



**50 Years of Education and Awareness Raising
for Shaping the Future of the Oceans and Coasts**

Proceedings of International Conference

Sharing lessons learned and
proposing long-term projections

(input to the Millennium Development Goals and
UN Decade on Education for Sustainable Development)

27– 30 April, 2010
St.Petersburg, Russian Federation

**50 лет развития образования и просвещения
для формирования будущего океанов и
прибрежных территорий**

Материалы международной конференции

Обмен знаниями и опытом,
и предложение новых путей

(Вклад в основные цели развития планеты и в задачи декады ООН
по образованию для устойчивого развития)

27 – 30 апреля 2010 года
Санкт-Петербург, Российская Федерация

50 Years of Education and Awareness Raising for Shaping the Future of the Oceans and Coasts (Sharing lessons learned and proposing long-term projections - input to the Millennium Development Goals and UN Decade on Education for Sustainable Development): Proceedings of International Conference. St.Petersburg – Paris: 2010, 604 p.

50 лет развития образования и просвещения для формирования будущего океанов и прибрежных территорий (Обмен знаниями и опытом, и предложение новых путей - Вклад в основные цели развития планеты и в задачи декады ООН по образованию для устойчивого развития): Материалы международной конференции. Санкт-Петербург – Париж: 2010, 604 с.

© Russian State Hydrometeorological University
Российский государственный гидрометеорологический университет

© Intergovernmental Oceanographic commission (IOC) UNESCO
Межправительственная океанографическая комиссия (МОК) ЮНЕСКО

FOREWORD

International Conference “50 Years of Education and Awareness Rising for Shaping the Future of the Oceans” was held in Saint Petersburg, Russian Federation, on 27-30 April, 2010.

The basic objectives of the conference were to establish a platform to exchange views on sustainable education and training methods in marine sciences, develop approaches to meet new challenges and increase result effectiveness. The Conference organized by Russian State Hydrometeorological University to mark the 50-th Anniversary of the IOC, is considered as a contribution to the MDG and the UN Decade on Education for Sustainable Development.

The financial support to the Conference was given by both Russian (Government of Saint Petersburg, VTB bank) and foreign (IOC, Government of Flanders) sponsors.

There were more than 400 active participants from 32 countries attending the meeting. The programme of the conference included plenary sessions and panel meetings that discussed

such challenging issues as:

- (i) the role of international organizations in fostering and improving education and training to meet the needs of the society;
- (ii) development of education and training in the area of marine sciences;
- (iii) educational technologies and teaching methods;
- (iv) management and funding of education and training;
- (v) awareness raising of the importance of marine research and protection of marine environment.

During the panel meetings more than 100 presentations were made and discussed; a volume of abstracts (in two languages, Russian and English) was published and made available for the participants of the Conference.

The members of the panels had formulated their recommendations that were discussed and accepted by the plenary. The final statement of the conference will be issued at the coming session of the IOC Executive Council.

The Conference had an active promotion campaign; its work and side events, such as Underwater Film Festival, Children’s artwork exhibition, students’ round table, were widely covered by media. The Conference was considered to be a success and was recommended to become a regular event.

The Proceedings of the Conference (in Russian in English languages) contain unabridged texts of presentations made at both paper and poster sessions and are made in two formats: a CD and a hard cover copies.

The 50-th Anniversary Conference Web page is a part of the RSHU web site. It contains a variety of information concerning the Conference and related topics: 50 years of IOC activities, contribution of IOC partners and programmes to the celebration of the 50-th anniversary of IOC activities, its role and mission, etc.



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

Организация
Объединенных Наций по
вопросам образования,
науки и культуры

منظمة الأمم المتحدة
للتربية والعلم والثقافة

联合国教育、
科学及文化组织

Message from Irina Bokova,

Director-General of UNESCO

**on the occasion of the Conference 50 Years of Education and Awareness
Raising for Shaping the Future of the Oceans and Coasts**

St Petersburg, 27 April 2010

My greetings to everyone attending the Conference on "50 years of Education and Awareness-Raising, for Shaping the Future of the Oceans and Coasts", convened to mark the very special occasion of the Intergovernmental Oceanographic Commission's 50th anniversary.

I regret very much that I cannot be with you in person today. I send my warm congratulations to the IOC. Its achievements over the past five decades, including in the wider United Nations context, are a source of great pride to UNESCO. Over the years, the IOC has provided a continuous focus on the oceans.

Today, as we face the prospect of climate change, biodiversity loss, and the impact of both on our environment, we know there are compelling reasons why we cannot afford to neglect our oceans. This is a message that we are seeking to highlight in this ongoing UN Decade on Education for Sustainable Development, for which UNESCO is the lead agency.

The IOC was active in the discussions that led to the adoption of the United Nations Convention on the Law of the Sea in 1982. It has long provided leadership in the protection of the marine environment and in the monitoring of marine pollution. Naturally, the IOC's focus has been mostly on the coordination of research – this is particularly important, as oceanography is a multidisciplinary endeavour that requires international cooperation. However the IOC's activities have broadened to also address coastal development and management issues. The role it plays in co-ordinating work in these areas is highly valued by the United Nations.

From helping to establish the first topographical atlas of the Indian Ocean and overseeing the establishment of a tsunami warning system in the Pacific, to today's efforts to integrate that system globally with other regional coastal hazards and tsunami warning systems currently under development -- the IOC has always focused on providing ocean-related services, while encouraging the sharing of scientific knowledge. This is at the very core of UNESCO's mandate. With its Global Ocean Observing System, work on Carbon in a High CO₂ World, Sea-level monitoring and protection of marine biodiversity, the IOC continues to be at the forefront of efforts to address some of the world's most pressing problems.

Of course none of this work would be possible without the co-operation and support of both developing and developed countries alike. This is why capacity development, one of the key subjects you will be discussing during this Conference, is so important.

I would like to address greetings to those of you from our Chair at the Russian State Hydro-meteorological University in St Petersburg. Thank you for being a dynamic partner. As well as fulfilling your function as a "think tank", you are helping to build bridges between the academic world, civil society, local communities and policy makers, and also fostering excellence and innovation at a regional and local level.

The Baltic Floating University, an IOC initiative started up 17 years ago and based in St Petersburg, is another bridge-builder, simultaneously advancing research, training and programme development while bringing together research students from the world's major schools of marine science. Some 250 students from 28 countries have taken part in the programme, thus contributing in a pragmatic manner to UNESCO's own efforts to build capacities, especially in the developed world.

I am heartened that so many experts from government and non-government organizations, from public service, science, business and civil society, have devoted their time and energy to taking part in this Conference in St Petersburg. The issues you will be discussing over the coming days are of tremendous importance, and I will be most attentive to the outcome of your exchanges.

May the conference be a great success!

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Irina Bokova', with a stylized, cursive script.

Irina Bokova



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

Организация
Объединенных Наций по
вопросам образования,
науки и культуры

منظمة الأمم المتحدة
للتربية والعلم والثقافة

联合国教育、
科学及文化组织

**Послание Генерального директора ЮНЕСКО
г-жи Ирины Боковой
к участникам Международной конференции «50 лет
развития образования и просвещения для
формирования будущего океанов и прибрежных
территорий»**

Санкт-Петербург, 27 апреля 2010 г.

Обращаюсь с приветствием ко всем участникам Конференции «50 лет развития образования и просвещения для формирования будущего океанов и прибрежных территорий», призванной отметить 50-ю годовщину Межправительственной океанографической комиссии.

Я глубоко сожалею, что не могу лично быть с вами в этот знаменательный день. В то же время хочу воспользоваться этой возможностью и тепло поздравить МОК с ее достижениями в течение последних 50 лет, ставшими предметом гордости не только ЮНЕСКО, но и Организации Объединенных Наций в целом.

В настоящее время, перед лицом изменения климата и исчезновения биологического разнообразия, влияющих на окружающую среду, мы отдаем себе отчет в решающей роли океанов в этих процессах. На этом послании мы хотим сделать акцент в период Десятилетия образования и устойчивого развития Организации Объединенных Наций, в котором ЮНЕСКО играет лидирующую роль.

МОК ЮНЕСКО активно участвовала в дискуссиях, приведших к одобрению Конвенции ООН по морскому праву 1982 г. Длительное время играла лидирующую роль в защите окружающей среды и мониторинга загрязнения моря. Естественно, МОК главным образом концентрировалась на координации исследований, что особенно важно, учитывая междисциплинарный характер океанографии, требующий международного сотрудничества. Однако деятельность МОК также распространялась на управление процессами развития в прибрежной зоне, что получило высокую оценку Организации Объединенных Наций.

Создание первого атласа Индийского океана и использование опыта функционирования системы предупреждения о цунами в Тихом океане позволили интегрировать их элементы в управление системами по

предупреждению о природных катастрофах и успешно развивать их в других регионах Мирового океана. МОК прилагает немалые усилия и фокусируется также на обеспечении потребителей услугами в рамках своей компетенции, а также стимулирует распространение знаний в области морских наук в соответствии с мандатом ЮНЕСКО. Глобальная система океанических наблюдений успешно обеспечивает мониторинг в области наблюдения за CO₂, уровнем моря и биоразнообразием, тем самым выдвигая страны-члены МОК на передний план в разрешении наиболее актуальных проблем современного мира.

Безусловно, что такая работа была бы невозможна без тесного сотрудничества между развитыми и развивающимися странами, и это является главной причиной того, что вопросы развития и повышения потенциала являются ключевым объектом дискуссий настоящей Конференции.

Я хотела бы поблагодарить Кафедру МОК-ЮНЕСКО Российского государственного гидрометеорологического университета Санкт-Петербурга за динамичное партнерство, помогающее строительству мостов и установлению связей между академическим миром и гражданским обществом, политиками и местным населением, а также за продвижение инноваций на региональном и местном уровнях.

Балтийский плавучий университет, созданный по инициативе МОК 17 лет назад, является одним из таких «мостостроителей», одновременно объединяя в себе научные исследования, проводимые совместно студентами наиболее престижных в мире учебных заведений в области морских наук. Около 250 студентов из 28 стран мира приняли участие в этой программе, внося тем самым вклад в прагматический стиль собственно усилий ЮНЕСКО в создание потенциала, особенно в развивающемся мире.

Я восхищена тем, что многие эксперты из правительственных и неправительственных организаций, науки и бизнеса посвятили свое время и энергию и приняли участие в Санкт-Петербургской конференции. Выражаю уверенность, что темы дискуссий в предстоящие дни имеют огромное значение, и я внимательно отнесусь к их результатам.

Желаю вам всем успеха!

Ирина Бокова

Scientific Committee

- Dr. Sonia Bahri**, Division of Higher Education, UNESCO, France
Dr. Patricio Bernal, former Executive Secretary IOC, ADG of UNESCO, Chili
Prof. Janos Bogardi, United Nations University for Europe, Germany
Dr. Artur N. Chilingarov, Member of the State Duma, Russia
Dr. T. Angel del Valls Casillas, WiCOP-Europe UNITWIN, Spain
Prof. Biliana Cicin-Sain, Global Forum on Oceans, Coasts and Islands, Gerard J. Mangone Center for Marine Policy, USA
Dr. Ehrlich Desa, Deputy Executive Secretary, IOC/UNESCO, France
Dr Alexander V. Frolov, Russian Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring, Russia
Prof. Andrey A. Fursenko, Minister of Education and Science of the Russian Federation, President of National Oceanographic Commission
Dr. Guillermo Garcia, Acuario Nacional, Cuba
Mr. J. Hugo Gorziglia, International Hydrographic Bureau, Monaco
Prof. Venu Ittekkot, Leibniz Center for Tropical Marine Ecology, Germany
Prof. Lev N. Karlin, Russian State Hydrometeorological University, Russia
Dr. Gunnar Kullenberg, former Executive Secretary IOC, ADG of UNESCO and Director of IOI, Sweden
Prof. Sergiy M. Stepanenko, Odessa State Environmental University, Ukraine
Dr. Philippe Vallette, NAUSICAA, Center National de la Mer, France

Научный комитет

- Др. Соня Бахри**, сектор высшего образования, ЮНЕСКО, Франция
Др. Патрисио Бернал, экс-зам. генерального директора ЮНЕСКО и исполнительный секретарь МОК, Франция
Проф. Янош Богарди, Университет Объединенных наций для Европы, Германия
Др. Анхел дель Вальс Касильяс, Сеть WiCOP-Европа УНИТВИН, Испания
Проф. Билиана Сайсин-Сэйн, Глобальный Форум по океанам, побережью и островам, Центр Джерарда. Дж. Менгоуна морской политики, США
Др. Ерлих Деса, зам. исполнительного секретаря МОК, Франция
Др. Гильермо Гарсиа, Национальный аквариум, Куба
Гн. Хьюго Горзилия, Международное гидрографическое бюро, Монако
Проф. Вену Иттеккот, Центр Лейбница тропической морской экологии, Германия
Проф. Лев Николаевич Карлин, Российский государственный гидрометеорологический университет, Россия

Др. Гуннар Кулленберг, экс-директор Международного океанографического института, зам. генерального директора ЮНЕСКО, исполнительный секретарь МОК, Швеция

Проф. Сергей Николаевич Степаненко, Одесский государственный экологический университет, Украина

Др. Филипп Валлетт, Сеть "Мировой Океан", Национальный морской центр, Франция

Др. Александр Васильевич Фролов, руководитель РОСГИДРОМЕТА, Россия

Проф. Андрей Александрович Фурсенко, министр образования и науки, председатель Межведомственной национальной океанографической комиссии РФ

Артур Николаевич Чилингаров, чл.-корр. РАН, депутат Госдумы, представитель Президента России по международному сотрудничеству в Арктике и Антарктике

Национальный организационный комитет

Фролов Александр Васильевич, руководитель РОСГИДРОМЕТА, зам. председателя Межведомственной национальной океанографической комиссии РФ, сопредседатель совместной комиссии МОК ЮНЕСКО и ВМО

Фурсенко Андрей Александрович, министр образования и науки, председатель Межведомственной национальной океанографической комиссии РФ

Чилингаров Артур Николаевич, депутат Госдумы, полномочный представитель Президента России по международному сотрудничеству в Арктике и Антарктике, Герой Советского Союза, Герой России

Карлин Лев Николаевич, профессор, ректор Российского государственного гидрометеорологического университета, член Межведомственной национальной океанографической комиссии РФ

Орджоникидзе Григорий Эдуардович, ответственный секретарь Комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО

Михайлов Николай Николаевич, вице-председатель ЮНЕСКО/МОК, начальник Центра океанографических данных Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации

Богуш Анатолий Иванович, проректор по международным связям Российского государственного гидрометеорологического университета

Добролюбов Сергей Анатольевич, профессор, член-корреспондент РАН, заместитель декана географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

Иванов Михаил Константинович, зав. кафедрой ЮНЕСКО/МОК по морским геонаукам Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

Лазуткин Александр Иванович, лётчик-космонавт, Герой России

Сычев Виталий Иванович, зав. кафедрой ЮНЕСКО/МОК дистанционного зондирования и моделирования в океанографии Российского государственного гидрометеорологического университета, член совместной комиссии МОК ЮНЕСКО и ВМО

Panels of the conference

Panel 1. Role of international organizations in fostering and improving education and training services to society in the area of environmental sciences

Taking stock of progress achieved by international organizations, globally and regionally, in the area of environmental sciences the Panel will focus on the obstacles to the progress, discuss ways to overcome them and create new partnerships in education and training, and define next steps necessary to achieve MDGs and the goals of the UN Decade on Education for Sustainable Development.

Panel 2. Present and future of education and training development in the area of marine sciences with the attention to the role of science in sustainable development and related issues

There is a need for reorienting education towards sustainable development and education for all. An improved marine capability involves the strengthening of marine science infrastructure, the institutions, in which education and training activities are carried out. The aim is to achieve high-quality continuing education in environmental sciences and related disciplines.

There is a need to integrate environmental science in educational curricula at all levels.

Development of trust among science and education stakeholders becomes a key issue.

How to achieve this objective through educational and training processes was in the focus of the work of this Panel.

Panel 3. Educational technology and modern methods of education for the development of national and regional potential for the support of marine sciences and observations

Development of innovative technologies for the collection of observations, for presenting and exchange of information and for connecting people around the globe opened a door for adding new approaches to traditional educational methods and for close cooperation between teachers, scholars, scientists, socio-economists in the formulation of relevant educational programmes.

Effective application of interdisciplinary approach will require an appropriate number of high quality human resources, facilities and infrastructure. Are the educators ready to cope with new technological developments and what should be done to make them ready to meet new challenges? All these and many other issues are discussed by the Panel.

Panel 4. Management and funding of educational and training processes

There should be a political will to consider environmental issues and education as a priority for national development with the goal to create development-oriented knowledge and environment-friendly societies. How to make environmental education and training as a priority issue in governmental agendas?

There may be a need for restructuring existing educational and scientific governmental agencies to respond more effectively to the needs of society.

Standards for training and capacity development in the professions required for environmental research and protection need to be determined.

How to increase fund raising and its effectiveness, how to make it sustainable? How to adjust administrative and legal systems to new requirements in environmental research and education?

The Panel looks for answers to these and many other questions related to its theme.

Panel 5. Awareness raising of the importance of marine research and protection of marine environment on a scientific basis

Awareness raising is an important activity for fostering a climate for capacity building. It helps to keep in focus the latest scientific findings on the rapidly deteriorating state of the oceans, and to encourage broad public support for the protection of the marine environment and sustainable use of its resources.

Through the deep mass media attention and involvement it will be easier to understand and appreciate the need for public education at all levels from youth to seniors.

Participants of the Panel have recommended the approaches for designing an effective proactive broadcasting, information dissemination and awareness raising system using modern technology with the objective to ensure that quality information is easily accessible and widely available.

The agenda of the Panels will include oral presentations selected from submitted papers, their discussion and development of recommendations.

Секции конференции

Секция 1. Роль международных организаций в развитии и совершенствовании обучения и подготовки кадров в области наук об окружающей среде

Учитывая прогресс, достигнутый международными организациями на мировом и региональном уровнях в науках об окружающей среде, секция обсудит причины, препятствия прогрессу, способы их преодоления и пути развития сотрудничества в области обучения и подготовки кадров. Секция определит новые шаги, необходимые для достижения ЦРТ (Цели развития на тысячелетие) и задачи Десятилетия ООН по образованию для устойчивого развития.

Секция 2. Настоящее и будущее развития обучения и подготовки кадров в области морских наук с акцентом на роль науки в устойчивом развитии и связанных областях

Существует необходимость переориентации обучения на устойчивое развитие и образование для каждого. Усовершенствование возможностей человека в изучении океана и использовании его ресурсов включает повышение качества научных исследований, инфраструктуры учреждений, ответственных за обучение и подготовку кадров.

Основной целью является достижение высококачественного непрерывного обучения наукам об окружающей среде и связанным с ними дисциплинам.

Существует необходимость интеграции наук об окружающей среде в программы обучения на всех уровнях.

К одной из важнейших проблем относится вопрос повышения степени доверия между научными и образовательными кругами.

В центре внимания секции поставлен вопрос: Как достигнуть поставленной цели в процессе обучения и подготовки кадров?

Секция 3. Образовательные технологии и современные методы обучения при развитии национального и регионального потенциала для поддержки морских наук и наблюдений

Развитие инновационных технологий для сбора данных, представления и обмена информацией, а также для связи людей во всем мире открыло двери для выработки новых подходов в сфере традиционных методов обучения и тесного взаимодействия между преподавателями, студентами, учеными, экономистами и социологами при разработке соответствующих образовательных программ.

Эффективное использование междисциплинарного подхода требует соответствующего высококачественного оборудования, инфраструктуры и человеческих ресурсов. Готовы ли преподаватели использовать новые технологические разработки, и что следует сделать, чтобы они были готовы справиться с новыми задачами?

Секция 4. Управление и финансирование в области обучения и подготовки кадров

Следует иметь политическую волю для рассмотрения образования и вопросов, связанных с окружающей средой в качестве приоритетных для развития общества. Что нужно сделать, чтобы эти задачи стали приоритетными в планах правительств?

Возможно, понадобится реструктурировать существующие правительственные агентства по образованию и науке, чтобы они более эффективно отвечали потребностям общества. Возможно, потребуются определить стандарты в области подготовки кадров и развития потенциала в профессиях, необходимых для исследований окружающей среды и ее защиты

Как увеличить финансирование и повысить его эффективность, как сделать его устойчивым? Как приспособить административную систему и законодательство к новым требованиям к исследованиям и обучению в области окружающей среды?

Секция 5. Улучшение просвещения о важности морских исследований и защиты окружающей среды на научной основе.

Улучшение просвещения является важным процессом, формирующим благоприятный климат для наращивания потенциала. С его помощью в центре внимания должны находиться последние научные результаты о быстро ухудшающемся состоянии океанов, а также формироваться широкая общественная поддержка для защиты морской среды и устойчивого использования ее ресурсов.

Усиление внимания и привлечение СМИ позволят легче понимать и ценить необходимость обучения населения всех возрастных групп на всех уровнях.

Участники секции выработали подходы для планирования эффективного превентивного оповещения, распространения информации и улучшения системы просвещения с использованием современных технологий с целью широкого распространения качественной информации и обеспечения простого доступа к ней.

Программа секций включает устные доклады, отобранные из предоставленных работ, их обсуждение, а также разработку рекомендаций.

PROGRAMME OF THE CONFERENCE (26-30 APRIL, 2010)

Hotel Holiday Inn Saint-Petersburg, 97 Moskovskiy prospect lit. A

26 April

11.15-16.00 Workshop on the EUMETSAT marine applications – Henk Verschuur (EUMETSAT, Germany), **RSHU building Malookhtinsky pr., 98.**

13.00-14.00 Press-Conference, **RSHU building Malookhtinsky pr., 98.**

15.00-19.00 Registration of Participants. **Hotel Holiday Inn.**

16.00 Opening of the Children's Artworks Exhibition of Underwater Images.

17.00 –18.00 Meeting of Chairpersons and Panel Coordinators. **Hotel Holiday Inn.**

27 April

08.30 – 10.00 Registration of Participants (continued)

10.00 – 10.50 Official Opening

10.00 – 10.10 Welcome from the St.Petersburg Government

10.10 – 10.20 UNESCO and IOC Welcome (Dr. Wendy Watson-Wright, Assistant Director-General of UNESCO, Executive Secretary of IOC)

10.20 – 10.50 Welcome from National Commission of the Russian Federation for UNESCO, Russian Federal Service for Hydrometeorology & Environmental Monitoring National Oceanographic Commission of the Russian Federation ,

10.50 Coffee Break, Group photo.

11.30 – 18.30 **Plenary Session: Experiences in education and training during the last 50 years and plans for the future**

11.30 – 12.05 **IOC/UNESCO Capacity development** - Dr. Ehrlich Desa (Deputy Executive Secretary, IOC/UNESCO)

12.05 – 12.40 **UNESCO Chairs/UNITWIN Networks: a strategic partnership to promote Education for Sustainable Development** - Dr. Sonia Bahri (Division of Higher Education, UNESCO)

12.40 – 13.15 **WMO's sixty year contribution to education and training in climate, weather and water** - Dr. Jeffrey Wilson (Education and Training Office, WMO)

13.30 Lunch

14.30 – 15.05 **The International Ocean Institute: education and ocean governance** - Dr.Gunnar Kullenberg (Former Director of IOI, Assistant Director-General of UNESCO and Executive Secretary of IOC)

15.05 – 15.40 **IOC/UNESCO, UNESCO Chair and WMO Regional Meteorological Training Center Programmes** – Prof. Lev Karlin (Rector RSHU, Russia)

16.00 Coffee Break

16.30 – 17.05 **EUMETSAT, its satellite and training programmes relevant to marine applications** - Henk Verschuur (EUMETSAT, Germany)

17.05 – 17.40 **COMET Program: Innovation in Geosciences Education and Training** – Patrick Parrish (COMET[®] Program, USA)

17.40 – 18.30 Setting of the Context of the Panels

18.30 - Social event

28 April

09.30 – 16.00 **Plenary Session - Key Presentation of the Panels**

09.30 Key Speaker of the First Panel - **Dr. Gunnar Kullenberg**

10.05 Key Speaker of the Second Panel **Prof. Mohamed A. Said** (National Institute of Oceanography and Fisheries, Alexandria, Egypt)

10.40 Coffee Break

11.10 Key Speaker of the Third Panel **Mr. Peter Pissierssens** (IOC Project Office for IODE)

11.45 Key Speaker of the Fourth Panel **Dr. Chua Thia-Eng** (former Director of PEMSEA)

12.20 Key Speaker of the Fifth Panel **Dr. Guillermo Garcia** (Acuario National, Cuba)

13.00 Lunch

14.30 Setting the Context and Work of the Panels **Dr. Gunnar Kullenberg**

16.00 Coffee Break

16.30 Panels work in parallel.

Chair, First Panel - **Dr. Gunnar Kullenberg**

Co-Chairs, Second Panel, **Prof. M.A. Said, Prof. Yu. Chashechkin**

(A.Yu. Ishlinsky Institute for Problems in Mechanics RAS, Russia)

Co-Chairs, Third Panel **Mr. Peter Pissierssens, Mr. Edward Podgaysky**

(RSHU, Russia)

Co-Chair, Fourth Panel **Dr. Chua Thia-Eng, Dr. A.A. Alimov** (RSHU, Russia)

Co-Chair, Fifth Panel **Dr. Guillermo Garcia, Dr. Philippe Vallette**

(NAUSICAA, Center National de la Mer, France)

18.15 Closure.

19.00 Fifth Parade of the Underwater cinema “Aqua film”. Opening at the Cinema Centre “**Pick**” (2, Sennaya square, 4th floor), Metro **Sennaya**

29 April

09.30 Panels work in parallel.

10.40 Coffee Break

11.10 Work of all Panels continues.

13.00 Lunch

14.30 Work of all Panels continues. Development of Panels’ statements and recommendations

Children’s Cinema festival of Underwater Images.

16.00 Coffee Break

16.30 Students’ round table and poster session

Poster Session of the All-Russia Students’ Competition in Hydrometeorology

19.00 Closure.

30 April

10.00 Final Plenary. Discussion of Recommendations and Reports of Panels' Chairs

11.30 Coffee Break

12.00 Adoption of a final document and recommendations of the Conference.

13.00 Official Closure. Reception. Cultural Programme.

ПРОГРАММА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(26-30 апреля 2010г.)

Гостиница «Холидей Инн Санкт-Петербург» - Московские ворота, 97

26 апреля

11.15-16.00 Семинар *EUMETSAT для морских целей* - Хенк Версхуур (EUMETSAT, Германия), РГГМУ, Малоохтинский проспект, 98, ауд. 208

13.00-14.00 Пресс-Конференция, РГГМУ, ауд. 209

15.00-19.00 Регистрация участников, Холидей Инн

16.00 Открытие выставки детских подводных рисунков

17.00-18.00 Встреча председателей и координаторов секций зал

«Молинари»

27 апреля - Конгресс Холл «Гинзбург»

08.30-10.00 Регистрация участников (продолжение)

10.00-10.50 Официальное открытие

10.00-10.10 Приветствие правительства Санкт-Петербурга

10.10-10.20 Приветствие ЮНЕСКО и МОК - **др. Венди Уотсон-Райт** (зам. генерального директора ЮНЕСКО, Исполнительный секретарь МОК)

10.20-10.50 Приветствие национальной океанографической комиссии Российской Федерации, Российской федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - **др. А.В.Фролов** (руководитель РОСГИДРОМЕТа), национальной комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО – **Г.Э.Орджоникидзе** (ответственный секретарь комиссии).

10.50 Кофе-брейк, групповая фотография

11.30-18.30 **Пленарное заседание. Конгресс Холл «Гинзбург»**

Опыт в обучении и подготовке кадров за последние 50 лет и планы на будущее.

11.30-12.05 **Программы МОК/ЮНЕСКО по наращиванию потенциала** - др.Эрлих Деса (МОК/ЮНЕСКО)

12.05-12.40 **Кафедры ЮНЕСКО/ Сети ЮНИТВИН: стратегическое партнёрство по обучению для устойчивого развития** - др. Соня Бахри (сектор высшего образования, ЮНЕСКО)

12.40-13.15 **Шестидесятилетний вклад ВМО в образование и подготовку кадров в области климата, погоды и воды** - др. Джеф Вилсон (отдел подготовки кадров, ВМО)

13.30 Обед

14.30-15.05 **Международный океанографический институт: образование и управление океанами** – проф. Гуннар Кулленберг (бывший директор МОИ, зам. генерального директора ЮНЕСКО и исполнительный секретарь МОК)

15.05-15.40 **Обучение подготовка в рамках инициатив МОК по наращиванию потенциала, кафедр ЮНЕСКО и программ Регионального метеорологического учебного центра ВМО** - проф. Лев Н. Карлин (ректор, РГГМУ, Россия)

16.00 Кофе-брейк

16.30-17.05 **Программы подготовки кадров и метеорологических спутников EUMETSAT в морских целях** - Хенк Версхуур (EUMETSAT, Германия)

17.05-17.40 **Программа COMET. инновации в обучении и подготовке кадров в области наук о Земле** - Патрик Пэриш (Программа COMET, США)

17.40-18.00 Встреча председателей и координаторов секций

18.00 - Культурное мероприятие

28 Апреля

09.30 – 16.00 **Пленарное заседание– Доклады по направлениям секций: Конгресс Холл «Гинзбург»**

09.30 Вводный доклад 1-й секции - **проф. Гуннар Кулленберг**

10.05 Вводный доклад 2-й секции **проф. Мохамед А. Саид** (Национальный институт океанографии и рыбного промысла, Александрия, Египет)

10.40 Кофе-брейк

11.10 Вводный доклад 3-й секции **Питер Писсерссенс** (офис МОК МООД)

11.45 Вводный доклад 4-й секции **др. Чуа Тиа-Энг** (бывший директор PEMSEA)

12.20 Вводный доклад 5-й секции **др. Филипп Валлетт** (NAUSICAA, Национальный морской центр, Франция)

13.00 Обед

14.30 Определение содержания и программ секций **проф. Гуннар Кулленберг**

16.00 Кофе-брейк

16.30 Работа параллельных секций: залы **Гинзбург, Стенберг, Рихтер, Пудовкин.**

Сопредседатели секций

1 секция - **проф. Гуннар Кулленберг, др. Юрий Олюнин**

2 секция - **проф. М. А. Саид, проф. Ю.Чашечкин** (Институт проблем механики им.А.Ю.Ишлинского РАН)

3 секция - **Питер Писсерссенс, Эдуард Подгайский** (РГГМУ, Россия)

4 секция - **др. Чуа Тиа-Энг** (экс-директор PEMSEA), **проф. А.А. Алимов** (РГГМУ, Россия)

5 секция - **др. Гильермо Гарсия** (Национальный аквариум, Куба), **др. Филипп Валлетт**

18.15 Закрытие.

19.00 Пятый Парад подводного кино «АкваФильм». Открытие в киноцентре «Пик» (Сенная пл., д.2, 4^й этаж), Метро **Сенная**

29 Апреля

09.30 Продолжение работы секций: залы **Стенберг, Рихтер, Пудовкин**

10.40 Кофе-брейк

11.10 Продолжение работы секций.

13.00 Обед

14.30 Продолжение работы секций. Обсуждение резолюций и рекомендаций секций

Детская экологическая кинопрограмма фильмов-лауреатов международных фестивалей подводных изображений (Детский экологический центр ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»)

16.00 Кофе-брейк

16.30 Студенческие круглый стол и стендовые доклады зал **Пудовкин.**

Стендовые доклады всероссийского студенческого конкурса по гидрометеорологии

19.00 Закрытие.

30 Апреля

10.00 Заключительное пленарное заседание: зал **Петров-Водкин**

Обсуждение рекомендаций и отчётов председателей секций.

11.30 Кофе-брейк

12.00 Принятие окончательного документа и рекомендаций Конференции.

13.00 – 14.00 Официальное закрытие. Приём

После закрытия конференции — культурная программа

**CONTENTS
СОДЕРЖАНИЕ**

WELCOME ADDRESSES.....	44
ПРИВЕТСТВИЯ КОНФЕРЕНЦИИ.....	44
WELCOME FROM UNESCO AND IOC	44
Dr. Wendy Watson-Wright	
ПРИВЕТСТВИЕ ОТ ЮНЕСКО И МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОЙ КОМИССИИ	44
Венди Уотсон-Райт	
WELCOME FROM THE RUSSIAN FEDERAL SERVICE FOR HYDROMETEOROLOGY AND ENVIRONMENTAL MONITORING	47
A.V.Frolov	
ПРИВЕТСТВИЕ ОТ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	47
А.В.Фролов	
WELCOME FROM COMMISSION OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR UNESCO	48
G.E. Ordzhonikidze	
ПРИВЕТСТВИЕ ОТ КОМИССИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ЮНЕСКО.....	48
Г.Э.Орджоникидзе	
WELCOME FROM ST.PETERSBURG GOVERNMENT.....	49
ПРИВЕТСТВИЯ ОТ ПРАВИТЕЛЬСТВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА.....	49
T.I.Chekalova.....	49
Т.И.Чекалова	
T.D.Maslova.....	49
Маслова Т.Д	
WELCOME FROM ORGANIZING COMMITTEE.....	50
L.N. Karlin	
ПРИВЕТСТВИЕ ОТ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ.....	50
Л.Н.Карлин	

PLENARY SESSION

UNESCO CHAIRS/UNITWIN NETWORKS: A STRATEGIC PARTNERSHIP TO PROMOTE EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT.....53

Sonia Bahri

КАФЕДРЫ ЮНЕСКО/ СЕТИ ЮНИТВИН: СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО ПО ОБУЧЕНИЮ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ 53

Соня Бахри

EUMETSAT, ITS SATELLITE AND TRAINING PROGRAMMES RELEVANT TO MARINE APPLICATIONS.....57

Henk Verschuur

ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СПУТНИКОВ EUMETSAT В МОРСКИХ ЦЕЛЯХ.....57

Хенк Вершур

WMO'S SIXTY YEAR CONTRIBUTION TO EDUCATION AND TRAINING IN CLIMATE, WEATHER AND WATER.....58

Jeffrey Wilson

ШЕСТИДЕСЯТИЛЕТНИЙ ВКЛАД ВМО В ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКУ КАДРОВ В ОБЛАСТИ КЛИМАТА, ПОГОДЫ И ВОДЫ.....58

Джефри Вилсон

THE COMET® PROGRAM: 20 YEARS OF INNOVATION IN GEOSCIENCES EDUCATION AND TRAINING.....58

Patrick Parrish

ПРОГРАММА COMET. ИННОВАЦИИ В ОБУЧЕНИИ И ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ.....58

Патрик Пэриш

THE INTERNATIONAL OCEAN INSTITUTE: EDUCATION AND OCEAN GOVERNANCE.....60

Gunnar Kullenberg

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ: ОБРАЗОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ОКЕАНАМИ.....60

Гуннар Кулленберг

IOC/UNESCO, UNESCO CHAIRS AND WMO REGIONAL METEOROLOGICAL TRAINING CENTER PROGRAMMES	78
L.N. Karlin	
ОБУЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА В РАМКАХ ИНИЦИАТИВ МОК ПО НАРАЩИВАНИЮ ПОТЕНЦИАЛА, КАФЕДР ЮНЕСКО И ПРОГРАММ РЕГИОНАЛЬНОГО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО УЧЕБНОГО ЦЕНТРА ВМО	79
Л.Н.Карлин	

PANEL 1

Role of international organizations in fostering and improving education and training services to society in the area of environmental sciences

CAPACITY DEVELOPMENT IN COASTAL AND MARINE REMOTE SENSING WITH UNESCO-BILKO	80
Valborg Byfield, Malcolm Dobson, Craig Donlon, Aladair Edwards, Ian Robinson, Vitaly Sychev, Christo Whittle	
НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА В ДИСТАНЦИОННОМ ЗОНДИРОВАНИИ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН И МОРЯ С ПОМОЩЬЮ ЮНЕСКО-БИЛКО	80
Валборг Байфилд, Малколм Добсон, Крег Донлон, Элесдер Эдварс, Ян Робинсон, Виталий И. Сычев, Кристо Уиттл	
CAPACITY BUILDING IN OCEAN GOVERNANCE AND MARINE RESOURCE MANAGEMENT - A NEVER ENDING TASK	94
Werner Ekau	
НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПО УПРАВЛЕНИЮ ОКЕАНАМИ И УПРАВЛЕНИЕ МОРСКИМИ РЕСУРСАМИ – БЕСКОНЕЧНАЯ ЗАДАЧА.....	94
Вернер Экау	
THE ROLE OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS ON RAISING OF ENVIRONMENTAL EDUCATION AND AWARENESS FOR ALBANIAN COASTAL AREAS MANAGEMENT.....	95
Luan Ahmetaj, Ismet Beqiraj	
РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ПРИБРЕЖНЫХ ОБЛАСТЕЙ АЛБАНИИ.....	95
Исмет Бекирадж, Луан Ахметадж	

FLOATING UNIVERSITY: AN INTERNATIONAL CO-OPERATION FOR TRAINING IN MARINE SCIENCES.....97

Mikhail Ivanov, Alexei Suzyumov , N. Kenyon, J. Woodside
ПЛАВУЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ: МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ОБЛАСТИ НАУК О МОРЕ.....97
Михаил Иванов, Алексей Сюзюмов , Н. Кенион, Дж. Вудсайд

MULTILEVEL GOVERNANCE OF OCEAN SPACE, A CHALLENGE FOR THE INFORMED SOCIETY OF TOMORROW.....98

Jan H. Stel
МНОГОУРОВНЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ МОРСКИМ ПРОСТРАНСТВОМ, ВЫЗОВ ИНФОРМИРОВАННОМУ ОБЩЕСТВУ БУДУЩЕГО.....98
Ян Х. Стел

SUSTAINABLE TOURISM: THE ROLE OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS, WAYS TO OVERCOME CHALLENGES, AND THE NEXT STEPS TO ACHIEVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN SMALL ISLANDS AND COASTAL AREAS.....115

Maharaj Vijay Reddy
УСТОЙЧИВЫЙ ТУРИЗМ: РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ ВЫЗОВОВ И ПРЕДСТОЯЩИЕ ШАГИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА МАЛЫХ ОСТРОВАХ И В РИБРЕЖНЫХ РАЙОНАХ 115
Махарадж Вижай Редди

ARAB REGIONAL ECOTECHNIE NETWORK (AREN). EXAMPLE OF REGIONAL CO-OPERATION PROGRAMME.....117

Irina Springuel
АРАБСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ СЕТЬ ЭКОТЕКНИ (AREN). ПРИМЕР ПРОГРАММЫ РЕГИОНАЛЬНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА.....117
Ирина Спрингел

HISTORY OF COOPERATION OF THE EXECUTIVE GUINEAN TRAINING IN THE FIELD OF OCEANOGRAPHY.....117

Mohamed Lamine Keita
ИСТОРИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ПО ПОДГОТОВКЕ ГВИНЕЙСКИХ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ОКЕАНОГРАФИИ.....117
Мохамед Ламин Кейта

USING THE INTERNATIONAL EXPERIENCE IN COASTAL AREAS VULNERABILITY STUDY FOR TRAINING	119
E.V. Koposov, A.A. Panytin, A.V. Ivanov	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА ИЗУЧЕНИЯ УЯЗВИМОСТИ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ	120
Е.В. Копосов, А. А. Панютин, А. В.Иванов	
THE MARINE AFFAIRS PROGRAM AT DALHOUSIE UNIVERSITY: RESPONDING TO A GLOBAL NEED FOR EFFECTIVE COASTAL AND OCEAN MANAGEMENT IN THE 21 ST CENTURY	122
Lucia M. Fanning, Elizabeth De Santo, Aldo Chircop	
ПРОГРАММА ПО МОРСКИМ ДЕЛАМ УНИВЕРСИТЕТА ДАЛХАУЗИ: ОТВЕТ НА ГЛОБАЛЬНУЮ ПОТРЕБНОСТЬ В ЭФФЕКТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ ПРИБРЕЖНЫМИ РАЙОНАМИ И ОКЕАНАМИ В 21 ВЕКЕ	123
Люсия М. Фэннинг, Элизабет де-Санту, Альдо Чиркоп	
TRAINING YOUNG SPECIALISTS IN THE FIELD OF SEA SCIENCES AT THE GEOSCIENCES DEPARTMENT OF THE NATIONAL UNIVERSITY OF COLUMBIA	124
Nancy Villegas	
ПОДГОТОВКА МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ МОРСКИХ НАУК ФАКУЛЬТЕТА ПО ГЕОНАУКАМ В НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ КОЛУМБИИ.....	134
Нанси Лилиана Вильегас Боланьос	
CASPIAN FLOATING UNIVERSITY: YOUTH CAPACITY BUILDING FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE CASPIAN REGION	138
Valentina Belyaeva, Elena Belyaeva	
КАСПИЙСКИЙ ПЛАВУЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ: ПОВЫШЕНИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА МОЛОДЕЖИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА	138
В.Н. Беляева, Е.С.Беляева	
THE IOI MALTA COURSE – PUTTING SCIENCE AT THE SERVICE OF OCEAN GOVERNANCE	146
Aldo Drago	

КУРСЫ IOI НА МАЛЬТЕ – НАУКА НА СЛУЖБЕ У УПРАВЛЕНИЯ ОКЕАНАМИ.....	146
Альдо Драго	

PANEL 2

Present and future of education and training development in the area of marine sciences with the attention to the role of science in sustainable development and related issues

OCEAN-COAST' ISSUES (OR SEA-LAND INTERACTION) AS AN EDUCATIONAL & RESEARCH PROCEDURE. THE HELLENIC CASE	148
John Kioulosopoulos	
ВОПРОСЫ ОКЕАНА И ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ (ИЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОКЕАН-БЕРЕГ) КАК ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРОЦЕДУРЫ. ПРИМЕР ГРЕЦИИ.....	148
Джон Киусопулос	
ROLE OF IOC IN MARINE EDUCATION AND RESEARCH IN ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN AND THE PRESENT AND FUTURE OF OCEANOGRAPHY IN IRAN.....	150
Vahid Chegini	
РОЛЬ МОК В ОБЛАСТИ МОРСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБРАЗОВАНИЯ В ИСЛАМСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ИРАН И НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ ОКЕАНОГРАФИИ В ИРАНЕ.....	150
Вахид Чегини	
DIAGNOSIS ON COASTAL EROSION IN REPUBLIC OF GUINEA.....	151
Mohamed Lamine Keita	
ДИАГНОСТИКА БЕРЕГОВОЙ ЭРОЗИИ В РЕСПУБЛИКЕ ГВИНЕЯ	151
Мохамед Ламин Кеита	
THE DEVELOPMENT OF SOMALI MARINE RESOURCES.....	174
Siyad Ali Jama	
РАЗВИТИЕ СОМАЛИЙСКИХ МОРСКИХ РЕСУРСОВ.....	174
Сияд Али Джама	
INVESTIGATING CHANGES IN THE ATLANTIC WATERS CHARACTERISTICS ALONG THE EGYPTIAN MEDITERRANEAN COAST.....	176
M.A. Said, M.A. Gerges, I.A. Maityza, M.A. Hussien, A. A. Radwan	

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ХАРАКТЕРИСТИКАХ
АТЛАНТИЧЕСКИХ ВОД ВДОЛЬ ЕГИПЕТСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ
СРЕДИЗЕМНОГО МОРЯ.....176

М.А.Саид, М. А. Гергес, И.А. Маяза, М. А. Хусейн, А. А. Радван

ADEQUATE PHYSICAL AND MATHEMATICAL DESCRIPTION OF
OCEANS AND SHORES DYNAMICS.....177

Yuli D. Chashechkin

АДЕКВАТНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ДИНАМИКИ ОКЕАНОВ И БЕРЕГОВ.....180

Чашечкин Ю.Д.

EDUCATIONAL ACTIVITIES/YOUNG SCIENTIST PROMOTION AT
THE SCIENTIFIC FOUNDATION “NANSEN CENTER” 182

L.P. Bobylev

ПОДГОТОВКА НАУЧНЫХ КАДРОВ В ФОНДЕ «НАНСЕН-ЦЕНТР»
.....182

Бобылев Л.П.

SIXTY YEARS OF EXPERIENCE IN TRAINING OF MARINE
SCIENTISTS, PHYSICISTS AT THE FACULTY OF PHYSICS OF THE
MOSCOW 185

K.V. Pokazeev, Yu. G. Pyrkin

ШЕСТИДЕСЯТИЛЕТНИЙ ОПЫТ ПОДГОТОВКИ ФИЗИКОВ-
МОРЕВЕДОВ НА ФИЗИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ МГУ ИМЕНИ М.В.
ЛОМОНОСОВА 187

К. В. Показеев, Ю. Г. Пыркин

IOC UNESCO “BALTIC FLOATING UNIVERSITY” PROGRAMME –
TOWARDS INTERNATIONAL INTEGRATION OF MARINE
EDUCATION 190

L.N. Karlin, T.R. Eremina, A.A. Ershova

ПРОГРАММА МОК ЮНЕСКО “БАЛТИЙСКИЙ ПЛАВУЧИЙ
УНИВЕРСИТЕТ” (БПУ) КАК ПУТЬ К МЕЖДУНАРОДНОЙ
ИНТЕГРАЦИИ МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ 190

Л.Н. Карлин, Т.Р. Еремина, А.А. Ершова

RELATIONSHIP OF THE TRAINING AND RESEARCH
COMPONENTS IN INTEGRATED COASTAL RESEARCH OF THE
EASTERN GULF OF FINLAND 192

G.G. Gogoberidze, V.I. Sychev, O.M. Sytnik, M.V. Yamkovaya,

D.V. Riabchuk, M.A. Spiridonov, E.N. Nesterova ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБУЧАЮЩЕЙ И НАУЧНОЙ КОМПОНЕНТ В КОМПЛЕКСНЫХ БЕРЕГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА.....	192
Г.Г. Гогоберидзе, В.И. Сычев, О.М. Сытник, М. В. Ямковая, Д.В. Рябчик, М.А. Спиридонов, Е.Н. Нестерова	
40 YEARS OF SPECIALIST TRAINING AT THE RSHU FACULTY OF OCEANOGRAPHY.....	200
A.S. Averkiev 40 ЛЕТ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ НА ОКЕАНОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ РГМУ	200
A. С. Аверкиев	
THE IMPORTANCE OF TARGETED TRAINING OF MARINE SPECIALISTS (OCEANOGRAPHERS, HYDROLOGISTS, MARINE ECOLOGISTS, HYDROCHEMISTS, HYDROGRAPHERS) FOR STUDYING THE MOUTHS OF RIVERS AND SEAS OF THE ARCTIC	201
L.E. Skibinski ВАЖНОСТЬ НАПРАВЛЕННОЙ ПОДГОТОВКИ МОРСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ (ОКЕАНОЛОГОВ, ГИДРОЛОГОВ, МОРСКИХ ЭКОЛОГОВ, ГИДРОХИМИКОВ, ГИДРОГРАФОВ) ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УСТЬЕВ РЕК И МОРЕЙ АРКТИКИ.....	209
Л. Э. Скибинский	
«HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE»: THE PHD TRAINING PROGRAM IN HISTORY OF THE EARTH SCIENCES WITH A DEGREE IN OCEANOGRAPHY	218
G.A. Vlasova ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО КУРСУ КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА «ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ» В ЧАСТИ ИСТОРИИ НАУК О ЗЕМЛЕ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ОКЕАНОЛОГИЯ».....	221
Г.А. Власова	
TRAINING IN THE FIELD OF MARINE ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE USE OF ITS RESOURCES	226
V.S. Arkhipkin, S.A. Dobrolyubov, Polyakova A.V., Polyakova T.V.	

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ
МОРСКОЙ СРЕДЫ И УСТОЙЧИВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ
РЕСУРСОВ.....233

С.А. Добролюбов, В.С. Архипкин, А.В. Полякова, Т.В. Полякова
POMOR – AN INNOVATIVE CONCEPT IN THE STUDY OF APPLIED
MARINE AND POLAR SCIENCES 242

V.N. Troyan, N.M. Kakhro, N.V. Kaledin, H. Kassens, V.V. Dmitriev
РОССИЙСКО-ГЕРМАНСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В СФЕРЕ
ОБРАЗОВАНИЯ: МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА «ПРИКЛАДНЫЕ
ПОЛЯРНЫЕ И МОРСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ» ПОМОР.....242
В.Н.Троян, Н.М.Кахро, Н.В. Каледин, Х.Кассенс, В.В. Дмитриев

PROFESSIONAL TRAINING IN TECHNICAL OCEANOGRAPHY
WITHIN THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT.....243

A. V. Zimin
ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ
ОКЕАНОЛОГИИ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ.....243
А. В. Зимин

TOWARDS HIGHER QUALITY TRAINING OF MARINE SCIENCE
STUDENTS: A CONTRIBUTION OF THE SAILING CATAMARAN
CENTAURUS-II.....244

A.V.Nekrasov, L.V.Alexandrova, M.B.Shilin, G.I.Bashkina, S.A.Tyuryakov
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ-
ОКЕАНОЛОГОВ: ВКЛАД ПАРУСНОГО КАТАМАРАНА
ЦЕНТАУРУС-II.....245
А.В. Некрасов, Л.В. Александрова, М.Б. Шилин, Г.И. Башкина,
С.А. Тюряков

FEATURES OF TEACHING THE DISCIPLINES ON SHORE-BASED
FACILITIES IN THE TRANSITION TO A TWO-TIER SYSTEM OF
EDUCATION.....246

A.I. Alhimenko
ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН ПО
БЕРЕГОВОМУ БАЗИРОВАНИЮ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА
ДВУХУРОВНЕВУЮ СИСТЕМУ ОБУЧЕНИЯ.....247
А.Н. Альхименко

STUDIES OF SPECIFIC ECONOMIC AND GEOGRAPHICAL
PROCESSES IN THE LAND-SEA TRANSITION ZONE WITHIN THE

CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT FOR TRAINING B.SC. AND M.SC. IN GEOGRAPHY.....	248

A.A. Filobok

ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ЭКОНОМИКО- ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КОНТАКТНОЙ ЗОНЕ «СУША-МОРЕ» В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ ГЕОГРАФИИ....	259

A. A. Филобок

SIMULATION OF THE SENEGALO-MAURITANIAN UPWELLING: HOW ARE THE WINDS ACTUALLY DRIVING SST VARIABILITY AND WATER MASS RENEWAL?.....	273

Saliou Faye, Bamol Ali Sow and Alban Lazar

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕНЕГАЛО-МАВРИТАНСКОГО АПВЕЛЛИНГА: КАК ФАКТИЧЕСКИ ВЕТРА УПРАВЛЯЮТ ИЗМЕНЧИВОСТЬЮ ПОВЕРХНОСТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКЕАНА И ВОЗОБНОВЛЕНИЕМ ВОДНЫХ МАСС?.....	273

Салиу Файе, Бамол Али Соу, Албан Лазар

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GOVERNANCE MODELS AND THE PROCESSED OF ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT.....	274

Abiri Oluwatosin Niyi

АНАЛИЗ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ МОДЕЛЯМИ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЦЕССОМ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	274

Абири Оливотоши Ний

THE HUMAN RESOURCE ESTABLISHMENT FOR MAINTAINING A SUISTAINABLE MARINE SPATIAL DATABASE.....	275

Dewayany Sutrisno, Gatot H. Pramono, Ati Rahadiati, Suseno,
Suzan N.Gill

ВВЕДЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ БАЗЫ МОРСКИХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ.....	275

Дебаяну Сутрисно, Гатот Н.Прамоно, Ати Рахадати,
Сьюзан Н. Джил

USING THE INTERNET FOR INFORMATION ABOUT HAZARDOUS AND PARTICULARLY HAZARDOUS HYDROMETEOROLOGICAL PHENOMENA IN THE NORTHERN PACIFIC.....	276

A.M. Polyakova

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ ДЛЯ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОПАСНЫХ (ОЯ) И ОСОБО ОПАСНЫХ (ООЯ) ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА.....	277
А.М. Полякова	

PANEL 3

Educational technology and modern methods of education for the development of national and regional potential for the support of marine sciences and observations

THE VIRTUAL LABORATORY FOR EDUCATION AND TRAINING	281

Luciane Veeck

ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ.....	281

Люсиан Вик

OCEANTEACHER: A VERSATILE TOOL FOR OCEAN DATA AND INFORMATION MANAGEMENT TRAINING	282

Peter Pissierssens, W. Rommens, M. Brown, G. Reed, L. Pikula, P. Nieuwenhuysen

ОСЕАНТЕАЧЕР: МНОГОСТОРОННЕЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ И ИНФОРМАЦИЕЙ ОБ ОКЕАНЕ.....	282

Петер Писсерссенс, У. Ромменс, М.Броун, Г.Рид, Л.Пикула, П.Ниёвенхузен

RECENT GEONETCAST DATA DISSEMINATION AND TRAINING INITIATIVES FOR MARINE ENVIRONMENTAL RESOURCE MANAGEMENT.....	284

Valborg Byfield, Stewart Bernard, Steve Groom, Tim Jacobs, Christo Whittle

НЕДАВНИЕ ИНИЦИАТИВЫ GEONETCAST ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ДАННЫХ И ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МОРСКИМИ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ	284

Валборг Байфилд, Стьюарт Бернارد, Стив Грум, Тим Джакобс, Христо Уиттл

EDUCATION AT SEA – EDUCATION FOR THE SEA: MESSAGES FROM THE OSTEND «OCEAN SCHOOL 010» MEETING.....	286

Jean-Pierre Henriët, Willy Baeyens, Jan Seys, Andres Rüggeberg and the participants of the Ostend ‘Ocean School 010’ meeting

ОБРАЗОВАНИЕ НА МОРЕ – ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ МОРЯ: ПОСЛАНИЯ ОТ «OCEAN SCHOOL 010» В ОСТЕНДЕ.....	286

Жан-Пьер Хенриет, Вилли Байенс, Ян Сис, Андреас Рюгеберг и участники «Ocean School 010» в Остенде, Бельгия

CAPACITY DEVELOPMENT THROUGH TRAINING AT SEA: HISTORY AND LESSONS LEARNED FROM THE LAST 20 YEARS.....	287
Alexei E. Suzyumov	
НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПУТЕМ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В МОРЕ: ИСТОРИЯ И УРОКИ ПОСЛЕДНИХ 20 ЛЕТ.....	287
А. Е. Сузюмов	
NETWORK APPROACH IN THE DEVELOPMENT OF A STRATEGY OF EDUCATION IN THE FIELD OF INTEGRATED COASTAL MANAGEMENT (UNITWIN/WICOP NETWORK).....	291
Angel del Valls Casillas, Alfredo Izquierdo, Alexei Suzyumov, Nikolay Plink	
СЕТЕВОЙ ПОДХОД ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИБРЕЖНЫМИ РАЙОНАМИ (UNITWIN/WICOP СЕТИ).....	291
Анхел дель Вальс Касильяс, Альфредо Искьердо, Алексей Сюзюмов, Николай Плинка	
DEVELOPMENT OF MARINE BIOLOGY AND ECOLOGY EDUCATION SYSTEM AS A PRIMARY TASK TO IMPROVE THE STATE OF COASTAL MARINE ENVIRONMENT IN RUSSIA.....	294
Alexander O. Vershinin	
РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ МОРСКОЙ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ КАК ПЕРВООЧЕРЕДНАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПРИБРЕЖНОЙ МОРСКОЙ СРЕДЫ В РОССИИ.....	294
Вершинин А.О.	
DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE BASES FOR DECISION SUPPORT AT ECONOMIC ENTITIES USING ENVIRONMENTAL INFORMATION.....	295
Ye.D. Vyazilov	
СОЗДАНИЕ БАЗ ЗНАНИЙ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ РЕШЕНИЙ НА ОБЪЕКТАХ ЭКОНОМИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.....	304
Е.Д. Вязилов	

SATELLITE OCEANOGRAPHY AND COASTAL ZONE – IMPORTANT TOPICS OF THE UNIVERSITY LECTURE COURSE ON REMOTE SENSING.....	312
S.V. Victorov	
СПУТНИКОВАЯ ОКЕАНОГРАФИЯ И БЕРЕГОВЫЕ ЗОНЫ - ВАЖНЫЕ ТЕМЫ В УНИВЕРСИТЕТСКОМ ЛЕКЦИОННОМ КУРСЕ "ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА".....	313
С.В.Викторов	
THE RF VIRTUAL LABORATORY IN SATELLITE METEOROLOGY AND HYDROLOGY.....	313
Eduard V. Podgayskiy, Grigory N. Chichasov	
РОССИЙСКАЯ ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО СПУТНИКОВОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ И ГИДРОЛОГИИ.....	314
Подгайский Э.В., Чичасов Г.Н.	
IMPROVING THE EDUCATIONAL PROCESS FOR MARINE ENGINEERS ON THE BASIS OF A THOUGH STUDY OF ENVIRONMENTAL SCIENCES.....	314
I.V. Aleshin, V.K. Goncharov, A.S. Portnoy, V.N. Razuvaev	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ МОРСКИХ ИНЖЕНЕРОВ НА ОСНОВЕ СКВОЗНОГО ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН.....	319
И.В. Алешин, В.К. Гончаров, А.С. Портной, В.Н. Разуваев	
USING REMOTE SENSING DATA IN OCEAN RESEARCH.....	326
Svetlana S. Karimova	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОКЕАНОСФЕРЫ.....	327
С.С. Каримова	
GEOINFORMATION SYSTEM AS A DRIVER FOR REORGANISATION OF CURRICULAR PROCESS AT THE FACULTY OF GEOGRAPHY.....	336
Vladimir A. Gritsenko, Ivan L. Gleza, N.C. Belov, D.A. Domnin	
ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КАК МОДЕРАТОР РЕОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ.....	336
В.А. Гриценко, И.Л. Глеза, Н.С. Белов, Д.А. Домнин	

STUDYING AND TEACHING ENVIRONMENTAL ASPECTS OF DREDGING.....	348
M.B. Shilin, A.S. Averkiev, M.A. Mamaeva, O.V. Volnina, P.Laboyrie, A.Csiti	
ИЗУЧЕНИЕ И ПРЕПОДАВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.....	349
М.Б. Шилин, А.С. Аверкиев, М.А. Мамаева, О.В. Волнина, П. Лабойри, А. Ксити	
UNESCO BALTIC FLOATING UNIVERSITY CRUISE ONBOARD THE SAILING CATAMARAN IN SUMMER 2006.....	351
N. C. Frolova	
ЭКСПЕДИЦИЯ НА БОРТУ КАТАМАРАНА ЦЕНТАУРУС-II ЛЕТОМ 2006 Г. В РАМКАХ ПРОЕКТА БАЛТИЙСКОГО ПЛАВУЧЕГО УНИВЕРСИТЕТА ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ЮНЕСКО.....	353
Н.С.Фролова	
INTENSIVE TECHNOLOGY OF MODULAR TRAINING.....	354
Valentin N. Veretennikov, Alexander S. Averkiev, Vitaly I.Sychev	
ИНТЕНСИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ.....	354
В. Н. Веретенников, А. С. Аверкиев, В.И.Сычев	
INNOVATIVE PROCESSES IN THE NORTHERN STUDIES EDUCATION.....	357
I.L. Nabok	
ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СЕВЕРОВЕДЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. К 80-ЛЕТИЮ ИНСТИТУТА НАРОДОВ СЕВЕРА РГПУ ИМ. А. И. ГЕРЦЕНА.....	357
И.Л. Набок	
RESEARCH INSTITUTES - HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: CONTINUATION OF THE DIALOG.....	359
V.V. Stepanov, V.G. Smirnov, I.A. Bychkova, V.I. Sychev	
НИИ-ВУЗ: ПРОДОЛЖЕНИЕ ДИАЛОГА.....	361
В.Г.Смирнов, В.В.Степанов, И.А. Бычкова, В.И. Сычев	
PROPOSALS FOR INTENSIFICATION OF TRAINING IN OCEANOGRAPHY USING MODERN TEACHING TOOLS AND TECHNOLOGIES.....	364

Vitaly I. Akselevich, Gennady I. Mazurov

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИНТЕНСИФИКАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА
ОКЕАНОЛОГОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ
ОБУЧАЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ.....366

В.И. Акселевич, Г.И. Мазуров

MARINE METEOROLOGICAL PROVISION AND MATTERS OF
EDUCATION AND TRAINING.....375

Andrey Yu. Sharonov, Dmitry L. Schchennikov

МОРСКОЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И
ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ.....382

А.Ю. Шаронов, Д. Л. Щенников

TRAINING AND RESEARCH LABORATORY IN OCEANOGRAPHIC
EDUCATION SYSTEM.....393

Yury P. Doronin

УЧЕБНО-НАУЧНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ В СИСТЕМЕ
ОКЕАНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....393

Ю.П. Доронин

PANEL 4

Management and funding of educational and training processes

STRATEGIES AND APPROACHES FOR SUSTAINING CAPACITY
DEVELOPMENT IN COASTAL AND OCEAN GOVERNANCE IN
EAST ASIA.....396

Chua Thia-Eng

СТРАТЕГИИ И ПОДХОДЫ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО НАРАЩИВАНИЯ
ПОТЕНЦИАЛА ПРИ УПРАВЛЕНИИ В ПРИБРЕЖНЫХ И МОРСКИХ
ОБЛАСТЯХ ВОСТОЧНОЙ АЗИИ.....396

Чуа Тиа-Энг

LESSONS LEARNED FROM 15 YEARS OF FOCUSED CAPACITY
ENHANCEMENT.....397

Henrik Oksfeldt Enevoldsen, Jacob Larsen, Monica Lion

ОПЫТ, НАКОПЛЕННЫЙ ЗА 15 ЛЕТ СОСРЕДОТОЧЕННОГО
НАРАЩИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА.....397

Хенрик Оксфельдт Эневолсен, Якоб Ларсен, Моника Лион

EXPERIENCE OF EDUCATING THE NEW GENERATION OF YOUNG
MARINE AND POLAR RESEARCHERS.....399

L.A. Timokhov, H. Kassens, I.V. Fedorova, J. Hoelemann, N.V. Kaledin, S.M. Pryamikov ОПЫТ ОБУЧЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ В ОБЛАСТИ МОРСКИХ И ПОЛЯРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	399
Л.А. Тимохов, Х. Кассенс, И.В. Федорова, Дж. Хоулеманн, Н.В. Каледин, С.М. Прямиков MASTER AND PH.D. ERASMUS MUNDUS PROGRAMMES AT THE UNIVERSITY OF CÁDIZ: AN INTERNATIONAL DIMENSION USING UNESCO APPROACH TRAINING THROUGH RESEARCH.....	401
C. Lopez-Valle, Martín-Díaz, M.L., Riba, I., T. A. DelValls МАГИСТЕРСКИЕ И АСПИРАНТСКИЕ ПРОГРАММЫ ERASMUS MUNDUS В УНИВЕРСИТЕТЕ Г. КАДИС: МЕЖДУНАРОДНЫЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИНЦИПА ЮНЕСКО «ОБУЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЕ».....	401
С. Лопез-Валле, Мартин-Диаз, М.Л. Рибa, Т. А. дель Валльс FUNDRAISING AS AN EFFECTIVE TOOL FOR FINANCING OF EDUCATIONAL PROGRAMMES AND ACADEMIC MOBILITY IN ENVIRONMENTAL STUDIES.....	403
A.I. Bogush, M.A. Mamaeva, A.P. Filippenko РАБОТА С ФОНДАМИ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ФИНАНСИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ И АКАДЕМИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	403
А.И. Богуш, М.А. Мамаева, А. П. Филиппенко RESOURCES UTILIZATION AND CONSERVATION ISSUES IN THE SOUTH-EAST COASTAL AREA OF BANGLADESH.....	404
Abu Hena M K ПОТРЕБЛЕНИЕ РЕСУРСОВ И ВОПРОСЫ ИХ СОХРАНЕНИЯ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ БАНГЛАДЕШ.....	404
Абу Хена М К WORLD OCEAN'S GEOPOLITICAL SIGNIFICANCE UNDER GLOBALIZATION.....	405
A.A. Alimov ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ.....	406
А.А. Алимов	

COMPLEX ECOLOGICAL STUDYING OF SHALLOW WATER AND COASTAL AREAS CONDITIONS FOR OPTIMIZATION OF THEIR SUSTAINABLE DEVELOPMENT.....	409
M.B. Shilin, V.M. Zaytsev, S.V. Lukianov, A.A. Stotskaya	
КОМПЛЕКСНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ МЕЛКОВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ИХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	409
М.Б. Шилин, В.М. Зайцев, С.В. Лукьянов, А.А. Стоцкая	
THE GLOBE PROGRAM: ENGAGING STUDENTS IN SCIENTIFIC RESEARCH AROUND THE WORLD.....	413
Patrick Parrish	
ПРОГРАММА GLOBE: ПРИВЛЕЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ К НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ НА МИРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ.....	413
Патрик Пэрриш	
RELEVANCE OF TEACHING LONG-TERM FORECASTING TO SPECIALISTS IN AQUACULTURE.....	414
L.A. Gayko	
АКТУАЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА ПРОГНОЗОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО АКВАКУЛЬТУРЕ.....	416
Л.А. Гайко	
DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR RESEARCH AND EDUCATION AT RUSSIAN STATE HYDROMETEOROLOGICAL UNIVERSITY.....	427
V.N. Vorobiev, P.P. Beskid, V.B. Mitko	
РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.....	427
Воробьев В.Н., Бескид П.П., Митько В.Б.	
RESEARCH PARTNERSHIPS: A KEY TOOL FOR CAPACITY BUILDING.....	429
Venu Ittekkot	
НАУЧНОЕ ПАРТНЕРСТВО: КЛЮЧЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА.....	429
Вену Иттеккот	

PANEL 5

**Awareness raising of the importance of marine research and protection
of marine environment on a scientific basis**

AWARENESS RAISING OF THE IMPORTANCE OF MARINE
RESEARCH AND PROTECTION OF MARINE ENVIRONMENT ON A
SCIENTIFIC BASIS.....431

Philippe Vallette

УЛУЧШЕНИЕ ПРОСВЕЩЕНИЯ О ВАЖНОСТИ МОРСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ И ЗАЩИТЕ МОРСКОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
НА НАУЧНОЙ ОСНОВЕ.....431

Филипп Валлетт

ON RAISING PUBLIC AWARENESS ABOUT OCEAN ISSUES BY
MEANS OF ESIMO INFORMATION SYSTEM.....432

Ye.D. Vyazilov, N.N. Mikhailov

О ПОВЫШЕНИИ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ОБ
ОКЕАНЕ СРЕДСТВАМИ ЕСИМО.....447

Е.Д.Вязилов, Н.Н.Михайлов

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND SCIENCE POPULARIZATION
FOR PUBLIC AWARENESS, PARTICIPATION AND SELF
MANAGEMENT IN MARINE AND COASTAL PROTECTION AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT.....462

Guillermo Garcia Montero

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ
ДЛЯ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ, УЧАСТИЯ И САМОУПРАВЛЕНИЯ
ОБЩЕСТВЕННОСТИ В ВОПРОСАХ ЗАЩИТЫ И УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ МОРЕЙ И ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....463

Гильермо Гарсиа Монтеро

DIVERSITY OF SEAGRASSES IN THE COASTAL WATERS OF
BANGLADESH: FIVE NEW GLOBAL RECORDS AND
CONSERVATION ASPECTS.....464

Abu Hena M. K.

МНОГООБРАЗИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ
БАНГЛАДЕША: 5 НОВЫХ МИРОВЫХ РЕКОРДОВ И АСПЕКТЫ ИХ
СОХРАНЕНИЯ.....464

Абу Хена М К

AT THE TURN OF OCEANOGRAPHY AND HYDROLOGY – THE
MOUTH OF RIVERS.....465

G.D. Khomenko

НА СТЫКЕ ОКЕАНОЛОГИИ И ГИДРОЛОГИИ – УСТЬЕВЫЕ ОБЛАСТИ РЕК.....	469
Хоменко Г.Д.	
RESEARCH OF DISTRIBUTION OF POLLUTION BY MINERAL OIL ON THE ALAT COASTAL ZONE OF THE CASPIAN SEA.....	474
S.B. Asadov	
ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ НА АЛЯТСКОЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ.....	480
С. Б. Асадов	
FESTIVALS UNDERWATER IMAGES AS A MEANS OF PROMOTING KNOWLEDGE OF THE OCEAN (AS AN INSTRUMENT OF POPULARIZATION OF THE KNOWLEDGE ABOUT OCEAN).....	482
Vladimir Lyutov	
ФЕСТИВАЛИ ПОДВОДНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ КАК СРЕДСТВО ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЗНАНИЙ ОБ ОКЕАНЕ.....	484
Владимир Лютов	
NGO/UNIVERSITY PARTNERSHIP TO EDUCATE GENERAL PUBLIC ABOUT THE BALTIC MARINE ENVIRONMENT.....	487
Svyatoslav Tyuryakov, Stefan Hansen	
ПАРТНЕРСТВО НЕПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И УНИВЕРСИТЕТОВ ДЛЯ ПРОСВЕЩЕНИЯ ГРАЖДАН О БАЛТИЙСКОМ МОРЕ.....	487
С. А. Тюряков, Штефан Хансен	
SCIENTIFIC STAKES AND STEPS TOWARDS AN INTEGRATED MANAGEMENT OF THE COASTAL AND MARINES AREAS OF THE REPUBLIC OF GUINEA/WEST AFRICA.....	489
Bangoura Kande	
НАУЧНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ШАГИ В НАПРАВЛЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИБРЕЖНЫМИ И МОРСКИМИ РАЙОНАМИ РЕСПУБЛИКИ ГВИНЕЯ/ЗАПАДНАЯ АФРИКА.....	462
Бангура Кандэ	
THE ARAL SEA PROBLEM AND ITS POSSIBLE SOLUTIONS.....	500
D.V. Kozlov, G.Kh. Ismailov, I.V. Proshlyakov	

ПРОБЛЕМА АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ.....	500
Д.В. Козлов, Г.Х. Исмаилов, И.В. Прошляков	
MODELING OF POLLUTION DISTRIBUTION IN WATER AREAS WITH USAGE OF GEOINFORMATION SYSTEMS.....	517
N.I. Kurakina, A.A. Minina	
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В АКВАТОРИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС.....	522
Н.И. Куракина, А.А. Минина	
RESEARCH RESULTS ON STRUCTURE AND DYNAMICS OF WATERS IN AREAS OF NORTH PACIFIC ISLAND ARCS.....	530
V.V. Moroz	
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ ВОД В ЗОНАХ СЕВЕРОТИХООКЕАНСКИХ ОСТРОВНЫХ ДУГ.....	530
В.В. Мороз	
CLIMATE CHANGE RESEARCH WITHIN THE FRAMEWORK OF GEOGRAPHICAL SCIENCES.....	535
L.A. Gayko	
ИЗУЧЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В СИСТЕМЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК.....	544
Л.А. Гайко	
USING SATELLITE OBSERVATIONS FOR ASSESSMENT OF ICE NAVIGATION.....	555
V.A. Shmatkov, K.V. Belova	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЛЕДОВОГО ПЛАВАНИЯ.....	561
В. А. Шматков, К. В. Белова	
NATURE VOICE PROJECT «OUR ESTUARY, RICH, RICH».....	570
Francisco Requejo	
ПРОЕКТ ГОЛОС ПРИРОДЫ «НАША БОГАТОЕ УСТЬЕ».....	570
Франциско Рекьехо	
UPWELLING CHARACTERISTICS OFF SENEGAL AND SEARCH FOR COASTAL TRAPPED WAVES.....	573
Bassirou Diaw	

**ХАРАКТЕРИСТИКИ АПВЕЛЛИНГА У ПОБЕРЕЖЬЯ СЕНЕГАЛА И
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ЗАХВАЧЕННЫХ ВОЛН.....573**

Басиру Дио

**IOI-KIDS – TARGETING AWARENESS ON THE SEA WITH THE
YOUNGER GENERATIONS.....575**

Aldo Drago

**ДЕТИ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ - С ЦЕЛЬЮ ПРОСВЕЩЕНИЯ МОЛОДОГО
ПОКОЛЕНИЯ О МОРЕ.....575**

Альдо Драго

**ON THE QUESTION OF DETERMINING THE SPEED OF DRIFT
CURRENTS.....576**

Vladimir A. Shmatkov, Denis A. Makarov

**К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ СКОРОСТИ ДРЕЙФОВЫХ
ТЕЧЕНИЙ.....577**

В. А.Шматков, Д. А.Макаров

**EDUCATIONAL ACTIVITIES OF THE INFORMATION AND
TRAINING CENTRE OF SUE "VODOKANAL OF ST. PETERSBURG"
AIMED TO DISSEMINATE KNOWLEDGE ABOUT WATER AS A
PHENOMENON OF NATURE AND ENVIRONMENTAL
CHALLENGES OF THE NEVA AND BALTIC SEA, USING
INNOVATIVE INTERACTIVE MULTIMEDIA
TECHNOLOGIES.....578**

V.D. Kozlov

**ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННО-
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ГУП «ВОДОКАНАЛ САНКТ-
ПЕТЕРБУРГА» ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ЗНАНИЙ О
ПРИРОДНОМ ФЕНОМЕНЕ ВОДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОБЛЕМАХ НЕВЫ И БАЛТИЙСКОГО МОРЯ НА ОСНОВЕ
ИННОВАЦИОННЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ.....581**

В.Д. Козлов

STUDENTS' POSTER SESSION

**STUDYING DYNAMIC STRUCTURES AT THE BARENTS SEA
SURFACE ON THE BASE OF MODIS IMAGERY FOR
FISHERIES.....586**

Pavlyukova Tatiana

ВЫДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ СТРУКТУР НА ПОВЕРХНОСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ ПО СНИМКАМ ПРИБОРА MODIS В РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ ЦЕЛЯХ.....	586

Павлюкова Татьяна Ивановна

SYNERGETIC OF THE STUDYING POLAR CYCLONES ON THE BASE OF REMOTE SENSED DATA.....	588

Yulia E. Smirnova, Elizaveta V. Zabolotskikh, Vladimir N. Kudryavcev,
Lionid P. Bobylev

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПОЛЯРНЫХ ЦИКЛОНОВ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ.....	588

Смирнова Ю.Е., Зоболотских Е.В., Кудрявцев В.Н., Бобылев Л.П.

SOME RESULTS OF STUDING OF OCEAN SWELL SPECTRAL CHARACTERISTICS ON THE BASE OF ENVISAT ASAR DATA.....	605

Liubava Badak

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОКЕАНИЧЕСКОЙ ЗЫБИ ПО ДАННЫМ ENVISAT ASAR.....	606

Любава Бадак

TRASSERS IN THE BARENTS SEA.....	607

Dmitrey Petrenko

ТРАССЕРЫ В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ.....	607

Дмитрий Петренко

TRENDS IN CHANGING OF THE AREA OF ARCTIC ICE AND DYNAMICS FROM SATELLITE DATA.....	608

A.V. Domina

ТЕНДЕНЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ПЛОЩАДИ ЛЬДОВ АРКТИКИ И ДИНАМИКИ, ОЦЕНИВАЕМАЯ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ	608

А. В.Домина

ECONOMICAL ASPECTS OF MARINE ACTIVITY AND ESTIMATION OF POSSIBLE DAMAGE FROM POTENTIAL SEA LEVEL RISE IN 21 CENTURY.....	610

Yu.V. Malinina

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И
ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОГО УЩЕРБА ПРИ ПОВЫШЕНИИ
МОРСКОГО УРОВНЯ В 21 СТОЛЕТИИ.....610

Ю. В. Малинина

SOME CLASSIFICATION METHOD'S RESULTS ON THE BASE OF
THE SPOT-5 DATA FOR THE STUDYING OF THE DYNAMICS IN
THE EASTERN GULF OF FINLAND WITHIN PLANET ACTION
PROJECT.....612

Vasil'zov A.G., Lazareva M.S., Meleshko E.S.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ ПО ДАННЫМ
СПУТНИКА SPOT-5 ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ ВОСТОЧНОЙ
ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА В РАМКАХ ПРОЕКТА PLANET
АКЦИОН.....612

Лазарева М.С., Васильцов А.Г., Мелешко Е.С.

WELCOME ADDRESSES

ПРИВЕТСТВИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

WELCOME FROM UNESCO AND IOC

Dr. Wendy Watson-Wright

Assistant Director-General of UNESCO, Executive Secretary of IOC

ПРИВЕТСТВИЕ ОТ ЮНЕСКО И МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОЙ КОМИССИИ

Венди Уотсон-Райт

Зам. генерального директора ЮНЕСКО, Исполнительный секретарь МОК

Ladies and Gentlemen,
Dear Speakers and Participants,
Good morning and thank you for being here.

It gives me great pleasure to welcome you on behalf of the Director-General of UNESCO and of its Intergovernmental Oceanographic commission.

It is not by chance that St. Petersburg and the Russian State Hydrometeorological University were identified for hosting the Conference. I consider it as an honor to congratulate the University with its 80 years of persistent and fruitful work in the area of education and training. Tens of thousands of its graduates are working now in different parts of the World.

I have heard a lot about the beauty of the “Northern Venice”, as St. Petersburg is widely known. I am also pleased to know that the city is a great educational and cultural center with many educational and research establishments where such disciplines as meteorology, hydrology, marine biology and oceanography are embedded in educational and training programmes.

We meet in this beautiful city in the year that marks the 50th Anniversary of the IOC, not only to look into the past, but also to identify new approaches to education and training, and to awareness raising in order to make them more effective in responding to the Millennium Development Goals and UN Decade on Education for Sustainable Development.

Capacity development has always been one of the IOC priorities and pillars. The first important IOC undertaking, an International Indian Ocean Expedition or IIOE from 1959-1965, focused on a region where

little capacity existed. This undertaking helped to build or reinforce scientific institutions. For example, India's National Institute of Oceanography owes its existence to the works of IIOE. Education and training are two main components placed at the centre of the development agenda which are crucial to a coherent, people-oriented approach.

I will not go into detail here as there will be a special presentation on the 50 years of the IOC capacity building programme given by the former Director of the Indian Institute of Oceanography I have just mentioned, Dr. Ehrlich Desa, who is now the Deputy Executive Secretary of the IOC.

At this stage I would like only to share some thoughts with you on capacity development and awareness raising programmes.

Capacity development and awareness and promotional activities have always been integral elements of the IOC programmes in the areas of ocean science and services. They include training on board research vessels, land-based seminars, workshops and training courses, formulation of educational programmes, and production of publications, manuals and guides. Member States with developed capacities provide their large facilities, such as research vessels, equipment, and laboratories for training. Among other Member States, Russia plays an important role in this process especially in the Training-through-Research (TTR) facility that for the last 20 years has been providing advanced at-sea training in ocean sciences.

By decisions of the 25th Session of the IOC Assembly in 2009, in line with the Programme-based approach emphasized in the IOC Medium-Term Strategy for 2008-2013, capacity development components of all IOC programmes have been further reinforced.

To implement the decisions, there is a need for clear, nationally oriented policies in education and awareness raising underpinned by dedicated structures and resources. In developing policies we plan, among other things, to mobilize and collaborate around initiatives related to the Decade on Education for sustainable Development, with an emphasis on building strong grass root support, development of learning tools and on wide consultations on education policies. The importance of forging partnerships and strategic alliances for advocacy, financing, and programmed development goes without saying. There is a need to enhance international and regional co-operation and assistance, particularly through the transfer of knowledge, experience, and expertise.

I noted with satisfaction that many international organizations have sent their representatives to take part in the Conference.

To achieve objectives in capacity development and awareness raising, it is crucial to have a stronger coalition, higher visibility and more persuasive means of engaging sponsors. During the Conference, there will be Panels working to respond to these concerns - among them, one on modern methods of education and resource mobilizing methods.

I expect that this Conference will be able to shed light on the problems related to these issues. It will help to identify how best to focus and reorient the IOC and partner programmes to better respond to pressing needs in capacity development, and to map out avenues through which we can reinforce our efforts.

We must also to have the openness to look at where we are now, where we should be doing more and what we will strive to achieve in the coming years.

There is a need to open a dialogue with national establishments responsible for an education process. In this regard it is very encouraging that the Head of the Russian Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring and the Members of the Government of St. Petersburg are with us today.

At a national level, civil society organizations can take on key tasks in public service delivery. They can raise public and political awareness about the need to revisit capacity development mechanisms, and to maintain constructive pressure on governments to keep national capacity development policies under continuing review and updating.

I am happy to see in the Room representatives from non-governmental organizations and among them our old partners – International Ocean Institute and World Oceans Network.

Finally, developing closer relationship with mass media, formulating publication and dissemination strategies, and using modern technology in more innovative ways, will be key to achieving effective visibility of our efforts. We need to raise the profile of these efforts, and to explain their objectives, activities and benefits. As the UNESCO Director-General, Madam Irina Bokova said in her address to the UNESCO Executive Board on the 4th February of this year: “Informing the public should be our duty and a core responsibility.”

I would like to now take the opportunity to thank warmly the organizers and sponsors of the Conference for all the support they provided to make this event a reality, and for helping us celebrate the 50th anniversary of the IOC.

I attach great importance to the Conference and I very much look forward to its input.

Thank you again for honouring the IOC's 50 years.

With this I would like to wish all of us a successful Conference.

**WELCOME FROM THE RUSSIAN FEDERAL SERVICE FOR
HYDROMETEOROLOGY AND ENVIRONMENTAL
MONITORING**

A.V.Frolov

*Head of ROSHYROMET, Vice-Chairman of National Oceanographic
Commission of Russia, Co-chair of Joint Commission IOC UNESCO and WMO*

**ПРИВЕТСТВИЕ ОТ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

А.В.Фролов

*руководитель РОСГИДРОМЕТа, заместитель председателя
Межведомственной национальной океанографической комиссии РФ,
сопредседатель совместной комиссии МОК ЮНЕСКО и ВМО*

Глубокоуважаемые госпожа Венди Райт, участники конференции!

Я приветствую столь представительную конференцию от имени Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Сегодня в Петербурге собрались участники из более, чем 30 стран мира, с тем, чтобы отметить 50-летие Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО.

МОК является важным функциональным органом ЮНЕСКО, ответственным за морские исследования, обмен технологиями и натурными данными, обеспечение безопасности морской деятельности и жизнедеятельности в прибрежной зоне, пропаганду знаний о Мировом океане.

В последние годы значение океана стремительно растёт для экономик большинства стран мира. В этих условиях особенно необходимо добиться рационального использования ресурсов океана, обеспечить безопасность хозяйственной деятельности в море и прибрежной зоне.

Немаловажна оценка влияния наблюдаемых сейчас и прогнозируемых в будущем изменений климата, состояния отдельных региональных морских экосистем и всего Мирового океана в целом. В связи с отмеченными обстоятельствами значительно возрастает роль кадрового обеспечения для решения поставленных задач. Научным комитетом конференции чётко и своевременно сформулированы

вопросы, на которые предстоит ответить участникам. Тем самым морское образование получит мощный толчок для своего дальнейшего развития.

Желаю всем участникам конференции успешной работы.

Уверен, что данная конференция будет способствовать развитию морского образования и науки.

WELCOME FROM COMMISSION OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR UNESCO

G.E. Ordzhonikidze

Executive secretary of the Commission of the Russian Federation for UNESCO

ПРИВЕТСТВИЕ ОТ КОМИССИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ЮНЕСКО

Г.Э.Орджоникидзе

*Ответственный секретарь Комиссии Российской Федерации по
делам ЮНЕСКО*

От имени Комиссии РФ по делам ЮНЕСКО приветствую всех участников конференции. Комиссия РФ по делам ЮНЕСКО отмечает, что важным направлением конференции является обсуждение насущных вопросов дальнейшего развития морских наук, международного сотрудничества, подготовки кадров.

Мне особенно хотелось бы отметить безупречную работу организаторов на подготовительном этапе конференции. Им удалось собрать в Петербурге представительный состав наиболее квалифицированных специалистов в области морских наук и морского образования. Это говорит о том, что решения принятые конференцией будут способствовать дальнейшему развитию морских наук и образования, что, в свою очередь, будет содействовать решению глобальных проблем человечества, таких как охрана Мирового океана и рациональное использование его ресурсов, проблема изменений глобального климата.

При этом хотелось, чтобы за решением глобальных проблем не были забыты региональные. Большую роль в этом должны играть региональные программы, которые успешно развивает МОК ЮНЕСКО.

Желаю всем участникам конференции плодотворной работы, над поставленными задачами.

**WELCOME FROM ST.PETERSBURG GOVERNMENT
ПРИВЕТСТВИЯ ОТ ПРАВИТЕЛЬСТВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

T.I.Chekalova

Governor's advisor, Executive Secretary of St. Petersburg Maritime council

Т.И.Чекалова

Советник губернатора Санкт-Петербурга, Исполнительный секретарь Морского Совета Санкт-Петербурга

Приветствую всех участников конференции, посвященной 50-летию МОК ЮНЕСКО от имени Морского совета Санкт-Петербурга. Наш город по праву является морской столицей России. Санкт-Петербург имеет долгую и славную морскую историю. Здесь начал создаваться морской флот России, и был основан первый в России морской порт. Сегодня эти начинания получили мощнейшее развитие. В Санкт-Петербурге работают несколько судостроительных заводов, на которых строятся самые современные морские суда, в том числе уникальные атомные ледоколы. Морской порт Петербурга по объему перевалки грузов является одним крупнейших в России.

Для координации морской деятельности в Петербурге создан Морской совет, возглавляемый губернатором города В.И. Матвиенко. В совет входят руководители и специалисты органов государственной власти и бизнес структур.

Деятельность Морского совета позволяет сделать работу морских ведомств и предприятий города более эффективной.

Для нас является большой честью принять у себя ведущих представителей морской науки и образования.

Мы надеемся, что за время пребывания в нашем городе вы сможете по достоинству оценить его необыкновенную красоту и доброжелательность жителей.

Желаю всем участникам конференции с пользой и удовольствием провести время в морской столице России.

T.D.Maslova

Committee for Higher Education & Science, Government of St. Petersburg

Маслова Т.Д.

Комитет по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга

Глубокоуважаемые участники конференции. Позвольте мне от имени Губернатора Санкт-Петербурга В.И. Матвиенко приветствовать вас в нашем замечательном городе. В.И. Матвиенко, Правительство и Законодательное собрание города с удовлетворением восприняли

решение МОК ЮНЕСКО о проведении в Санкт-Петербурге юбилейной конференции.

Из бюджета города выделены необходимые средства на проведение данного мероприятия.

Петербург обладает огромным потенциалом в области науки и образования. В городе успешно работают научно-исследовательские институты Российской академии наук, различных министерств и ведомств, 50 государственных высших учебных заведений. В Петербурге расположились всемирно известные организации, занимающиеся изучением Мирового океана: Арктический и Антарктический научно исследовательский институт, Главная геофизическая обсерватория, Санкт-Петербургское отделение института океанологии РАН, Санкт-Петербургское отделение Государственного океанографического института и другие.

В роли организатора конференции выступает Российский государственный гидрометеорологический университет – один из ведущих вузов нашего города. Университет является лидером в области морского образования и морских научных исследований. В университете выполняется несколько проектов МОК ЮНЕСКО. Университет имеет большой успешный опыт в проведении международных конференций. Мы уверены, что и настоящая конференция пройдет на высоком уровне, а администрация города окажет необходимую помощь.

Желаю всем участникам конференции успешной работы.

WELCOME FROM ORGANIZING COMMITTEE

L.N. Karlin

Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation

ПРИВЕТСТВИЕ ОТ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ

Л.Н.Карлин

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Россия*

Глубокоуважаемые участники конференции!

От имени организационного комитета хочу приветствовать Вас на конференции «50 лет развития образования и просвещения для формирования будущего океанов и прибрежных территорий».

Для нас большая честь принимать столь солидную конференцию и быть частью масштабного празднования 50-летнего юбилея МОК ЮНЕСКО.

Российский государственный гидрометеорологический университет является ведущим в мире вузом гидрометеорологического профиля.

Авторитет университета признан международным профессиональным сообществом, вузу придан статус Регионального метеорологического учебного центра Всемирной метеорологической организации.

Университет активно взаимодействует с ЮНЕСКО. Вуз является исполнителем Балтийской части проекта МОК ЮНЕСКО – Плавучий университет.

РГГМУ является членом университетской сети ЮНЕСКО (ЮНИТВИН) в области комплексного управления прибрежными зонами.

Несколько лет в университете успешно функционирует кафедра МОК ЮНЕСКО дистанционного зондирования и моделирования в океанографии.

Университет стремится к разработке и широкому применению новых образовательных технологий, созданию современных систем управления качеством образовательного процесса. Формирование и развитие профессионального и интеллектуального потенциала, использование инновационной основы организации образовательной и научной деятельности для подготовки кадров, создание и внедрение наукоёмких технологий в такую актуальную на сегодняшний день сферу хозяйственной деятельности как океанология, является одной из целей нашего университета.

Оргкомитет конференции постарался создать все необходимые условия для плодотворной работы, комфорта и удобства участников, а также для формирования самого лучшего впечатления о Санкт-Петербурге.

Я надеюсь, что конференция обобщит опыт развития образования и просвещения для формирования будущего океанов и прибрежных зон, будет способствовать обмену знаниями и опытом, а также содействовать развитию преподавания и обучения в области морских наук.

Мы ставим своей целью определение качественного подхода к разработке рекомендаций в области развития потенциала.

Я искренне надеюсь, что конференция будет способствовать развитию международного сотрудничества при исследовании и защите океана.

Желаю всем участникам реализации всех запланированных начинаний, успешной работы в начатых и планируемых делах.

PLENARY SESSION

ПЛЕНАРНОЕ ЗААСЕДАНИЕ

**UNESCO CHAIRS/UNITWIN NETWORKS: A STRATEGIC
PARTNERSHIP TO PROMOTE EDUCATION FOR
SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Sonia Bahri

Division of Higher Education, UNESCO

**КАФЕДРЫ ЮНЕСКО/ СЕТИ ЮНИТВИН:
СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПАРТНЁРСТВО ПО ОБУЧЕНИЮ ДЛЯ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Соня Бахри

Сектор высшего образования, ЮНЕСКО

Distinguished Speakers and Participants,

Ladies and Gentlemen,

I am very pleased to be here in this beautiful City of St. Petersburg to attend the International Conference entitled “50 years of Educational and awareness Raising for Shaping the Future of the Oceans and Coasts, organized by the UNESCO Chair in remote sensing and modelling oceanography in the Russian State Hydrometeorological University and held on the occasion of the 50th anniversary of the IOC.

I would like to, on behalf of UNESCO, thank and congratulate the organizers and more specifically the UNESCO Chair holder Prof. Sychev, for this excellent initiative.

We are delighted to be here today but we are also lucky to be here today. If the conference had taken place one week before, many of us would not have been able to be here today.

The volcanic eruption in Iceland reminded us of 2 important things:

- Nature is strong and powerful.
- Nature knows no frontiers.

As nature has always inspired human beings, we could also say that knowledge also should be strong and powerful and should disregard frontiers. The analogy stops here as knowledge should never be an obstacle but a bridge between people and between cultures a way of rapprochement between cultures.

Of which kind of knowledge are we talking about?

Scientific knowledge in marine related areas? Certainly, as it is crucial. But we are also referring to our cumulated knowledge after 50

years in the field of Education and Awareness highlighting the need to preserve oceans and coasts, about effective training programmes to develop abilities for critical thinking and problem solving and methods for capacity development in this field, on ways to motivate young people for science and for the future of our planet. This is the essence of Education for Sustainable Development.

As you may know, UNESCO is the lead agency of the U N Decade of Education for Sustainable Development which seeks to integrate the principles, values, and practices of sustainable development into all aspects of education and learning, in order to address the social, economic, cultural and environmental problems we face in the 21st century.

The aim is to encourage adopting the values and behaviours to create a more viable future concerning the integrity of the environment, economic viability and an equitable society for the present and future generations.

The promotion of education for sustainable development (ESD) in higher education is crucial to building a sustainable future and to placing young people at the centre of development. This principle has been highlighted in the Bonn declaration as well as in the communiqué of the WCHE 2009.

Indeed, while at primary and secondary levels ESD mainly focuses on promoting the values and practices of sustainable development, at a higher education level, ESD also means nurturing the innovative thinking and research that will help us address global challenges such as climate change, infectious disease, or poverty. Future engineers and young researchers in sciences but also in many other areas (law, management, communication and social sciences) will have the extraordinary responsibility of contributing to shaping the world of tomorrow. The quality of the training these young people will receive at tertiary level will help them meet this challenge.

In this respect, the UNITWIN/UNESCO Chairs Programme plays a role of strategic importance. It opens avenues for the higher education and research community to join forces with UNESCO to contribute to its strategic programme objectives and to the achievement of the Millennium Development Goals (MDGs). This program, launched in 1992, was initially conceived as an international plan of action to promote research, training, and the development of higher education programs by creating networks and encouraging inter-University collaboration by cross border knowledge transfers. Today, 659 UNESCO Chairs and 65 UNITWIN Networks in 70 fields are

established involving over 770 institutions in 127 countries, in all UNESCO's fields of competence: Science, Education, Communication, and Culture.

52 Chairs and 10 Unitwin networks were established in the field of sustainable development, and the number has been constantly increasing over the last years. 10 of these Chairs are located in Russia out of the 56 Russian chairs and Networks. Today, there are 6 UNESCO IOC Chairs and 20 UNESCO Chairs and Networks on ecosystems and marine sciences established worldwide.

UNESCO Chairs are not traditional University Chairs, but they are (as this is the case of the UNESCO Chair in remote sensing and modelling in Oceanography in the Russian State Hydrometeorological University) composed of teams of researchers, students, professors, within a University department, working in close partnership with UNESCO and with other universities in and outside the country. Each team is coordinated by a Chair holder. The partnership is also opened to NGOs, foundations and public or private bodies interested in the UNESCO chair activities.

The majority of the projects are interdisciplinary, as knowledge has become more and more complex and cannot be dealt with in a single discipline.

Since the adoption of new strategic orientations for the UNITWIN/UNESCO Chairs Programme in 2007, UNESCO Chairs are encouraged to serve on the one hand as "think tanks," on a national or regional scale but also as think tanks for UNESCO through an active contribution to UNESCO's programme elaboration and implementation. The Chairs should serve on the other hand as "bridge builders" between academia, civil society, local communities, industry, research and policy-making. The impact on national and regional policies of UNESCO Chairs is very important.

The regrouping of Chairs at regional or sub-regional level on a specific theme is one of the main orientation given to the UNESCO chairs during the last 3 years. The idea is the creation of poles of excellence and innovation notably in developing countries through North-South and triangular North-South-South collaboration. Indeed, in most of the developing countries, institutions have neither the means nor the capacity to attain the necessary critical mass for research and advanced training activities. A distribution of the tasks, based on regional cooperation and strong international support, are thus a necessity and an opportunity for these institutions to progress. The development of poles of excellence and innovation, in particular

between developing countries in a given geographic space, will thereby aim at establishing a synergy between universities, other higher education establishments, training centres, foundations, research centres and companies of the private or public sector, around common innovative projects. These poles offer the critical mass and the necessary international visibility to become poles of attractiveness and reverse the brain drain phenomenon into brain gain.

Chairs are also encouraged to be regrouped internationally on a thematic basis, to strengthen the academic cooperation. These groupings can take on various forms: Exchanges of information, communities of practice, exchanges of teachers, students, researchers, managerial staff, and the launching of joint research projects.

Many of the chairs working in the field of sustainable development, in the environmental, pedagogical or social spheres of sustainable development, were invited to the international Congress of Khanty-Mansiysk organized by the Russian Federation in September 2009. The Khanty-Mansiysk declaration, which has been widely disseminated by UNESCO, called for the creation of a virtual platform for posting education and methodological materials on ESD issues, EDS strategies and action plans and qualitative indicators for their implementation. I am pleased to inform you that such a platform is now being elaborated within the framework of the Working Group of UNESCO Chairs for ESD, and will be launched soon.

This International Conference constitutes an important platform to enhance policy dialogue in the field of Education and training in marine related areas and more generally in education for sustainable development.

If we are all convinced that EDUCATION is an investment that pays environmental, economic, social and cultural dividends benefitting individuals and whole societies alike, how can and should we capitalize on investments already made, on international experience, build on lessons learnt, on mistakes made during the last 5 decades? Which are the best strategies to reinforce capacity development and to ensure the development of effective training programmes?

I am confident that through the exchange of ideas, and good practices from various cultural and academic contexts, this conference will be able to identify new policies and effective education, training and research programmes which are needed to equip young people with the knowledge and skills to shape the future of our common heritage. In this sense, I hope that from this conference we will see an eruption of

innovations and strong and powerful ideas that can go on to spread across the international community in this field.

Thank you for your kind attention.

**EUMETSAT, ITS SATELLITE AND TRAINING PROGRAMMES
RELEVANT TO MARINE APPLICATIONS**

Henk Verschuur

EUMETSAT, Germany

E-mail: henk.verschuur@eumetsat.int

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ И
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СПУТНИКОВ EUMETSAT В
МОРСКИХ ЦЕЛЯХ**

Хенк Вершур

EUMETSAT, Германия

EUMETSAT is currently operating satellites in geostationary orbit and polar orbit. The prime location of Meteosat Second Generation (MSG) series of satellites is 0° above the equator with one MSG satellite in standby. Two satellites of Meteosat First Generation are operating from a position over the Indian Ocean. METOP, Europe's polar orbiter, is operating in the morning orbit and in coordination with the NOAA satellite in the afternoon orbit. The follow-up satellite programmes, Meteosat Third Generation and Post-EPS are already in preparation, which launch of its first satellites is foreseen not earlier than 2016 and 2020. EUMETSAT is also playing an important role in the processing of data from the Jason-2 satellite for ocean applications in cooperation with its partners.

The EUMETSAT Member States agreed on the establishment of eight Satellite Application Facilities (SAF). One is dedicated to Ocean and Sea Ice (OSI) and is located in Lannion, France.

The EUMETSAT training team performs training on satellites programmes and application in addition and in cooperation with the training institutes of the Member States. Its training mandate covers Europe, Africa, South-America and the Middle East.

NOAA and EUMETSAT jointly organized the first Workshop on Wave Height and Ocean Winds in cooperation with the IOC/IODE in Ostend, Belgium from 14 till 18 December 2009. This training event focused on the operational use of surface vector winds from scatterometers and significant wave heights from altimeters for operational centres in developing countries with responsibility for high-seas forecasts for MetAreas of the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) from the southern hemisphere.

EUMETSAT is ready to further develop training activities together with its partners (www.eumetsat.int).

**WMO'S SIXTY YEAR CONTRIBUTION TO EDUCATION AND
TRAINING IN CLIMATE, WEATHER AND WATER**

Jeffrey Wilson

World Meteorological Organisation, Switzerland

E-mail: JWilson@wmo.int

**ШЕСТИДЕСЯТИЛЕТНИЙ ВКЛАД ВМО В ОБРАЗОВАНИЕ И
ПОДГОТОВКУ КАДРОВ В ОБЛАСТИ КЛИМАТА, ПОГОДЫ
И ВОДЫ**

Джефри Вилсон

*Отдел подготовки кадров, Всемирная метеорологическая
организация*

The World Meteorological Organisation has a long and rich history in education and training in meteorology, climatology and water activities. Through the establishment of the Joint Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology (JCOMM) in 1999 WMO is now also contributing to the capacity building programmes in this area.

This presentation will provide a short review of the major achievements and lessons learnt in the WMO Education and Training Program over the last 60 years and provide a view of future developments in this area including the setting of qualification and competency standards, training methods and approaches and the need for collaboration and partnership to address the growing gap in capability between developed and developing countries. Examples will be drawn from the areas of weather, climate, water and marine meteorology.

**THE COMET® PROGRAM: 20 YEARS OF INNOVATION IN
GEOSCIENCES EDUCATION AND TRAINING**

Patrick Parrish

The COMET® Program, USA

E-mail: pparrish@comet.ucar.edu

**ПРОГРАММА КОМЕТ. ИННОВАЦИИ В ОБУЧЕНИИ И
ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ**

Патрик Пэриш

Программа КОМЕТ, США

The COMET Program is a 20-year-old organization dedicated to producing high quality distance learning and classroom education and training for professionals, students, and others on a wide variety of geosciences topics. It is a part of the University Corporation for Atmospheric Research in Boulder, Colorado, USA, one of the world's premiere research institutions. During its 20 years, COMET has been at the forefront in the application of innovative learning technologies for geosciences education. Since it began publishing online materials in 1998, it has published over 500 hours on education and training materials using multimedia, visualizations, and interactive techniques for engaging learners and encouraging substantial learning outcomes. The materials are hosted on the MetEd Website (<http://www.meted.ucar.edu>), which supports more than 120,000 registered users worldwide. COMET offers its materials free of charge, and encourages translations into other languages. All materials are currently available in English, many in Spanish and French, and some also in Portuguese, Indonesian, and Russian.

The COMET Program is uniquely positioned to provide this international service due to its cooperative approach to funding and program structure. The program is collectively funded by a group of national and international sponsors who gain value beyond their individual contributions sharing the outcomes of some 30 instructional projects per year, currently. These range in topics from oceanography, meteorology, hydrology, climate, and disaster response and risk reduction. The university community typically provides only limited funding itself, through a few collaborative grant projects, yet national and international university faculty and students make up the single largest audience of COMET's products and continue to be one of the greatest beneficiaries of the program's output.

There are several key ingredients to the success of the program. First is its insistence on sound scientific content, attracting the participation of renowned researchers and professionals to advise, review, or contribute to the content of its products. Second is its innovative use of distance learning technologies and instructional strategies. COMET employs a group of trained instructional designers to work with its scientific staff and outside experts to create innovative ways to learn and clearly communicate scientific content. Depending on the instructional goals, we may use case studies, learning scenarios, simulations, or many other kinds of interactions in addition to direct clear communications carefully aimed at the desired knowledge level. Finally, COMET uses cutting edge multimedia approaches, recognizing that instructional visuals and audio elements can be critical to teaching about complex scientific concepts and principles and operational procedures. COMET has won awards from AGU, AMS, and others in each of these three

ingredient areas: for its collected contribution to scientific education and training, for its innovative instructional designs, and for its scientific animations and illustrations.

The COMET program can be a valuable resource to international partners, and already is a critical component to the WMO's education and training program. It can also serve as a model for other groups to use in developing its own collaborative education and training capacities.

THE INTERNATIONAL OCEAN INSTITUTE: EDUCATION AND OCEAN GOVERNANCE

Gunnar Kullenberg

*Executive Secretary Intergovernmental Oceanographic Commission
(IOC) of UNESCO and ADG of UNESCO*

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ: ОБРАЗОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ОКЕАНАМИ

Гуннар Кулленберг

*Экс-директор МОИ, зам. генерального директора ЮНЕСКО и
исполнительный секретарь МОК*

The paper presents the background to the establishment of the International Ocean Institute (IOI) and its development with focus on education, training and awareness creation activities and associated experiences. The IOI existence is coupled to ocean governance and development within the framework of the Convention on the Law of the Sea, UNCLOS of 1982, and the guidance of the Principle of the Common Heritage of Mankind. This includes emphasizing the role of the ocean in our life-support system, for the climate, hydrological- and other global cycles, and of the marine and coastal resources for livelihoods, security and economic development in a comprehensive sense. Efforts on education include bringing this into schools.

1. The Motivation and Initiation

Understanding the approach of the IOI to ocean governance, education and development and associated experiences requires going back to the origin. The story of the IOI is closely linked to the development of the Convention on the Law of the Sea (Borgese, The IOI Story 2001). This goes back to the end of the World war II. The Truman Declaration on the Continental Shelf and on the US Fishing Zone of 1945-47 extended US jurisdiction far from the shore and triggered many similar claims. This trend together with over fishing and

the threat of pollution led to the UN Conferences on the Law of the Sea. The end of World War II, however, also saw the prospect of spreading of nuclear arms and thus the need for control and disarmament. This could be combined with development through shifting of priority and resources from defence to fulfilment of basic human needs, including education and training for empowerment, which was needed to address the inequality between nations. The genesis of the IOI was the combination of the Law of the Sea, disarmament in the marine sector, in particular with respect to the potential of mounting nuclear arms on or in the sea bed, with development based on ocean uses and resources under the application of the Common Heritage of Mankind principle as specified by Arvid Pardo in 1967 and later written into the Convention on the Law of the Sea. This scenario provided the ideological foundation for the creation of the IOI under the guidance and leadership of Elisabeth Mann Borgese.

The IOI was formally established in June 1972 as a self-regulating Institute at the Royal University of Malta, legally within the University but not as a department (Holt 1972).

The economic potential of the ocean was in focus at the time, requiring research in relation to scientific, ecological, economic, legal requirements. The Institute endeavoured to strengthen public information, seeking to bridge the large gap between those involved in marine affairs, the ocean community, and other disciplines as well as the public. The importance of the ocean and its resources for environment, society and human life was not recognized in school text books, a problem also addressed by UNESCO. The role of the ocean in the climate system or hydrological cycle had no reference, despite the ocean being the main motor and heat reservoir of our climate. These efforts of the IOI have continued, including through the publication jointly with the University of Chicago Press of the Ocean Yearbook, since the early 1980s. The book *Chairworm and Supershark* is one attempt to bring the ocean role into the minds of the public through an illustrated story with the message that we are all part of nature (Borgese and Facey 1992). Already in the early 1970s summer schools were initiated in cooperation between the Institute and UNESCO (Holt 1972).

2. The development: education and training

The task of the IOI defined in the Statutes was to function under the guidance of the Principle of the Common Heritage of Mankind and to “promote education, training and research, so as to enhance the peaceful uses of ocean space and its resources, their management and regulation as

well as protection and conservation of the marine environment” (IOI Annual Report 1999-2000, IOI HQ 2000).

Whereas the IOI in the 1970s and early 1980s primarily functioned as a think-tank for ideas concerning the development and negotiations of the Law of the Sea involving like-minded individuals contributing voluntarily, training and education came into focus at the end of the 1970s. This development also responded to needs of the negotiations as well as anticipated requirements for implementation. The “job descriptions for individuals to join the various parts of the International Seabed Authority were rather daunting” (Borgese, The IOI Story 2001). Developing countries in particular would require assistance to train people to fill their quotas. They would also need training in new skills to benefit from their Exclusive Economic Zone, EEZ. The IOI raised this issue and obtained support from the Swedish International Development Agency to organise a programme for training people from developing countries for positions in the Seabed Authority. However, it proved very difficult to raise funding for the proposed training programme on sea-bed mining. This was due to political obstacles by the community outside of the United Nations Convention on the Law of the Sea, UNCLOS, negotiations, arguing that the developing countries needed training to meet their “basic needs.” Some support which had been indicated was withdrawn. However, support was provided instead for training on EEZ management. The IOI nevertheless pursued with a first training and education activity on sea-bed mining in 1979/80, followed directly by a programme on EEZ management. These programmes have been maintained, further developed and updated ever since, run by the IOI Operational Centre at Dalhousie University in Canada. Support was provided for a number of years from the Canadian International Development Agency, but was also from early on forthcoming from several funds and countries, using in some cases their national UNDP support. Thus the need for the actions was very well acknowledged, the mechanism of the IOI and its competence recognised.

The training and education programme also came to include a component on regional development and cooperation, in close association with the UNEP Regional Seas Programme and several regional bodies. Topics included global ones as deep sea-bed mining, as well as issues of national and regional concern, coastal zone management and protection, and economic cooperation. The interdisciplinarity was maintained as a basic philosophy, including legal, social, economic, scientific, technological perspectives. The courses were initially hosted by different countries. These were closely involved in fine-tuning the course content and the identification of participants. All branches of government and national,

regional, governmental and non-governmental organizations with interests related to the ocean were invited to participate. Lecturers were mainly recruited locally. The course director came from the region, and was responsible for the academic content. The IOI Executive Director was responsible for administration and liaison with the host country. Study material was prepared and compiled, including from the IOI and the host country. Reports were prepared on each course, and gradually several languages were used.

The training method put stress on learning by interaction and exchanges in the group as a whole and in smaller groups focusing on given problems. The aim was to train decision makers to find, formulate, develop practical solutions. Through assignments several different disciplines could be applied to analyse the problem, thus bringing out how interdisciplinary linkages are part of optional solutions with respect to ocean governance and policy shaping nationally, regionally and globally.

In this way the IOI worked in several regions. A first regional training course was held 1982 in India, which was subsequently utilized for training in several other countries, including Sri Lanka, Tanzania, Malaysia, Egypt throughout the 1980s. A similar catalytic process was pursued in the South Pacific (The IOI Story 2001).

Governments were stimulated by recognizing the benefits which could arise from integration of ocean management into their national development strategies. This also required gradual restructuring of the way marine affairs were managed, which in turn gave rise to training needs in all marine-related disciplines.

In the South Pacific emphasis was given EEZ management for Small Island developing States, starting with a one month course at the University of the South Pacific(USP) in Suva, Fiji in 1983, under the leadership of Dr. G.L. Kesteven. This was done in close cooperation with the South Pacific Forum Fisheries Agency (FFA), and the Institute of Marine Resources of the University.

Following this, building on the experiences and a regional review of needs for interdisciplinary training and education in ocean resources management and related priorities, carried out by the IOI Executive Director, Ms. Vanderbilt, a proposal was developed for an ocean management section within the academic degree structure of the USP. This proposal included a one semester university level course for final year students from B.A. and B.Sc. areas aiming at becoming managers of ocean space. It also included a short-term intensive training action for those already involved with the integration of marine resources management policy into the national development strategies. This course was to be

offered in a different country annually. The first was given in Tonga 1986; and the university course attracted the second-largest class ever given at USP. Following an evaluation in 1988, these capacity building services continued under the auspices of the Forum Fisheries Administration (FFA) until 1991 when they were fully integrated into the USP education delivery. The FFA training programme was based on the IOI work and experiences, and the establishment of the IOI Operational Centre at the USP was based on work developed under the auspices of the FFA.

Thus, in 1993 the IOI organised six training programmes for about 100 participants for a cost of about 1 million USD. With about 40 programmes implemented by the time, the IOI had established itself as a leader in training, education, capacity building. The IOI was ready in 1992/93 for a substantial support from the Global Environment Facility to help develop the IOI into a system, a network of operational centres, well coordinated and joined together by a common aspiration and approach to ocean governance. The grant helped establish four Operational Centres: Costa Rica, Fiji, India, and Senegal. The IOI then covered the Caribbean, South Pacific, Indian Ocean and Central Atlantic in addition to the existing Centres for the Mediterranean in Malta and the North Atlantic in Halifax (The IOI Story 2001). These Centres have stood the test of time, and by 2010 stimulated the establishment of 19-20 additional Centres, of which 6 directly after the end of the GEF grant expired.

Through this network of Centres the education and training actions have broadened to cover subjects directly related to major socio-economic issues coupled to oceans and coasts. In parallel it has come to involve large segments of society, communities and practitioners, national managers and leaders. Emerging and new education and training technologies are being used and tested, including distance learning and training through research. The number of activities have expanded with 5 in 2000, 46 in 2003-2004, 18 in 2005 and 42 in 2006, with 25 Operational Centres in action (see Annual Reports of IOI, obtainable from IOI HQ). In 2007 approximately 60 training and education events were organised by the IOI network in over 20 countries, benefiting more than 8,500 persons; audiences included mid-career professionals, senior government officials, graduate and post-graduate students, local NGOs, coastal communities and school children (IOI Annual Report for 2007). The total budget of the Institute was then about 1.2 million USD. Although much had happened from the early 1980s requiring considerable adjustments to the education and training contents, the basic aim to stimulate ocean governance was still the same.

3. Ocean Governance education and capacity building

The 1980s started with the adoption of the Convention on the Law of the Sea 1982, entering into force end of 1994. The Rio Conference 1992, UN Conference on Environment and Development, UNCED, extended the legal provisions to the coastal zone. The linkage between UNCLOS and UNCED is strong. UNCED 1992 put capacity building in focus, including development of increased knowledge, research, equipment and expertise. This was fully in line with the UNCLOS implementation needs, and with the realisation that economic development is strongly coupled to the ability to do and use scientific research (e.g. Borgese 1998). Thus during the final part of the decade of 1990 and the first of the new Millennium the IOI pursued capacity development through education and training addressing the needs identified through Agenda 21 and the combination of UNCED and UNCLOS elements. The new system structure implied that the activities evolved close to where the needs are. The research activities were region-specific and in dialogue with decision-makers in the region and nationally. Training programmes thus addressed ecosystem management, environmental economics, small islands, for planners and decision-makers. They stressed development of a systems-oriented thinking, adaptive management, an integrated perspective as regards development, environment, technology and conflict resolution. Training became available not only in English, but also in French, Spanish and local languages.

Experiences: The multi-decadal experiences show that in a decentralised system the Operational Centres became increasingly committed and creative, that participation of local communities and NGO partners was strengthened, different cultures and traditional knowledge integrated into the multi-purpose training, with a broadening base of expert involvement. The local scientific community became more involved and committed. Lessons learned include (Saigal, The IOI Story 2001):

International NGOs benefit through acting with host governments, local institutions, NGOs and communities, possibly in cooperation with regional systems.

Making decision-makers aware of the inter-linkages between the natural system (e.g. climate, biodiversity, productivity), the ecosystem services and availability of basic resources as food, water, energy, minerals, fibres lead to increasing demands for training and capacity building in institutional adjustments, and in science, technology, environmental economics.

The international and regional training programmes are important for linking the global issues and agreements with national and provincial policies and programmes.

Ground level coordination between regional and national agencies, NGOs and other institutions is often insufficient and can be improved by networking and sustained training programmes which stress the large value added through integration of sectors, disciplines, departments and national programmes.

National barriers and considerations can be overcome through a decentralised networking system with regional coordination and cooperation.

Technology transfer needs to be increasingly pursued due to the changing nature of the knowledge and the information based technology; increased knowledge should be shared and not property protected in order to enhance wise use of resources.

Through the decentralisation the dialogue within the IOI between different political, economic and ecological perceptions in North and South increased, fostering also gradual development of North-South and South-South exchanges.

4. Global awareness raising

In order to strengthen dialogue and maintain momentum from the global developments and help bridge the gap between North and South and achieve increased equity as envisioned by Arvid Pardo and UNCLOS, the IOI in mid of 1990s took the initiative to bring together leaders from North and South, people like-minded with respect to ocean governance, to establish an Independent World Commission on the Oceans (IWCO), (Saigal, The IOI Story 2001). This mechanism in many ways recalls the process of initiation of the IOI in early 1970s. The idea was now to develop an integrated and equity-based strategy for the governance of the ocean as a whole. The action would include a study of the linkages between UNCLOS, Agenda 21, the Biodiversity and Climate Change Conventions, and other recent international developments, so as to explore ways of facilitating implementation through use of the linkages and overlaps. The Commission was further assisted in its work by regional hearings coordinated by IOI Operational Centres: Canada, India, China, Japan, Senegal and South Africa; as well as by individual analysis of various ocean governance issues by IOI-related experts. The Report of the Commission was published during 1998, declared by the UN as the Year of the Ocean.

The regional hearings brought out both the importance to focus on comprehensive security for humankind, that is prevention of armed conflict and fulfilment of basic human needs, including therein human rights and dignity, equality, economic and health considerations, (Rajagopalan 1996). This need be based also on bottom-up approaches to ocean governance,

anticipation and benefit sharing, as well as resolution of emerging conflicts over critical resources as water, food, energy and eradication of poverty and deprivation. It was also shown that regional issues and perspectives can differ considerably between regions and that they can be different from global issues. This was exemplified through differing views of priorities e.g. with respect to security, global warming, sea level rise, straddling fish stocks, growing population and increasing poverty; pressure on the coastal zone from urbanisation, waste disposal, destruction of coastal habitats, impacts on coastal fisheries and fish populations from industrialized distance fishing fleets; the decline of traditional marine resources management approaches that had provided for sustained fisheries and marine living resources over generations. Much of these concerns are directly related to comprehensive human security. It is worth noting that concerns also currently vary much between regions: people in Asia being much more concerned over climate change and potential lack of food and water than populations in Europe or the Americas. The findings also underline the realisation that human rights, peace and sustainable development go together.

This had strong influence on the IOI. The results inspired the initiation of further community-based work in terms of the coastal eco-villages project in India, in close cooperation with a trusted local NGO (Rajagopalan 1998), and gradually elsewhere. This aims at empowering poor coastal communities to cater for themselves in a sustainable way, blending education and training in use of modern technology and traditional skills. Sustainable development, as part also of the Common Heritage of Mankind Principle, implies benefit sharing with poor people as well as poor countries.

The objectives include: awareness creation of coastal ecology and importance of preserving natural environments, with restoration of the ecology through forestation, water conservation; improvement of livelihoods through income generating activities; testing of eco-technologies, the combination of modern and indigenous skills and techniques for meeting these objectives of survival.

Project activities include: baseline surveys; formation of self-help groups of women; training, education in coastal ecology; eco-technologies, vocational skills and development issues; promotion of fuel-efficient wood burning stoves; provision, instalment of sanitary facilities and rain-water harvesting tanks; sea-weed mariculture programmes; provision of micro-credit to women.

Related initiatives were started by IOI-South Africa with a sea-weed mariculture programme; and by the Senegal, Costa Rica, Japan and South Pacific operational centres. These centres created an international network

for dissemination of information about initiatives in the environmental field and about eco-technologies. To some extent this reminds about an early IOI vision of having a centre for retrieval of information on marine affairs activities.

Results from these activities brought out that local NGOs and coastal communities are aware of the deterioration of the environment and the need to do something about it. This is the first requirement in order to stimulate the actions. The associated need is also highlighted for information gathering regarding best practices and eco-technologies which have been successfully tried; as well as related education and training of managers and communities, with information disseminated in printed form and in local languages. The experiences show that networks like the IOI Operational Centres can play an important role in facilitating and accomplishing the process. The possibility of obtaining information about local conditions including as regards the environment, the sea, the coastline changes and collecting this at intervals, following an agreed procedure was also visualised and partly achieved through the annual reporting of the centres. However, this could possibly be much further developed in order to stimulate enhanced global awareness of conditions in coastal areas not otherwise subject to regular observations. This could also be part of operational oceanography, supplementing other regional-global efforts.

5. Transition into the new Millennium

On basis of the experiences from its 3 decades of existence, the changing conditions and emerging concerns of society at large, the IOI initiated several other new efforts in the end of the 1990s and early parts of the new Millennium (Kullenberg, The IOI Story 2001). In order to enhance synergism projects came to involve several if not all the Operational Centres. The focus mostly rested with education and training of local communities. The efforts concerned living marine resources with training in different fishing technologies, including set-net fishing; food processing and preservation; risk management, with training in disaster preparedness and risk reduction with mutual insurance and provision of micro-credits; efforts to support the implementation of the Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment against Land-based Activities through awareness creation and information gathering, in cooperation with UNEP (as example see e.g. Trigona 1999). Dedicated Youth and Women and the Sea Programmes were initiated in 1999/2000 using experiences from the Eco-villages project. These programmes came to involve several centres depending upon their needs and capacities.

In the first decade of the Millennium the training and education activities were adjusted to meet new needs at community level and regional-global level, including responding to the Millennium Declaration. The interdisciplinarity and the implementation of ocean governance based on UNCLOS, UNCED 92 and associated mechanisms remained in focus, but adjusted to support achievement of the Millennium Development Goals, the WSSD Plan of Implementation, and also the goals of the UN Decade of Education for Sustainable Development. The role and contribution of the ocean and its resources to the service economy was brought out in a Workshop organised by IOI, ZMT of the University of Bremen, and Hanse Wissenschaftskollegium, Delmenhorst, September 2001, On Ocean Resources, Services and Products, considering: climate system services; maritime transport; coastal eco-villages; food production and security services; coastal zone and ecosystem services; recreational tourism services; real and potential waste management services; financial services, and eradication of poverty. This certainly confirmed the requirements identified through UNCLOS, UNCED and other agreements, the need to strengthen the implementation and the importance of science together with education, training and awareness raising with public participation. The inter-linkages were demonstrated together with the ability of the IOI system to address these further in the training activities by strengthening the coherence and cooperation between the parts and partners of the system. The need for dedicated education in ocean and coastal governance was reconfirmed.

6. Updated strategy for the education and training programme

In order to achieve more synergism, enhanced coordination and possibly create an international university degree for ocean governance the Governing Board in 1999 endorsed the proposal by E. Mann Borgese to formalise the combined efforts into a virtual university. In the words of the IOI Founder this was “an extremely ambitious, challenging and innovative effort”, with the aim to award a globally recognised interdisciplinary degree in ocean affairs for students anywhere in the world (The IOI Story 2001). It can be recalled that a decade earlier the work of the IOI at regional level led to a formalised university education programme at the University of the South Pacific, so why not endeavour the same at global level in the new Millennium? The new education structure was envisaged to respond to several challenges and new opportunities, including:

The interdisciplinary character of contemporary knowledge, which transcends departmental divisions of traditional universities;

Globalization and the communication revolution, which was still largely inaccessible to students in poor countries;

Financial constraints for students, especially in developing countries, which often prevents them from extended periods in foreign countries;

Time constraints preventing employed persons from extended periods away from work and family who nevertheless need an advanced or updating education;

Financial constraints on academia, universities, leading to downsizing or partial privatisation, and termination of programmes.

The IOI proceeded to develop associated mechanisms and partnerships, including with WMU, UNU, UNESCO and the IOC. Courses were designed and tested, and soft-ware for distance learning delivery was developed and tested through efforts of IOI-South Africa at the University of Western Cape. However, the formalities associated with quality control, awarding of credits and a degree, as well as obtaining sustained funding required much time and proved beyond the ability of the IOI at the time. A step-wise strategy was agreed in 2003-2004, specifying the IOI OceanLearn programme as the initial formalised effort, still aiming to address the challenges identified above, and possibly evolving into the virtual university at a later stage (IOI Annual Reports for 2003, 2004, 2005). The first stage of the networking system had adopted a fairly loose coordination of the education and training activities. The virtual university planning demonstrated the need for enhanced coherence and coordination in the training and education activities in order to meet the challenges. This was further acknowledged through the workshop on development of Global Learning in Ocean Science, Delmenhorst, May 2004 (Bailet, Ekau, South, editors, 2004). Whereas a wide variety of courses are given by the IOI Operational Centres, in order for these activities to be effective as an education programme, the IOI needs to rationalise properly, specify, package and market the programme. This was essentially what the IOI Virtual University had envisioned to do. The workshop however furthermore agreed that while the highest demand may be for high level courses, the primary need was for community-based training, with the demand focusing on strengthening professionals and practitioners through short term courses.

Curricula need be matched to expectations of users and accreditation is highly desirable. Cooperation between partners with common capacity building objectives as IOI, IOC of UNESCO, GIWA, the LME system, and others should be strengthened, partners covering all levels, including political, policy-making, implementation, needed for capacity development.

On basis of the workshop the IOI OceanLearn was developed (IOI Annual Report for 2004). The mission was specified as: “to deliver education, training and capacity building products so as to promote

understanding for and sustainable development of ocean spaces and resources which will meet the needs of developing nations while addressing the issues as a whole". The programme is intended to tackle the diverse and complex capacity building needs of marine environmental organizations. The aim of the IOI is specifically to achieve: (i) the coordination, consolidation and quality assurance of the education, training and capacity building activities through a branded training and capacity building programme; (ii) the delivery of IOI products to markets in an effective manner and in such a way that the brand would become recognised with quality (IOI Annual Report for 2004).

The primary target audience includes professionals who wish to remain at the forefront of the fields of ocean science and governance, one challenge of which is their rapid changes (IOI Annual Report for 2006). The course offerings include (2006/2007): Integrating biodiversity conservation with sustainable tropical coastal tourism development; Ocean Governance: policy, law and management; Regional Governance for Mediterranean and Eastern European Countries; Development, implementation and management of MPAs; Risk reductions and integrated management for sustainable tropical coastal tourism development; Traditional Ecological knowledge and MPA management.

The development is proceeding in partnership with the Train-Sea-Coast Programme of UN-DOALOS,; UNEP/GPA; GEF-IW:Learn; and UNESCO-IHE. Empowerment, eradication of poverty, improving livelihoods, training of women and youth are issues in focus. These elements in education and training are coupled to the Women, Youth and the Sea Programme activities, which also involve school children. This thus goes back to the ideas and motivation for the founding of the IOI. "The women and the Sea Programme is intended to enhance the capacity and participation of women in poor developing countries in ocean and coastal affairs; the Youth Programme to raise awareness and participation of youth in marine and coastal science" (IOI Annual Report for 2004). The implementation of IOI OceanLearn has continued with course deliveries and partnership developments in 2007, 2008 and 2009.

7. Focus on sustainable development

Capacity building is a strategic element for achieving sustainable development, stressed in Agenda 21 as well as through the UN-Decade of Education for Sustainable Development. Examples of the IOI activities in this context include the Coastal Eco-villages and Women and the Sea programmes, together with training courses and leadership seminars. Thus in 2005 the IOI system delivered 18 training courses covering: ocean

governance (global and regional), marine ecology, fisheries biology, biodiversity, coral reef conservation, monitoring strategies for harmful algal blooms in coastal waters, integrated management of coastal environments, improved traditional fish processing techniques; and on-line course delivery of introduction to integrated coastal area management (Report of the IOI for 2005, IOI HQ 2006). The IOI-Malta launched the course on Governance of Regional Seas, for the Mediterranean, Black Sea, Baltic Sea and Caspian Sea. This course includes education with respect to the EU marine policy as well as operational oceanography. It also reflects the development of the early IOI analyses of the Mediterranean basin-wide development potential (IOI 1972 and Borgese 1987). The year 2005 also marked the 25th anniversary of the global flag-ship course on Ocean Governance: Policy, Law and Management, delivered by IOI-Canada, Dalhousie University, Halifax, where E. Mann Borgese was professor. These courses maintain the inter-disciplinary coverage as a basic philosophy, including legal, social, economic, scientific, technological perspectives.

Agenda 21 recognises the link of education to the ability to fulfil basic human needs and that education is critical for, or is a key for, promoting sustainable development and improving the capacity of people to address environment and development issues comprehensively (Agenda 21, chapter 36.3). The ability of a country to follow sustainable development paths is determined to a large extent by the capacity of its people and institutions in combination with its ecological and geographical conditions. The need to reorient education at all levels towards sustainable development is stressed. This is also the foundation for the efforts of the UN Decade of Education for Sustainable Development, UN-DESD, 2005-2014. The overall goal of the Decade is to “integrate the principles, values and practices of sustainable development into all aspects of education and learning” (UNESCO 2005). The philosophy and approach of the IOI is fully in harmony with this goal. It includes giving an enhanced profile to the essential role of education and learning as part of, and for achieving, sustainable development, and help countries attain the Millennium Development Goals. Progress towards sustainability goals needs a new focus on knowledge, including environmental knowledge, skills, values and ideas that drive and support participation of the public and community-based decision-making. Communication skills are eminently important, just as in Integrated Coastal Management implementation. The need for a new approach towards education was also brought out by the Millennium Ecosystem Assessment (2005), and subsequent analyses. The need for science capabilities is re-emphasized, with science for sustainability aiming at elucidating interactions of nature and society and social-ecological systems (Clark

2007). This is likewise brought out in context of multi-disciplinary assessments such as the Global International Waters Assessment, GIWA (Hempel, in Bailet et al 2004).

8. Experiences from the last decade and conclusions

Following the Workshop on Global Learning in Ocean Science in 2004 (Bailet et al 2004), the IOI OceanLearn programme was activated as a coordinating mechanism for the education and training activities, with quality assurance and development of global partnership. The Vision of the OceanLearn is to develop an interdisciplinary, integrated culture of knowledge on ocean affairs and ocean science, using modern techniques of delivery; and to achieve the IOI mission of peace in the ocean through the enhancement of the abilities of nations to manage sustainably their marine and coastal resources in harmony with international conventions.

It is understood that human security and ocean governance would be in focus, with education, training, skills development and awareness raising, using new and traditional methods, to help advance the related development, with some emphasis on the community level. The assessment and evaluation of the network and the functions, initiated in the past decade, were strengthened so as to help ensure the most effective delivery based on products, results and cumulative impacts. The education and training activities have continued to be strengthened through support to annual delivery aimed at mid- to senior-level officials on ocean governance; thematic and specific national and regional training and education deliveries, including for women and the sea; association with related programmes in the UN System. The early experiences demonstrated that the involvement of women, youth and children in the training, education and awareness raising activities was essential to achieving sustainability. In particular the focus on women has generated noticeable results. The experiences from the Coastal Eco-villages programme in India are being used for the development of the activities. New elements of that programme include addressing issues of biodiversity, herbal plants, Spirulina cultivation and their uses, as well as the need for environmental management. The key of inter-disciplinarity, addressing problem solving and linking training actions with field work so as to apply the knowledge is maintained and strengthened in the training programmes, on basis of experiences over several decades. The results show that the IOI programme has helped create a critical mass of ocean governance professionals, being also practitioners. Many of these are in leading positions nationally and internationally, and contributing to international negotiations and agreements. Thus significant results can be achieved through persistent efforts over time. Currently focus

is on the young generation and coming policy and decision makers. The operational centres are, in association with their host universities, working with youth organizations, and organising summer schools with development of human resources through research. The OceanLearn approach has substituted an IOI Virtual University development, with the mission “to deliver education, training and capacity building products so as to promote understanding and sustainable management of ocean spaces and resources which will meet the needs of developing nations while addressing the issues as a whole”. The focus over the last years has been on increasing the quality of the courses parts of OceanLearn. The education and training actions support the achievement of some Millennium Development Goals, including: (1) Eradicate Extreme Poverty and Hunger: through Eco-villages type actions and developing south-south cooperation, with alleviation of poverty in coastal areas;

(2) Achieve universal primary education: through the training activities in skills development, publication of education material, working with schools, and with the Decade of Education for Sustainable Development;

(3) Promote gender equality and empower women: through the Women and the Sea Programme;

(7) Ensure Environmental Sustainability: through training courses on law and the environment, ICM, community leadership, sustainable use of coastal resources, coral reefs, climate change, tsunami warning advice, alternative energy sources, provision of advice on sea bed mining;

(8) Develop Global Partnership for Development: through cooperation and partnership actions as OceanLearn, PIM conferences, cooperation and joint projects.

Enhanced effectiveness has also been sought through a regionalisation process whereby Operational Centres in the various regions have been stimulated to increased cooperation by focusing on regional issues of common interest. Thus focus has been: in Asia-Australia-Pacific, disaster management, aquaculture, marine environmental protection, community education on coastal environmental economics and biodiversity; in Europe-Euro-Mediterranean, the regional ocean governance course and capacity building and training of youth in the Black Sea Region, for environmental management and tourism; in Africa, capacity building, training in use of resources and in marine pollution monitoring and evaluation.

In this context a compilation of text books on maritime law was produced. Besides climate change, issues of marine biodiversity came increasingly in focus. The ocean governance implementation is inadequate and, as noted by the IOI President “A culture of partnership that is inclusive of all stakeholders may provide solutions to this problem”. This is similar to

the approach of creating a common vision for development. The OceanLearn programme is being further developed to increase the quality, use of alternative delivery methods, provide credits and broaden the substantial coverage through involving more centres. The use of the whole network of Centres is one aim, as a distributed information system, thus approaching the virtual university concept. This brings out the evolving role of the IOI in supporting and working for ocean governance implementation, from the initiation of the Organization in the 1970s. Thus in 2006-2007 the network of 26 Operational Centres covering all major ocean regions is focusing training and education on community work with women, fishing and fish farming in tropical areas and population dynamics, technology exchange, marine natural disaster mitigation, risk assessment and management, integrated coastal management; using Women, Youth and the Sea programme to support implementation of the GPA-LBA, helping create and manage MPAs; and working in schools with children and teachers. South-South cooperation is being pursued, in support of achieving the MDGs (1, 2, 3, 7 and 8).

At the end of the first decade of the new Millennium the President of IWCO, former President of Portugal, and Patron of the IOI, Dr Mario Soares noted that “the area of ocean governance over the last 10 years (since the release of the IWCO report and the International Year of the Ocean) has not seen meaningful progress on a world basis” (Drago, editor 2008). The last years have seen a convergence of climate change, security (economic, human, ecological, political) and biodiversity issues, in parallel with a global economic crisis. In this overall condition, the actions of the IOI and the network of Operational Centres in the field of education and training with capacity development, supported by research and analysis, outreaching through conferences, seminars, awareness promotion and communication, partnerships with many organisations and institution building seem increasingly relevant. Education actions reach from community and school to graduate/post-graduate level, to advanced education for teachers and trainers. Overarching topics include integrated coastal management, resource management, ecosystem conservation, and ocean governance. The community level work focus on women and youth. The education activities are linked to the research activities of the Centres and their host institutions. Current issues are specifically marked, as for instance the International Year of the Reef 2008, which saw the publication of a series of 15 case studies of coral reef observations and experiences from the IOI global network, “IOI global network-Coral Reef Experiences” organised by IOI Operational Centre Australia, IOI being a member of the International Coral Reef Initiative.

A leading effort is provision of support to the implementation of the MDGs with focus on eradication of poverty and gender equality. The activities include and are building on the Coastal Eco-villages model, the Women, Youth and the Sea, and Programme activities on Food Security for Poverty Alleviation, involving several of the Centres. Activities are mainly carried out through community-based approach, e.g. in seaweed mariculture, fish farming and breeding, some commercial aquaculture, fish pond programmes, co-management of coastal habitats, resource management, post-harvest loss reduction, ecosystem monitoring. The training and education strategy builds on project implementation involving local experts and NGO partners. Enhanced efficiency is achieved through linking of centres in the same region, as 4 Centres in Africa, 5 Centres in East Asia and the Pacific, 3 Centres in the Americas. The flagship courses on ocean governance run by IOI-Canada and IOI-Malta, continue to integrate global and regional governance policies from UNCLOS implementation and the European Union, respectively. This package constitutes the capacity development and training strategy as a core philosophy of the IOI and the OceanLearn programme and its Strategic Action Plan 2009-2013. The latter functions as the training-education coordination and delivery arm, implementing an important core principle of the IOI (Annual Report for 2008, p.22). Furthermore, in context of both education and research, the IOI has developed much experience as well as contributed significantly to communication, awareness and debate through the long-standing Ocean Yearbook. This is published annually jointly with the University of Chicago Press. This serves as a reference publication for interdisciplinary studies as well as information source on international institutional developments including inter- and non-governmental organizations.

The IOI experiences confirm the need for inter-disciplinary education at university level, with focus on priorities identified in the region or sub-region. It has also been demonstrated that involving local communities, women and youth in education and training with practical orientation leads to strong participation and sustainability, empowering the participants to cater for themselves. The experiences also highlight the opportunities associated with the new information, communication and data gathering systems, manifested in some focus on training in operational oceanography.

Human resources development in the marine sector continues to be a priority, also highlighted through the large and increasing ocean and coastal economy. This calls for governments and all others concerned with education to acknowledge the need to bring the role of oceans and coasts into the school education system, as stressed by the IOI from the start, and

do something about this challenge. The need for education and awareness creation about the ocean is even stronger now than 4 decades ago!

9. List of acronyms

DOALOS, Division of Ocean Affairs and Law of the Sea (of the UN)
 EEZ, Exclusive Economic Zone
 GEF, Global Environment Facility
 GIWA, Global International Waters Assessment
 GPA, Global Programme of Action to Protect the Marine Environment against Land-based Activities (GPA-LBA)
 ICM, Integrated Coastal Management
 IOI, International Ocean Institute
 IOI HQ, International Ocean Institute Headquarters
 IWCO, Independent World Commission on the Oceans
 LME, Large Marine Ecosystem
 MDG, Millennium Development Goal(s)
 MPA, Marine Protected Area
 NGO, Non Governmental Organisation
 PIM, Pacem in Maribus (Conferences)
 UN, United Nations
 UNCED, United Nations Conference on Environment and Development
 UNCLOS, United Nations Convention on the Law of the Sea
 UNDP, United Nations Development Programme
 UNEP, United Nations Environment Programme
 UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
 USP, University of the South Pacific
 ZMT, Zentrum für Marine Tropenökologie, Bremen

Bibliography

1. Agenda 21, 1992: The United Nations Programme for Action from Rio. United Nations, New York 1992, 294 pp.
2. Bailet, F., W. Ekau and R. South (editors) 2004: Global Learning in Ocean Science. Workshop Report, Delmenhorst 24-28 May 2004. IOI-Germany, IOI-Australia, ZMT Bremen, Hanse Wissenschaftskollegium, and GTZ (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn).
3. Borgese, E.M. 1987: Draft Proposal for the Establishment of a Mediterranean Centre for Research and Development in Marine Industrial Technology. pp 95-103 in The Mediterranean in the New Law of the Sea, Foundation for International Studies, Malta 1987, 144 pp.
4. Borgese, E.M. 1998: The Oceanic Circle, UNU Press, 240 pp.
5. Borgese, E.M. and L. Facey 1992: Chairworm and Supershark. The Mill Press Ltd, Kingston 8, Jamaica, in cooperation with The Environmental Foundation of Jamaica.

6. Clark, W.C. 2007: Sustainability science, A room of its own. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 104: 1737-1738.
7. Drago, A. (editor) 2008: Proceedings of Pacem in Maribus XXXII, Corinthia Palace Hotel, Attard, Malta, 5-8 November 2007. IOI-Malta Operational Centre.
8. Holt, S. 1972: International Ocean Institute. Pp 262-285 in Proceedings of Pacem in Maribus III, Malta 27 June-3 July 1972. Royal University of Malta Press.
9. IOI HQ 2000a: Report of the International Ocean Institute (IOI) for 1999-2000. Headquarters, Malta September 2000.
10. IOI Headquarters 2004-2009: Reports of the International Ocean Institute for 2003-2008.
11. Millennium Ecosystem Assessment 2005: Living beyond our means: Natural Assets and Human Well-being. Statement from the Board, March 2005.
12. Rajagopalan, R. (editor) 1996: Voices for the Oceans. A report to the Independent World Commission on the Oceans. IOI Operational Centre, Indian Institute of Technology, Madras 600 036, India.
13. Rajagopalan, R. 1998: Common Heritage: The Eco-villages Approach, pp 159-169, in Common Heritage and the 21st Century, Proceedings of PIM XXV, R. Rajagopalan (editor), IOI in cooperation with Foundation for International Studies and Government of Malta.
14. The IOI Story 2001: International Ocean Institute (Borgese, E.M., K. Saigal, G. Kullenberg). Dreiviertelverlag Verlag GmbH and Co. KG, Hamburg, Germany, 77 pp.
15. Trigona, A.M. (editor) 1999: The Mediterranean Sea in the 21st Century. Report prepared for UNEP by IOI. IOI Headquarters, Malta, 34 pp.
16. UNESCO 2005: International Implementation Scheme for United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014. UNESCO Education Sector, UNESCO, Paris.

IOC/UNESCO, UNESCO CHAIRS AND WMO REGIONAL METEOROLOGICAL TRAINING CENTER PROGRAMMES

L.N. Karlin

*Russian State Hydrometeorological University (RSHU), Russian
Federation*

The examples of initiatives of Russian State Hydrometeorological University (RSHU) under international UNESCO programmes are considered in the presentation. Special attention is paid to participation of the University in the IOC-UNESCO programme “Floating University”, being responsible for the “Baltic Floating University” project involving students, teachers and specialists from Russia and

foreign countries. The “education through research” principle is realized in the project. Given is the idea of IOC Chair operating which have been set up in RSHU in the area of Remote sensing and modeling in oceanology. Considered are different activities of the University as a Regional Meteorological Training Center of World Meteorological Organization including all-level education and training in the field of oceanology, meteorology and hydrology are conducted.

**ОБУЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА В РАМКАХ ИНИЦИАТИВ
МОК ПО НАРАЩИВАНИЮ ПОТЕНЦИАЛА, КАФЕДР
ЮНЕСКО И ПРОГРАММ РЕГИОНАЛЬНОГО
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО УЧЕБНОГО ЦЕНТРА ВМО**

Л.Н.Карлин

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Санкт-Петербург, Россия*

В докладе рассматриваются примеры инициатив Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ) в рамках международных программ ЮНЕСКО. Особое внимание уделяется участию университета в программе МОК-ЮНЕСКО «Плавучий университет», в которой он является ответственным за проект «Балтийский плавучий университет», осуществляемый с участием студентов, преподавателей и специалистов из России и зарубежных стран. В проекте реализуется принцип «обучение через исследования». Дается представление о деятельности созданной в университете кафедры МОК Дистанционного зондирования и моделирования в океанографии. Рассматриваются различные виды деятельности Университета как Регионального учебного центра Всемирной метеорологической организации, в том числе обучение и подготовка по всем уровням образования в области океанологии, метеорологии и гидрологии.

PANEL 1**Role of international organizations in fostering and improving education and training services to society in the area of environmental sciences****CAPACITY DEVELOPMENT IN COASTAL AND MARINE REMOTE SENSING WITH UNESCO-BILKO**

Valborg Byfield¹, Malcolm Dobson², Craig Donlon³, Aladair Edwards⁴,
Ian Robinson⁵, Vitaly Sychev⁶, Christo Whittle⁵

¹*National Oceanography Centre, Southampton, UK*

²*Scotland-on-Line, Technology Park, Gemini Crescent, Dundee, UK*

³*ESA/ESTEC (EOP-SME), The Netherlands*

⁴*School of Biology, University of Newcastle, Newcastle-upon-Tyne, UK*

⁵*School of Ocean and Earth Sciences, University of Southampton, UK*

⁶*Department of Oceanography, University of Cape Town, South Africa*

E-mail: valborg@noc.soton.ac.uk

НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА В ДИСТАНЦИОННОМ ЗОНДИРОВАНИИ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН И МОРЯ С ПОМОЩЬЮ ЮНЕСКО-БИЛКО

Валборг Байфилд¹, Малколм Добсон², Крег Донлон³, Элседер
Эдварс⁴, Ян Робинсон⁵, Виталий И. Сычев⁶, Кристо Уиттл⁷

¹*Национальный океанографический центр, Университет
Саутгемптона, Великобритания*

²*Шотландия на линии, Технологический парк, Великобритания*

³*ESA/ESTEC (EOP-SME), Нидерланды*

⁴*Школа биологии, Университет Ньюкасла, Великобритания*

⁵*Школа наук об Океане и Земле, Университет Саутгемптона,
Великобритания*

⁶*Российский государственный гидрометеорологический
университет.*

⁷*Отдел океанографии, Университет Кейптауна, Южная Африка*

The interpretation of satellite images is a skill of international, strategic and economic importance, which should be developed widely and distributed globally. This was a major consideration behind the start of the UNESCO Bilko project in 1987 and is no less true today, when the world faces major environmental challenges from growing populations, rapid economic development and climate change. When Bilko was launched, marine remote sensing was almost entirely limited to specialists working on expensive high-specification computers. Today it is simply another observational tool, familiar to most

marine scientists and acknowledged for its power to provide data with a temporal and spatial coverage not available from other sources. However, in some areas of the world this is not yet the case; barriers still exist to the effective use of remote sensing data in the management of coastal and marine environments. If programs such as the Global Ocean Observing System (GOOS), which rely heavily on remote sensing in their regional implementation, are to realize their full potential, shortfalls in both human and material remote sensing capacity need to be addressed. This is why IOC took on responsibility for the Bilko project, and, supported by the European Space Agency, funded software upgrades and a range of new lessons during 2004-5. Several updates and new lessons followed, supported by a variety of individuals and organisations. Bilko is now one of the main tools used to train marine users of Earth Observation data, and remains part of the IOC strategy to build capacity in coastal and marine remote sensing, particularly in Africa, the Caribbean, Latin America, South East Asia and Pacific Islands. Its primary aims are to make remote sensing training materials accessible to those without specialist resources at their disposal and to promote good teaching practice by tapping the diverse skills and expertise of remote sensing professionals around the world. Since its launch in 1987 the project has provided software and lessons in coastal and marine remote sensing to more than 7000 individual users from over 1300 organisations in 168 countries. The majority of users are lecturers, students and scientists involved in academic education and research, but the number of users from non-academic organisations is growing. Geographically, almost half the registered users are from the European Economic Area, but the project also has wide support in other continents. These user statistics may under-estimate the number of Bilko users in developing countries, where bandwidths makes it difficult to download large data files. Instead of registering to download Bilko resources from the website, users in these countries obtain data and lessons at regional workshops and training courses or from colleagues and friends. This digital divide between regions with fast Internet connections and those struggling with slow, unreliable lines represents a major challenge to Bilko and to capacity development generally. Another important challenge, which will stretch project resources to the limit, is the need to ensure that software and lessons remain up to date with new

developments in computing, remote sensing technologies and a variety of application areas.

1. BACKGROUND

The development of remote sensing technologies has significantly increased our capacity to measure, predict and manage changes in the marine and coastal environments. During the past two decades, satellite remote sensing has become a mature technology for global scale, spatially synoptic measurements of surface and near-surface ocean properties such as sea surface height, ocean winds, sea surface temperature, sea ice extent, and ocean colour. Data from satellite-based sensors provide synoptic and sustained observations of ocean processes that could not be obtained by in-situ sensors. Time series of medium and high resolution satellite data now allow us to map changes to coastal and near-shore environments, document instances of coastal erosion or sea level change, and monitor the health of key habitats such as mangroves, sea grass beds and coral reefs. The application of remotely sensed data to real-world problems includes numerical weather prediction, ocean forecasting, climate research, integrated coastal management, ecosystem-based fisheries management, natural disaster response and many others. The benefits of remote sensing are increasingly familiar to a broad community of oceanographers, hydrographers and engineers; marine, freshwater, and coastal planners; natural resource managers, policy makers and industry leaders; local, national and international agencies; non-governmental organizations, educators and students. For many remote sensing is no longer a specialist technology, but simply a powerful observational tool. However, in some areas of the world this is not yet the case. Barriers still exist to the effective use of remote sensing

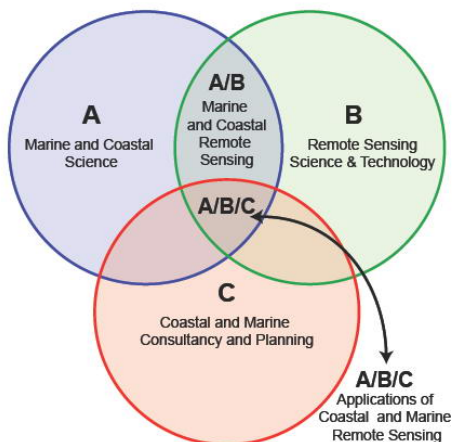


Figure 1. Professional domains contributing to coastal and marine remote sensing. Modified from Robinson, 1988.

data in the management of coastal and marine environments. If programs such as the Global Ocean Observing System (GOOS), which rely heavily on remote sensing in their regional implementation, are to realize their full potential, shortfalls in both human and material remote sensing capacity need to be addressed.

The central role played by satellites in modern marine observing systems means that most professionals in the marine sciences now need a degree of understanding of remote sensing. Space agencies and other data providers now offer a wide range of data products via the Internet, often without charge for scientific and education use. Available products range from those derived purely from satellite measurements to analysis products that combine observations from both satellite and *in situ* sensor systems with numerical modelling. Satellite data are assimilated into models for ocean forecasting, extensively used in environmental research and monitoring, and increasingly expected to provide information to guide decision makers planning for sustainable development or environmental change. Automated processing routines make it possible to provide an increasing number of products in near-realtime, with all the benefits that this may confer on operational data users. However, use of these data products is not without pitfalls, so enthusiasm about the benefits of remote sensing must be tempered with an awareness of their limitations.

Figure 1 shows the professional domains that contribute to the field of coastal and marine remote sensing. Development of new applications are a result of interaction between remote sensing experts, scientists involved in mainstream coastal and marine research, and professionals in more applied fields such as marine forecasting, pollution control, coastal engineering and environmental protection, as indicated by the overlap between the three circles in the Venn diagram [1]. The development of relevant training resources must sit firmly in this overlap region and draw on expertise, experiences and examples from all the contributing domains in order to give users from a variety of sectors an understanding of the principles behind different remote sensing techniques, a knowledge of the methods used to validate the data products, and an appreciation of the uncertainties surrounding the remotely sensed data under different conditions and in different regions of the world. Training material developed in this way may also be used to give remote sensing experts without a marine background an appreciation of the geological, physical, chemical and biological processes that control and shape marine, near-shore and coastal environments. Similarly training materials and demonstration products

based on local and regional examples may be used to inform decision makers from a range of different backgrounds. The UNESCO-Bilko project contributes to this training process by providing hands-on training in image processing and data analysis techniques, the interpretation of marine and coastal image data from a variety of application areas, aimed at users with varying degrees of marine and remote sensing expertise.

2. A BRIEF HISTORY OF BILKO

The Bilko Project was started in 1987 under UNESCO's Marine Sciences Training and Education Programme (TREDMAR). For several years it was part of the education strategy for integrated coastal management of UNESCO's Coastal and Small Islands (CSI) initiative [2], with a project office at the Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation (ITC) in the Netherlands and a project website at the University of Newcastle-upon-Tyne in United Kingdom. Under the leadership of Dirk Troost, and supported remote sensing experts in an International Bilko Executive Steering Team (IBEST), the project delivered five training modules for the original DOS version of the software over a period of 7 years. These were used in university degree courses in a number of countries, and also made available to a variety of users through professional development workshops in a number of countries. In the mid-1990s the software was re-written to take advantage of the Microsoft Windows user interface. This brought considerable enhancements in both capabilities and presentation. Windows made it possible to keep the lessons open in a second window as well as on the printed page, with the advantage of hypertext links (as in standard Windows Help files) making the lessons more interactive. The first Bilko for Windows module (Module 6) exploited this, and consisted of an introduction to the new software, a Help file to provide interactive support to users, and four lessons: on deriving sea surface temperature from the ERS-1 Along Track Scanning Radiometer (ATSR), on imaging coastal features with Synthetic Aperture Radar (SAR), and two lessons on the use of Landsat in coastal management. The switch to Windows was a major step forward and increased the popularity of the software. By 2002 the project office at ITC had distributed copies of the new training materials to more than 500 marine science laboratories and educational establishments and over 1900 individual users in over 70 countries around the world [3]. Collaboration between CSI and the Centre for Tropical Coastal Management Studies, University of Newcastle-upon-Tyne, supported by the UK Department

for International Development (DFID), made it possible to develop Bilko's 7th training module, released in 1997 [4], later accompanied by a 'Remote-Sensing Handbook for Tropical Coastal Management' [5]. This is now sold out, but selected chapters may be found on the CSI web site [6].

Capacity development to enable developing countries to participate in, contribute to and benefit from the Global Ocean Observing System (GOOS) has high priority in IOC and a key aim of the GOOS Capacity Building (CB) Panel Action Plan [7] is to increase access to and training in the use of remotely sensed ocean data. To facilitate the development of a coherent strategy for training and education in the use of satellite data, IOC joined the CEOS Working Group on Education and Training (WGEdU). This led to the development of an IOC strategy for remote sensing in 2003 [8], which was approved by the IOC Assembly in June 2003. The strategy aims to put the information, knowledge and power of remote sensing into the hands of the people who live and work in the areas imaged every day by satellites and aircraft systems. One of the recommendations made by the CB panel was to work with the UNESCO Bilko programme to develop suitable training resources for hands-on training in coastal and marine remote sensing, especially in Africa. Several discussions were held between IOC and the Bilko team in order to formulate a joint programme that would begin in 2004 [8]. Existing Bilko modules in coastal and marine remote sensing, originally developed to meet the training needs of CSI were highly relevant to the capacity-building strategies of the new GOOS Regional Alliances. Moreover, the IOC/GOOS regional priority areas -Africa, Caribbean, Latin America, South East Asia and the Pacific Islands overlapped to a large extent with priority areas for the CSI, so existing Bilko resources could serve the training needs of both organisations. However, during discussions at the African Stakeholders and Resources Mobilisation Workshop organised by UNESCO and its IOC in partnership with the NEPAD Secretariat in Johannesburg, 27-30 October 2003, it became clear that further development of Bilko would be necessary in order to meet GOOS-Africa and other GOOS training needs. The Workplan of the Regional Ocean Observing and Forecasting System for Integrated Management of Ocean and Coastal Environment and Natural Disasters in Africa (ROOFS-AFRICA) called for an Africa Module of Bilko, using examples from African waters and building on African expertise [9]. At the same it was clear that existing software and lessons would need to be updated to keep up-to-date with recent developments in computing and remote sensing technologies. Since the last major Bilko

update, both NASA and the European Space Agency, ESA, had launched new satellites that delivered key marine data. Being able to access, analyse and interpret images from the new missions important for the implementation of an operational ocean observing system. Among the new satellites was ESA's Envisat, which provided simultaneous measurements of ocean colour from MERIS, sea surface temperature from AATSR, synthetic aperture measurements from ASAR, and altimetry from RA-2. ESA was among the organisations advising GOOS-Africa on its remote sensing strategy and had been party to some of the discussions with Bilko, and in 2004 support from IOC and ESA allowed the Bilko team to begin a sustained upgrade of software and lessons in order to meet the GOOS requirements for education resources. At the same time, Bilko's existing module 7 'Application of Remote Sensing to Marine and Coastal Management' was revised and extended to take advantage of new software capabilities. It now includes three new lessons and remains Bilko's most popular module, downloaded by more than 500 users since October 2006.

3. THE BILKO APPROACH TO CAPACITY DEVELOPMENT

More than just software, Bilko is a complete tool for teaching and learning image processing techniques and marine and coastal applications of remotely sensed data. From the start it was assumed that many of the recipients of the training resources would be relatively isolated from others working in the field of marine science, and that many teachers might be unfamiliar with the various satellite technologies or have limited access to appropriate resources or infrastructure, and therefore might choose not to provide instruction in remote sensing. When UNESCO considered these issues in the mid 80s, the interpretation of satellite images could be undertaken only on large computers, often using expert software tools developed for the processing of data from specific sensors, or expensive commercial image processing software, both with long learning curves. Satellite and aircraft images were often seen as having military importance, so access to the equipment and technologies for teaching image interpretation was privileged and even restricted. Even today accessing and selecting software and example data suitable for training purposes may require considerable effort and resources that may be too much for an individual trainer. Bilko attempts to address this issues. It has four main components:

- 1 the software, written for Windows PCs, also suitable for Windows environments on Intel Macs,

- 2 tutorials that introduce the software features and demonstrate their use in a variety of image display and processing techniques,
- 3 thematic lessons on common applications of remote sensing to coastal/marine environments,
- 4 a network of users and lesson producers that exchange ideas, run workshops, produce lessons and collaborate to enhance and develop the project.

Software and lessons are distributed free of charge via the Bilko website at www.unesco.bilko.org. A guiding principle behind Bilko is the way these go hand-in-hand [11]. From the outset the software has been supported by lessons that exemplify its use and teach fundamentals of image analysis and interpretation through hands on practical exercises exploring different types of image data. Many Bilko users have limited access to image data, or may lack remote sensing expertise or relevant background information in various application areas. For this reason Bilko training materials aim to include all that is needed for successful completion of a lesson, from image data, processing tools and background information, through step-by-step instructions for data manipulation with questions to guide image interpretation, to model answers that allow users to check their understanding.

3.1 The Bilko Software

The emphasis on student understanding has produced a transparent set of software routines that allow the students to see what is happening, avoiding the 'black box' approach to data processing wherever possible. This is not the place to provide a detailed list of the Bilko software features, but a quick overview is appropriate.

Bilko supports common image formats such as Envisat-N1, HDF, NetCDF, GeoTIFF, and USGS Mapgen formats. The different data formats are explored in

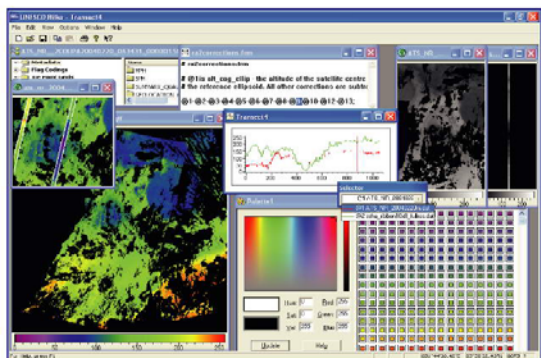


Figure 2. Bilko screenshot from Lesson 6 of the Envisat Module showing different software tools in use.

the introductory tutorials, where the student learns how to open and display the images, how the files are structured, how to derive numerical information from the images, and how to display the data to best advantage. A context sensitive Help facility guides users through the different aspects of the software. The software tools provided are similar to those found in most commercial software packages, albeit with a reduced number of choices and routines. Basic tools include histograms, contrast stretching, and a tool for the design of colour palettes that promotes student understanding of how numerical data are translated into image brightness values on the screen, and how these in turn are related to colours in the display. Figure 2 shows some of these in use. Data processing tools include automatic filters, (high-pass and low-pass, gradient filters and two SAR-specific speckle filters) as well as a 'manual' filter tool that allows students to create their own spatial filters. Image re-sampling and rectification tools allow the automatic geo-correction of geo-coded Envisat N1 data. Geo-correction and co-registration of images may be carried out using tables of tie-points or ground control points. A routine for creating colour composites is accompanied by training material explaining how 'true' and 'false' composites are generated from selections of three image planes, and how these may be chosen to aid data interpretation. Bilko can handle up to 128 linked images (so-called 'sets') -a capability that may be used to open data from multi-band sensors, or a time series of images. The data-coring tool allows a spectrum (or time series) to be extracted at a specific location. The transect tool allows the extraction of multiple transects, which may then be displayed either as a multi-series plot of data values against distance, or used to create a new 2-D image such as a Hovmoller plot. The animation tool and step-by-step scrolling through stacked images allows the student to visualise 3-D data sets. Statistical analysis tools include principal component analysis, and supervised and unsupervised classification routines. One of the most flexible and powerful software tools is the Bilko 'formula document'. This is a simple programming tool similar to that found in many commercial software packages. Used with Bilko 'sets' of images, and other tools such as filters, it allows the user to perform image calculations, apply flags, masks and country borders, create composite images, apply simple processing algorithms of their own choice, fill in missing data points by spatial interpolation, and use Bilko for simple GIS routines.

3.2 The Bilko Lesson Structure

It is worth exploring the structure and format of Bilko lessons,

which, over the years, has been responsible for the consistently high quality, and pedagogical value of the Bilko system. Bilko lessons are designed for students and teachers working on their own with limited technical support or backup. Distance education demands that everything required to complete a lesson must be self-contained within a lesson or a module. Consequently lessons must be complete (as far as practically possible), and written in a direct but clear style. Authors attempt to foresee the questions that will be asked by students, and provide answers in the correct format so that potential misunderstandings may be avoided. Feedback loops are included to check understanding and to focus student attention. Reasoning is repeated, though not by simple word repetition. Such lesson texts, although redundant, considerably helps understanding -a technique known as 'constructive redundancy' [11] illustrated in figure 3. In the absence of an instructor to question performance, lessons are written as

'active text', and so promote active learning, by interspersing questions and other activities throughout the lesson. All questions are provided with model answers and an indication of the reasoning behind the interpretation provided. One of the few inflexible rules of the Bilko system is that every lesson must begin with a statement of aims, objectives and a brief description of the lesson. This is followed by the lesson itself and then by a summary of the lesson. The repetition is deliberate to consolidate the knowledge gained during the course of the lesson, and allows students to see if they have satisfied the requirements set out under the heading of aims. Together with a short description of the lesson the Bilko lesson aims and objectives give a succinct appraisal of the lesson, which also allows users to review and select appropriate Bilko material for their own use.

3.3 The Bilko Community

The Bilko user community has grown considerably in recent years. Between July 2004 and March 2010 more than 5200 individual users in

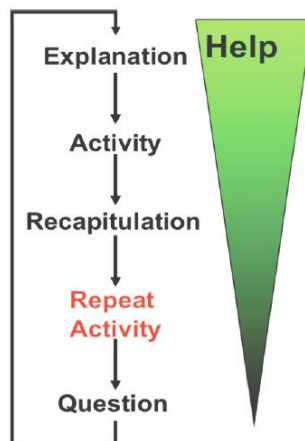


Figure 3. A complete learning cycle for each lesson activity.

over 1300 organisations in 168 countries registered to download Bilko software and lessons. The growth in registered users is shown in figure 4. These statistics may underestimate the true user base in developing countries, where Internet access is often poor and where Bilko is mainly distributed through regional training courses and workshops, and where users often obtain copies of software and lessons from colleagues, friends and teachers who have attended such courses. Although the majority of users are found in higher education, a considerable proportion, 23%, use Bilko mainly as a research tool. This percentage has declined slightly in recent years, coinciding with the availability and increase quality of similar image processing tools available from NASA and ESA. However, the increasing use by marine scientists outside academic institutions is encouraging.

Offering advice and support for international workshops is a key task for the Bilko team. Such workshops provide important user feedback, and are also a way to find new authors for Bilko lessons.

For example, the use of Bilko as the main tool in remote sensing practicals at the biennial ESA summer school in Frascati, Italy has contributed to the development and testing of a series of lessons using data from Envisat. The popular Bilko lesson on Coral Bleaching was developed as a result of a collaboration started at the WIOMSA/CRTTR workshop on the monitoring of coral reefs held in

Zanzibar in 2008. Several universities that run courses in marine and coastal remote sensing develop their own material, using local examples, rather than relying on lessons available from the Bilko website. This is for example the case at the Russian State Hydrometeorological University (RSHU), where Bilko is extensively used as a training tool, and also at the Universities of

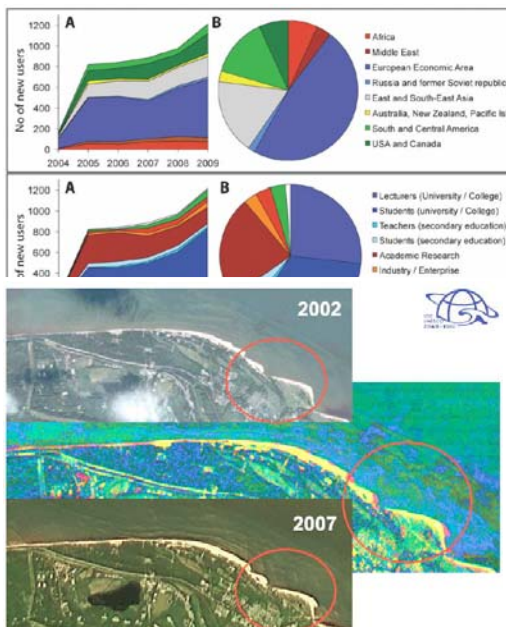


Figure 5. Detecting coastline changes due to accumulation of sand, an example from RSHU which combined the analysis of SPOT satellite data using Bilko with fieldwork to verify the detected changes.

of Cape Town and Ghana, where students use Bilko both in organised practical sessions, and often also as a tool to carry out their research projects. It is a key ambition of the Bilko project to draw on the expertise of these users to provide a wider range of case studies and lessons, both in terms of applications areas and geographical spread.

4. CONCLUSIONS

The original objective of Bilko was to facilitate ‘hands-on’ training in coastal and marine remote sensing for those traditionally excluded from such training by the high cost of commercial image processing software, need for expensive computer equipment to run that software, difficulty of acquiring remotely sensed images for teaching purposes, long commercial software, and need to teach large numbers of students at the same time. The project has large succeeded in these aims, and now provides support for capacity development efforts around the world. Some of the original constraints on the use of remotely sensed data in marine science have eased significantly since 1987 as free sources of data and open source processing tools become increasingly available. However, poor Internet connectivity, and limited access to data, processing tools and relevant expertise still prevent access to such training in much of the world. The continued worldwide success of the

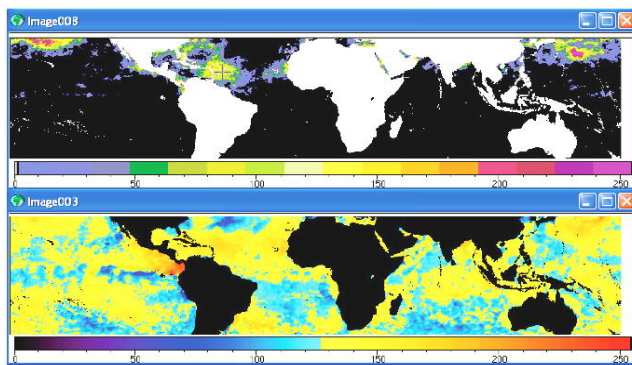


Figure 6. Example images from the Bilko lesson on coral bleaching developed after the 2007 Zanzibar workshop.

Bilko project demonstrates the widespread demand for training in countries both with limited and advanced remote sensing capabilities. Being able to meet this demand in the future, depends on continuing updates to the software, as well as the development of new lessons and case that are relevant to regional users around the world and takes

account of new data sources and application areas as they become available.

Bibliography

1. Robinson, I.S. (1988): Education and training for marine science applications of remote sensing, *Int. J. Rem. Sens.*, 9, 1847 – 1857, [doi: 10.1080/01431168808954982](https://doi.org/10.1080/01431168808954982).
2. UNESCO, 1997: Integrated Coastal Management, Annex 1 in Coasts of Haiti–Resource assessment and management needs. Coastal region and small island papers 2, UNESCO, Paris, 32 pp. Accessed 12-Apr-2010. <http://www.unesco.org/csi/pub/papers/papers28.htm>.
3. Donlon, C., I. Robinson, D. Blackburn, A. Edwards, M. Dobson, T.Hobma, and J.Morales (2003): The UNESCO Bilko project: developing training capability for coastal and marine remote sensing, IOC/INF-1184, Paris. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001301/130154e.pdf>. Accessed 12-Apr-2010.
4. Edwards AJ, Mumby PJ (1997) Applications of Marine and Coastal Image Data to Coastal Management. Seventh Computer-based learning module, UNESCO-CSI Bilko for Windows distance-learning software for remote sensing and coastal management. UNESCO, Paris 173 pp.
5. Green E.P., Mumby P.J., Edwards A.J., Clark C.D. (Ed. A.J. Edwards) (2000). Remote Sensing Handbook for Tropical Coastal Management. Coastal Management Sourcebooks 3. UNESCO, Paris. 316 pp. ISBN 92-3-103736-6.
6. CSI, Remote Sensing Handbook for Tropical Coastal Management (extracts), <http://www.unesco.org/csi/pub/source/rs.htm>. Accessed 15-Apr-2010
7. Global Ocean Observing System (GOOS) Capacity Building (CB) Panel, First Session, Geneva, 24-26 June 2002. Accessed 15-Apr-2010. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001301/130195e.pdf>.
8. UNESCO/IOC (2003), A strategy for remote sensing, SC.2003/CONF.214/CLD.18; IOC/XXII/2 Annex 13. 6 pp. Accessed 10-Apr-2010. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001300/130021e.pdf>.
9. IOC (2004), Contribution by UNESCO/IOC to the Report of the Secretary General to the 59th Session of the General Assembly on Oceans and the Law of the Sea, February 2004, Accessed 15-Apr-2010. http://www.un.org/Depts/los/general_assembly/contributions2004/IOC2004.pdf
10. IOC (2003), Regional Ocean Observing and Forecasting System for Integrated Management of Ocean and Coastal Environment and Natural

- Disasters in Africa (ROOFS-AFRICA), Last Accessed 15-Apr-2010
<http://ioc.unesco.org/GOOS/africa/ROOFS-AFRICAPRject2003.doc>
11. Blackburn,D. & Edwards,A.J. (2004). Guidelines for Bilko Authors, 10pp,
2nd Ed., <http://www.unesco.bilko.org/authors.php>

**CAPACITY BUILDING IN OCEAN GOVERNANCE AND MARINE
RESOURCE MANAGEMENT - A NEVER ENDING TASK**

Werner Ekau

*International Ocean Institute – IOI, c/o Center for Tropical Marine
Ecology – ZMT, Bremen, Germany*

E-mail: werner.ekau@zmt-bremen.de

**НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПО УПРАВЛЕНИЮ
ОКЕАНАМИ И УПРАВЛЕНИЕ МОРСКИМИ РЕСУРСАМИ –
БЕСКОНЕЧНАЯ ЗАДАЧА**

Вернер Экау

*Международный океанографический институт – IOI центр
тропической морской экологии (ZMT), Германия*

The adoption of UNCLOS in 1982 has been a milestone in the management and conservation of the resources of the oceans, and the Exclusive Economic Zone (EEZ) is called the most revolutionary feature of the Convention. The right of the coastal states to manage and exploit living and non-living resources in their EEZ has strengthened their position in international trade and negotiations. However, it also means an enormous burden on the shoulders of coastal developing countries to guarantee a sustainable management of their EEZ. Having conventions, international rules, guidelines, and protocols does not guarantee implementation. The essential ingredients are the political will of policy makers to act on commitments and the scientific and technical expertise to convert rules and laws into practice.

Sustainable management requires a sound knowledge of the resource and the stakeholders and processes in the systems to be managed. However, there is a mismatch between the tasks waiting for solutions and the number and size of training and education institutions to produce the necessary human resources to overcome the problems. It is not only financial constraints, that hampers the development of the necessary research and training structures to address management issues, it is also the lack of human resources that slows down building enough capacity.

International organisations can play a central role in capacity development by providing concepts for training modules, standardise training methods, guarantee certain quality levels, and stimulate contacts between training and research units in developed and developing countries. Regional nodes serve as hubs for training courses to increase

efficiency and enhance regional cooperation. The latter is specifically important in the context of modern integrated approaches in ecosystem and fisheries management (LME, EAF, etc.) or the implementation of the goals of UN-ESD. Management problems today are of transboundary and transnational character and demand integrated transdisciplinary and regional approaches, which requires comprehensively and multidisciplinary educated people. The challenge for many single countries is enormous and international organisations are called to fill this gap.

**THE ROLE OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS ON RAISING
OF ENVIRONMENTAL EDUCATION AND AWARENESS FOR
ALBANIAN COASTAL AREAS MANAGEMENT**

Luan Ahmetaj¹, Ismet Beqiraj²

¹ *AAOH Bioplant Albania, Albania*

² *Faculty of Live sciencies, University of Tirana, Albania*

E-mail: albspring@yahoo.com

**РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В
ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ПРИБРЕЖНЫХ
ОБЛАСТЕЙ АЛБАНИИ**

Исмет Бекирадж¹, Луан Ахметадж²

¹ *Факультет естествознания, Университет Тираны*

² *ААОН Биоплант Албания, Албания*

The Albanian coastline is 530 km long. It includes the southeastern and southernmost shores of the Adriatic Sea, then the eastern side of the Strait of Otranto connecting the Adriatic and Ionian seas, and the northernmost Ionian shores that is a shoreline of 472 km from the Bunë estuary at the Yugoslav frontier up to the Stilo cape in the Kékira (Corfu) channel at the Greek frontier. The Adriatic coast is generally low with many lagoons and beaches. The process of accumulation is great because the rivers bring enormous quantities of solid materials and the Adriatic sea is shallow. The coastline has continuously developed in seaward direction, especially during the last decades. This process has led to a rapid development of lagoons such as Velipoja, Kunea-Merxhani, Patok and Karavasta, formed in connection with the deltas of the rivers Buna, Drinit, Matit, Ishmit, Shkumbin, Seman and Vjosa.

The Ionian coast is high and dominated by cliffs, except for some zones around river mouths. Along the Ionian coast erosion prevails. This is why rugged cliffs and sometimes caves have developed, e.g at

Karaburun, Dhermi and Himarë. Due to the rugged relief of the land, rivers are torrential with a high erosive power.

Albania is situated in the Mediterranean climatic belt, with a hot dry summer and a generally mild winter with abundant rainfall. The country has a rich cultural heritage and diversified archaeological sites which include prehistoric settlements, monuments and necropolises of Illyrian towns, and ruins of castles of the early Albanian Middle Ages. Precipitation is rather abundant with annual averages of c. 1300 mm with a Mediterranean distribution- a winter or autumn maximum and a summer minimum with 2 to 3 dry months. The central coastal lowlands are the driest area, often receiving less than 1000 mm and with a marked dry period in summer. The northwestern areas receive 1100 to 2000 mm and the rainiest maritime area in Keravnës coast in southern Albania receiving an annual amount of 1600 to 2000 mm. Temperatures are of a Mediterranean type, with annual averages increasing from c. 15°C on the northernmost coasts up to 18°C on the southernmost ones.

The more ancient archaeological vestiges of human life in Albania discovered up to now, date from about 100.000- 30.000 years ago; they are located in Xarra, a village near Saranda. There are many archaeological centers in Albania, mostly along the coast, e.g. Dryly (Doors), Apologia, Orin, Buthroti (Butrinti) and Aulona (6th-5th century B.C) These sites are testimonies of an ancient civilization with characteristic features of the Illyrian culture, of great interest with respect to the architectonic and urbanistic development of Illyria.

International organizations such as UNDP, UNEP, UNCCD, WMO, World bank, REC ect had supported the last years and are playing actually an important role implementing different programmes and projects on Environmental Education and Awareness Raising on Coastal areas Management in Albania.

FLOATING UNIVERSITY: AN INTERNATIONAL CO-OPERATION FOR TRAINING IN MARINE SCIENCES

Mikhail Ivanov¹, Alexei Suzyumov², N. Kenyon³, J. Woodside⁴

¹*Moscow State University, Russian Federation*

²*Intergovernmental Oceanographic Commission, UNESCO*

³*National Oceanography Centre, Southampton, United Kingdom*

⁴*Vrije Universiteit Amsterdam, Netherlands*

ПЛАВУЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ: МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ОБЛАСТИ НАУК О МОРЕ

Михаил Иванов¹, Алексей Сюзюмов², Н. Кенион³, Дж. Вудсайд⁴

¹*Московский государственный университет, Российская федерация*

²*Межправительственная океанографическая комиссия, ЮНЕСКО*

³*Национальный океанографический центр, Саутгемптон,*

Великобритания

⁴*Университет Вирье, Амстердам, Нидерланды*

The Floating University is a long-term multidisciplinary educational program initiated by the Moscow State University about 20 years ago. Its international activity and achievements, both in fields of science and education, are broadly recognized. In the period 1991 - 2008, seventeen annual international cruises were conducted on deep European margins, fifteen post-cruise conferences were organized, over 600 scientists and students, representing more than 100 institutions from 31 countries, have participated in the cruises and other forms of the Floating University activity. "Floating University" and its slogan ("Training-through-Research") became international trademarks of training and research of the highest quality.

The Floating University combines the advantages of the formal training of students with the experiences from advanced research in marine geosciences under supervision of leading scientists. The cores of the program are annual marine expeditions and post-cruise scientific conferences. The key ideas of the program are:

- Training through participation of students in scientific researches or "training through research".

- Multidisciplinary approach. Leaders of the program form research group containing experts in various fields of marine geosciences. Students of different specializations participate in the program. The team-work promotes joint studies of scientific targets and introduces students to adjacent disciplines.

- Cyclic training. Annual training cycle includes: a) definition of scientific tasks, their theoretical study, preparation for marine expedition; b) participation in expedition, collecting of field material; c) processing of gathered material in laboratories, interpretation of obtained data; d) presentation and discussion of results at scientific seminars within national research groups; e) preparation of presentations for annual international conference of the Floating University; f) preparation of publications in research journals and recommendations for practical activity.

- Effective transfer of skills and experience. Students work in one team together with experienced specialists, adopting new skills and knowledge in expeditions and laboratories much easier and faster than in lecture rooms.

- Developing of intercultural contacts. Students and scientists of many countries participate in the program. Intensive work of students in multinational teams teaches to appreciate national differences and develops very important virtues tolerance and mutual understanding.

MULTILEVEL GOVERNANCE OF OCEAN SPACE, A CHALLENGE FOR THE INFORMED SOCIETY OF TOMORROW

Jan H. Stel

*International Centre for Integrated assessment and Sustainable
development (ICIS), University Maastricht, The Netherlands*

E-mail: janstel@skynet.be

МНОГОУРОВНЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ МОРСКИМ ПРОСТРАНСТВОМ, ВЫЗОВ ИНФОРМИРОВАННОМУ ОБЩЕСТВУ БУДУЩЕГО

Ян Х. Стел

*Международный центр по интегрированной оценке и устойчивому
развитию (ICIS), Университет Маастрихта, Нидерланды*

Ocean Space forms an intrinsic and crucial part of the Earth System. Over the last half century, new and innovative technology has dramatically changed our insights into ocean processes. This has laid the basis for a transition from basic oceanographic research by academia towards operational oceanography by dedicated organisations often linked to national weather services. The development and implementation of the Global Ocean Observing System, an initiative of UNESCO/IOC, WMO, ICSU and UNEP, forms the backbone of this transition in the marine domain. The

implementation is mainly taking place through regional initiatives like EuroGOOS that again has a sub-regional implementation structure. However, all these activities are building on a national effort in marine science and monitoring. Through the third United Nations Conference on the Law of the Sea (UNCLOS III) the contours of a transition towards sustainability in especially the Exclusive Economic Zones, EEZs, is becoming visible in Australia, Canada, New Zealand, the USA, Europe and the East Asian region. Another effect of UNCLOS III is the notion of an ‘ocean state’.

Population growth, the ever increasing human activity, and its related ecological footprint make the transition of our modern, industrialized, complex societies towards a sustainable one a contested issue. The notion of sustainable development is normative but shows a number of characteristics such as a multi-level, multi-domain and multi-scale aspect. The transition framework offers a tool towards ocean and EEZ governance in which new policies are developed in interaction with a variety of stakeholders or social actors. To allow for this, society has to be informed about ocean issues through new partnerships and approaches in education and outreach. One can't defend what one isn't aware of. To warrant sustainable use and stewardship of tomorrow's EEZs and the ocean space, a structured and sustained effort of education and outreach activities is needed, from the global to local level, in ocean affairs.

1. Introduction

Our Planet is dominated by water: seventy-three percent of the surface of the earth is covered by it. This fact may, even unconsciously, colour our perception of the sea: it is a surface. Space exploration has changed our perception of the Earth dramatically. Today, scientists see the Earth as a system, in which atmosphere, land, water, ice and life interact in complex ways at various spatial- and timescales with numerous positive and negative feedbacks at all levels. Ocean Space, 1,370 million km³ water, forms an intrinsic and crucial part of this system. Subtle but intensive and some times large-scale interactions, are taking place at its interfaces with the ocean floor and the lower atmosphere. Physical and chemical processes as well as life within ocean space influence human activities and vice versa. Hydrothermal vents indicate zones of an active interaction between ocean space, and its floor, while at the same time rain and river water is just temporary on loan from the ocean. The ocean is the flywheel of the climate system because of its immense capacity to store

heat, home of some 1.5 million species (Bouchet, 2006), and humans main transport facility.

Both the various IPCC reports and the 2005 Millennium Ecosystem Assessment, show that human activities are increasingly influencing the Earth System. According to some this caused the Earth to enter into a new geological epoch: the Anthropocene (Crutzen, 2002; Steffen et al., 2007). Although the rapidly increasing human activities might indeed push the Earth System beyond the stable limits of the Holocene, it might just be one series of strong volcanic eruptions that could set back society to its basics. From a geological perspective we see the Anthropocene as a notion that reflects the vision that humankind is outside nature in stead of being part of it. But, we do not know most of the complexities and interconnectedness of the dynamic Earth System. Moreover the geological history shows that this planet is remarkably resilient to external pressures, including the ones that are the result of the present human activities. Never-the-less, research on the nine planetary boundaries (Rockström et al., 2009) of which most are ocean related such as climate change, biodiversity loss and ocean acidification, might assist to get hold on the detrimental effects of unsustainable human activities. This then could also lead to new governance approaches.

Over the last half century, new and innovative technology also has dramatically changed our insights into ocean processes. This has laid the basis for a transition from basic oceanographic research by academia towards operational oceanography by dedicated organisations often linked to national weather services. The development and implementation of the Global Ocean Observing System, GOOS, an initiative of UNESCO/IOC, WMO, ICSU and UNEP, forms the backbone of this transition in the marine domain. The implementation is mainly taking place through regional initiatives such as EuroGOOS that again has a sub-regional implementation structure like the Baltic Operational Oceanographic System, BOOS, and the North-West Shelf Operational Oceanographic System, NOOS. All these activities, however, are building on a national effort in marine science and monitoring (Stel, 2006, 2007).

2. EEZs and Ocean States

Despite the innovative *Common Heritage of Mankind* notion, the third United Nations Conference on the Law of the Sea (UNCLOS III) can also be seen as a traditional solution of an old problem. The old problem relates to intensive and conflicting use of common property marine resources such as fish, and the solution to the application of the mechanism of enclosure. The introduction of the notion of the Exclusive

Economic Zone, EEZ, in which states have the right to exploit marine resources in a sustainable way, and the establishment of the International Seabed Authority for the exploitation of non-marine, ocean resources outside the EEZs, are leading to new concepts of ocean and EEZ governance. The present enclosure through the EEZs covers approximately 149 million km², an area almost as large as the land surface, and 40% of the world's ocean. They contain 90% of the marine resources.

Another effect of UNCLOS III is the notion of 'ocean states' (Stel, 2002), which also reflects a shift in our perception from the land to the sea. As most coastal states have now established their EEZs, a 'top ten' can again be presented. The European Union, EU, with its twenty seven Member States has a shared EEZ of some twenty-five million km². As such, it's by far the largest one in the world. The ocean-land ratio for the EU is about five to one. Based on this ratio one could consider the marine domain as the most important feature of the EU. As a terrestrial species, however, we tend to see the land as the most important environment. Moreover, this ratio also is blurring the real situation, as most of the shared EEZ is situated outside Europe and relates to former colonies. From a national perspective the USA has the world's largest EEZ, followed by France, Australia and Russia. Claims in Antarctica are not taken into account in this 'top ten' as such claims are not recognized within the Antarctic Treaty.

State	EEZ in km²	Shelf in km²	Land in km² Ranking between brackets	Ratio ocean / land
United States	12,174,629	2,193,526	9,826,675 (03)	1.24
France	10,084,201	389,422	643,427 (42)	15.62
Australia	8,505,348	2,194,008	7,741,220 (06)	1.10
Russia	7,566,673	3,817,843	17,098.242 (01)	0.44
New Zealand	6,682,503	277,610	267,710 (75)	24.96
Indonesia	6,159,032	2,039,381	1,904,569 (16)	3.23
Canada	5,599,077	2,644,795	9,984,670 (02)	0.56
United Kingdom	5,453,428	722,891	243,610 (79)	22.39
Japan	4,479,388	454,976	377,915 (61)	11.85
Chile	3,675,279	252,947	756,102 (38)	4.86

Table 1. The 'top ten' of the world's 'ocean states' (without Antarctica)

On August 2, 2007 the Russian polar explorer Artur Chilingarov planted a titanium flag at 4,200 meters below the North Pole to underpin the 2002 Russian claim for an extension of the EEZ. That claim is submitted to the UN Commission on the Limits of the Continental Shelf, CLCS. Russia has the opinion that the Lomosov Ridge that crosses the Arctic Ocean, is an extension of the country's continental shelf, and thus part of their EEZ. Chilingarov's bold action in the Arctic deep sea, fuelled the controversy in the region as most Arctic rim countries have declared an EEZ and are also trying to strengthen their claims for an extension at the CLCS. So, the geopolitical and economic consequences of an ice free Arctic are unprecedented due to its vast resources. Similar disputes occur, however, all over the world and have finally to be decided upon in the International Court of Justice.

But it's not all geopolitics. A state also has the duty to protect and preserve the marine environment of its EEZ. This is stimulating a transition towards sustainability within the EEZs. In the High Sea, however, all states have an unrestricted and unlimited right to use marine resources and fish. As a consequence, this part of ocean space remains a global common area, in which the 'tragedy of the commons' takes its toll in for instance, ocean fisheries. (Ostrom, et al., 2000) As a consequence the issue of ocean governance is getting increased attention at the international, regional and national levels, as was recognized by the 2005 Ocean Policy Summit (IISD, 2005). The general outcome of this summit was a plea for multi-stakeholder involvement, high-level political engagement, steps to bridge the gap between science and policy, etc. (www.globaloceans.org)

3. Multi-level governance

Over the past sixty plus years we have witnessed the development of the notion of multi-level governance partly as the consequence of the European integration process. The EU with its twenty seven Member States, has become a political system with a European layer being the European Commission, European Council and the European Parliament, a regional and a national layer. In this form of governance two main dimensions are distinguished by the OECD: a vertical and horizontal one. The vertical dimension refers to linkages between higher and lower levels of government including their institutional, financial, and informational aspects. The horizontal dimension relates to cooperation between regions, cities, etc. Both dimensions often are strongly interrelated, and may lead to complex societal problems. This

complexity has encouraged researcher to explore new and modern approaches in governance.

One can conclude that our early 21st century, society is confronted with a large number of complex and unstructured problems such as environmental change and sustainability, that need long-term visions and strategies to be addressed. In the Netherlands this has resulted in a decade of transition management research (Loorbach, 2010; Rotmans & Loorbach, 2010) to explore new ways of long-term policy making. The emerging multi-level and multi-actor approach in policy-making at the EU-level, also poses a challenge to the European society. On the one hand, it requires Member States to adept to the EU institutional architecture and decision making structures, which can be rather complex. On the other hand, the growing involvement of stakeholders is complicating policy making and creating the need for an informed society as well. But how can we create an informed society if the educational system hardly takes ocean issues and affairs into account?

In Europe major steps are being made towards an integrated maritime policy, through the Water Framework Directive (October 2002; river basins and coasts), the Marine Strategy Framework Directive (June 2008; focus on the marine environment), and the all embracing Integrated Maritime Policy that is in the Blue Book phase of development. Within this framework the present EU policies with a bearing on the oceans and EEZs, will move from a sectoral policy for human activities such as fisheries, transport, environment, energy, industry, and research towards greater integration and consistency with cross-sectoral tools like maritime spatial planning, integrated coastal zone management, integrated surveillance, a marine knowledge base, etc. This integration process also is supported by the GMES initiative (Global Monitoring for Environment and Security) that is part of the Group on Earth Observations, which is coordinating the building of the Global Earth Observation System of Systems, GEOSS. Within GMES the marine domain, with EuroGOOS in the lead, is now developing pilot services. From these and a large number of other related initiatives, one could conclude that a transition towards a sustainable use of the resources of Europe's shared EEZ is taking place at the European, regional, national and local level (Stel, 2006, 2007).

In Europe the term 'maritime' is less focussed than in most of the non-European literature where it relates to sectoral human activities such as transportation, shipping, ports and harbours, and naval interest (Haward & Vince, 2008, 2009). The EU Maritime Policy is best compared with the concept of 'ocean policy' in Canada, Australia, New

Zealand and the USA. In Canada the development of an ocean policy already started in the mid 1980s, while as the ones in the other three countries are a result of commitments made during the 1998 International Year of the Ocean that was coordinated by UNESCO's Intergovernmental Oceanographic Committee, IOC. In the EU the above indicated developments are at a national level leading to national policies for the EEZ. This is the case in France, Germany, Poland, the Netherlands, Sweden and the UK. In the widely promoted Dutch 'national water plan', however, the North Sea is just one of the many chapters and a high level integration of institutional structures is still lacking. The present European developments are best compared with the regional management approach in the seas of East Asia (www.pemsea.org).

4. Sustainability

Since the early eighties of the last century the notion of sustainable development (SD) has become an aspiration of most governments, international organisations, etc. A problem is that there is not just one internationally agreed upon definition of SD. The Brundtland definition, the most cited one, reads: "SD is a development that meets the needs of present generations without compromising the ability of future generations to meet their own needs" (WCED, 1987). But there are many other definitions, as a result of the difference in human perspectives and values among cultures, societal sectors and interest groups. Because of this it might even not be desirable to use just only one specific definition at all (Yin et al., 2000). On the other hand, it is easier to point out what SD is not. On a global scale, for instance, unsustainable developments as a result of human activity, are expressed in terms of global change, biodiversity loss, ocean acidification and poverty, while at a regional level desertification in the Mediterranean, air pollution in industrialized areas, the shrinking of the Aral Sea and the development of plastic islands in the oceans again signal unsustainable human activity. On a national or local level these signals of unsustainability, such as harmful algal blooms, can even be more alarming.

So, despite its intuitive appeal, the notion of SD is complex and difficult to put into practice (Grosskurt, 2008) because of the large variety of definitions. Yet, these definitions also show some general characteristics. Firstly, it is an *intergenerational phenomenon* with a time scale of 25 to 50 years. Secondly, it covers *multiple interrelated scales* varying from global to local levels. As a consequence, sustainable development in one part of the world can cause unsustainable

development in another part. Thirdly, it involves, *interrelated multiple domains*: economy, social, environment etc. (Valkering, 2009). Moreover, SD is a *subjective* notion as it depends strongly on personal worldviews. But it also is *ambiguous* as it lacks guidance on how trade-offs can be resolved, and *normative* as even its main principles can be disputed. Finally SD is related to complex systems (Rotmans & Loorbach, 2010). To sum up: SD problems are difficult and can be described as *whicked* problems, characterised by complexity, plurality and uncertainty (Rittel & Webber, 1973; Van der Brugge, 2009), *unstructured* problems which show high uncertainty and low consensus on values (Hisschemöller & Hoppe, 1995) and *persistent* problems that require a structural societal change (Rotmans, 2005). To evaluate these different views on sustainability, an assessment process is needed such as the ones developed in integrated assessment, social learning (Tåbara & Pahl-Wolst, 2007), transition management (Rotmans & Loorbach, 2010), reflexive governance (Kemp & Martens, 2007), and sustainability science (Martens, 2006).

5. Integrated assessment

Integrated assessment (IA) is a relative new paradigm for the sustainable development of an EEZ. IA is a multidisciplinary process of structuring knowledge elements from various scientific disciplines and stakeholders in such a way that all relevant aspects of a complex societal problem are considered in their mutual coherence for the benefit of decision-making (Rotmans et al., 2001). Integrated assessment can thus be seen as a particular form of decision-support. Basically, bits and pieces from different knowledge domains are combined to gain insights that go beyond the reach of each separate discipline. The IA-toolkit comprises the use of disciplinary knowledge as well as integration tools such as IA-models, participatory methods and scenarios, to foster tacit knowledge.

The philosophy of IA is based upon Mode 2 science (Gibbons et al., 1994) or post-normal science (Funtowicz & Ravetz, 1993), a paradigm that developed in the early nineties of the last century. Both share the basic notion that traditional science (i.e. 'mode 1' or 'normal science'), in which researchers strive towards certainty and objectivity, is not suited to address the present complex societal problems. With uncertainty and normativity as starting points, a shift is made from monodisciplinarity towards trans- and interdisciplinarity research, from technocratic to participative approaches, from predictive to exploratory analysis, and from purely academic to a broader engagement

(Valkering, 2009). During the last decade IA also is, through the involvement of various stakeholders, focussing on the governance of complex societal problems. One of the current challenges is the development of tools for a better presentation of stakeholder behaviour in IA-models (see Valkering, 2009)

6. Transition framework

Transitions are well known from the geological record, but the notion of a transition has its roots in biology and population dynamics. The transition concept is currently also used as a heuristic to describe and explain the complexity of social changes. Here it builds upon insights from integrated assessment studies (Rotmans et al., 2001; Loorbach, 2007). A transition can be defined as “a long-term, continuous process of societal change during which society or a subsystem of it, fundamentally changes” (Rotmans et al., 2001). These changes are often related to changes in worldviews or paradigms. Transitions consists of a set of interconnected changes, which reinforce each other but take place in different areas, such as technology, economy, ecology, etc. A transition also refers to a change we often depict in contrast with incremental change or optimization, as structured, fundamental or transformative.

Transitions require system innovations: organization-exceeding, qualitative innovations which are realized by a variety of participants within the system, and which fundamentally change both the structure of the system as well as the relation between the participants. These innovations transcend the level of an individual, an individual firm or individual organization or institution. They take place at the level of a sector, a branch, city or region. This involves innovation of production and consumption processes as well as technological, institutional and political-governmental innovation. Within these system innovations, in turn, innovations occur at the individual level, in terms of product, process and project innovations. An example is a possible future energy transition to biomass, which will involve system innovations in transport (bio fuels), electricity generation (co-combustion, gasification of biomass), agriculture (bio crops), but also in policy (integral biomass policy regarding energy, biodiversity, space use, agriculture and transport), and culture (surmount barriers among the public against alternative energy carriers).

Like sustainable development, transitions are intergenerational (25-50 years), because existing structures, institutions and mental frames have to be broken down and new ones have to be developed. By this,

they conflict with the normal policy cycles. There is, however, not yet a complete transition theory; it's a theory under construction. Moreover, there also is no validated methodology to study transitions. At present research is focusing on the question how transitions evaluate and how we can manage them. Four interrelated concepts are now distinguished, being: multi-level concept, multi-phase concept, multi-pattern concept and the notion of transition management (Van der Brugge, 2009).

The multi-level concept was originally developed by Rip and Kemp (1998) for understanding technological innovations and breakthroughs. Innovation processes are structured in niches, regimes and the socio-technical landscape (Figure 3) at three interfering scale levels: the micro-, meso- and macro-level. At the latter the societal landscape is determined by changes in macro economy, political culture, demography, natural environment, worldviews and paradigms. This level responds to relatively slow trends and developments. At the meso-level, with patchworks of regimes, the social norms, interests, rules and belief systems operate that underlie strategies of companies, institutions, policies, etc. At the micro or niche-level individual actors, technologies and local practices are addressed. At this level, variations to and deviations from the status quo can occur as a result from new ideas and new initiatives, such as new techniques, alternative technologies and social practices.

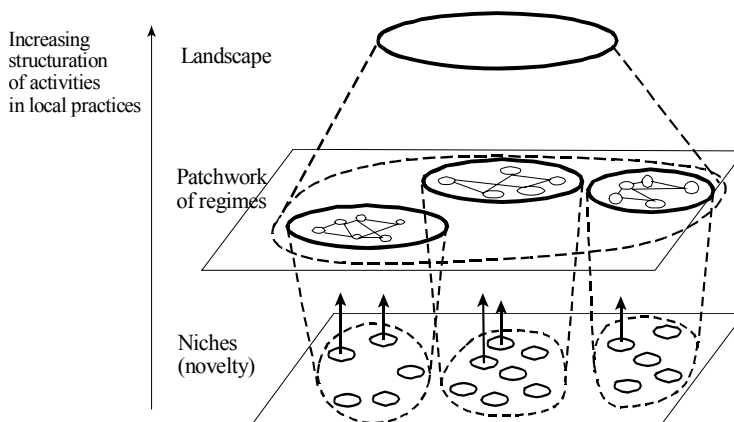


Figure 1. Multiple levels as a nested hierarchy (Geels, 2002)

The multi-phase concept (Rotmans et al., 2001) distinguishes four different phases in terms of time, in the S-curve of any transition:

- A pre-development phase where there is very little visible change at the macro- or system-level, but a great deal of experimentation and innovation is taking place at the micro or individual level.

- A take-off phase where the process of change starts to build up and the state of the system begins to shift because of different reinforcing innovations or surprises.

- An acceleration phase in which structural changes occur in a visible way through an accumulation and implementation of socio-cultural, economic, ecological and institutional transformations.

- A stabilization phase where the speed of societal change decreases and a new dynamic equilibrium is reached.

All transitions contain periods of slow and fast development, caused by processes of positive and negative feedback. One-time events, such as a war, a large accident (*Prestige*; 2010 oil spill in the Gulf of Mexico) or a crisis (oil crisis) can accelerate a transition but not cause it. An important assumption in the multi-phase concept is that transitions are non-linear and unfold through punctuated equilibria. This means that relative long periods of stability, alternate with brief periods of instability and rapid change. The idea of punctuated equilibria comes from paleontology where it provides an explanation for evolutionary patterns that are found in the fossil record. These patterns include a characteristically abrupt appearance of new species, a relative stability of morphology in widespread species, the distribution of transitional fossils if these are found at all, an apparent difference in morphology between ancestral and daughter species, and a pattern of species extinction (Gould & Eldredge, 1977). In transition research the multi-phase concepts is not a forecasting tool or blue print. It just helps to identify where we are in the transition process. There are, however, many possible pathways into which a system can change. A transition is just one of them. Figure 2 shows four of these possible system pathways: the S-shaped transition curve in which niche level innovations break through (concept of tipping points; Gladwell, 2004), lead to destabilisation and finally to a new stabilisation phase; a lock-in path in which the regime remains stable and blocks up-scaling innovations; a backlash situation in which niche level innovations break through but do not destabilise the system; and a system breakdown when the system destabilises but lacks niche level innovations and resilience and dies out.

The multi-pattern concept describes the way in which a system transforms. Although two different approaches are defined (Van der

Brugge, 2009), we focus on the one that builds on insights of the complex adaptive systems theory (Holland, 1995) in which three generic patterns of transitional change are defined. The rationale behind these three patterns is that a transition can either be the result of a small case

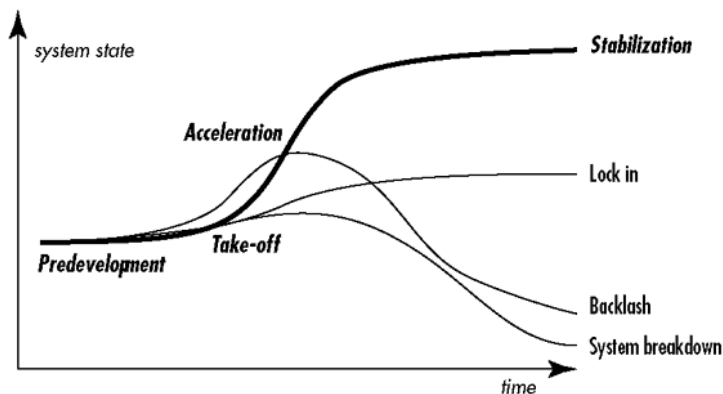


Figure 2. Four possible system pathway of which the top one leads to a transition. Complexity of the interaction processes limits control over societal developments and may lead to less desired pathways, such as lock-in, backlash, and system breakdown (Van der Brugge, 2009).

niche that expands and replaces the existing or incumbent regime, or a large scale alternative that is forced upon the system. In both cases the existing regime adapts to these changes, which leads to the following three patterns of transitional change. In an *empowerment* pattern small scale niches scale up, compete and eventually takes over the regime. In a *re-constellation* pattern a large scale alternative is forced upon the regime e.g. the implementation of a radical alternative national policy. In the case of an *adaptation* pattern the incumbent regime either adopts innovative ideas (niche-absorption) or co-evolves with a niche regime.

The concept of transition management, TM, is rooted in fields as multi-level governance and adaptive management (Rotmans et al., 2001). Although transitions cannot be managed in terms of traditional 'command and control', the direction and pace of transitions can be influenced, adjusted and adapted. The reasoning is that structural and institutional changes influencing the market, innovation and political-

administrative systems and vice versa, lead to transitions. TM aims to better organize and coordinate this process at a societal level and tries to govern it into a sustainable direction. The concept has successfully been applied in a number of cases in the Netherlands, such as the energy sector (Rotmans & Loorbach, 2010), and water management (Van der Brugge, 2009).

TM can also be characterized as a joint search and learning process through envisioning, experimentation, and the organization of a coalition of frontrunners in so-called transition arenas. The latter are small multi-actor networks of innovators, experts, strategic and/or original thinkers. Within these arenas a systemic analysis of a complex problem is performed in a participatory manner. The result is a shared problem perception on a systems-level. This common ground will then provide the basis for the development of shared visions on the desired future state of the system and leads to a joint transition agenda that contains common problem perceptions, goals, action points, projects and instruments. The latter are used here in the broad sense: from tax measures to public-private arrangements, and new instruments. So, the transition-agenda forms the compass for the transition arena participants, which they can follow straightforwardly during their transition journey. They drive the activities and develop a social movement, which will create pressure on current policies and leads to the development of testing grounds for controlled experiments (Loorbach, 2007).

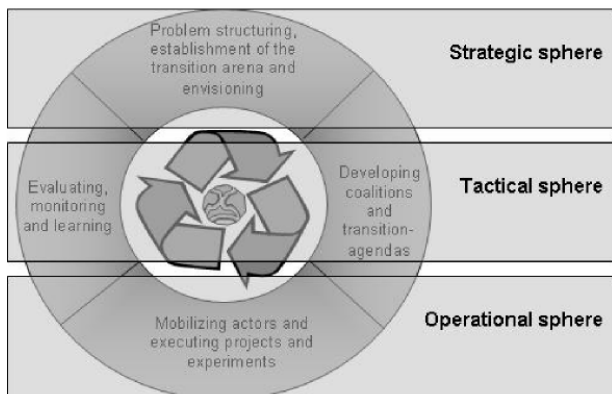


Figure 3. Cyclical multi-actor process of transition management at strategic, tactical and operational levels or spheres (Loorbach & Rotmans, 2006; Van der Brugge, 2009)

Two basic concepts are distinguished in TM: (1) a descriptive process that distinguishes between three layers or spheres: the strategic, tactical and operational sphere, and (2) a prescriptive TM-cycle with four activity clusters (Figure 3). The latter comprises (a) the development of a transition arena to structure the problem; (b) the development of a transition agenda, a vision of sustainability, that creates a shared problem perception, long-term integrated visions, transition pathways, etc.; (c) establishing and carrying out transition experiments by mobilizing actors, networks and knowledge development which are (d) monitored, evaluated, and result in adjustment of the problem perception as well as possible solution paths in a next cycle. Learning by doing is central to transition management. But the TM-cycle is again not a blue print; it's a guideline again (see Loorbach, 2007).

7. Conclusions

Perceptions colour our view towards resource use of ocean space and especially the EEZs. Indian Ocean society's and China viewed the sea as a special place of trade, outside society and social processes. The ocean was seen as an area to be crossed as quickly as possible; not as a territory for control, influence or social power (Steinberg, 2001). This view is comparable to the present view of Western societies when one plans a holiday by car in France. Planning the route to take, the highways to use is just focused on how to reach the destination; not on ownership of the highways used. Since four centuries Western societies, however, view ocean resources and ocean space in terms of ownership through Grotius notion of the 'freedoms of the seas'. UNCLOS III lead to the largest enclosure in human history: the EEZ. Now-a-days, each state has the right to explore, to exploit, to manage and to conserve its natural marine resources but also the obligation of protecting them. Yet, the High Seas, are still a global common, where the 'tragedy of the commons' is part of daily life.

At the turn of this century new ocean policies have been developed by major maritime nations such as Canada, Australia, New Zealand, the United States, the European Union and some of its Member States like France, the Netherlands and the UK, and in the East Asian region. In the new EU Integrated Maritime Policy, which among others builds upon the Marine Strategy Framework Directive and GMES, but also on existing international institutions like OSPAR and HELCOM, stakeholder participation is a central concept. Another important development both in the IMT and GMES, is the proposed regional approach which builds upon the national efforts. The result is a multi-level governance setting in which sustainable

exploitation and management of the European seas or EEZs is strived for (Stel, 2003, 2006). At the same time a number of less structured transitions are taking place being the one towards operational oceanography through GOOS, GMES and GEOSS, and the one toward sustainability discussed above. How can we use these changes for the ocean if the public, the new generation is not informed through education and outreach about the linkages between ocean issues and our daily life, our future?

To guide these processes there is a need to inform society better than presently is the case. Also in Europe the road towards an informed society still is a long one. There have been many initiatives such the 1998 International Year of the Ocean, the 2007-2008 International Polar year, public information activities in relation with large international research programmes, similar efforts by NGOs, (World Wildlife Fund, WWF; International Union for Conservation of nature, IUCN; International Ocean Institute, IOI), etc., that could facilitate focused outreach activities. But they don't. On the other hand the educational system should be used to transfer knowledge about ocean affairs. Again there are interesting examples such as IOC's Floating University and the Training Through Research initiative, various types of virtual and distant learning, many grassroots initiatives, etc. But again ocean affairs, like sustainability, are not (yet) a guiding principle in most of our educational systems. Similar observations can be made about the role of the media in many of these matters. So, there is a need for change, but which one? As is often the case with complex system changes and transitions most of the obstacles are situated at the regime level, in our case the large sectorally organised UN and other international institutions that hardly cooperate in education and outreach when addressing cross-sectoral issue such as sustainability in ocean space and ocean affairs. At a national level a similar situation is mostly found between the various state departments that also have sectoral responsibilities such as fisheries, environment and transportation, for ocean affairs (Stel 2002). Therefore, a pro-active approach should take place in which transition experiments explore and pave the way towards sustainability in ocean affairs, from the global to local level, through an orchestrated and sustained and dedicated burst of education and outreach activities.

*A great human revolution in just a single individual ...
will enable a change in the destiny of all humankind.
Daisaku Ikeda, Japanese philosopher*

Bibliography

1. Bouchet, P., 2006. *The magnitude of marine biodiversity*. In: Duarte, C. (Ed.) (2006). *The exploration of marine biodiversity: scientific and technological challenges*: 31-62.
2. Crutzen, P., 2002. *Geology of Mankind: the Anthropocene*. Nature, 415: 23.
3. Funtowicz, S.O. & J.R. Ravetz, 1993. *Science for the post-normal age*. Futures, 25 (7): 739-755.
4. Geels, F.W., 2002. *Understanding the Dynamics of Technological Transitions, A co-evolutionary and socio-technical analysis*. Thesis, Enschede, Twente University Press.
5. Gladwell, M., 2004. *The tipping point: how little things can make a big difference*. Little, Brown and Company, New York, USA.
6. Gibbons, M., C. Limoges, H. Nowotny, S. Schwartzman, P. Scott & M. Trow, 1994. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. SAGA Publications Ltd., London, UK.
7. Gould, S. J., & Eldredge, N. 1977. *Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered*. Paleobiology, 3, 115-151.
8. Grosskurth, J., 2008. *Regional sustainability: tools for integrated governance*. Ph.D. Thesis, Maastricht University, the Netherlands.
9. Haward, M. & J. Vince, 2008. *Oceans governance in the twenty first century. Manage the Blue Planet*. Edward Elgar, Cheltenham, UK.
10. Haward, M. & J. Vince, 2009. *Australian Ocean Governance – Initiatives and Challenges*. Coastal Management, 37: 1-16.
11. Hisschemöller, M. & R. Hoppe, 1995. *Coping with intractable controversies: The case for problem structuring in policy design and analysis*. Knowledge, Technology, and Policy, 8 (4), 40-60.
12. Holland, J.H., 1995. *Hidden order: how adaptation builds complexity*. Helix books, Cambridge, Massachusetts, USA.
13. IISD (International Institute for Sustainable Development), 2005. *The Oceans Policy Summit 2005 Bulletin*. Available at www.iisd.ca/SD/TOPS2005/ (Accessed on April 19, 2010).
14. Kemp, R. & P. Martens, 2007. *Sustainable development: how to manage something that is subjective and never can be achieved?* Sustainability: Science, Practice, & Policy, 3 (2): 5-14.
15. Loorbach, D., 2007. *Transition management. New mode of governance for sustainable development*. Ph.D. Thesis, Erasmus University, the Netherlands.
16. Loorbach, D., 2010. *Transition Management for Sustainable Development: a Prescriptive, Complexity-Based Governance Framework*. Governance, 23: 161-183.
17. Loorbach, D. & Rotmans, J., 2006. *Managing transitions for sustainable development*. In: X. Olshoorn & A.J. Wiczeorek (Editors), *Understanding Industrial Transformation. Views from different disciplines*, Springer, Dordrecht: 187-206.

18. Martens, P., 2006. *Sustainability: science or fiction?* Sustainability: Science, Practice & Policy, 2 (1): 36-41.
19. Millenium Ecosystem Assessment, 2005 draft. *Living Beyond Our Means: Natural Assets and Human Well-being*. <http://www.millenniumassessment.org/en/products.aspx>
20. Ostrom, E., Th. Dietz, N. Dolsak, P.C. Stern, S. Stonich & E.U. Weber, 2000. *The drama of the commons*. National Academy Press, Washington D.C., USA.
21. Rip, A. & R. Kemp, 1998. *Technological Change*. In: Rayner, S. & E.L. Malone, *Human choice and climate change*, Batelle Press, Columbus, Ohio, USA: 327-399.
22. Rittel, H.W.J. & M.M. Webber, 1973. *Dilemmas in a general theory of planning*. Policy Science, 4: 155-169.
23. Rockström, J., W. Steffe, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E.F. Lambin, T.M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H.J. Schellnhuber, B. Nykvist, C.A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P.K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corel, V.J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen & Jonathan A. Foley, 2009. *A safe operating space for humanity*. Nature, 461: 472-475 (24 September 2009).
24. Rotmans, J., R. Kemp and M.B.A. van Asselt, 2001. *More Evolution than Revolution. Transition Management in Public Policy*. Foresight 3, 1: 15-31.
25. Rotmans, J., 2005. *Societal innovation: Between dream and reality lies complexity*. Inaugural speech. Erasmus University, Rotterdam, the Netherlands.
26. Rotmans, J. & D. Loorbach, 2010. *Towards a better understanding of transitions and their governance. A systematic and reflexive approach*. In: John Grin, J., J. Rotmans & J. Schot, i.c.w. F. Geels & D. Loorbach, *Transitions to sustainable development – Part 1. New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. Routledge, Taylor & Francis Group, New York: 103-220.
27. Steffen, W., Crutzen, P. & J.R. McNeill, 2007. *The Anthropocene: are humans now overwhelming great forces of Nature?* Ambio, 36: 614-621.
28. Steinberg, Ph.E., 2001. *The social construction of the ocean*. Cambridge Studies in International Relations 78. Cambridge University Press, United Kingdom.
29. Stel, J.H., 2002. *Mare Nostrum – Mare Liberum – Mare sit Aeternum, duurzaam gebruik van de oceanische ruimte*. Inaugural speech, Maastricht University, the Netherlands.
30. Stel, J.H., 2003. *Society and sustainable use of the Exclusive Economic Zones*. In: Dahlin, H., N.C. Flemming, K. Nittis & S.E. Petersson (Editors), *Building the European capacity in operational*

- oceanography*. Proceedings of the third international conference on EuroGOOS. Elsevier oceanography series, 69: 592-597.
31. Stel, J.H., 2006. *Governance of Europe's Exclusive Economic Zones, a vision*. In: Dahlin, H., N.C Flemming, P. Marchand & S.E. Petersson (Editors), *European Operational Oceanography: Present and Future*. Proceedings of the fourth international conference on EuroGOOS. European Communities: 302-311.
 32. Stel, J.H., 2007. *Op weg naar ... Een KNMI voor de Noordzee*. RWS report. (in Dutch)
 33. Tåbara, J.D. & C. Pahl-Wolst, 2007. *Sustainability Learning in Natural Resource Use and Management*. Ecology and Society, 12 (2) 3. www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art3/
 34. Valkering, P., 2009. *Toddling 'long the River Meuse: Integrated Assessment and participatory Agent-Based Modelling to support River Management*. Ph.D. Thesis, Maastricht University.
 35. Van der Brugge, R., 2009. *Transition dynamics in social-ecological systems: the case of Dutch water management*. Ph.D. Thesis, Erasmus University, the Netherlands.
 36. WCED, 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press.
 37. Yin, Y., S. Cohen, and G.H. Huang, 2000. *Global climate change and regional sustainable development: The case of Mackenzie Basin in Canada*. Integrated Assessment 1: 21-37.

SUSTAINABLE TOURISM: THE ROLE OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS, WAYS TO OVERCOME CHALLENGES, AND THE NEXT STEPS TO ACHIEVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN SMALL ISLANDS AND COASTAL AREAS

Maharaj Vijay Reddy

School of Services Management, Bournemouth University, UK

E-mail: mvreddy@bournemouth.ac.uk

УСТОЙЧИВЫЙ ТУРИЗМ: РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ ВЫЗОВОВ И ПРЕДСТОЯЩИЕ ШАГИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА МАЛЫХ ОСТРОВАХ И В РИБРЕЖНЫХ РАЙОНАХ

Махарадж Вижай Редди

Школа менеджмента услуг, Университет Борнмута, Великобритания

Tourism is widely considered as one of the leading economic sector in many small islands. The need to implement the principles of sustainable development in tourism to positively benefit coastal communities is often emphasised by researchers, planners and policy makers. Research related

to tourism sustainability is on going in several destinations with a concern that the principles of sustainable development are difficult to implement in small islands as a result of their resource limitations and increasing threats of global warming. Evolving practical and effective frameworks and adaptation measures would help the islands, which rely on tourism, to minimise negative impacts such as economic leakage, gender differences in employment, environmental impacts and achieve sustainable development more effectively. In this context, the conference paper aims to address the role of international organisations in promoting sustainable tourism whilst proposing practical approaches to meet challenges and to effectively achieve sustainable development particularly in small islands and coastal areas.

Firstly, the paper will discuss the development and significance of tourism industry by analysing the case studies of small islands from the Asia Pacific, Caribbean and Mediterranean regions and the diversified impacts of tourism noticed. The case studies will assess the wide range of limitations of small islands (such as political insularity, poverty and economic dependency, gender inequality, migration, social transformation, cultural and environmental vulnerability and challenges related to climate change) along with more traditional challenges of tourism. Secondly, the paper will outline the ongoing initiatives of international organisations such as UNESCO, UNWTO and UNEP in relation to sustainable tourism and climate change issues and the specific challenges facing small islands to achieve sustainable development, such as, lack of awareness to involve local stakeholders to achieve tourism sustainability and act towards the socio-economic revival of these vulnerable communities facing the impacts of global warming and natural disasters. Thirdly, it will debate on the practical ways to overcome some of these challenges by involving local communities to achieve tourism sustainability, and the ways to revive the socio-economic livelihood of the coastal communities.

The paper will discuss some of the potential frameworks developed by the author such as the 'bottom-up' framework of developing sustainable tourism indicators for the Andaman Nicobar Islands of India by analyzing projects initiated, in different parts of the world, by international organizations such as the United Nations (CSD), World Bank. The presentation will also address how some of these practical methods can be adopted to benefit other small islands facing similar challenges as well the need to develop international education and research partnerships to meet these challenges. The paper will be useful for researchers, planners and policy makers working on issues related to the sustainable development of small islands.

**ARAB REGIONAL ECOTECHNIE NETWORK (AREN).
EXAMPLE OF REGIONAL CO-OPERATION PROGRAMME**

Irina Springuel

*UNESCO-Cousteau Ecotechnie Chair/Network in Environment and
Sustainable Development, Egypt*

**АРАБСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ СЕТЬ ЭКОТЕКНИ (AREN).
ПРИМЕР ПРОГРАММЫ РЕГИОНАЛЬНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**

Ирина Спрингел

*Кафедра Экотекни – Кусто ЮНЕСКО/Сеть по окружающей среде
и устойчивому развитию, Египет*

The Arab Region Ecotechnie Network (AREN) was established within the framework of the UNESCO UNITWIN Chair programme and UNESCO Cousteau Ecotechnie Programme (UCEP). AREN united universities in eight Arab countries and a few its members are caring name of Cousteau Chars. The activities of the co-operation programme between AREN members pertain to the field of Ecotechnie. The word Ecotechnie was proposed by Captain Jacques-Yves Cousteau. It is a term that comprises existing interdisciplinary efforts in the fields of environment and development.

The main AREN objectives are closely related to the focus of the present conference, particularly fostering and improving education and training of junior researchers from Arab universities in field of environmental science. The main fields of interest are: environment and sustainable development, with special emphasis on water, desertification control and environmental education. The disciplines concerned are ecology, biology, environmental sciences, economics and social sciences.

In this presentation a brief activities of AREN well be given with focus not only on achievements but also on obstacles in regional co-operation.

**HISTORY OF COOPERATION OF THE EXECUTIVE
GUINEAN TRAINING IN THE FIELD OF OCEANOGRAPHY**

Mohamed Lamine Keita

*Centre de Recherche scientifique, Conakry-Rogbanè, Republic of Guinea
E-mail: amisenia@gmail.com*

**ИСТОРИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ПО ПОДГОТОВКЕ
ГВИНЕЙСКИХ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ОКЕАНОГРАФИИ**

Мохамед Ламин Кейта

Центр научных исследований, Конакри, Гвинея

The Center for Scientific Research-Conakry Rogane is the result of the ex Soviet-Guinean cooperation in general, and the agreement signed August 3, 1973 in particular, between the Government of the Republic of Guinea and the Union of Republics Soviet socialism. The agreement covered the construction and equipping of a center for scientific research in the fields of oceanography and others.

The creation of such an Institute for Scientific Research is the result of a hand, the political partner of former USSR to assist Guinea in the scientific and training and secondly, to address concerns the Guinean government to see develop on its own territory, leading edge science in connection with its development objectives through the establishment of appropriate research structures and adapted to the needs of the country, through unselfish cooperation with the Russia.

The construction of the Institute for Research on Guinean soil, installation of equipment and scientific and technical preparations for its operation began in February 1982 while its official inauguration took place in the month of May 1983.

This scientific complex located at the north ridge of Conakry, the capital of the country in the Commune of Ratoma. It covers an area of 4.65 ha which are made of modern buildings.

The Government of the former Union of Soviet Socialist Republics and the Government of the Republic of Guinea, animated by the desire to consolidate the cooperation between the two countries agreed to conclude an Agreement on the following:

The Governments of Guinea and Russia agree to cooperate closely in the development and implementation of programs of scientific research on oceanography, Heliophysical and the study of behavior in the tropical conditions of construction materials and finished products.

In this gigantic work, the Russian side undertook at his own expense to build this center in Conakry and in particular, to contribute to the training of competent managers and top level in the field of Oceanography and other so that they participate effectively conduct research programs at sea.

0. More than two dozen executives have been trained by Russia and are now the direction of research. Many of these executives are in the regional and subregional where they are the pride of the country, thanks to assistance from Russia, which has spared no means to help Guinea. Other sectors especially university has also benefited from this assistance.

USING THE INTERNATIONAL EXPERIENCE IN COASTAL AREAS VULNERABILITY STUDY FOR TRAINING

E.V. Koposov, A.A. Panytin, A.V. Ivanov

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Russia

E-mail: ivanov@nngasu.ru

At present there is an urgent necessity in personnel special training for sustainable development of coastal areas, including banks of river reservoirs, river deltas, coastal territories of seas and oceans. The UNESCO chair and UNU-EHS Cooperation unit at NNGASU are occupied with an assessment of adaptation and migration potentials of vulnerable territories, namely riverside territories, attracting for the research university students and undergraduates. This kind of work is carried out within the frameworks of NNGASU/UNU-EHS plan of cooperation and aimed at developing scientific knowledge about adaptation and environment-caused migration applicable to the Volga basin [1, 2].

Behaviour of people, living on vulnerable territories, from the historic point of view comes ultimately to two alternative strategies: to adapt themselves to the environment or to leave it.

A criterion of the environment-caused migration is the crossing of ecological boundaries, i.e. moving from an ecologically unsuitable zone to a relatively more favourable one. Based on a vulnerability sociological research and analysis, a degree of population adaptation to a negative factor and a scope of potential migration may be determined. When an ecological hazard is relatively small, adaptation to the changing conditions is taking place. As the ecological risk grows, the adaptation is becoming more expensive, and a decision of moving from a high-risk area is more logic in this case.

A high level of vulnerability caused by the state of environment and natural resources manifests either in durable unacceptable living conditions or unacceptably frequent and/or devastating hazards to the safety and well-being. The changes in the second case may be considered as a characteristic of an environmental risk.

The suggested approach is illustrated by two examples.

The first example is the assessment of the potential of adaptation to the flood high-risk conditions. The study was performed on the basis of interviewing over 1,000 households in the Volga region. Depending on the flood consequences, the financing for reconstruction turned out to be different in different settlements. The number of householders who spent money for the repair of houses after flooding ranged between 32.4

and 81.1 per cent. At the same time the adaptation activity varied considerably depending on family income and social motivation.

The second example is the assessment of the potential of migration from the ecologically tense riverside transport centers with developed logistic infrastructure and heavy cargo and passenger traffic. In this case the traffic centers are characterized by a “stop and go” mode, which presents increased risks for the population health [3]. Calculation of carcinogenic and non-carcinogenic risks showed that the risk in our case was 5 to 8 folds higher as compared with that in the areas with synchronized transport streams. That gives legal grounds for moving the population from the territories adjacent to such zones [4, 5]. Identified potential of the forced ecomigration out of sanitary-hygienic, water protection and sanitary protection zones proved to be one order higher than that of traditional ecological migration.

Study of the consequences of the increased man-induced load in the riverside areas and forced ecomigration out of the areas with hazardous ecological conditions requires continuous monitoring of transport systems, ecological loads and social indicators as a basis for informing society about the forced ecomigration potential and decision making on sustainable development of riverside territories. International cooperation ensures competitiveness and professional career of the UNESCO chair graduates.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА ИЗУЧЕНИЯ УЯЗВИМОСТИ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ

Е.В. Копосов, А. А. Панютин, А. В.Иванов

*Нижегородский государственный архитектурно-
строительный университет, Россия*

В настоящее время формируется потребность в специализированной подготовке кадров в сфере обеспечения устойчивого развития прибрежных территорий, включая прибрежные территории речных водохранилищ, речных дельт, морей и океанов. Кафедра ЮНЕСКО и Операционный центр UNU-EHS при ННГАСУ ведет работу по оценке адаптационного и миграционного потенциала уязвимых территорий, примером которых являются прибрежные зоны, привлекая к исследовательской деятельности студентов и магистрантов. Работа осуществляется в рамках сотрудничества ННГАСУ с Институтом окружающей среды и безопасности человека Университета ООН и

развивает научные представления об адаптации и экологически обусловленной миграции применительно к Волжскому бассейну [1,2].

Долгосрочное поведение людей, проживающих на уязвимых территориях, сводится к двум альтернативным стратегиям: приспособиться к окружающей среде или ее покинуть.

Для вынужденной экологической миграции критерием является пересечение экологических границ, то есть перемещение из экологически неприемлемой зоны в относительно более благоприятную. Опираясь на социологические исследования и анализ уязвимости, можно определить характеристики адаптации населения к негативному фактору и оценить масштаб потенциальной миграции. При относительно малых значениях экологического риска происходит адаптация к изменившимся условиям, при росте экологического риска адаптация становится чересчур затратной и в этом случае более обоснованным решением является переселение из зоны высокого риска.

Высокий уровень уязвимости, вызванный состоянием окружающей среды и природных ресурсов, проявляется в постоянных неприемлемых условиях жизни, либо в угрозе безопасности и благополучию с неприемлемо высокой частотой и (или) в неприемлемо крупных масштабах. Во втором случае изменения можно рассматривать как характеристику экологического риска.

Предлагаемый подход проиллюстрирован двумя примерами.

Первый пример – оценка потенциала адаптации к условиям повышенного риска затоплений и подтоплений. Анализ адаптации к условиям повышенного риска затоплений и подтоплений выполнен на основе обследования более 1000 домовладений в Волжском бассейне. В зависимости от последствий наводнений в различных населенных пунктах финансирование восстановительных мероприятий оказалась различной. Доля домовладений, осуществлявших затраты на ремонт домов после наводнений, менялась от 32,4 % до 81,1 %, при этом действия по адаптации существенно зависели от уровня доходов и от социальной мотивации.

Второй пример – оценка потенциала переселения из экологически напряженных транспортных узлов в прибрежной зоне, являющейся средоточием логистической инфраструктуры и характеризующейся интенсивными потоками грузов и пассажиров. В этом случае транспортные узлы характеризуются режимом «stop and go», который приводит к значительному возрастанию рисков для здоровья населения [3]. Расчет канцерогенных и неканцерогенных рисков показал, что по сравнению с режимом

синхронизированных транспортных потоков риск возрастает в 5-8 раз, что создает правовые основы для переселения жителей с территорий, прилегающих к таким зонам [4, 5]. Выявленный потенциал вынужденной экомиграции из санитарно - защитных, водоохранных зон и зон санитарных разрывов оказался на порядок более высоким, чем традиционно учитываемая экологическая миграция.

Изучение вопроса последствий интенсификации антропогенной нагрузки в прибрежных зонах и вынужденной экомиграции из зон с неблагоприятной экологической обстановкой, требует проведения постоянного мониторинга транспортных систем, экологической нагрузки и социальных показателей как основы информирования общества о потенциале вынужденной экомиграции и принятии управленческих решений по обеспечению устойчивого развития прибрежных территорий. Международное сотрудничество способствует повышению конкурентоспособности и дальнейшему профессиональному росту выпускников кафедры ЮНЕСКО.

Библиография

1. Control, Adapt or Flee: How to Face Environmental Migration? InterSecTions 'Interdisciplinary Security ConnecTions' [Текст]: Publication Series of UNU-EHS No. 5/2007
2. Human Security, Climate Change and Environmentally Induced Migration. [Текст]: REPORT. United Nations University - Institute for Environment and Human Security 30 June 2008 Bonn, Germany
3. Семенов, В. В. Смена парадигмы в теории транспортных потоков [Электронный ресурс] / ИПИМ им. М.В.Келдыша РАН, Москва, 2006.— режим доступа: <http://www.keldysh.ru>
4. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04 [Текст]: Главный санитарный врач РФ. Министерство здравоохранения РФ – М:2004. 157 с.
5. «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 от 2007 г., [Текст]. Министерство здравоохранения РФ – М:2007

THE MARINE AFFAIRS PROGRAM AT DALHOUSIE UNIVERSITY: RESPONDING TO A GLOBAL NEED FOR EFFECTIVE COASTAL AND OCEAN MANAGEMENT IN THE 21ST CENTURY

Lucia M. Fanning, Elizabeth De Santo, Aldo Chircop
*Dalhousie University, Marine Affairs Program, Faculty of Management,
University Avenue, Halifax, Nova Scotia, Canada*
E-mail: Lfanning@dal.ca

**ПРОГРАММА ПО МОРСКИМ ДЕЛАМ УНИВЕРСИТЕТА
ДАЛХАУЗИ: ОТВЕТ НА ГЛОБАЛЬНУЮ ПОТРЕБНОСТЬ В
ЭФФЕКТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ ПРИБРЕЖНЫМИ
РАЙОНАМИ И ОКЕАНАМИ В 21 ВЕКЕ**

Люсия М. Фэннинг, Элизабет де-Санту, Альдо Чиркоп
*Университет Далхаузи, факультет управления, Программа по
морским делам, Канада*

2011 marks the 25th anniversary of the Marine Affairs Program (MAP) at Dalhousie University, offering Canada's only English language interdisciplinary graduate level degree in Marine Management. The Master's level student body, approximately 20 per annum, comprises a remarkable diversity of professionals and recent graduates from many backgrounds, disciplines, and countries. Faculty members associated with the Marine Affairs Program offer world class expertise from fifteen departments across two university campuses, several federal government agencies, non-governmental organizations, and private sector companies, all focused on the ocean, coastal, and maritime sectors. Among MAP's many strengths is the international nature of both its student body and faculty expertise.

During the 20+ years since the program's inception in 1986, the curriculum used for the Master in Marine Management (MMM) has evolved and adapted to meet the challenges posed by new environmental changes that potentially influence marine management. In some cases these have been minor, while in others they have brought about a significant re-ordering of priorities. Preparing individuals to confront a broad array of marine "Affairs" carries with it a responsibility to maintain a contemporary and relevant spectrum of issues that reflect the real problems being faced in many diverse jurisdictions around the world.

In response to the need to ensure the relevance of the educational and training aspects of the MMM degree, MAP undertook a review of its vision, mandate and objectives in 2005. A thorough examination of both internal and external forces driving curriculum change was conducted, resulting in the endorsement of a vision for MAP to be "the foremost provider of interdisciplinary education for marine management

professionals, thereby advancing sustainable ocean uses and healthy marine environments”.

Drawing on previous “lessons from the learning arena” (Chircop 2000) and the work of a multi-stakeholder working group, comprised of members both internal and external to Dalhousie University, this paper will outline the major internal and external driving forces influencing the development of a renewed focus on education, research and outreach for the Marine Affairs Program. It will highlight the actions undertaken at both the strategic and operational levels to position MAP to achieve its stated vision, while creating an inquiring and stimulating learning environment that builds on extensive global-to-local marine management networks. Finally, the paper will describe the two newly developed learning outcomes relating to critical thinking and the role of the MMM graduate as an “honest broker” and discuss fifteen indicators that are being measured to ensure the outcomes are being achieved across the suite of core courses, complemented with elective courses available through the Faculties of Management, Law, Science, Arts and Social Science, Engineering and Health Sciences.

This paper aims to foster discussions on different training needs and the future of ocean-related research and education.

Bibliography

Chircop, A. (2000). Teaching integrated coastal management: lessons from the learning arena. *Ocean & Coastal Management* 43: 343-359.

TRAINING YOUNG SPECIALISTS IN THE FIELD OF SEA SCIENCES AT THE GEOSCIENCES DEPARTMENT OF THE NATIONAL UNIVERSITY OF COLUMBIA

Nancy Villegas

Universidad Nacional de Colombia. Ciudad Universitaria. Edificio Manuel Ancizar Of. 203. Carrera 30 No. 45 – 00. Bogotá D.C.- Colombia

E-mail: nlvillegasb@unal.edu.co

Since 2005 the research group in oceanography of the Department of Geosciences (CENIT) is preparing students in the Meteorological program, who are studying ocean-atmosphere interaction and ocean dynamics. The conducted investigations made it possible to answer some questions relative to the physical and dynamic aspects of waters of the Colombian Pacific Ocean (CPO), which contributed not only to the knowledge of this region, but also to the training of young researchers in the field of sea sciences. In this short period at the National University of Columbia (NUC), was realized a number of scientific projects for

studying CPO waters by CENIT. At the same time, these projects helped 3 specialists to complete magisterial diploma works. At present time, one of them is a postgraduate student in the meteorological area, the second one is teaching physical oceanography at the university, and the third one works at the Colombian Sea Main Administration (CSMA) in the sea monitoring.

Two additional students are ready to complete their magisterial program; moreover, one of them is already working at the hydro-METcenter of Colombia. Furthermore, since 2007, Colombian students of the Department of Geosciences participate in the Baltic Floating University (BFU) program at the Russian State Hydrometeorological University (RSHU), maintaining international relationship with academic training institutions.

At the same time, a question concerning to the creation of academic inter-university program for the instruction of master students in the sea sciences was examined. For this purpose, the University of Cadiz-Spain (UCA) and 4 Columbian state universities obtained the financial resources from the International Collaboration Spanish Agency (ICSA) for determining the adequate academic structure of Sea Sciences program to be developed by these universities in Colombia. These financial resources were used since 2006 for meetings, workshops and seminars conducted for the purpose of compiling the training program and searching the possibilities to open an inter-university Sea sciences program.

For the last 5 years, all undertaken efforts on the creation of this program did not, unfortunately, reach the expected result. There were difficulties because of the lack of financing of this proposal and understanding of stated problem by the administrative personnel and rectors of some universities. The refusal showed that they did not understand the need of training specialists in this field. As a result, in Columbia, economical conditions for training of specialists in the sea sciences do not exist at the moment.

In this presentation, besides presenting the research potential of the Department of Geosciences in the oceanography and meteorological fields, it is also tried to show that Colombia needs the international support for the training and formation of meteorologists and oceanographers, as a part of a new specific plan of World Meteorological Organization (WMO) and Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) for our country.

INVESTIGATION PROJECTS REALISED IN METEOROLOGICAL AND OCEANOGRAPHIC FIELDS BY RESEARCH GROUP “CENIT” OF THE GEOSCIENCES DEPARTMENT.

The group CENIT, was created in June of 2003. It is conformed by 2 oceanographic engineers, 3 physicists, 1 geographic engineer, and 1 environmental engineer. The oceanographic engineers finished their studies in RSHU. One is a Ph.D. in physics and mathematics sciences and, another one is a magister in Sea Sciences of the University of Cadiz. The other professionals are young investigators of Colombian universities, which were formed in the academic program in Meteorology of the Geosciences Department.

The interest of study of the young researchers is the ocean dynamics and processes of ocean-atmosphere interaction in Colombia. The interest in these subjects started when obtaining knowledge of physics and dynamic of the ocean, in “Marine Meteorology” and “General Oceanography” that are included in the academic programs of the Geosciences Department. Colombia lacks of academic programs for formation in Oceanography and Meteorology, therefore, “Marine Meteorology” and “General Oceanography” are included in academic programs of the Geosciences Department as subjects of free election, and they are not obligatory.

The projects developed by CENIT are focused to the study of the CPO, because this is a region of influence of ocean atmosphere interaction processes, which are of great scientific interest. The discussed phenomena are: El Nino South Oscillation (ENSO), the migration of the Intertropical Convergence Zone (ITCZ), Madden Julian Oscillation (MJO), Panama Jet and American monsoon. The study of these phenomena allows the determining of its influence in the space distribution and in the seasonal, annual and inter-annual variabilities of the thermohaline and dynamic characteristics of CPO. In the last 2 years the interest in the search of the influence of the North Atlantic Oscillation (NAO) and the tropical hurricanes over the Colombian Caribbean Sea (CCS) grew also. In addition, the climatic change has waked up the CENIT curiosity, that has allowed to introduce this subject in the projects developed by the group (Table 1).

The investigation tools that CENIT uses go from the meteorological and oceanographic data processing, to the development of simple calculations, space and temporary statistic analyses, satellite images analyses and analysis of results of regional models.

The results of the realised projects have been presented in Colombian and South-American seminars and congresses and in

publications of Colombian and South American journals. Also a software and a book have been developed. These products are detailed in the bibliography chapter of this document and they are enumerated by project in Table 2.

Unfortunately, because the field of investigation of CENIT is not widely reconnoitred in Colombia, the economic resources that our university gives for international publications are practically null. This also happens because the institution to which CENIT belongs is a state university that finances projects only during 1 year. One year is a short time for obtaining results and, when these are obtained, we need to publish papers quickly to justify the little financing given by the university, so sending papers to international journals becomes impossible. During the 2004 and 2005, CENIT did not obtain financing for investigation in meteorological and oceanographic subjects, but the “permission” to dedicate part of our time in investigation was obtained and, logically, we had to write technical reports to justify the spent time in this work.

Table 1. Projects developed by CENIT from 2004 to 2010.

No.	DATE OF BEGINNING	DATE OF CONCLUSION	TITLE OF THE PROJECT
1	03/2010	Present	Incidence of the climatic change in the physical and dynamic fields of CPO
2	08/2009	Present	Identification of homogenous zones in the sea-air interphase of the CCS and its relationship with the NAO.
3	02/2009	Present	Variability of the thermohaline stability and the upwelling vertical velocity in the CPO during 1971-2000 associated to long period regional ocean-atmosphere processes
4	08/2008	08/2009	Climatology of the thermohaline stability and fine structure activity of CPO
5	06/2008	06/2009	ITCZ migration and its relationship with upwelling distribution over CPO
6	12/2007	04/2009	Chlorophyll A distribution, upwelling zones and ITCZ migration over CPO
7	07/2007	06/2009	Location of monitoring stations in CPO based on the study of atmospheric and oceanographic data
8	05/2007	11/2008	Determination of water masses and climatology of atmospheric and oceanographic data of CPO
9	04/2006	01/2008	Software to determine the temporal and space distributions of upwelling zones over the CPO and analysis of these distribution with ITCZ migration
10	05/2006	07/2007	Predicting of the variability of the sea surface temperature anomalies of the CPO

No.	DATE OF BEGINNING	DATE OF CONCLUSION	TITLE OF THE PROJECT
11	07/2005	0/2007	Influence of meteorological factors in the CPO dynamics
12	01/2005	12/2006	Numerical simulation of precipitation systems in Colombia and its space and temporary distributions.
13	02/2004	12/2006	Objective analysis of MM5 model with the introduction of Colombian observed data.

PROPOSAL OF AN INTERUNIVERSITY ACADEMIC PROGRAM IN SEA SCIENCES FOR COLOMBIA

The other great problem that we found in Colombia is the deficiency of professionals in the meteorology and oceanography areas. The members of CENIT have seen the necessity to have more specialists in the mentioned fields of investigation. For that reason an arduous work began to integrate 4 Colombian universities looking for joint strategies to structure an academic interuniversity program in Sea Sciences using

Table 2. Publications of CENIT by projects from 2004.

Project according to table 1	Seminaries and congresses		Papers		Soft ware	Book	Book chapter
	In Colombia	In other South American Countries	In Colombia	In other South American Countries			
3		1		1			
4		2		1			1
5	1		1				
6	1	1	1			1	
7	1		1				
8		1	1				
9	1		1		1		
10	1	1	2	1			
11	1	1	2				

strengths of the 4 universities and with the support of the UCA. After 3 years of workshops and meetings, the mentioned program was structured (Moreno et al, 2009). This program was given to the administrators and rectors of our universities, but they did not approve it

Because the administrators and rectors do not understand the importance of this proposal for Colombia, the great cause of the negation is the lack of financing for academic activities of the Sea Sciences. Colombia does not have professors in Meteorology, Hydrology and Oceanography, so we proposed the financing for mobility of foreign professors who temporarily will arrive to Colombia to cover the necessary subjects of the academic program (Table 3). That caused that the costs be very high for the 4 state universities (Table 4).

Table 3. Proposal of required subjects for the academic program in Sea Sciences for Colombia

BASIC SUBJECTS	CREDITS	ELECTIVE SUBJECTS	CREDITS
Physical oceanography	4	Geology of Coasts of Colombia	3
Chemical oceanography	4	Marine ecology	3
Biological oceanography	4	Marine and Coastal engineering	3
Marine geology	4	Paleoceanography	3
Dynamic oceanography	4	Geodynamics	3
Meteorology and Climatology	4	Statistic analysis of data and Experimental Design	3
Mathematical modeling of oceanographic processes	4	Petrography and geochemistry of the sea floor	3
Physical and biological interaction in the ocean	4	Biogeochemical cycles and global change	3
Operational oceanography	4	Socio-economic bases	3
Remote sensing and GIS	4	Policy and Legislation of the Sea	3

Other factors of the high cost are the practices and laboratories. The four Colombian universities do not have a complete infrastructure for Sea Sciences laboratories, but they have it only in partial form. They neither have a research vessel for the students practices. In order to solve the problem of the laboratories, it was proposed the looking for the financing of the mobility of our future students between the 4

universities to use the existing laboratories. In order to solve the problem of the lack of research vessels, it was proposed the looking for the financing of the mobility of our future students towards foreign

Table 4. Budget of the academic program in Sea Sciences for Colombia

ITEMS	AVAILABLE RESOURCES	RESOURCES TO FINANCE	TOTAL
1. Resources for Academic Activity	90.100.000	49.500.000	101.600.000
Infrastructure	9.000.000	7.000.000	9.000.000
Equipment of laboratory	20.000.000	0	20.000.000
Computers audio-visual equipment	37.600.000	25.000.000	37.600.000
Libraries and publications	17.000.000	13.000.000	26.000.000
Provisions and maintenance	6.500.000	4.500.000	9.000.000
2. Administrative resources	40.500.000	0	40.500.000
Equipment of Office	24.000.000	0	24.000.000
Provisions and Maintenance	4.000.000	0	4.000.000
Services Public	10.000.000	0	10.000.000
Publicity	2.500.000	0	2.500.000
3. Academic and Administrative personnel	51.040.000	505.520.000	555.440.000
Academic personnel	35.840.000	51.520.000	86.240.000
Administrative personnel	11.200.000	6.000.000	17.200.000
Displacement and mobility	0	360.000.000	360.000.000
Qualification	0	88.000.000	88.000.000
4. Others	4.000.000	0	4.000.000
TOTAL	181.640.000	555.020.000	697.540.000

universities and institutions where the opportunities for academic practices in oceanographic ships exist. The example was taken from the Geosciences Department, which from the 2007 sends its students to the summer BFU practices programmed by the RSHU on board the

Catamaran Centaurs II in the Baltic Sea. But this also increased the asked budget for the proposed academic program.

It is understood from the previous paragraphs, that Colombia need of the formation of specialists in Meteorology and in Oceanography. But without professors, infrastructure and financing, Colombia cannot reach it. In our opinion, the WMO and the COI should realise some supporting plan for the development of financing programs and scholarships for the studies in meteorology and oceanography areas for Colombia.

Bibliography

1. DÍAZ, D., I., MÁLIKOV, Y VILLEGAS, N. 2008. Características de las zonas de surgencia de la Cuenca del Pacífico Colombiano y su relación con la zona de confluencia intertropical. Boletín Científico CIOH. No. 26. pp. 59-70. ISSN 0120-0542.
2. DÍAZ, D.; N. VILLEGAS. 2008. Focos de surgencia en la Cuenca del Pacífico Colombiano y su relación con los valores mínimos de radiación de onda larga asociados a la posición de la ZCIT. XV Congreso Brasileiro de Meteorología 24-29 Agosto 2008. Sao Paulo, Brasil.
3. DÍAZ, D.; N. VILLEGAS; MALIKOV, I. 2008. Características de las zonas de surgencia de la Cuenca del Pacífico Colombiano y su relación con la zona de convergencia intertropical. XIII Seminario Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar. 21-23 Mayo 2008. San Andrés, Colombia.
4. HERNANDEZ, D.; I. MALIKOV; VILLEGAS, N. 2006. Relaciones espacio-temporales entre la Temperatura Superficial del Mar de la Cuenca del Pacífico Colombiano y el ciclo El Niño Oscilación del Sur. VII Congreso Colombiano de Meteorología. 5-7 Junio 2006. Cali. Colombia.
5. MALIKOV, I.; N., VILLEGAS. 2009. Tipificación termohalina para el diagnóstico de condiciones de estructura fina en las aguas de la Cuenca del Pacífico Colombiano. XIII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar COLACMAR. 26-30 octubre 2009. Habana, Cuba.
6. MORENO, D.; L., MANJARRÉS; VILLEGAS, N.; C. ZÁRATE. 2009. Propuesta académica de programa de posgrado inter-universitario de Maestría en Ciencias del Mar. Universidades de Antioquia, Cartagena, Magdalena y Nacional de Colombia. Bogotá. 351 p.
7. MORENO, J., VILLEGAS, N. I., MÁLIKOV. 2008. Análisis relación entre masas de aire y masas de agua superficiales sobre la Cuenca del Pacífico Colombiano para establecer estaciones

- hidrometeorológicas monitoreo. Boletín Científico CIOH. No. 26.pp. 188-204. ISSN 0120-0542.
8. MORENO, J.; N., VILLEGAS; MALIKOV, I. 2008. Relación de las masas de aire con las masas de agua de la Cuenca del Pacífico Colombiano. XIII Seminario Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar. 21-23 Mayo 2008. San Andrés, Colombia.
 9. RODRIGUEZ, A.; N., VILLEGAS; I., MALIKOV. 2009. Climatología de las zonas de surgencia de la Cuenca del Pacífico Colombiano relacionada con la migración de la zona de convergencia intertropical y el contenido de clorofila a. XIII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología y X Congreso Argentino de Meteorología. 5-9 octubre 2009. Buenos Aires, Argentina.
 10. RODRIGUEZ, A.; N., VILLEGAS; I., MALIKOV. 2009. Estabilidad termohalina de las aguas superficiales de la Cuenca del Pacífico Colombiano y su relación con oscilaciones de largo período del océano pacífico sur occidental. XIII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología y X Congreso Argentino de Meteorología. 5-9 octubre 2009. Buenos Aires, Argentina.
 11. RODRIGUEZ, A.; N., VILLEGAS; I., MALIKOV. 2009. Influencia del índice de oscilación del sur y decadal del pacífico en la estabilidad termohalina del Pacífico Colombiano. Comisión Colombiana del Océano: 40 años comprometida con los mares y costas del país. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorio. 128 p.
 12. VILLEGAS, N. E I., MALIKOV. 2005. Construcción de series de tiempo de la temperatura superficial del mar de las zonas homogéneas del Pacífico Colombiano. Boletín Científico CCCP. v.1 fasc.12 pp.79 – 93. ISSN: 0121-3423.
 13. VILLEGAS, N. E I., MALIKOV. 2006. Modelación estructura dinámica de aguas de Cuenca del Pacífico Colombiano. Boletín Científico CCCP. v.1 fasc.13 pp.97–114. ISSN: 0121-3423.
 14. VILLEGAS, N. E I., MALIKOV. 2008. Software aplicativo para cálculo de corrientes verticales de la cuenca del pacífico colombiano: Estructura vertical de las aguas EVA V.1. Certificado de registro de soporte lógico Dir. Nal de Derecho de Autor. L. 13 T. 20 P. 210.
 15. VILLEGAS, N. E I., MALIKOV. 2009. Atlas de las características termohalinas de la Cuenca del Pacífico Colombiano: con base en simulación matemática. Uniblibios. ISBN: 978-958-719-247-6. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 119 p.

16. VILLEGAS, N. I. MALIKOV, Y D. DIAZ. 2008. Descripción de los ciclos de ascenso de las aguas de la Cuenca Pacífico Colombiano durante el año y su relación con factores meteorológicos asociados a la zona de convergencia intertropical. Rev. Institucional U.Tec. Chocó. ISSN: 1657-3498 ed: Universidad Tecnológica del Chocó v.27 fasc.2 pp.200 – 206.
17. VILLEGAS, N. Y L. KARLIN. 2005. Simulation of near surface layer of the Colombian Pacific Ocean. Earth Sciences Research Journal. v.9 fasc.2 pp.110 – 122. ISSN: 1794-6190.
18. VILLEGAS, N., I. MÁLIKOV, Y J., MORENO. 2008 Localización de estaciones de monitoreo de las aguas de la Cuenca Pacífico Colombiano con base en el estudio de información meteorológica y oceanográfica. Rev. Ins. U. Tec. Chocó. ISSN: 1657-3498. En publicación.
19. VILLEGAS, N., I., MALIKOV; D., HERNANDEZ. 2008. Respuestas de temperatura superficial del mar y aire en Cuenca del Pacífico Colombiano producidas por El Niño Oscilación Sur. Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente. v.1 f.7 pp.56–64. ISSN: 1692-9918.
20. VILLEGAS, N.; D., HERNANDEZ; MALIKOV, I. 2009. Determinación de predictores de anomalías de temperatura superficial del mar en la Cuenca del Pacífico Colombiano relacionadas con El Niño Oscilación del Sur. I Reunión internacional sobre cambio climático, El Niño Oscilación del Sur y sus impactos en la región del pacífico sudeste. 26-29 agosto, 2009. Guayaquil, Ecuador.
21. VILLEGAS, N.; I., MALIKOV; J., REYNA; PAUL, Y. 2007. Búsqueda de señales de El Niño Oscilación del Sur en anomalías de temperatura superficial del mar de costa colombo ecuatoriana. XII Congreso Latinoamericano Ciencias del Mar.15-19 Abril 2007. Florianópolis, Brasil.

ПОДГОТОВКА МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ МОРСКИХ НАУК ФАКУЛЬТЕТА ПО ГЕОНАУКАМ В НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ КОЛУМБИИ

Нанси Либиана Вильегас Болянос

Национальный Университет Колумбии, Колумбия

С 2005 года исследовательская группа по океанологии, факультета по геонаукам, привлекает студентов, обучающихся по программе магистры в области метеорологии, для изучения

динамики океана и взаимодействия океана и атмосферы.

Проведенные исследования позволили ответить на некоторые вопросы относительно физических и динамических аспектов вод колумбийской части Тихого океана (КЧТО), что способствовало не только познанию региона, но и подготовке молодых исследователей в области морских наук.

За это короткое время в Национальном Университете Колумбии (НУК) был реализован ряд научных проектов по исследованию вод КЧТО, благодаря которым три специалиста завершили магистерские дипломные работы. В настоящее время один из них учится в аспирантуре по специальности метеорология, второй преподаёт в университете, и третий работает в Колумбийском морском главном управлении.

В настоящее время еще два студента готовы к завершению своего обучения, причем один из них уже является работником Гидромецентра Колумбии.

С 2007 года колумбийские студенты принимают участие в программе Балтийского Плавучего Университета и проходят производственную практику в Российском государственном Гидрометеорологическом университете (РГГМУ), благодаря соглашению между РГГМУ и НУК. Параллельно рассматривается вопрос по структурированию академической межуниверситетской программы для обучения магистров в области морских наук. С этой целью Университет Кадиса (Испания) и 4 колумбийских государственных университета, получили финансовые ресурсы от Испанского Международного Агентства по Сотрудничеству (ИМАС) для определения качественного состояния участвующих в программе университетов. Средства были использованы с 2006 г. для проведения встреч и семинаров с целью составления программы обучения и поиска возможностей открытия межуниверситетского факультета по морским наукам.

В течение последних 5 лет все предпринятые усилия по структурированию данной программы, к сожалению, не достигли ожидаемого результата из-за трудностей по преодолению барьера недопонимания поставленной задачи преподавателями и ректорами университетов. В среде ученых и политиков не сформировалось устойчивое мнение о необходимости подготовки специалистов в этой области, в результате в Колумбии на национальном уровне не удалось создать условия для подготовки специалистов по морским наукам.

Библиография

1. Villegas, N. E I., Malikov. 2009. Atlas de las características termohalinas de la Cuenca del Pacífico Colombiano: con base en simulación matemática. Uniblibios. ISBN: 978-958-719-247-6. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 119 p.
2. Rodríguez, A.; N., Villegas E I., Málikov. 2009. Influencia del índice de oscilación del sur y decadal del pacífico en la estabilidad termohalina del Pacífico Colombiano. En: Comisión Colombiana del Océano: 40 años comprometida con los mares y costas del país. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorio. 128 p.
3. Díaz, D. 2009. Comportamiento de los parámetros meteorológicos que identifican la migración de la zona de convergencia intertropical y su posible relación con las zonas de surgencia en la Cuenca del Pacífico Colombiano. M. Sc. Meteorología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
4. Moreno, J. 2009. Localización de estaciones hidrometeorológicas en la Cuenca del Pacífico Colombiano con base en el estudio de parámetros meteorológicos y oceanográficos. M. Sc. Meteorología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
5. Díaz, D., I., Málikov, Y Villegas, N. 2008. Características de las zonas de surgencia de la Cuenca del Pacífico Colombiano y su relación con la zona de confluencia intertropical. Boletín Científico CIOH. No. 26. pp. 59-70. ISSN 0120-0542.
6. Moreno J., Villegas, N. Y Málikov, I. 2008. Análisis relación entre masas de aire y masas de agua superficiales sobre la Cuenca del Pacífico Colombiano para establecimiento de estaciones hidrometeorológicas monitoreo. Boletín Científico CIOH. No. 26. pp. 188-204. ISSN 0120-0542.
7. Villegas, N., I. Malikov, Y D. Hernandez. 2008. Respuestas de la temperatura superficial del mar y del aire en la Cuenca del Pacífico Colombiano producidas por El Niño Oscilación Sur. Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente. ISSN: 1692-9918. ed: Universidad del Valle v.1 fasc.7 pp.56 – 64.
8. Villegas, N. I. Malikov, Y D. Diaz. 2008. Descripción de los ciclos de ascenso de las aguas de la Cuenca Pacífico Colombiano durante el año y su relación con factores meteorológicos asociados a la zona de convergencia intertropical. Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó. ISSN: 1657-3498 ed: Universidad Tecnológica del Chocó v.27 fasc.2 pp.200 – 206.
9. Villegas, N. E I., Malikov. 2008. Software aplicativo para cálculo de corrientes verticales de la cuenca del pacífico colombiano: Estructura vertical de las aguas EVA V.1. Certificado de registro de soporte lógico Dir. Nal de Derecho de Autor. L. 13 T. 20 P. 210.
10. Hernández D. 2007. Predictores de variabilidad de anomalías de temperatura superficial del mar de Cuenca del Pacífico Colombiano. M.Sc. Meteorología. U. Nacional de Colombia, Bogotá.

11. VILLEGAS, N. E I., MALIKOV. 2006. Modelación de estructura dinámica de aguas de la Cuenca del Pacífico Colombiano. Boletín Científico Cccp. ISSN: 0121-3423 ed: v.1 fasc.13 p.97 – 114.
12. Villegas, N. E I., Malikov. 2005. Construcción de series de tiempo de la temperatura superficial del mar de las zonas homogéneas del Pacífico Colombiano. Boletín Científico Cccp ISSN: 0121-3423 ed: v.1 fasc.12 pp.79 – 93.
13. Villegas, N. Y L. Karlin. 2005. Simulation of near surface layer of the Colombian Pacific Ocean. Earth Sciences Research Journal. ISSN: 1794-6190 ed: Universidad Nacional de Colombia v.9 fasc.2 pp.110 – 122.

**CASPIAN FLOATING UNIVERSITY: YOUTH CAPACITY
BUILDING FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE
CASPIAN REGION**

Valentina Belyaeva¹, Elena Belyaeva²

¹ *International Research and Education Center for Sustainable Development
of the Caspian Region, Astrakhan State Technical University, Russia*

² *“Caspian Floating University” Foundation for Training and Research, Russia*

E-mail: belyaeva@astranet.ru, h.belyaeva.02@mail.ru

**КАСПИЙСКИЙ ПЛАВУЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ: ПОВЫШЕНИЕ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА МОЛОДЕЖИ
ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА**

В.Н. Беляева¹, Е.С.Беляева²

¹ *Международный научно-образовательный центр по устойчивому
развитию в Каспийском регионе, Астраханский государственный
технический университет, Российская Федерация*

² *Фонд подготовки кадров и исследований “Каспийский плавучий
университет”, Российская Федерация*

The need to enhance academic and educational capacity of young people for sustainable society is determined by geopolitical, socio-economic, and environmental changes in the world. This objective is reflected in a number of policy documents related to long-term human development, both at the global (Agenda 21, MDGs/ UN Millennium Declaration, UN DESD 2005-2014, etc.), and national (The Concept of Long-Term Socio-Economic Development of the Russian Federation for the Period up to the Year 2020) levels.

Currently, the Caspian Sea region faces numerous challenges concerned with the changing environment and society. These include the uncertainty in the legal status of the sea, problems in building national economies of the Caspian littoral states under transition period, development of oil&gas exploration and extraction, intensified sea transportation, depleted fisheries and lack of enforcement measures to control poaching, the need for conservation of the Caspian natural resources and biodiversity, etc. With view of the above, capacity development at the Caspian, specifically, training and education in marine environmental sciences and ICAM, becomes a top strategic priority for sustainable regional development, the more urgent,

as these areas are insufficiently covered under curricula of the national universities. To fill this gap, the Caspian Floating University (CFU) offers a basically novel approach to environmental studies of the Caspian Sea ecosystem and socio-economic conditions.

Institutional Overview

The Caspian Floating University was launched as a regional initiative of the Caspian Fisheries Research Institute (Dr. Valentina N. Belyaeva).

The CFU birthday was announced on November 22, 1999, Astrakhan, Russia, at the inception meeting – International Seminar held under the aegis of UNESCO/IOC. This meeting brought together experts from all countries of the Caspian Sea region, Republic of Azerbaijan, Islamic Republic of Iran, Republic of Kazakhstan, Russian Federation and Republic of Turkmenistan, as well as the international experts from IOC/UNESCO and Germany (Rostock University). The participants unanimously agreed that the IOC/UNESCO “Floating University” project in the Caspian Sea would offer substantial support to the countries of the region in ecosystem research, studies and improvement of the methods aimed at sustainable development and management of commercial bioresources, as well as provide assistance in training marine ecologists.

Establishment of the Caspian Floating University was supported by the Resolution EC-XXXIII.15 adopted at the 33rd Session of IOC Executive Council (Paris, June 2000).

In January 2001, the CFU first comprehensive stage – Marine Ecology School (MES) was opened, with the grant support of UNDP/CEP component aimed at raising public awareness, knowledge and understanding of the environmental problems facing the Caspian Sea.

Funding for CFU activities in 1999-2005 was provided by the Ministry of Industry, Science and Technology, Russian Federation, IOC/UNESCO, UNDP/CEP, Russian Foundation for Basic Research, and the Government of Astrakhan oblast. Financial support from the Ministry of Industry, Science and Technology (project advisor – Dr. Yuri Mikhailichenko) enabled conducting, on a regular basis, integrated oceanographic expeditions, training workshops, and conferences with participation of experts and young scientists from the Caspian states, procurement of oceanographic research equipment, hardware & software. Since 2006, CFU is supported mainly through the grants of the Government of Astrakhan oblast.

Among the most important CFU partners are: Astrakhan State Technical University, International Ocean Institute, Astrakhan Ecobiological Center, as well as universities and environmental NGOs from Kazakhstan (coastal cities Atyrau and Aktau). More recently, CFU has extended its cooperation with ASTU via joint actions with International Research and Education Center for Sustainable Development of the Caspian Region (expeditions, training workshops, publications, etc.) opened in 2008.

Objectives

Establishing CFU on the basis of the oldest fisheries research institute of Russia has determined its objectives, research area, target groups, and methodology. The main CFU goal is stated as upgrading professional capacity of young scientists and specialists in the areas of oceanographic and marine environmental research, sustainable use of natural resources of the Caspian Sea, development of regional and international cooperation, and promotion of mutual understanding on these issues between the Caspian littoral countries. MES program offers environmental education and training targeted at the younger community groups – schoolchildren and undergraduate students of universities.

We should note here that the coverage of CFU target groups has increased considerably, in response to the recently emerged regional tasks and priorities. Currently, it involves senior groups of rural communities: education/ lecturers and schoolteachers (awareness raising component, “training the trainers”) and coastal municipality officials (public awareness and participation components). Their involvement ensures a more effective translation of practical results (obtained through expeditions, socio-economic surveys, etc.) into proposals to decision-making and further implementation.

Target Areas of Research

In late 1990^s – mid-2000^s, CFU/MES expeditions were conducted in the North, Middle, and South Caspian Sea. The area of Maly Zhemchuzhny island (North Caspian Sea) was selected as experimental site, due to its unique physiographic and environmental features (see more details in the Section *Expeditions*).

However, CFU / MES activities have been mainly focused at the Caspian coastal zone, primarily, the North Caspian areas of Russia and Kazakhstan. These areas are of particular importance for the entire Caspian Sea region due to the influence of the Volga River, which forms here one of the world largest river deltas. The Volga River Delta and the adjacent Caspian coastal zone represent a significant biodiversity center

featuring a number of endemic species (flora and fauna), a unique wildlife habitat for commercial fish species (spawning and feeding grounds, migration routes) and birds (wetlands of international importance, the Ramsar site 800,000 ha). Throughout the man history, the Volga-Caspian natural resources determined the lifestyle and well-being of coastal communities.

Methodology

The major approaches used in CFU work are as follows:

- Training-through-research approach developed in MSU and adopted as a basic principle for all regional components of IOC/UNESCO Floating University project;
- Integrated multidisciplinary approach to the studies of the Caspian Sea ecosystem (hydrology, water chemistry/ pollution, hydrobiology, ichthyology, environment, economics, etc.);
- Integrated Coastal Zone Management/ ICZM, which considers the coastal zone as an indivisible natural, social and environmental space.

These approaches are implemented through the number of training and education tools, which include

- Data collection and processing (participation in expeditions/ fieldwork/ socio-economic surveys; mastering in current methods of data collection and processing);
- Theoretic studies (lectures in the main thematic areas included under CFU/MES curricula, pre- and post-cruise workshops, seminars);
- Presentation of results (preparation of reports and publications, presentations at workshops and conferences, development of proposals);
- Site visits, excursions, study tours; ecological youth camps (summer schools).

In 2007-2010, more emphasis has been put on CFU/ MES work with the coastal rural communities – municipalities of Astrakhan (Russia) and Atyrau (Kazakhstan) oblasts. These territories are characterized by the vast resource potential (water, land, commercial bioresources, oil and gas deposits), from the one side, and their increased sensitivity to natural (sea-level fluctuations) and anthropogenic (regulation of the Volga River runoff, pollution) impacts, from the other. Here, coordination of conflicting interests of different economic sectors (energy, agriculture, fisheries, and transportation) represents a great challenge, which may be resolved by applying holistic approach/ ICZM in formulating strategies for sustainable development of the coastal communities and making informed decisions.

Below the major activities and results of the works implemented under CFU/MES program are summarized.

TTR: Expeditions, Surveys, Training Curricula

Since 1999, CFU has conducted 15 TTR cruises, in line with the topics defined for the projects “Changes in the Caspian Sea Ecosystem Under Conditions of Activated Resources Development” and “The World Ocean”, R&D Federal Target Program:

- Study of the impact of sea-level fluctuations on aquatic and coastal ecosystems;
- Integrated study of water dynamics in the Caspian coastal zone and its impact on distribution of biological communities;
- Study of the impact of pollution on ecosystems and live resources under conditions of accelerated oil extraction in the sea and the coastal zones;
- Study of the Caspian Sea biodiversity and the ways to preserve it;
- Management of commercial marine bioresources and suggestions for their rational use, etc.

Referring to the most important outcomes of these cruises, the first documented report on occurrence of *Mnemiopsis leydii* in the Caspian Sea (through CFU underwater survey) should be mentioned. In the following years, this invasive species caused an environmental disaster in the sea ecosystem, with a long-term collapse of the Caspian kilka stocks.

A number of expeditions (1999-2001) were carried out at the CFU experimental site – Maly Zhemchuzhny island. Their research program included studies on

- Hydrology (major physical parameters, water chemistry, formation of hypoxia zones, hydroacoustic survey);
- Pollution (occurrence of organic and inorganic toxic substances in water, bottom sediments, and hydrobionts, water toxicity/ biotesting, impact of pollution on the ecosystem);
- Hydrobiology (bacterio-, phyto- and zooplankton, major biocenotic links between aquatic communities, impact of major environmental factors on dominating species, food supply/ productivity);
- Ichthyology (species composition, abundance, feeding behavior, physiological studies);
- Analysis of spatio-temporal relationships between biotic and abiotic components of the ecosystem using GIS method.

Materials collected during these expeditions are pioneer in their quality, since this is the first case of concurrent data collection for different sampling parameters in the Caspian Sea region. Their results

are still actual and may be used as a reference data (GIS database/ Demo version for the Maly Zhemchuzhny island).

In the framework of the IOC Programmes on Capacity-Building (CB), Training-Through-Research (TTR) and Integrated Coastal Management (ICAM), an Integrated training-through-research expedition for the study of water dynamics in the Caspian coastal zone and its impact on distribution of biological communities (UNESCO/IOC-sponsored) was implemented in August 2005. It covered the eastern and western coastal areas of the North Caspian, border areas between North and Middle Caspian, coastal areas of the South Caspian. Young scientists from Russia (Astrakhan oblast, Dagestan, and Kalmykia) and Kazakhstan (Atyrau) took part in the expedition followed by the training workshop and the conference.

MES annual curriculum includes lectures and practical studies in marine sciences (oceanography, hydrobiology, ichthyology, aquaculture, etc.), as well as field surveys and expeditions to obtain environmental and socio-economic characteristics of the North Caspian coasts, as well as impact assessment of natural and anthropogenic factors on sustainable development of these areas:

- Hydrological impacts (regulated Volga River runoff, water pollution from industrial and agricultural activities) on biodiversity, coastal ecosystems, and commercial fish resources;
- Integrated assessment of environmental sensitivity of the coastal territories;
- Reproduction of commercial fish stocks: environmental survey of spawning grounds, impact of water intake facilities on fish fry, “Blue Patrol” actions (fry rescue), hatchery and aquaculture facilities and processes;
- Socio-economic survey: contribution of various economic sectors (statistic data), suppressing factors (unemployment and illegal occupations/ poaching, low economic diversification, insufficient administrative support, restricted access to resources and markets, demography, etc.), youth problems.

Within CFU/ MES, International Youth Camp (Summer School) was organized in cooperation with IOI (2003) and Kazakhstan partners at the eastern Caspian coast, near the city of Aktau (Kazakhstan) (2006 and 2007). In 2007, GIS assessment of environmental sensitivity of this site was performed through the coastal survey conducted by the Camp participants.

Events and Publishing Activities

Results obtained during CFU/ MES expeditions and surveys were presented at the post-cruise workshops, international seminars, and conferences, and published in the conference proceedings.

The major meetings are listed below.

- 1st International Seminar, CFU inception meeting, November 1999, Astrakhan, Russia, hosted by the Caspian Fisheries Research Institute. The meeting was dedicated to conservation of the Caspian ecosystem and its bioresources. Attended by the representatives of all Caspian littoral states and international experts of IOC/UNESCO;

- International Seminar “Young Scientists on the Future of the Caspian Sea (Ecosystem and Bioresources)”, September 2000, Astrakhan;

- “Transformation of the Caspian Ecosystem under Conditions of Activated Resources Development”, 2001, Astrakhan;

- International workshop (biodiversity studies at the Caspian Sea, fish stock assessment by hydroacoustic methods, GIS applications for ecosystem monitoring), 2002, Astrakhan;

- “Research of Young Scientists for Socio-Economic Development of Astrakhan Oblast”, 2002, Astrakhan;

- Annual Regional Conferences “Young Researchers of Nature, 2001-2003;

- Training workshop “Ecosystem and Bioresources of the Caspian Sea”, 2003, Astrakhan;

- “Advanced Processing of Oil and Gas: Trends in Implementation of Innovative Technology”, 2004, Atyrau;

- “Natural Resources of the Caspian Sea and Sustainable Development of the Coastal Territories”, 2007, Astrakhan;

- Series of international TTR seminars dedicated to UN DESD 2005-2014, in cooperation with Astrakhan State Technical University, Caspian Fisheries Research Institute, and Eco-Biological Center/ VET, 2005-2010, Astrakhan oblast.

CFU publications:

- CFU Research Bulletin, 3 issues, 2001-2003;

- “Natural Resources of the Caspian Sea and Sustainable Socio-Economic Development of the Coastal Areas”, 2007;

- “Save the Fish Treasure of the Native Land”, 2008;

- “Sustainable Development of the North Caspian Coastal Territories: Current Status and Looking Ahead”, 2009.

The papers included in CFU publications were submitted by the leading scientists from Azerbaijan, Iran, Kazakhstan, Russia, and Turkmenistan; international experts involved in the regional

programmes and projects; specialists from Ministry of Industry, Science and Technology, Russian Federation; officials of the Government of Astrakhan oblast and the coastal municipalities; young scientists from the Caspian countries and MES students. Their materials present valuable data and information on the ecosystem studies of the Caspian including its evolution, sea level fluctuations, modeling environmental processes, biological productivity, population dynamics of commercial species, biodiversity, etc. This information is of actual demand, so these collections, particularly, CFU bulletins, have become rare books.

CFU events and publications represent an important contribution to awareness raising implemented under CFU/MES. These also include mass media production (TV interviews, newspaper articles), Caspian videos (specifically produced for CFU, Russian and English versions), and CFU booklet.

Conclusions

The major achievement of 10-year activities under CFU/MES program should be considered as generating information resources on environmental and socio-economic processes in the coastal areas of the North Caspian. The outcomes prepared by CFU/MES young scientists and students provide a valuable contribution both to environmental research of the Caspian coastal zone, and practical recommendations for wise decision-making aimed at sustainable development of the coastal communities, as follows:

- GIS database (Demo version) for the Maly Zhemchuzhny island;

- Determinative role of the coastal zone in the formation of biological and fish productivity;

- Proposals for optimization of hydrodynamic and hydrochemical regime with view of improving biological productivity in the western North Caspian (feeding grounds for sturgeon species and semianadromous fish);

- Specified recommendations for optimization ICZM in the region and elaboration of SD strategy for coastal rural communities (forwarded to local municipality);

- Proposals for youth capacity building, etc.

The aforementioned initiatives created a new VET direction in the region based on UNESCO/IOC TTR approach, in promotion of sustainable development principles.

**THE IOI MALTA COURSE – PUTTING SCIENCE AT THE
SERVICE OF OCEAN GOVERNANCE**

Aldo Drago

*IOI-Malta Operational Centre, University of Malta, Malta*E-mail: aldo.drago@um.edu.mt**КУРСЫ IOI НА МАЛЬТЕ – НАУКА НА СЛУЖБЕ У
УПРАВЛЕНИЯ ОКЕАНАМИ**

Альдо Драго

Мальтийский оперативный центр IOI, Университет Мальты

Ocean management and policy frameworks are further engaging in holistic and cross-sectoral approaches, demanding inter-relationships embracing social, legal and environmental aspects, and seeking science-based assessments based on ecosystem knowledge and functioning. Stakeholders, managers and policymakers are increasingly faced to link marine affairs across different geographical scales, interests and disciplines. Governments need the support of ocean professionals in a world where marine knowledge, resources, and their management to couple economic growth with sustainability, and to secure jobs and food for all populations, are becoming an integral part of their mandates. Networking between countries and regions to share practices, technology and knowledge, to exploit adequate tools and to adopt common management strategies is crucial in a world where inter-regional linkages have become more evident, and inter-disciplinarity is necessary to achieve objectives with maximal effectiveness in joint arenas of science, policy, management and society.

Building upon its 30 years of experience in conducting training and capacity building programmes in ocean governance, the International Ocean Institute has been annually holding in Malta, since 2005, a flagship 5-week international training course on ocean governance. The theme of the course draws upon the conduct of maritime affairs in line with the Lisbon Strategy, targeting the Millennium Development Goals and building upon a holistic and integrated maritime policy following the principles enshrined in the United Nations Convention on the Law of the Sea. The course focuses on the holistic approach to ocean governance and the need to align practices to the evolving global environment in the light of advances in science and technology. The course upholds a principles-and-application concept, focusing on an

integrated and cross-cultural approach, embracing legal, ethical, environmental and economic aspects and the support of science and technology to the realistic achievement of ocean management and sustainable development. In particular the course draws upon bridging ocean science and engineering to adaptive management and policy, including the use and support of real-time routine observations and nowcasting/forecasting methods toward improved rapid assessments, and sound decision-making.

The IOI Malta course empowers the mid-career participants from European, Eastern European, North African and Middle East countries bordering the Mediterranean by teaching them methods and broadening their views with concepts. Participants from different countries, cultures, and backgrounds are brought together to exchange point of views and learn the state-of-the-art. Experts on the course faculty expound the various aspects of ocean governance. As ambassadors of the oceans they carry with them the endowment to make use in their endeavours at their home countries and to disseminate to others thus generating a multiplier effect. Since 2006, the course has integrated new elements to disseminate the European experience on its Integrated Maritime Policy to other countries, and serving to strengthen partnerships and coherence of the non-EU neighbourhood countries in the governance of the regional seas.

The course is set to provide an example for similar implementations in other regions (e.g. Africa, Western Pacific) providing governments and public responsible entities with capacity building structures to breed good leaders in marine policy, management and applied science in their countries.

Bibliography

1. Com 2008. 534 final, 3.9.2008 – A European Strategy for Marine and maritime research: a coherent European Research Area framework in support of a sustainable use of oceans and seas.
2. Kullenberg G., 2003, Ocean Governance Implementation: Reflections on motivations, Principles, Roles of sciences, Socio-economy and Social Systems. In: Proceedings, Pacem in Maribus XXX Conference, Kiev, Ukraine, 27-30 October 2003, pp. 64-89.
3. Drago, A. 2008, Making the EU Maritime Policy work in the Mediterranean – the support from Operational Oceanography. In: Proceedings, Pacem in Maribus XXXIII Conference, Corinthia Palace Hotel, Attard, Malta. 5-8 November 2007. International Ocean Institute - Malta Operational Centre, pp. 239-247.

PANEL 2**Present and future of education and training development in the area of marine sciences with the attention to the role of science in sustainable development and related issues****OCEAN-COAST' ISSUES (OR SEA-LAND INTERACTION) AS AN EDUCATIONAL & RESEARCH PROCEDURE. THE HELLENIC CASE**

John Kioussopoulos

*Technological Educational Institute of Athens, Spatial Analysis Lab.,
Ag. Spyridonos str., 122 10 Athens, Hellas, Greece*

E-mail: kionas@teiath.gr

**ВОПРОСЫ ОКЕАНА И ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ (ИЛИ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОКЕАН-БЕРЕГ) КАК
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ
ПРОЦЕДУРЫ. ПРИМЕР ГРЕЦИИ**

Джон Киусопулос

*Технологический образовательный афинский институт,
лаборатория пространственного анализа, Афины, Греция*

Because of the objectives and the goals that have to be fulfilled during the present IOC-50 Conference, this paper focuses on the already established and still in use educational activities (university level) and research bodies dedicated to the ocean-coast' issues (or sea-land interaction, in general), in the Hellenic Democracy's territory.

Hellas (Greece) is not a typical marine country. With more than 15.000 Km of shoreline and almost 6.000 of islands and islets (from which more than 120 are inhabited); the relationship of Hellenes with the sea is quite different from the equivalent of the majority of countries' citizens. Moreover, according to the Bureau of Transportation Statistics, the Greek-owned maritime fleet is today the largest in the world, with 3,079 vessels accounting for 18% of the world's fleet capacity, with a total of 142 million dwt. Furthermore, the Hellenic history is full of maritime events along a 3.000-years period of time, containing the formulation of many colonies (in the coasts of Mediterranean Sea and the Black Sea), trade along the marine roads, naval battles included.

In this framework, the present paper (after a brief geographical and historical approach) will examine how the previously mentioned facts

are in accordance with the academic and research efforts (means: knowledge) and the government efforts (means: policy) to establish a reliable platform to enable the sustainable education and training in marine related issues.

This study will be fully technically completed, by using all the available official sources of Hellenic academic and research bodies, the governmental ones (ministry of education and long life learning) included. In this way, the paper is trying to answer the main questions of the IOC-50 Conference. Additionally, it intends to present critically the more recent official efforts to implement an integrated spatial policy in Hellas, after a 30-year period of non-effective efforts. Furthermore, it will try to display the relationship of the main subject with issues such as: the role of the tourism development; the potential implication of defense affairs etc.

On the other hand, as the author is deeply involved in the teaching of marine modules (e.g. oceanography, hydrography, marine spatial planning, ICAM etc.), he will attempt to discuss the potential future perspective (in Hellas) in the field of sustainable environmental education in curricula at university level.

As this paper is aligned with an effort to establish a platform for the exchange of views on sustainable education and training methods in marine related areas, it will be supposed as successful if cope with the identification of new policies or new ways “for strengthening the capacity of educational institutions to lead programs focused on ocean’s protection and research and on sustainable development issues”.

Bibliography

22. Benoit Guillaume & Comeau Aline, 2005. ‘A sustainable future for the Mediterranean. The blue plan’s Environment & development outlook’. Earthscan: London.
23. Bureau of Transportation Statistics, 2010. www.bts.gov/
24. Clark John R. (1996): ‘Coastal zone management handbook’. CRC Press, Boca Raton.
25. EarthTrends, 2003. Coastal and Marine Ecosystems – Greece. http://earthtrends.wri.org/pdf_library/country_profiles/coa_cou_300.pdf
6. Hellenic Ministry of Education and Long-life Learning, 2010. <http://www.ypepth.gr/>
7. Goudie Andrew, (2006). ‘The human impact on the natural environment’. 6th ed. Blackwell.
8. IOC & IGU, 2004. ‘Oceans 21, GIS for Coastal Management and Coastal Education. Framework Science Plan’.

9. IOC & WIOMSA, 'Marine Science Country Profiles, Kenya'.
<http://www.ecop.info/documents/kenya.pdf>
10. Kiousopoulos, John, (2008a). Methodological approach of coastal areas concerning typology and spatial indicators, in the context of integrated management and environmental assessment. 'Journal of Coastal Conservation'. v.12, no 1, April 2008, pp. 19-25.
11. Kiousopoulos, John, (2008b). 'Appraisal of man-made interventions along the Hellenic coastal areas. [AMICA]'. Αθήνα: Nees Technologies. (bilingual)
12. Marine Centre for Marine Research, 2010. <http://www-new.ath.hcmr.gr/>
13. MEPPPW (2006): 'Report of Greece on coastal zone management'. MEPPPW, Athens.
14. NOAA, 2010. 'Coastal Indicators Information Exchange'.
<http://coastalindicators.noaa.gov/welcome.html>.
15. UNEP, (2000). '130 indicators for sustainable development in the Mediterranean Region'. UNEP

ROLE OF IOC IN MARINE EDUCATION AND RESEARCH IN ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN AND THE PRESENT AND FUTURE OF OCEANOGRAPHY IN IRAN

Vahid Chegini

Iranian National Center for Oceanography, Iran

E-mail: v_chegini@inco.ac.ir

РОЛЬ МОК В ОБЛАСТИ МОРСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБРАЗОВАНИЯ В ИСЛАМСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ИРАН И НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ ОКЕАНОГРАФИИ В ИРАНЕ

Вахид Чегини

Иранский национальный океанографический центр, Иран

Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO (IOC) has had a crucial role in capacity development in oceanography throughout the world during the last 50 years. The Commission has always strived to develop ocean governance and develop the institutional capacity of its Member States in marine scientific research.

Islamic Republic of Iran is adjacent to more than 2700 km water boundaries and located in a geostrategic area. It is adjacent to three strategic seas. The Caspian Sea in the north, and the Persian Gulf and the Gulf of Oman in the south have made it an active country in the field of oceanography.

Considering the fact that IR Iran is a marine state, existence of an active national center in various fields of oceanography has always been of great importance. On this basis, the Iranian National Center for Oceanography (INCO) was established in 1992 according to the agreement between the ministry of Science, Research and Technology of I.R. of Iran and UNESCO. Moreover, the National Oceanographic Data Center was established in IR Iran in 1995.

In this paper, the present status and the future of marine education and research in Islamic Republic of Iran have been discussed and the importance of regional cooperation and the IOC role in developing the oceanography in Iran has been presented.

DIAGNOSIS ON COASTAL EROSION IN REPUBLIC OF GUINEA

Mohamed Lamine Keita

Centre de Recherche scientifique, Conakry-Rogbanè, Republic of Guinea

E-mail: amisenia@gmail.com

ДИАГНОСТИКА БЕРЕГОВОЙ ЭРОЗИИ В РЕСПУБЛИКЕ ГВИНЕЯ

Мохамед Ламин Кеита

Центр Научных Исследований, Конакри, Гвинея

The development of rice cultivation in Guinea's coastal zone through the development of important estuarine plains or waterfront But coastal erosion and saltwater intrusion barriers are pervasive and serious. Efforts have been undertaken by the State and its partners, and have yielded mixed results.

Indeed erosion in coastal areas of Guinea is among others due to the configuration of the shoreline, the sediment transit, human factors and other natural factors.

The marine works anarchic implanted disrupt the mechanism that hydro sedimentary currents and littoral drift are the driving force. The rate of coastal erosion in some places is increasing. The morphological dynamics of the coast is the result of the use of space for industrial, urban, very diverse and high concentration of population in the area. The mining of sand and shells is one of the factors that enhance the human dynamics of morpho coast.

The coastal zone of Guinea welcomes the largest population of the country (nearly 38%). This is justified partly by the fact that houses the country's capital and port facilities and industrial and

secondly because of the diversity of socio-economic activities facilitated by an abundance of natural resources.

All tourism activities related to coastal resources can give opportunity to the proposed reduction of poverty by providing the necessary assurances to make them profitable existing investments through attendance already significant and with strong growth opportunities.

Guinea has an exclusive economic zone whose potential is estimated at 190 000 tones per year of which 110 000 tones for artisanal fisheries. It has, moreover, a large river system with a potential catch as important. Fishermen are located along the coast and in some prefectures by the significant number of existing centers there (Boffa, Boke-Forécariah).

All these natural and anthropogenic factors weigh heavily on the coastal ecosystem on the one hand, and on the coastline which is shrinking gradually and continuously to the other. To find a suitable solution to these events and uncontrolled anthropogenic degradation of the coast, a diagnostic program on the national coastal erosion has been launched in all coastal countries of the West African Monetary Union by State the West African (UEMOA). The results contribute to the fight against the recurrent phenomenon of coastal erosion and enable policymakers to regulate activities along the coastal states.

I. PRESENTATION

La République de Guinée est située en Afrique Occidentale entre 7°05' N et 12°51' N et 7°30' W et 15°10'W. Elle couvre une superficie de 245 857 km². Bordé par l'Océan Atlantique sur environ 300 km de côte, elle a un relief varié allant des plaines du littoral à basse altitude aux zones montagneuses de l'intérieur du pays atteignant dans certains endroits une altitude de plus de 1000 mètres. La grande diversité des paysages résultant des reliefs contribue à la création de nombreux climats locaux avec leurs écosystèmes propres. Cette réalité fait distinguer quatre régions naturelles : la Basse Guinée ou Guinée Maritime, la Moyenne Guinée, la Haute Guinée et la Guinée Forestière.

II. LA ZONE COTIERE GUINEENNE

La zone côtière guinéenne s'étend sur la façade Ouest de la Guinée Maritime du Nord au Sud, entre la Guinée Bissau et la Sierra Leone sur près de 300 Km. Appelée Basse Guinée ou Guinée maritime elle couvre 15% de la surface totale de la Guinée (36.200 km²) et comprend une

zone côtière marécageuse derrière laquelle s'étend une plaine s'élevant lentement jusqu'au pied des collines du Fouta Djallon.

L'originalité de la zone du point de vue du relief, tient aux formes mêmes du littoral. C'est une côte à "rias typiques": d'énormes estuaires, en réalité bras de mer, où la marée remonte jusqu'à 30 km et plus, et dont l'eau ne devient saumâtre ou douce qu'au moment des grandes pluies. Ces estuaires traversent une frange de 30 à 50 km de plaines alluviales, basses, en partie marécageuses, traversées de minces cordons littoraux de sable. Les «rias» dessinent d'énormes méandres, reçoivent d'innombrables marigots, bras adjacents parcourus par les seuls courants de marées, s'anastomosant parfois et séparant d'innombrables îles.

En région côtière, les principales îles sont :

- les Îles Tristao qui forment la partie la plus septentrionale de la côte guinéenne ;
- l'île Alcatraz, qui est un rocher remarquable d'une superficie estimée à 0,75 ha et qui n'a pas de végétation. Elle est aussi appelée île aux oiseaux de mer;
- l'île de naufrage, qui est constituée d'une bande de sable restant découvert même en marée haute et située à quelque 230 km d'Alcatraz, à la frontière avec la Guinée Bissau.

Ces îles qui servent de reposoir pour des milliers d'espèces migratrices du paléarctique, sont aussi un site de nidification.

- L'Île Motéba (Rio Pongo) déjà proposée comme Aire Marine Protégée (en étude), les vasières de cet ensemble constituent une aire de choix pour les oiseaux migrateurs du paléarctique occidentale ;

- Les Îles de Loos, constituées des îles de Tamara, Kassa, Room, Corail et Blanche. L'île Blanche d'une superficie de 10 ha, a été classée pour servir de dernier refuge substantiel aux tortues de mer qui viennent se reproduire en Guinée.

III. HYDROGEOLOGIE ET HYDROLOGIE DE LA REGION D'ETUDE

A. GEOLOGIE

La géologie de la Zone Côtière peut se résumer en 5 types majeurs [Figure 3]. D'Est en Ouest vont se succéder des grès blancs siliceux du Paléozoïque du Dahomeyen, du granite porphyroïde calcoalcalin à biotite du Protérozoïque, des gabbros et péridotites du Kakoulima et de la péninsule de Conakry, des syénites néphéliniques de l'archipel des îles de Loos et enfin des alluvions marines sur la frange côtière qui pourront être colonisées par la mangrove.

Les rivages sont formés par la ceinture côtière relativement étroite jusqu'au point le plus élevé de l'influence de la marée. Les reliefs

côtières sont constitués par la surface entre les rivages et les limites intérieures de la zone côtière.

1. Le littoral

Couverture sédimentaire: Une description détaillée de la couverture sédimentaire a été effectuée par plusieurs auteurs [Longhurst, 1958 ; McMaster & Lachance, 1969 ; Emilianov & Sakho, 1985 ; Emilianov et al. 1988 ; Domain & Bah, 1993]. Le plateau continental guinéen est recouvert de sédiments principalement constitués de sables moyens et grossiers à teneur généralement faible ou nulle en carbonates de calcium. La vase se rencontre essentiellement dans la zone littorale. Deux groupes de faciès caractérisent la couverture sédimentaire.

2. Le plateau continental

Les faciès à dominante terrigène : Ils sont alimentés essentiellement par les apports continentaux dus aux cours d'eau, et par la désagrégation de la roche en place. Il peut accessoirement exister des apports éoliens provenant du Sahara occidental [Emilianov et al., 1988]. Ces faciès terrigènes occupent la majeure partie du plateau continental. Ils peuvent être constitués soit de sables quartzeux avec présence fréquente de graviers latéritiques, soit simplement de vases. Ces vases, d'origine terrigène, et riche en matières organiques assurent la fertilisation biologique des eaux côtières et contribuent à la grande richesse halieutique dans cette zone.

Les faciès à dominante organogène : Ce sont des sédiments dont la fraction grossière contient une proportion plus ou moins variable de carbonates de calcium (CaCO_3) sous la forme de débris coquilliers ou de squelettes d'algues calcaire. Ce type de faciès est peu répandu. Il se rencontre d'une part surtout sur la partie Est et Sud-est du plateau continental sous la forme d'îlots isolés qui séparent les paléo vallées, d'autre part au sommet de la pente continentale à partir de 80 mètres de profondeur. Les teneurs en CaCO_3 sont rarement supérieures à 50%.

3. Nature des fonds

Une certaine hétérogénéité de la nature des fonds caractérise le plateau continental guinéen. Cependant, la répartition des éléments constituant le sédiment permet de distinguer schématiquement trois grandes zones (Postel, 1955 ; Domain, 1989 ; Domain & Bah, 1993). Ces zones, d'importances inégales, se différencient par leur relief, leur profondeur et par la particularité lithologique des dépôts accumulés.

■ Fonds de 0 à 20 mètres (zone de la proche bande côtière)

Avec une largeur de 20 à 90 km, cette zone représente la partie interne du plateau continental. Elle est fortement soumise à l'influence de la dynamique estuarienne et à l'action des courants de marée. C'est

une zone caractérisée par une sédimentation active de particules fines et de limons d'origine fluviale enrichis en matière organique par les mangroves qui s'étendent sur l'essentiel du littoral. Les fonds y sont constitués de vasières à l'exception de quelques zones de faibles extension au voisinage du Cap-Verga, de la presque île de Kaloum et des Îles de Loos où les fonds deviennent rocheux avec présence de gravier et de sable.

▪ Les Fonds de 20 à 60 mètres (zone du plateau moyen)

D'une largeur de 40 à 100 Km, cette zone occupe la plus grande surface du plateau continental guinéen. Elle se présente comme une plaine ondulée entaillée par les paléovallées du rio Komponi, du rio Nunez, de la Fatala et du Konkouré. C'est une zone d'accumulation de sédiments tant terrigènes (sables siliceux) que biogènes (sables coquilliers de la partie est et sud-est du plateau). Les sédiments vaseux y sont peu représentés et ne se concentrent qu'en taches isolées au voisinage des paléovallées.

▪ Les Fonds de 60 à 200 mètres (zone du plateau externe)

Cette zone est caractérisée par une pente plus accentuée et par la présence d'importantes falaises longitudinales entre 90 et 100 mètres de profondeur. Sa largeur maximale est de 30 km. Les fonds sont généralement recouverts de vases sableuses riches en éléments carbonatés.

B. PEDOLOGIE

Les côtes guinéennes, basses, échancrées de profondes rias, presque exclusivement bordées par des vasières et des marais maritimes couverts de forêts de palétuviers, ont l'apparence de milieux stables. Cette impression est trompeuse, car le complexe hydro-sédimentaire qui les constitue est en réalité spatialement très instable et réagit rapidement à une modification des facteurs de l'équilibre morpho-sédimentaire. Sur ce littoral constitué essentiellement de sédiments fins, meubles et récents, très facilement remis en mouvement en dépit de la faible énergie des vagues, ces modifications d'équilibre se traduisent, concrètement, par l'évolution continue de la configuration du trait de côte et des vasières d'estuaire. C'est dire les contraintes imposées à l'aménagement hydro-agricole par les dynamiques morpho-sédimentaires.

L'équilibre, instable, du trait de côte, de celui des berges des estuaires et des drains secondaires dont dépend l'inondation/drainage des plaines, est principalement déterminé par deux groupes de facteurs plus ou moins étroitement liés aux composantes du climat, c'est-à-dire

imprévisibles et variables en permanence dans l'espace et le temps. Il s'agit de la quantité et du type de sédiments apportés par les fleuves, des conditions de déplacement et de dépôt/érosion de ces sédiments le long de la côte par l'intermédiaire des courants engendrés par les marées et la houle.

Une augmentation ou une diminution de la pluviométrie sur les bassins-versants va modifier la quantité (et parfois aussi la nature) des sédiments apportés au fleuve par les versants, en même temps que la quantité d'eau écoulée et les modalités de cet écoulement. Ce changement du rapport débit/charge du fleuve se répercute sur la quantité et la composition granulométrique (plus ou moins grande proportion d'éléments fins) des sédiments apportés par les fleuves aux estuaires et à la mer. Il va déterminer, aussi, en un point donné, la capacité d'érosion ou de sédimentation du cours d'eau. En dehors de variations climatiques d'ordre pluri-décennales, les apports sédimentaires varient dans d'importantes proportions d'une année sur l'autre (variations interannuelles), et, considérablement, dans l'année, entre saison des pluies et saison sèche. Ils sont donc, à différentes échelles de temps, de type spasmodique. On pourra, de manière imagée, retenir l'idée de l'expulsion, plus ou moins périodique, par les fleuves, de « paquets sédimentaires » de volume et de composition variables.

L'importance et la localisation des phénomènes de sédimentation / érosion le long de la côte (les deux peuvent se produire simultanément à faible distance ou se succéder dans le temps en un même lieu) dépendent donc en partie de l'importance et de la nature, variables, de ces apports sédimentaires et des conditions de leur transport. Dans les estuaires, la sédimentation, la mobilisation et le déplacement des sédiments sont principalement liés à l'amplitude des marées et au débit instantané du fleuve au moment de cette marée, c'est-à-dire à la position plus ou moins à l'amont ou à l'aval du contact entre eau douce et eau salée (biseau salé), ainsi qu'à la vitesse des courants de flot et de jusant.

Sur la côte, le transport est effectué essentiellement par les courants engendrés par la houle (dérive littorale). Leur direction, leur aptitude à éroder, transporter, déposer sont, pour un même lieu, liées à leur capacité de transport. Celle-ci est fonction de la vitesse et de l'angle d'incidence de la houle à la côte, elle-même dépendante de la direction et de la vitesse initiale de la houle au large (et donc de la direction, de la course et de la vitesse de vents formés dans l'Atlantique), modifiée par la diffraction introduite par la topographie, très mobile, des petits fonds. On peut ajouter que, compte tenu des caractéristiques morpho-sédimentaires de la côte guinéenne, l'énergie des vagues et clapots

déclenchés par des vents locaux peut être suffisante pour remettre en suspension et déplacer un matériel argileux. Aussi, à côté des apports fluviaux, une part non négligeable du volume sédimentaire en transit et en dépôt provient de l'érosion et de la remobilisation périodique des dépôts des vasières littorales et subtidales.

Bien évidemment les vents généraux ou locaux, à l'origine de ces modalités de transports sont variables en vitesse et en durée et, dans une certaine mesure, en direction, en fonction de la période de l'année ainsi que d'une année à l'autre, modifiant ces modalités de façon significative. Il faut, par exemple, garder à l'esprit le fait que la capacité de transport d'une dérive littorale double pour une simple augmentation de 10° de l'angle d'incidence de la houle, mais devient brutalement nulle pour un angle supérieur à 50 - 55°.

L'envasement ou le dévasement en un point, la vitesse de ces phénomènes, sont liés aux interactions permanentes entre ces multiples facteurs. On en conçoit l'extrême complexité. L'image à retenir est celle de « paquets sédimentaires » de volume et de composition variables, isolés ou entraînés, transitant, se sédimentant ou se mobilisant le long du littoral à des vitesses variables et à différents pas de temps, en fonction de conditions hydrologiques et morphologiques locales liées aux caractéristiques du moment des facteurs climatiques.

Ces mouvements sédimentaires peuvent être rapides et amples, non seulement en front de mer, mais aussi le long des estuaires. Ils entraînent de brutales variations des conditions écosystémiques (dynamiques hydro-sédimentaires, pédologiques, phytogéographiques) et, par voie de conséquence, des conditions de l'aménagement et de la mise en valeur. Un drain, important pour le fonctionnement hydraulique d'un périmètre, peut s'envaser en quelques mois, une vanne peut, de même, être déchaussée (cas de Koba au nord), une digue emportée (cas de Kaback et Kakossa au sud), un sens de drainage progressivement s'inverser, avec les conséquences pédologiques et les incidences sur la production que l'on connaît bien aujourd'hui en cette partie du littoral de Guinée.

Ajoutons que contrairement à une idée préconçue, la mangrove n'est pas en mesure d'empêcher en front de mer, l'érosion du substrat vaseux des marais maritimes. Si elle est capable de coloniser rapidement un banc de vase fraîchement déposé et de contribuer à son exhaussement et à sa stabilisation relative, elle ne peut en aucun cas protéger durablement un ouvrage en cas de dévasement provoqué par un changement de l'équilibre hydro-sédimentaire.

L'île de Kabak illustre bien les conséquences de cette affirmation. En dépit d'une histoire des aménagements caractérisée, depuis cinquante

ans, par une succession d'échecs, en 1996, a été construite une nouvelle digue, techniquement comparable à celle qui avait été emportée à la fin des années 1970. Elle reprend le même tracé, se situant simplement en retrait à l'endroit de sa précédente rupture. L'hydraulique a été revue, c'est-à-dire qu'elle a été adaptée aux conditions de drainage et à la situation hydro-sédimentaire constatée au moment de la conception de l'ouvrage. On se retrouve donc toujours dans le même cas de figure. Une digue en terre imposante, des ouvrages hydrauliques fixes, impossibles à adapter à une inévitable mobilité hydro-sédimentaire, si ce n'est au prix d'un entretien très coûteux en temps pour les paysans (et/ou en argent pour l'aide extérieure). Les mêmes causes produisant les mêmes effets, il est fort probable que tout autre aménagement n'aura pas plus de succès que les précédents. Une démonstration du même type peut être facilement faite en ce qui concerne les causes des problèmes multiples qu'ont connu, depuis cinquante ans, les périmètres du rio Kapatchez, qui est également un site touristique par excellence mais, non aménagé.

C'est là une des difficultés principales de l'intervention en mangrove: de par les types d'aménagements, permanents, lourds et coûteux, les périmètres hydro-agricoles supposent pour fonctionner et être rentabilisés, des conditions hydrologiques, sédimentologiques et agronomiques stables sur des périodes longues. Or, ces milieux de mangrove, qu'il s'agisse de ceux de front de mer ou de ceux d'estuaire, sont en permanence soumis à une très forte instabilité hydro-sédimentaire. Ces évolutions sont qualitativement et quantitativement imprévisibles. Il est extrêmement difficile et onéreux de lutter contre eux. Il existe donc une incompatibilité de fond entre le principe même du grand aménagement et l'extrême mobilité du milieu biophysique. C'est un certain type de conception du périmètre hydro-agricole qui est inadapté à la réalité hydro-morphosédimentaire du littoral guinéen.

C. GEOMORPHOLOGIE

Morphologie des estuaires du nord de Conakry: cas de Konkouré

L'estuaire du Konkouré se jette dans l'Atlantique, au Nord Ouest de Conakry, la capitale guinéenne. Cet estuaire, à la morphologie proche d'un delta, se compose de deux bras. Le premier, le bras principal du Konkouré, est le bras Ouest séparé en deux par une île à son embouchure. Cette île est vraisemblablement récente car son nom « Bokhnéné » signifie terre nouvelle en langue locale soussou. Le deuxième bras, le bras de la Sankiné ou bras Est, se jette dans la baie de Sangaréah, et est relié au bras principal par de multiples connections

dans la mangrove. Cet environnement de mangrove comporte ainsi 5 îles principales avec une morphologie deltaïque.

L'estuaire du Konkouré draine un bassin versant de 17 250 km² entre la Moyenne Guinée et la Zone Côtière. C'est un milieu vierge colonisé par une épaisse mangrove peuplée principalement des genres *Rhizophora* et *Avicennia*. L'estuaire du Konkouré présente un ennoiment limono argileux du littoral depuis la remontée eustatique du Nouakchotien dont le maximum fut atteint il y a environ 5000 ans (Bassot, 1966). Une superficie de 90 000 ha de mangrove y est protégée par la convention des zones humides RAMSAR ainsi que le sont d'autres zones littorales guinéennes (Rio Pongo, Rio Kapatchez ainsi que les îles Tristao, Alcatraz et l'île blanche de l'archipel des îles de Los) portant à plus de 0,2 million d'hectares la superficie totale de zones humides littorales protégées en Guinée. Le delta de mangrove du Konkouré représente près de 320 km² de mangrove en intégrant la partie Est qui s'étend au delà de Dubreka.

D. HYDROLOGIE

Cinq cours d'eau importants débouchent en mer sur le plateau continental guinéen. Ce sont le Rion Compony, le Rion Nunez, la rivière Fatala, le fleuve Konkouré et la rivière Melacorée. Cinq autres, de moindre importance et fonctionnant comme des rias, arrivent à la mer sur la partie sud du littoral. Il s'agit de la rivière Dubréka (ou Soumba), de la Tabounssou, de la Soumbouya, de la Morébaya et de la Forécariah.

Lors des fortes crues d'hivernage, ces cours d'eau apportent à la mer des matériaux fins soit arrachés aux berges soit provenant du ruissellement provoqué par les fortes pluies. Les cours d'eau qui débouchent plus au nord sur les côtes de Guinée Bissau jouent aussi très certainement un rôle dans la sédimentation sur le plateau continental guinéen.

1. Courants marins généraux

Le Contre Courant Equatorial et le courant de Guinée sont les courants géostrophiques que l'on rencontre sur le Plateau Continental Guinéen. Le courant de Guinée est un courant de surface chaud. Au sud des Bissagos les courants côtiers sont faibles et irréguliers, masqués par d'importants courants de marée. Ainsi, devant la Guinée et la Guinée-Bissau, en raison de l'apport constant des fleuves et de la faible circulation de surface, les eaux peu salées peuvent persister jusqu'à la fin de la saison sèche.

Le contre courant Equatorial engendre un upwelling sur la côte Ouest Africaine qui n'apparaît que de la Mauritanie jusqu'au Nord de la Guinée Bissau et n'affecte donc pas le Plateau Continental de Guinée.

Au mois de janvier et février, une branche du courant des Canaries porte les eaux fraîches de l'Atlantique Nord vers les Sud en longeant les côtes de Guinée par le large.

Au mois de mai, juin, juillet, ce sont les eaux tropicales chaudes et salées qui remontent vers le Nord et occupent la plus grande partie du plateau continental. L'avant-côte est alors occupée par un « bourrelet » d'eaux dessalées par la mousson et les fleuves côtiers.

2. Courants côtiers

La dynamique des eaux de la zone côtière guinéenne est déterminée en grande partie, par l'intensité des apports fluviaux et par la marée. L'érosion de la zone côtière accélère la dynamique dans de nombreux estuaires. L'importance du volume des apports fluviaux et la succession de la différente phase de la marée compliquent la circulation générale des eaux de cette zone.

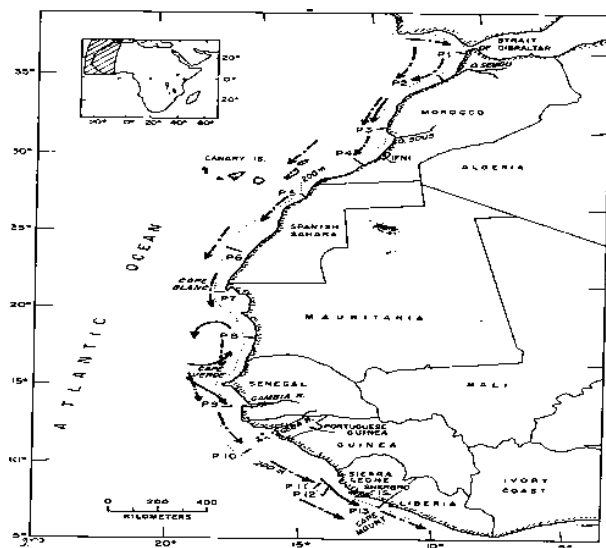


Figure 4: Carte des courants de surface d'Afrique de l'ouest.
Les flèches pleines indiquent les courants en été, les flèches en pointillés indiquent les courants en hiver.

Marée

L'onde de marée est une onde quasi sinusoïdale lors de sa propagation sur le Plateau continental Guinéen. La marée sur les côtes guinéennes est de type semi-diurne à inégalité diurne (Guilcher, 1954). Le marnage observé au port de Conakry, port de référence, varie de 1,3m en morte eau à 4,2m en vive eau. L'estuaire est donc mésotidal (Diop, 1990). Les données concernant la marée sur le littoral Guinéen ne se trouvent que dans les documents publiés et les archives du Centre de Recherche Scientifique de Conakry Rogbanè. Cependant, l'amplitude des marnages observés le long du littoral induit des courants de marée parallèles à la côte jouant un rôle essentiel dans le rasage des eaux et dans les dépôts de vase le long des côtes.

La marée est du type semi-diurne à faible inégalité diurne. Le niveau moyen est de + 2,08 mètres (zéro des cartes marines). Le marnage est de 4,25 mètres à Conakry et 5 mètres à Kamsar. Ce sont les plus fortes amplitudes de toute l'Afrique atlantique.

Les courants de marée dominant l'hydrologie de la zone péri-littorale. Les courants de flot portent du Sud-ouest au Nord-est avec les vitesses comprises entre 0,3 et 0,7m/seconde selon l'amplitude de la marée. Les courants de jusant portent dans la direction inverse avec des vitesses égales en saison sèche ou supérieures en saison des pluies.

3. Régime de houle

On distingue deux types de houles :

- Les houles du large dont la période est supérieure à 10 secondes et qui ne dépassent que rarement 0,75 mètre de hauteur proviennent généralement de l'Ouest ou de l'Ouest Sud-ouest et parfois, entre décembre et mars, du Nord-ouest.
- Les houles d'origine régionale de période inférieure à 7 secondes et de hauteur pouvant atteindre 1,50 mètre proviennent de l'Ouest Nord-ouest en saison sèche et de l'Ouest Sud-ouest en saison des pluies.

En effet, l'agitation des côtes est particulièrement complexe en Guinée. Guilcher (1954) fait remarquer la position planétaire particulière de la Guinée au point de vue de la jonction des houles boréales et australes. Toutefois l'auteur nous rappelle aussi que les houles océaniques qui atteignent la côte guinéenne sont d'origine lointaine et donc très amorties par la distance parcourue sans vent d'entraînement (zone des calmes tropicaux) ainsi que par la grande largeur (entre 80 miles et 100 miles) et la faible profondeur du Plateau Continental. En effet, la quasi totalité de l'énergie des houles est absorbée sur le Plateau Continental en raison de la grande quantité de vase molle et vase non consolidée présente sur les fonds inférieurs à 20 mètres engendrant ainsi une forte turbidité des eaux littorales. Aussi les vagues issues des vents locaux (clapots) ont autant, voire plus d'importance que les houles du large. Les vents locaux mettent en mouvement, par l'intermédiaire du clapot, des dérivés sédimentaires locaux (Rue 1998).

Les travaux de Leroux (2001) ont montré par une analyse mensuelle des vents que ces derniers varient en fonction de la saison et qu'ils sont commandés par la position de l'équateur météorologique (ligne de séparation des influences anémométriques australes et boréales).

D'avril à novembre, les influences australes sont dominantes et provoquent des vents passant progressivement du Sud au Sud Est. Les houles générées par ces vents engendrent alors une dérive littorale théorique S -N et des clapots locaux.

De décembre à mars, la migration vers le Sud de l'équateur météorologique positionné au Sud de la Sierra Leone privilégie l'influence de l'atlantique boréal, inversant le régime des vents. Les

vents de NO engendrent donc une houle oblique générant une dérive littorale théorique N- S.

Cependant dans l'embouchure du Konkouré aucune figure morpho sédimentaire ne nous permet d'établir l'influence de la dérive littorale (pas de flèche sableuse) et l'action des houles marines semble donc négligeable. En revanche l'action des brises thermiques quotidiennes génère un clapot susceptible de remettre en suspension les vases fraîchement déposées sur les berges et de provoquer jusqu'au déchaussement des palétuviers de front de mer en période d'érosion côtière et d'intense agitation marine. La variabilité interannuelle des régimes de vents et de houle, ou clapot, engendre ainsi des périodes d'érosion côtières où les mangroves littorales de l'embouchure ont fortement été érodées et des périodes de calme où les mangroves littorales se sont développées, colonisant les bancs de vases récemment consolidés, au moins lors des deux dernières décennies (*Bertrand, 1993; Rue, 1998*).

IV. PROBLEMATIQUES DES AMENAGEMENTS DE DEFENSE CONTRE L'EROSION COTIERE

En effet le développement de la riziculture en zone littorale guinéenne passe par la mise en valeur des importantes plaines estuariennes ou de front de mer. Mais l'érosion côtière et l'intrusion saline constituent des obstacles omniprésents et sérieux. Des efforts ont été entrepris par l'Etat et ses partenaires, et qui ont donné des résultats non statisfaisants pour le moment.

Par ailleurs, des ouvrages maritimes « anarchiquement implantés » dans le cadre d'activités industrielles et urbaines très variées, perturbent le mécanisme hydro sédimentaire sous l'impulsion des courants de dérive littoral et exacerbent la vitesse d'érosion de la côte.

Enfin l'exploitation du sable et des coquilles est aussi l'un des facteurs qui influencent la morpho dynamique de la côte.

En effet l'érosion en Zone Côtière Guinéenne est due entre autres à la configuration du rivage, au transit sédimentaire, à la configuration du rivage, aux facteurs anthropiques ainsi qu'à d'autres facteurs naturels.

Les ouvrages maritimes « anarchiquement implantés » perturbent le mécanisme hydro sédimentaire dont les courants de dérive littorale sont l'élément moteur. La vitesse d'érosion de la côte en certains endroits s'accroît. Cette morpho dynamique de la côte est la conséquence des utilisations de l'espace pour des activités industrielles, urbaines très variées et de la forte concentration de la population dans le secteur. L'exploitation du sable et des coquilles, est l'un des facteurs anthropiques qui renforcent la morpho dynamique de la côte.

Parmi les facteurs naturels régissant la dynamique côtière on peut citer:

- Les vents réguliers assurant l'animation des vagues d'énergie variable, dont les hauteurs moyennes arrivent à 1,25 mètre avec une période de 4 à 6 secondes ;
- Les comportements des plages qui résultent de l'action des vagues d'énergies modérée et élevée du fait d'un plateau continental dissipant l'énergie des vagues à la côte.

Aux périodes pluriannuelles d'excédent pluviométrique et de faiblesse continue des vents de mer correspondent une progression de la mangrove sur la mer, un élargissement des chenaux principaux, et un envasement des têtes de chenaux d'estuaires ; aux périodes de déficit pluviométrique et de regain des vents de mer correspondent à une rétraction des vasières de front de mer (érosion), une réduction du calibre des chenaux principaux et une abrasion dans les têtes de chenaux d'estuaires. Toutes les observations témoignent donc d'une mobilité des côtes de Guinée, du caractère sub-actuel de leur formation, de leur possible expansion sur la mer et de l'origine hydrodynamique et climatique de ces mouvements. Cette mobilité se traduit par des alternances de périodes d'érosion et de sédimentation et donc de transferts de matériaux entre la côte, l'avant-côte, les estuaires et la mangrove. Telle est l'état actuel de certaines parties du littoral guinéen.

Les digues et les ouvrages de contrôle de l'eau réalisés en front de mer ont toujours souffert de cette mobilité des rivages, tant en raison des variations d'agressivité de l'agitation (cas de Kaback et Kakossa), que des modifications de régime sédimentaire vaseux ou sableux (cas de Koba). En conséquence, il revient maintenant aux ingénieurs de concevoir, si cela s'avérait nécessaire, un mode de drainage de front de mer qui tienne compte de cette instabilité [*O. Rue, 1998*].

V. MOBILITE DES POPULATIONS VERS LA ZONE COTIERE

La zone côtière guinéenne accueille la population la plus importante du pays (près de 38%). Cela se justifie d'une part, par le fait qu'elle abrite la capitale du pays et les installations portuaires et industrielles ; d'autre part à cause de la diversité des activités socio économiques favorisées par une abondance des ressources naturelles.

Le littoral guinéen apparaît comme une zone d'attraction à deux niveaux. La concentration de la population y est visible à l'échelle régionale, mais aussi nationale. Dans un cas comme dans l'autre, elle se traduit par un double mouvement vers les villes et vers les campagnes les plus côtières.

A l'échelle régionale, la richesse écologique des campagnes du littoral permet une grande diversité d'activités. Ce potentiel, joint à

l'existence d'un réseau urbain et de transport relativement dense, crée des opportunités économiques qui poussent de plus en plus de ruraux de l'intérieur de la Guinée Maritime (Zone Côtière) à migrer vers la côte. Ainsi, le développement de la filière pêche a joué un rôle moteur important.

Cette capacité d'intégration de la filière pêche génère un mouvement de main-d'œuvre en direction de la côte. Mouvement saisonnier d'abord puisque, dans un premier temps, la pêche artisanale n'est généralement pas pratiquée toute l'année, puis définitif car l'intégration plus complète dans la filière nécessite une présence permanente sur le littoral afin d'optimiser les conditions de commercialisation ou l'utilisation et la rentabilité des investissements en matériel. [Source: les travaux de Georges Rossi, D. Bazzo et M. Lauffer p. pp.31-62].

Le solde migratoire de la zone côtière est alors positif et se situe dans l'ordre de 9,7%. Ce qui entraîne une forte augmentation de la population ; qui est passée de 1 600 122 habitants en 1983 à 2 112 666 habitants en 1990 pour atteindre en 1996, 2 570 000 habitants (soit 37% de la population guinéenne). A ce rythme, elle pourrait couvrir dans quelques décennies plus de la moitié de la population du pays. Cette forte concentration de la population sans cesse galopante sur le littoral contribue sûrement à la destruction massive des forêts de mangrove protectrices du trait de côte. C'est un ensemble d'effets collatéraux négatifs à la protection de l'environnement côtier.

VI. L'ADAPTATION DE LA ZONE COTIERE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La problématique des changements climatiques pose un certain nombre de défis dans la zone côtière guinéenne dont : (i) la protection des aires agricoles, (ii) la protection des écosystèmes côtiers et des infrastructures côtières.

Comme sur n'importe quelle autre côte, les changements climatiques sont sous-tendus par la variation de la température, de la pluviométrie et du niveau de la mer. C'est dans le cadre de l'élaboration de la communication initiale pour le Changement Climatique que des études spécifiques ont été conduites sur le thème. Elles sont portées sur la situation climatique de base et sur la vulnérabilité de la zone côtière, prélude aux études d'adaptation.

En effet au cours de ces études on a procédé à une simulation en proposant une méthode de calcul prévisionnel appliqué à la situation actuelle de la Guinée Conakry dont, les résultats estimatifs ont été les suivants : aux sensibilités 1.5°C, 2.5°C et 4.5°C, des fontes de glaciers

entraîneront les élévations du niveau de la mer. Dans le tableau ci-dessous sont portés les résultats obtenus à l'aide du modèle unidimensionnel de «remontée-diffusion» (GUINEE/PNUD/FEM, 2004).

Dans ce tableau on a projeté le niveau d'élévation de la mer pour les années 2050 et 2100, sous l'action des différentes sensibilités (Projection d'élévation des niveaux de la mer en centimètres).

Tableau 5 : Elévation du niveau de la mer aux années 2050 et 2100 à différentes sensibilités

Sensibilité	Projection élévations des niveaux en mer en cm	
	2050	2100
1.5°C	9	15
2.5°C	18	42
4.5°C	40	78

Les élévations du niveau de la mer sont ainsi en moyenne, de 18 et 42 cm pour les années 2050 et 2100 alors que, la forte fonte des glaciers sous 4.5°C engendrerait des élévations de 40 et 78 cm, respectivement.

En Guinée, l'observation marégraphique aux différentes stations (GUINEE/PNUD/FEM, 2004) indique que le niveau moyen de la mer est à une hauteur de 208 centimètres. Les hautes eaux sont comprises entre 390 cm au sud et 590 cm au nord. La part de variations dues aux phénomènes météorologiques est de 40 cm. La hauteur des niveaux d'inondation correspondants se situe entre 430 cm au sud et 630 cm au nord.

Face à de telles situations, les stratégies d'adaptation envisageables proposées dans la Communication nationale de la Guinée sur les changements climatiques se résument comme suit:

- approfondir la connaissance de la zone côtière guinéenne ;
- organiser la protection et la valorisation des écosystèmes de mangroves ;
- faire la protection et l'aménagement des sites côtiers ;
- prendre des mesures d'augmentation de la productivité des plaines et accessoirement réduire les pressions sur les écosystèmes naturels ;
- lutter contre la pollution côtière et améliorer les conditions économiques et sanitaires des populations.

Evaluation des risques

De par son climat, la nature de ses sols et sous-sols, son relief et à cause des activités socio-économiques qui y sont menées, la côte guinéenne est confrontée aux risques suivants :

- a) Les Risques Naturels

- Risques hydroclimatiques ;
- Risques géologiques ;
- Risques océaniques
- b) Les Risques d'Origine Humaine
 - La destruction des mangroves
 - Le changement climatique ;
 - Le déversement des produits toxiques ;
 - Les activités minières.

VII. ANALYSE DES SCENARIOS DE CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN ZONE COTIERE DE GUINEE

Les enjeux environnementaux dus à la variabilité/changements climatiques et aux actions anthropiques sont : la menace des écosystèmes (coupe abusive des bois de mangrove, perte d'habitats et d'espèces) ; l'érosion côtière (destruction des infrastructures et aménagements côtiers..) ; l'intrusion saline (baisse de la production et de la productivité des sols) ; la submersion des terres ; la pollution côtière et marine ; l'épuisement progressif des stocks de ressources halieutiques etc.

Le scénario SCENGEN (échelle régionale) a été utilisé pour la zone côtière guinéenne en utilisant des valeurs de la variation de la température et de la pluviométrie pour les sensibilités 1,5°; 2,5° et 4,5°C pour les horizons 2020, 2050 et 2100. (voir tableau ci-dessous).

Tableau de Projection du niveau de la mer en fonction de l'élévation de la Température et la Pluviométrie D'après le scénario SCENGEN

Sensibilités (°C)	Projection du niveau de la mer aux différentes années		
	2020	2050	2100
1,5	2 cm	8-9 cm	12-15 cm
2,5	8 cm	18 cm	42 cm
4,5	15 cm	40 cm.	78 cm

[Source : Document sur le Changement Climatique en République de Guinée]

En effet, les élévations du niveau de la mer sont ainsi en moyenne, de 18 et 42 cm pour les années 2050 et 2100 alors que, la forte fonte des glaciers sous 4.5°C engendrerait des élévations de 40 et 78 cm, respectivement.

En Guinée, l'observation marégraphique à différentes stations (GUINEE/PNUD/FEM, 2004) indique que le niveau moyen de la mer est à une hauteur de 208 centimètres. Les hautes eaux sont comprises

entre 390 cm au sud et 590 cm au nord. La part de variations dues aux phénomènes météorologiques est de 40 cm. La hauteur des niveaux d'inondation correspondants se situe entre 430 cm au sud et 630 cm au nord.

Il ressort de l'analyse des projections climatologiques qu'en l'an 2100, la zone côtière subira une élévation de température de l'ordre de 0,3 à 4,8°C et une réduction de la pluviométrie pouvant atteindre 25 % pour la sensibilité 4,5°C.

En effet l'analyse des différents scénarii utilisés par les experts (PANA) confirment la tendance générale actuelle d'une augmentation de la température et une baisse des précipitations à l'échéance 2100 suivant les sensibilités 1,5°C ; 2,5°C et 4,5°C. Ces projections sont établies en partant du rapport du GIEC de 1996 qui n'a pas suffisamment pris en compte la dynamique des forces motrices telles que la croissance démographique, le développement socioéconomique et l'évolution technologique dont les évolutions futures sont hautement incertaines. Le quatrième et dernier rapport du GIEC (2007) atteste que la température globale planétaire augmenterait de 1,8 à 4°C d'ici la fin du XXIème siècle (données les plus optimistes). Alors, si cela se vérifie, le niveau des mers monterait de 18 à 59 cm d'ici 2100. Cependant ces prévisions devront être revues à la hausse compte tenu des nouvelles données qui n'étaient pas prises en considération par les modèles utilisés et ce, à cause de l'incertitude liée à la fonte des glaces, à leur interaction avec les océans et à la manifestation des forces motrices. Ces aspects du problème ne peuvent être négligés quand on se réfère aux études réalisées au cours des trois dernières années par GIEF.

L'analyse des scénarii sectoriels en zone côtière guinéenne nous permet de conclure ce qui suit :

- Agriculture : Il est établi que le site de Koba est celui dont l'activité d'érosion sera la plus prononcée. Le scénario projeté pour l'année 2050 concernant ce site indique une amplification de la marée, favorisant ainsi des actions abrasives des courants résiduels. Le niveau d'inondation attendue dans les plaines de Koba (5,50 m) provoquerait une submersion de 80% des ouvrages et des basses terres le long de son littoral (pour la sensibilité de 2,5°C correspondrait à peu près 28 860 ha et pour la sensibilité de 4,5°C pour 46 800 ha approximativement).

- Pêcherie : La zone côtière contribue pour 90% de capture de poissons. En 2001, le secteur de la pêche a employé entre 150 000 et 200 000 personnes. L'élévation du niveau de la mer entraînerait à la longue, la disparition de certaines zones de mangroves, la perturbation de la structure thermohaline des couches d'eau, la perte potentielle

d'habitats et des frayères et la migration ou la disparition de certaines espèces. Cela modifierait la composition mosaïque des espèces commercialisables et réduirait la productivité halieutique, en rapport avec la nouvelle structure de l'écosystème côtier.

Sur le plan national les observations jusqu'ici faites sur la côte guinéenne, n'ont révélé aucune variation du niveau de la mer. Cependant, le réchauffement de la terre qui ne fait pas de doute entraînerait une augmentation du volume des océans au cours des années à venir. Face à de telles situations, les stratégies d'adaptation envisageables proposées dans la Communication nationale de la Guinée sur les changements climatiques se résument comme suit :

- Approfondir la connaissance de la zone côtière guinéenne ;
- Organiser la protection et la valorisation des écosystèmes de mangroves ;
- Faire la protection et l'aménagement des sites côtiers ;
- Prendre des mesures d'augmentation de la productivité des plaines et accessoirement réduire les pressions sur les écosystèmes naturels ;
- Lutter contre la pollution côtière et améliorer les conditions économiques et sanitaires des populations.

VIII. ANALYSE DES RISQUES ET DE LEURS IMPACTS SUR LES DIFFERENTES ZONES COTIERES

Le scénario projeté pour l'année 2050 prévoit des risques possibles d'amplification de la marée, favorisant des actions abrasives des courants résiduels. Avec le niveau d'élévation de la mer attendu (5,50 m), près de 80% des ouvrages de Koba seront submergés, ainsi que toutes les basses terres. Les impacts négatifs associés à ce phénomène auront une influence sur les infrastructures existantes et les aménagements qui y sont réalisés.

Les Changements climatiques prévus de 4,88m à 5,18 m au niveau de Kaback auront pour méfaits la submersion et la rupture des diguettes de protection des casiers rizicoles, les destructions des habitats près des côtes. Les populations migreront à la recherche de nouveaux sites d'habitation et de nouvelles sources de revenus.

L'estimation des pertes possibles de surfaces exploitées pour la riziculture en zone côtière guinéenne suite aux changements climatiques serait de 37% pour une augmentation de 2.5°C et de 60% pour une augmentation de 4.5°C en 2100.

Les changements climatiques amorcés affecteront les acteurs socio économiques et les ressources sur quatre plans :

Sur le plan économique : les principales activités socioéconomiques (la riziculture, la saliculture et la pêche côtière etc.) impliquant plus de 2 000 000 de personnes seront perturbées, si des politiques d'adaptation ne sont pas mises en œuvre. Une augmentation de 0,5 mètre du niveau de la mer d'ici 2100 conduirait à une perte directe de terres par le biais de la submersion et de l'érosion. Dans ce cas, plus de 300 000 personnes pratiquant la riziculture en zone côtière dans les périmètres rizicoles aménagés de Boké, Tournifily, Koba, Dubréka, Kakossa, Kabak etc seront affectées. Notons cependant que ces agriculteurs du littoral fournissent près de 42% de la production en riz. Traduit en termes économiques, les dommages causés aux infrastructures de ces zones pourront être estimés à plusieurs centaines de millions de dollars US.

- Sur le plan Ecologique : l'immersion prolongée de la mangrove pourrait conduire à une perte de la biodiversité. La hausse du niveau de la mer menacerait les biotopes des zones côtières dont la disparition, la dégradation ou la salinisation constitueraient des risques élevés pour les espèces résidentes.

- Sur le plan de la sécurité : des pertes d'habitation pourraient concerner près de 30% de la population côtière, estimée à plus d'un demi-million de personnes ; un déplacement massif des populations provoquerait de graves conséquences, si des mesures d'adaptation ne sont pas prises.

- Au plan sanitaire : avec la multiplication des plans d'eau favorables à la prolifération des agents vecteurs de maladies comme le paludisme et la diarrhée, on pourrait assister à la recrudescence des épidémies. Aussi, l'élévation du niveau de la mer pourrait affecter les ressources en eau potable.

A la lumière de l'analyse des différents scénarii, on pourrait admettre que le littoral guinéen est sensible et vulnérable. L'analyse révèle que les zones de Kamsar, Koba, Kito, Kaback Kakossa peuvent déjà être considérées comme zones à risque. Il est cependant nécessaire dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur de l'érosion côtière de la sous région ouest africaine, de mener des enquêtes beaucoup plus approfondies en conduisant des missions de terrain.

CONCLUSION

A. Stratégie nationale

Une stratégie nationale de lutte contre l'érosion côtière devra être basée entre autres sur les axes ci après :

1. Intégrer la lutte contre l'érosion côtière dans le cadre d'une vision stratégique de l'aménagement des zones littorales prenant en

compte notamment les problématiques liées au changement climatique et à la conservation de la biodiversité

2. Renforcer les capacités aux différentes échelles en matière de lutte contre l'érosion côtière (réalisation de diagnostics, caractérisation des enjeux, élaboration de cartes de sensibilité des zones littorales, systèmes de suivi et d'information et réseaux d'échange et de capitalisation des meilleures pratiques),

3. Identifier les interventions prioritaires visant à la lutte contre l'érosion côtière sur la base d'études préalables suffisantes et d'une analyse stratégique des enjeux socioéconomiques et écologiques

4. Elaborer et mettre à jour des cadres législatifs et réglementaires aux différentes échelles en cohérence avec les conventions internationales pertinentes

5. Mettre en place des modes de financement durables pour la lutte contre l'érosion côtière, fondés sur les contributions nationales et des mécanismes de coopération internationaux appropriés

B. Propositions de recommandations

1. Développer au sein des organismes internationaux tel que le SINEPAD un cadre institutionnel pour coordonner la mise en œuvre de la stratégie sous régionale de lutte contre l'érosion côtière ; dans ce contexte, favoriser les synergies entre les Conventions d'Abidjan, de Nairobi, de Djeddah et de Barcelone

2. Décliner la stratégie africaine au niveau sous-régional en responsabilisant les entités appropriées de leur mise en œuvre (schéma directeurs, plans, etc.)

3. Utiliser, dans l'immédiat, les outils de prospective et d'évaluation environnementale pour tout projet d'aménagement côtier et marin

4. Mettre en place des observatoires et des systèmes d'information plurisectoriels sous régionaux et régionaux sur les phénomènes d'érosion côtière et leurs impacts

5. Promouvoir les financements endogènes et la participation de la communauté financière internationale et des banques de développement régional dans la lutte contre l'érosion côtière

6. Mettre en place un Comité permanent de suivi des recommandations issues des différentes conclusions.

Bibliography

1. PNUE/INITAR- Programme d'Action Nationaux d'Adaptation PANA, Genève , Juillet 2004.

2. Recensement général de la population et de l'habitation ; 1996, MPC, Direction Nationale de la Statistique- Bureau National de Recensement, RGPH. 96/Doc.11.
3. République de Guinée (2002). Communication Nationale initiale de la Guinée à la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Document provisoire, juin 2002.
4. Postel . 1950 .La pêche en Guinée Conakry et ses environs. Congrès des pêches et des pêcheries dans l'union Française d'outre -mer , Marseille , 11-13 octobre. pp-151-159.
5. Observatoire de Guinée Maritime, mai 2005. Rapport d'étape. Ministère du plan. Conakry. 664 pages.
6. Cissé Sékou, Bamba Zoumana, Samoura Karim, Diané Ibrahima, Bah M Oury, Diallo E. Amadou, novembre 2000. Etude de vulnérabilité et d'adaptation de la zone côtière aux changements climatiques, Rapport final, Conakry, 67 p.
7. MAADJOU BAH, Ahmed THIAM, Ansoumane KEITA, Sékou SYLLA, Hady BARRY Jean LAURIAULT : Monographie nationale sur la diversité biologique, Gf /6105 - 92 - 74 PNUD/Guinée, Conakry novembre 1997.
8. Selly CAMARA,BAMY Lamine Idrissa,CISSE Mouctar,BANGOURA Kandè,KEITA M. Lamine, KABA Bangaly,BALDE A. Mountaga - analyse de la diversité des écosystèmes marins et côtiers- identification des priorités pour la conservation, PNUD/DNE, Conakry, mai 1999.
9. BAH Maadjou , Keita Ansoumane, Diallo S. T, CAMARA Selly Sagna Saténin. 2000, -Stratégie et plan d'action sur la conservation de la diversité biologique en Guinée, (SNPA-DB), DNE/ PNUD , 182 pages, Conakry, novembre.
10. Konaté S, Nikiforoff Y, Solovief Y. P. - Prévision statistique des précipitations en Basse Guinée sur la base du model auto-regressif ; Bull. du Centre de Rogbanè, 1988.18 p.
11. Mohamed L. Keita et Lomakin , la détermination de la structure et de la dynamique des eaux de l'Atlantique tropical, Bulletin du Centre de Rogbanè, N° 15, décembre 2000.
12. Raymond C Haba- Quelques espèces dans la composition systématique du phytoplancton des eaux du plateau continental de la Guinée, Bulletin du Centre de Rogbanè , N° 13, Sep,1999.
13. Morozova A, L. Camara S. et autres 1991, L'ostréiculture en milieu de mangrove (cas de la Guinée et du Sénégal), Série doc.N7 COMARAF, 146p

14. UICN - union mondiale pour la nature 2004- Réduire la vulnérabilité en Afrique de l'Ouest aux impacts du climat sur les ressources en eau, les zones humides et la désertification - éléments de stratégie régionale de préparation et d'adaptation.
15. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2001). Résumé technique du rapport du Groupe de travail II. Genève, Suisse, 13-16 février 2001 39-38 PNUD/PNUE/ UNITAR 2004. Programme d'Action Nationaux d'Adaptation PANA, ENDA- TM, Genève, Juillet, 2004.
16. Khlistova N. Z- Structure dynamique des eaux de l'Atlantique tropical Nord. Naouka Doumka, Kiev, 1986.
17. Mohamed L. KEITA et Dvorinov G. S. 1984.- Modulation spacio temporelle des champs océanographiques du littoral guinéen par des ondes du shelf. Bul. De Recherche théoriques sur la circulation océanique Bulletin du CERESCOR n° 1. p.60-72, Conakry, 1985.
18. Bezborodov A.A. – Caractéristiques chimiques des eaux du secteur guinéen de l'Atlantique tropical Naoukova Doumka, Kiev ; 1988.
19. PNUE/INITAR- Programme d'Action Nationaux d'Adaptation PANA, Genève, Juillet 2004
20. Recensement général de la population et de l'habitation ; 1996, MPC, Direction Nationale de la Statistique- Bureau National de Recensement, RGPH. 96/Doc.11.
21. Observatoire de Guinée Maritime, mai 2005. Rapport d'étape. Ministère du plan. Conakry. 664 pages.
22. Cissé Sékou, Bamba Zoumana, Samoura Karim, Diané Ibrahima, Bah M. Oury, Diallo Amadou, novembre 2000. Etude de vulnérabilité et d'adaptation de la zone côtière aux changements climatiques, Rapport final, Conakry, 67 p.
23. LAURIAULT : Monographie nationale sur la diversité biologique, Gf/6105-92-74
24. PNUD/Guinée, Conakry novembre 1997.
25. Selly CAMARA, BAMY Lamine Idrissa, KEITA M. Lamine, CISSE Mouctar, BANGOURA Kandè, KABA Bangaly, BALDE A. Mountaga - analyse de la diversité des écosystèmes marins et côtiers - identification des priorités pour la conservation, PNUD/DNE, Conakry, mai 1999.

THE DEVELOPMENT OF SOMALI MARINE RESOURCES

Siyad Ali Jama

*Enviromental & Coastal Development Ministry of Fisheries and Marine
Resource of Puntland Somalia, Puntland, northeastern Somalia.*

E-mail: Enviromental@Somaliapuntlandgovt.com

РАЗВИТИЕ СОМАЛИЙСКИХ МОРСКИХ РЕСУРСОВ

Сияд Али Джама

*Министерство Пунтленда по рыболовству и морским ресурсам,
Сомали*

Background

The vacuum created by the collapse of Somali central government in January 1991 has devastated Somalia. The widespread of anarchy and turmoil has led the country in to the destruction of all government institutions and the progressive exodus of the overwhelming majority of the nation's civil

servants have joined the Diaspora and are scattered throughout the world in search of survival and security for themselves.

No other country, has ever severely ravaged by civil-war has suffered the total destruction of its institutions and civil service like Somalia. The collapse of the state education system provides another serious impediment to institution building. Even though some schools, colleges and even universities have been re-established, largely on an ad hoc basis, but also with support from UN agencies, there are limited number of new school leavers and suitably-qualified graduates to provide the basis for a new civil service. It is almost as if a complete generation of experienced administrators has been lost from Somali society, exacerbated by the fact that the marine sector has inherited the least development of infrastructure and qualified human resources from the previous Somali government when compared to other agencies and institutions.

I. Executive Summary

Fish stocks along the coast of Somalia are amongst the most productive in the world as a result of nutrient-rich water upwelling from the depths of the northern Indian Ocean. Whilst fishing has always been important to the coastal communities, the majority of Somalis eat very little fish as is to be expected amongst nomadic herdsman, and consequently the fisheries resources had remained largely untapped until relatively recent years, but currently the economical collapse, high

unemployment rates and the internal displacement have increased pressure on the marine resource utilization.

Also, the absence of any law enforcement agencies since the collapse of the central government has allowed unscrupulous international fishing companies to exploit Somalia's fisheries resources without regard to proper management and moreover without payment or compensation for the privilege. Somalia has a very long coastline of 1,880 miles (3,025 km) due to its position at the Horn of Africa with coasts bordering the Gulf of Aden to the north and the northern Indian Ocean to the south-east, of this approximately 2.7 miles (1,400 km) lies within Puntland. The continental shelf is generally narrow with the result that Somali fishermen have traditionally fished for tuna and other pelagic species from small boats operated from the shore. In addition to territorial waters extending 12 nautical miles from the coast, Somalia has an Exclusive Economic Zone (EEZ) of 200 nautical miles.

II. Mission Statement

The waters along the Somali coast are fed by nutrient-rich cold water upwelling from the depths of the northern Indian Ocean. The nutrients support vigorous plankton production, which in turn supports rich pelagic and demersal fish stocks along the Somali coast. The highest production appears to occur between Ras Asir and Gara'ad where coastal fishing communities are concentrated. There is also a valuable spiny lobster fishery along the coast of Puntland. The potential sustainable yield of the territorial waters and EEZ of the whole of Somalia has been previously estimated to be in order of 200,000 t/yr¹. If properly developed and managed, it is believed that Somalia's fisheries resources could generate in excess of US\$100 million per annum; some estimates even put the number as high as US\$300 million per annum. However, there are no reliable statistics for fish and shellfish catches or landings from Somali waters. Those few data that exist date from the 1980s and cannot be relied upon. However, the large number of unlicensed foreign fishing vessels operating along the Somali coast since 1991 provides adequate evidence of the enormous fisheries wealth in Somali waters. Given the absence of any effective enforcement operation, some fish and shellfish stocks may already be fully exploited or in some cases even over-exploited as a result of these illegal fisheries. As there are no patrols/coast guards it creates opportunities for the illegal fishing in Puntland waters and ships reportedly use internationally prohibited fishing methods that involves drift nets and dynamites, which destroys the coral reefs and other habitats for the lobster and other marine crustaceans and fish. The illegal activities have

negatively impacted the artisanal fishing and have severely reduced the local by catch.

In addition to a coastguard and fisheries protection capacity, Puntland state of Somalia urgently needs to establish proper fisheries data collection and stock assessment capabilities in order to manage its marine resources on an effective and sustainable basis.

We are hereby to submit our appeal to your benevolent organizers, requesting full support and assistances in the fields of training and capacity building for the staff ministry of fishery and sea transport as well as scholarships for the young generation, the private sectors and practitioners from the civil society who are currently involved in the conservation of our marine resources and the related coastal environmental issues.

INVESTIGATING CHANGES IN THE ATLANTIC WATERS CHARACTERISTICS ALONG THE EGYPTIAN MEDITERRANEAN COAST

M.A. Said, M.A. Gerges, I.A. Maiyza, M.A. Hussien and A. A. Radwan
National Institute of Oceanography and Fisheries, Alexandria, Egypt
E-mail: mamsaid2@hotmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ХАРАКТЕРИСТИКАХ АТЛАНТИЧЕСКИХ ВОД ВДОЛЬ ЕГИПЕТСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ СРЕДИЗЕМНОГО МОРЯ

М.А.Саид, М. А. Гергес, И.А. Маяза, М. А. Хусейн, А. А. Радван
*Национальный институт океанографии и рыболовства,
Александрия, Египет*

The paper investigates the changes in characteristics of the Atlantic Waters (AW) as they move eastwards along the Egyptian coast in the South-eastern Mediterranean.

The study analyzed a long series of temperature, salinity and σ_t data, collected by several expeditions that were carried out by research vessels of different nationalities, including Egypt, during the period 1959-2008, averaged for the winter and summer seasons.

The paper also examined the long-term (50 years) changes that occurred in the characteristics of the water masses off the Egyptian coast as a result of damming the Nile River in 1965 and the subsequent cessation of its discharge into the Mediterranean. These changes were considered in terms of their possible contribution to the observed changes in the characteristics of the AW along the Egyptian coast.

The results show that the sea surface temperature of the southeastern Mediterranean waters off the Egyptian coast varied between 16.6-18.5°C in winter, and between 22-28°C in summer. Furthermore, the salinity of the coastal waters off the Egyptian coast has, on average, increased from 26.675 in 1964 before the erection of Aswan Dam, to around 38 in the 1970s and reached more than 39 in 2008.

Vertically, only one water mass could be observed in winter in the upper 200 m layer, whereas in summer, three distinct water masses could be observed. The subsurface water mass, which is of Atlantic origin, occupying the 50-150 m layer and characterized by low salinities ranging from < 38.60 to 38.80 , runs throughout the study area from west to east and spreads over the range of density between 27.5 - $28.5 \sigma_t$.

Temperature and salinity anomalies indicated increasing trends for both temperature and salinity that reached $0.62^\circ\text{C}/\text{dec}$ and $0.067/\text{dec}$, respectively for the Mediterranean surface waters. For the Atlantic water, the trends were $0.56^\circ\text{C}/\text{dec}$ for temperature and $0.035/\text{dec}$ for salinity. These results confirm that the increase of temperature and salinity of AW with time are attributed to both anthropogenic modifications, especially the Nile damming, and the local climatic changes, which need further investigation.

ADEQUATE PHYSICAL AND MATHEMATICAL DESCRIPTION OF OCEANS AND SHORES DYNAMICS

Yuli D. Chashechkin

*A.Yu. Ishlinskiy Institute for Problems in Mechanics of the Russian
Academy of Sciences and Physical Faculty of M.V. Lomonosov Moscow
State University, Russia*

E-mail: chakin@ipmnet.ru

The growing bulk of observational data indicates an existence of structural elements of flows with sharp boundaries. Specific extended fine components of the flows affect the dynamics, energetics and the evolution of natural processes in the atmosphere and ocean. Describing an evolution of environmental systems requires the complete system of fundamental equations for mechanics of inhomogeneous multicomponent fluids, including the differential equations of continuity by d'Alembert, the motion by Navier-Stokes, heat transfer by Fourier, matter transport by Fick and closing equation of state by Mendelev with a physically reasonable boundary conditions... The condition of compatibility defines the high order of such a system. In the approximation of the smallness of dissipative factors (viscosity, thermal conductivity, diffusion) family of solutions includes both regular and

wide class of singularly perturbed functions - *rediks* and *sidiks*. Rediks characterize large-scale jets, wakes, eddies and waves. Family of sidiks describes small-scale components that determine the fine structure of flows, the rate of energy dissipation, distribution and transport of vorticity and / or impurities.

An adequate description, providing for the registration and calculation of all flow components, specifies requirements for the nomenclature of the measured parameters, the size of the field of simultaneous data recording, spatial and temporal resolution of the methods and instruments and of measurement accuracy. Necessary high demands are currently being met only in certain laboratories in the world.

As an example, the results of the structure and dynamics of periodic flows (waves and vortices in a continuously stratified fluid) studying are presented in the paper. Exact solutions of the reduced fundamental system describing the generation of periodic and attached (lee) internal waves of compact sources and the results of laboratory experiments on schlieren visualization of stratified flows are compared. Calculations of periodic waves show that the field of internal waves, forming the "St. Andrew cross", contains "flickering" components before unknown. They exist in the form of thin interfaces bounding the wave beam and in expanded form, when they dispensed over the whole beam. The calculations are supported by the schlieren visualization of periodic internal waves beams in laboratory tank. With the amplitude of the wave source increasing the real interfaces arise in the flow pattern images, and in the domains of their convergence isolated vortices are directly formed in the bulk liquid.

Uniformly moving obstacles form the field of stationary attached (lee) and transient internal waves, wakes, and fine components, the interaction between them leads to the formation of vortices and vortex systems. The evolution of the flow pattern past towing the two-dimensional obstacles (strips and the horizontal cylinder) in a continuously stratified fluid is investigated, and diagram of regimes is drawn. Results of flow patterns schlieren, electrolytic precipitation and dyeing visualizations show that initially diffusely distributed impurities are eventually concentrated at the interfaces, which play the role of spatial filters. Thus, in geophysical systems, dissipative factors play a dual role - for one thing their action is to smooth gradients, and for another to sharp the flow pattern interfaces evaluative the accumulation of impurities and increasing the local concentration gradients.

Similar effects are observed in the vortex system. Compact spot of a soluble dye, placed in the center of adjacent to the free surface compound vortex trough, is transformed into spiral arms, the length of which increases monotonically with time, and the width - decreases. A quite big oil patch on the rotating fluid surface is also transformed in the spiral arms. Inside the fluid soluble impurity is transported along a cylindrical surface, and the immiscible liquid collected in the compact body of revolution around the axis of rotations.

Application of the approach developed is based on the analysis of properties of complete solutions of the fundamental system of equations families is a reliable basis to improve the infrastructure of scientific and educational institutions. Flowing from the approach recommendations on the organization of observations, the choice of methods of collecting, compilation, processing and analysis are reliable basis for predicting the dynamics of environmental systems, necessary for providing of sustainable development in local and global scales.

Bibliography

1. Chashechkin, Yu. D., Stepanova, E. V. Formation of a single spiral arm from a central marking-admixture spot on a compound vortex surface // *Doklady Physics*. 2010. V. 55. No. 1. P. 43–46.
2. Chashechkin, Yu. D., Adequate modeling of non-homogeneous fluid flows // *Uspekhi mekhaniki sploshnykh sred* (The successes of continuum mechanics): to 70th birthday of Academician V.A. Levin: Collection of scientific papers. Vladivostok, Dal'nauka. 2009. P. 800-816. (In Russian).
3. Bardakov R.N., Kistovich A.V., Chashechkin Yu.D. Calculation of the sound-propagation velocity in inhomogeneous liquid // *Doklady Physics*. 2008. V. 53. No. 5. P. 270-274.
4. Bardakov R.N., Vasiliev A.Yu., Chashechkin Yu.D. Calculations and measurement of conical beams of three-dimensional periodic internal waves excited by a vertically oscillating piston // *Fluid Dynamics*. 2007. V. 42, No 4. P. 612-626.
5. Kistovich A.V., Chashechkin Yu.D. Regular and singular components of periodic flows in the fluid interior // *J. Appl. Math. Mech*. 2007. V. 71. P. 762-771.

АДЕКВАТНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ДИНАМИКИ ОКЕАНОВ И БЕРЕГОВ

Чашечкин Ю.Д.

*Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН,
физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия*

Растущий объем наблюдательных данных свидетельствует о существовании структурных элементов течений, обладающих четкими границами. Специфические протяженные тонкоструктурные компоненты влияют на динамику, энергетику и эволюцию природных процессов в атмосфере и океане. Для описания эволюции природных систем используется полная фундаментальная система уравнений механики многокомпонентных неоднородных жидкостей, включающую уравнения неразрывности Даламбера, движения Навье-Стокса, переноса тепла Фурье, вещества Фика и замыкающее уравнение состояния Менделеева с физически обоснованными граничными условиями. Условие совместимости определяет высокий порядок такой системы. В приближении малости диссипативных факторов (вязкости, температуропроводности, диффузии) семейство решений включает как регулярно, так и более широкий класс сингулярно возмущенных функций – редики и сидики. Редики характеризуют крупномасштабные струи, следы, вихри, волны. Семейство сидиков описывает мелкомасштабные компоненты, определяющие тонкую структуру течений, скорость диссипации энергии, распределение и перенос завихренности и/или примесей. Адекватное описание, предусматривающее регистрацию и расчет всех компонент течений, задает требования к номенклатуре измеряемых параметров, размеру поля одновременной регистрации, пространственной и временной разрешающей способности методов и инструментов, точности измерений. Вытекающие высокие требования в настоящее время удовлетворяются только в некоторых лабораториях мира.

В качестве примера приводятся результаты изучения структуры и динамики периодических течений – волн и вихрей в непрерывно стратифицированной жидкости. Даны точные решения редуцированной фундаментальной системы, описывающие генерацию периодических и подветренных внутренних волн компактными источниками, результаты лабораторных экспериментов по теневой визуализации внутренних волн, сравнения данных расчетов и наблюдений. Расчеты периодических волн показывают, что поля внутренних волн, формирующие “крест св. Андрея”, содержат ранее неизвестные “мерцающие”

компоненты, которые существуют и в форме тонких прослоек, и в развернутом виде, когда они заполняют весь пучок. Расчеты подтверждаются данными теневой визуализации полей внутренних волн в лабораторных установках. При увеличении амплитуды колебаний источника в волновых пучках образуются реальные прослойки, в областях конвергенции которых непосредственно в толще жидкости формируются вихри.

Равномерно движущиеся препятствия формируют поля стационарных присоединенных и опережающих нестационарных внутренних волн, следы и тонкоструктурные компоненты, взаимодействие между которыми приводит к образованию вихрей и вихревых систем. Прослежена эволюция картин течения, возникающих при равномерной буксировке двумерных препятствий – пластины и горизонтального цилиндра, построены карты режимов. Результаты теневой визуализации картины течений, картин электролитической преципитации и подкраски показывают, что первоначально диффузно распределенные примеси концентрируются на прослойках, играющих роль пространственных фильтров. Таким образом, в геофизических системах диссипативные факторы играют двойную роль - с одной стороны их действие приводит к сглаживанию градиентов, а с другой, возникающие в картине течения прослойки способствуют повышению локальных концентраций и увеличению градиентов.

Аналогичные эффекты наблюдаются и в вихревых системах. Компактное пятно растворимого красителя, внесенное центр впадины составного вихря, примыкающего к свободной поверхности, трансформируется в спиральные рукава, длина которых монотонно растет со временем, а ширина – убывает. В спиральные рукава трансформируется и масляное пятно достаточно большого размера. В толще жидкости растворимая примесь распределяется по цилиндрической поверхности, а несмешивающаяся жидкость собирается в компактные тела вращения.

Применение развиваемого подхода, основанного на анализе свойств семейств полных решений фундаментальной системы уравнений, является надежной основой совершенствования инфраструктуры научных и образовательных учреждений. Вытекающие из него рекомендации по организации наблюдений, выбору методик сбора, накопления, обработки и представления данных, составляют надежную основу прогноза динамики

природных систем, необходимого для обеспечения устойчивого развития в локальном и глобальном масштабах.

Библиография

1. Чашечкин Ю.Д., Степанова Е.В. Формирование одного спирального рукава из центрального пятна маркирующей примеси на поверхности составного вихря // Доклады АН. 2010. Т. 430. № 3. С 330-333.
2. Чашечкин Ю.Д. Адекватное моделирование течений неоднородных жидкостей // Успехи механики сплошных сред: к 70-летию акад. В.А.Левина: сб.научн. тр. – Владивосток: Дальнаука. 822 с. С. 800-816.
3. Бардаков Р.Н., Кистович А.В., Чашечкин Ю.Д. Расчет скорости распространения звука в неоднородной жидкости // Доклады АН. 2008. Т. 420. №. 3. С. 324-327.
4. Бардаков Р.Н. , Васильев А.Ю., Чашечкин Ю.Д. Расчет и измерения конических пучков трехмерных периодических внутренних волн, возбуждаемых вертикально осциллирующим поршнем // Механика жидкости и газа. 2007. № 4. С. 117-133.
5. Кистович А.В., Чашечкин Ю.Д. Регулярные и сингулярные компоненты периодических движений в толще жидкости // Прикладная математика и механика, 2007, Т. 71, Вып. 5, С. 844 – 854.

EDUCATIONAL ACTIVITIES/YOUNG SCIENTIST PROMOTION AT THE SCIENTIFIC FOUNDATION “NANSEN CENTER”

L.P. Bobylev

*International Scientific Foundation “Nansen International
Environmental and Remote Sensing Centre”, Russian Federation*

ПОДГОТОВКА НАУЧНЫХ КАДРОВ В ФОНДЕ «НАНСЕН- ЦЕНТР»

Бобылев Л.П.

Международный центр по окружающей среде и дистанционному зондированию имени Нансена, Российская Федерация

Established in 1992 by some Russian, Norwegian and German organizations, the Scientific Foundation “Nansen Center” is a noncommercial/non-profit international research center for studying the environment and climate, first and foremost, at high northern latitudes and in the Arctic. To this effect, the Nansen Center employs satellite data, data provided by other observational means as well as results of numerical modeling. Development and application of satellite-based remote sensing methodologies to address oceanological, meteorological and climatological problems also is an important research direction at the Center.

In 1994 the founders of the Nansen Center set out the Nansen Fellowship Programme intended to support graduate students of some Russian universities and scientific research institutions. The main purpose of the programme is to provide favourable conditions for graduate students successful research in cutting-edge areas in the earth sciences, climate change and environmental remote sensing from satellites.

Each graduate student-beneficiary of this programme is provided with scientific advisers/supervisors working at the Nansen Center and the Center-founding institutions. The programme beneficiaries are procured with modern data resources, and they have access to satellite imagery necessary for their research. The programme assures/financially supports regular visits of the Nansen Center PhD students to various leading European Scientific Centers. The students receive additional, beyond-budgetary stipend. Many PhD-students take part in research under the international scientific projects, in the implementation of which the Nansen Center is involved.

At present, the Nansen Fellowship Programme is joined by graduate students of the Russian State Hydrometeorological University (RSHMU), St. Petersburg State University (SPbSU) and the Arctic and Antarctic Research Institute (AARI). However, this list of the institutions –participants of this Programme, can easily be further extended. The spectrum of the research areas addressed by the Programme participants is remarkably wide encompassing the movement tracking of the Arctic sea ice by means of satellite-based radars with synthetic aperture (SAR), retrieval water vapor in the atmosphere and monitoring of polar cyclones making use of microwave radiometers, assessment of the impact of permafrost dynamics on climate change, analyses of surface phenomena in the oceans from satellite-based SAR and optical sensors data, restoration of water quality parameters from spaceborne ocean colour data and some others. Up to now, more than 20 graduate students-beneficiaries of the Nansen Fellowship Programme have defended their dissertations and were conferred up the PhD-degree.

Along with the PhD-students, the Nansen Center is involved in training undergraduate students. Some graduate students who joined the Nansen Fellowship Programme had begun their cooperation with the Nansen Center while being in the magistracy. In such cases, the scientists of the Nansen Center supervise the preparation of dissertations at this level. Some scientists of the Nansen Center deliver lectures in Earth sciences at the leading universities in St. Petersburg. Presently, the

Foundation “Nansen Center” jointly with SPbSU, Bergen University (Norway) and the Nansen Center in Bergen are developing a common magistrate Programme after Lomonosov and Nansen in the area of climate change studies named. In 2009, the scientists of the Nansen Center gave lectures at RSHMU addressing the new advanced methods of environmental remote sensing from space.

The Nansen Center is planning to further extend its activities in the area of higher school education.

**SIXTY YEARS OF EXPERIENCE IN TRAINING OF MARINE
SCIENTISTS, PHYSICISTS AT THE FACULTY OF PHYSICS
OF THE MOSCOW**

K.V. Pokazeev, Yu. G. Pyrkin

Moscow State University, Moscow, Russia

E-mail: sea@phys.msu.ru

More than 60 years ago (in 1943) the great Russian scientist, Academician V.V. Shuleykin, believing that further progress in scientific knowledge of the marine element is possible only on the basis of exact sciences, founded in the Faculty of Physics of Moscow State University Chair of Physics of Sea. The students first received the fundamental physical and mathematical training, and then on its basis, specializing in the physics of the sea. Students study subjects such as dynamics, cloud, sea optics, the interaction of ocean and atmospheric turbulence, ecology and many other areas of physics of the sea and carry out a series of works in a special workshop. Education completed state exam in physics and with the diploma of specialization. In 1954, the Chair of Physics of Sea has been merged with the Chair of Physics of the channel flow. Since then, the combined Chair called the Chair of Physics of Sea and Inland Water. "Inland waters" - a term commonly used founder of geography education in Russia at Moscow University Professor D.N. Anuchin. Chair of Physics of Sea and Inland Water of preparing specialists in physics for a broad profile of research in the physics of the ocean. During its existence the Chair of Physics of Sea and Inland Water has released more than five hundred professionals. Over two hundred students, graduate students and faculty members have become candidates and doctors of science.

Preparing highly qualified geophysicists can only be maintained by the Chair of Research, in which participating students, and on which they are carried out papers and dissertations. Scientific work at the department focuses on three following areas: analytical, numerical and laboratory simulation of physical processes in the hydrosphere; currents, waves, vortices, boundary layers in an inhomogeneous fluid, and the ecological problems of geophysics and anthropogenic impact on geophysical processes.

Students take part in forwarding the work of Chair on the seas and inland waters of the country. An important role in teaching students is communication with the Institutes of Russian Academy of Sciences (RAS). The Chair has scientific education centers established in

conjunction with Institute Problems of Mechanics and the Institute of Water Problems of the North, Karelian Research Centre RAS. Laboratory complex IPM RAS organically complete laboratory stands and installations existing at the Chair of Physics of Sea and Inland Water, greatly expanding the range of possible research. The practice of students usually held on the Onega, Ladoga Lakes and the White Sea on the research vessel "Ecolog" IVPS Russian Academy of Sciences.

The Chair of Physics of Sea and Inland Water have the laboratory ecological problems of geophysics. Within the scientific direction of the Laboratory employs most of the staff, students and graduate students. Creating environmental problems Geophysics Laboratory has helped to promote ecological research at the Chair, to strengthen the ecological dimension of education, contributed to strengthening the organizational and research in the physical problems of ecology - that employees spend most of the Laboratory of the organizational work for the All-Russian Conference "Physical problems of ecology (environmental physics)" and the International "Flow and structure in fluids: Physics Geosphere".

There are the following directions for the development of the ecological component of physical education: curriculum development, training courses of lectures and courses, strengthen the environmental pillar of special courses, research the environmental focus, organizational and scientific activity. The department deployed the preparation and publication of textbooks and teaching aids [1-4], a periodical publication "Physical problems of ecology (environmental physics). Currently, 16 volumes have been published [5]. Training programs Magister - Environmental Physics,"Hydro physics sustainable development."

Bibliography

1. Truhin V.I., Pokazeev K.V., Kunitsyn V.E. General and environmental geophysics. - M.: Fizmatlit, 2005. - 576 pp.
2. Truhin V.I., Pokazeev K.V., Kunitsyn V.E., Schrader A.A. Fundamentals of environmental geophysics. Izdatel'stvo "Lan", 2004, 384 pp.
3. Menshutkin V.V., Pokazeev K.V., Filatov N.N. Hydro physics and ecology of the lakes. Vol.2.Ecology. M. Faculty of Physics.2004. 280 pp.
4. Ivanov V.A., Pokazeev K.V., Schreider A.A. Fundamentals of oceanography. SPb., Izdatel'stvo "Lan", 2008 -576 pp.
5. Physical problems of ecology (environmental physics): Collection of Proceedings Ed. Trukhin V.I., Pirogov Y.A., Pokazeev K.V. - MAKS Press, 1999 - 2010. - № 1-16.

**ШЕСТИДЕСЯТИЛЕТНИЙ ОПЫТ ПОДГОТОВКИ
ФИЗИКОВ-МОРЕВЕДОВ НА ФИЗИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ
МГУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА**

К. В. Показеев, Ю. Г. Пыркин

МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация

Более 60-ти лет тому назад (в 1943 г.) великий русский ученый академик В.В. Шулейкин, считая, что дальнейший прогресс в научном познании морской стихии возможен только на основе точных наук, основал на физическом факультете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова кафедру физики моря. При этом студенты сначала получали фундаментальную физико-математическую подготовку, а затем на ее базе специализировались в области физики моря. Студенты изучают такие дисциплины как динамику, термику, оптику моря, взаимодействие океана и атмосферы, турбулентность, экологию и многие другие разделы физики моря и выполняют цикл работ в специальном практикуме. Обучение завершается сдачей государственного экзамена по физике и защитой дипломной работы по специальности. В 1954 г. кафедра физики моря была объединена с кафедрой физики руслового потока. С тех пор объединенная кафедра называется кафедрой физики моря и вод суши. «Воды суши» - термин широко использовавшийся основоположником географического образования в России профессором Московского университета Д.Н. Анучиным. Кафедра физики моря и вод суши готовит специалистов-физиков широкого профиля для научно-исследовательской работы в области физики океана. За время своего существования кафедра физики моря и вод суши выпустила более пятисот специалистов. Более двухсот человек из числа студентов, аспирантов и сотрудников кафедры стали кандидатами и докторами наук.

Подготовка высококвалифицированных специалистов-геофизиков возможна только благодаря ведущимся на кафедре научным исследованиям, в которых принимают участие студенты, и на основе которых ими выполняются курсовые и дипломные работы. Научная работа на кафедре ведется по трем следующим направлениям: аналитическое, численное и лабораторное моделирование физических процессов в гидросфере; течения, волны, вихри, пограничные слои в неоднородной жидкости; экологические проблемы геофизики и антропогенное воздействие на геофизические процессы. Студенты принимают участие в экспедиционных работах кафедры на морях и внутренних водоемах

страны. Важную роль в обучении студентов играет связь с институтами РАН. Кафедра имеет научнообразовательные центры, созданные совместно с Институтом проблем механики РАН и Институтом водных проблем Севера Карельского научного центра РАН. Лабораторный комплекс ИПМ РАН органически дополняет лабораторные стенды и установки, существующие на кафедре физики моря и вод суши, значительно расширяя диапазон возможных научных исследований. Практика студентов, как правило, проводится на Онежском, Ладожском озерах и Белом море на научно-исследовательском судне «Эколог» ИВПС РАН.

На кафедре физики моря и вод суши работает Лаборатория экологических проблем геофизики. В рамках научного направления Лаборатории трудится большая часть сотрудников, студентов и аспирантов кафедры. Создание Лаборатории экологических проблем геофизики позволило активизировать экологические исследования на кафедре, усилить экологическую составляющую образования, способствовало активизации организационно-научной работы в области физических проблем экологии - именно сотрудники Лаборатории проводят большую часть организационной работы по проведению Всероссийских конференций «Физические проблемы экологии (экологическая физика)» и Международных «Потоки и структуры в жидкостях: физика геосфер». Можно выделить следующие направления работы по развитию экологической составляющей физического образования: разработка учебных программ, подготовка курсов лекций и спецкурсов, усиление экологической составляющей спецкурсов; научные исследования экологической направленности; организационно-научная деятельность.

На кафедре развернута подготовка и издание учебников и учебных пособий [1-4], организовано периодическое издание «Физические проблемы экологии (Экологическая физика)». В настоящее время уже выпущено 16 томов [5]. Разработаны программы подготовки магистров - «Экологическая физика», «Гидрофизика устойчивого развития».

Библиография

1. Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е. Общая и экологическая геофизика. – М.: Физматлит, 2005.- 576 с.
2. Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е., Шрейдер А.А. Основы экологической геофизики. Изд-во «Лань», 2004, 384 с.

3. Меншуткин В.В., Показеев К.В., Филатов Н.Н. Гидрофизика и экология озер. Том.2. Экология. М. Физический факультет МГУ. 2004. 280 с.
4. Иванов В.А., Показеев К.В., Шрейдер А.А. Основы океанологии. СПб., Изд-во «Лань», 2008 -576 с.
5. Физические проблемы экологии (экологическая физика): Сборник научных
6. трудов/Под ред. В.И. Трухина, Ю.А. Пирогова, К.В. Показеева.- МАКС Пресс, 1999- 2010. - №1-16.

**IOC UNESCO "BALTIC FLOATING UNIVERSITY"
PROGRAMME – TOWARDS INTERNATIONAL
INTEGRATION OF MARINE EDUCATION**

L.N. Karlin, T.R. Eremina, A.A. Ershova

Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, Russia

E-mail: amberx19@mail.ru

**ПРОГРАММА МОК ЮНЕСКО "БАЛТИЙСКИЙ ПЛАВУЧИЙ
УНИВЕРСИТЕТ" (БПУ) КАК ПУТЬ К МЕЖДУНАРОДНОЙ
ИНТЕГРАЦИИ МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Л.Н. Карлин, Т.Р. Еремина, А.А. Ершова

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Санкт-Петербург, Россия*

Международная программа ЮНЕСКО "Плавучий Университет" направлена на совершенствование подготовки кадров в области морских наук развитие международных связей между университетами различных стран, вовлечение студентов в практическую научную деятельность, непосредственное получение различных данных о современном состоянии океанов и морей. Проект, реализующийся с 1989 года, получил поддержку Межправительственной Океанографической Комиссии (МОК) и Хельсинкской Комиссии по охране Балтийского моря (ХЕЛКОМ) и объединил студентов и ученых стран восточной и западной Европы, арабских государств, стран Африки, Азии и Латинской Америки.

В 1993 году ЮНЕСКО был включен в проект "Плавучий Университет" новый раздел - программа "Балтийский Плавучий Университет" (БПУ), включающая балтийскую и северную компоненты. Основными областями работ БПУ являются океанология, морская экология и комплексное управление прибрежной зоной. Основным девизом БПУ является принцип "Обучение через практику и научные исследования", реализуемый в ходе ежегодных морских и прибрежных экспедиций. Отличительной особенностью этих экспедиций является использование двух «платформ» - большого гидрографического судна для работ в открытом море и парусного катамарана для исследований прибрежной мелководной зоны.

В работах БПУ принимают активное участие иностранные студенты и ученые Европы, Африки, стран Латинской Америки и Китая, которые, участвуют как в общих научных исследованиях,

так и выполняют индивидуальные учебно-научные программы. За время проведения программы с 1993 по 2009 гг. в БПУ участвовало больше 270 студентов и молодых ученых из 28 стран. Участие иностранных партнеров дает возможность обмена опытом проведения научных исследований, развития международных контактов в области решения различных экологических проблем. За время проведения БПУ тесное сотрудничество было установлено РГГМУ с Университетом Кадиса, Испания, Университетом Авейро, Португалия, Университетом Плимута, Великобритания, а также Программой Балтийский Университет (Уппсала, Швеция).

БПУ работает с молодыми учеными и студентами по исследовательским программам, построенным по принципу междисциплинарного подхода, объединяя различные научные интересы в области изучения и освоения океанов и морей. Деятельность БПУ включает:

- ежегодные научные экспедиции "Обучение через практику и научные исследования", включающие сбор данных наблюдений за различными гидрофизическими, гидрохимическими и гидробиологическими характеристиками Балтийского, Белого и Баренцева морей, а также метеонаблюдения с последующим анализом и обработкой данных студентами на борту судна под руководством преподавателей и ученых;

- межрейсовые международные семинары, проводимые в различных портах захода судна на базе университетов, сотрудничающих с БПУ и с участием не только самих студентов, но и приглашенных политиков, представителей Российского посольства, и других заинтересованных лиц;

- послеэкспедиционные международные семинары и конференции с обсуждением результатов работ, обычно проводимые в РГГМУ, в которых наряду со студентами-участниками экспедиций принимают участие другие студенты университета;

- подготовку и публикацию научных результатов в ежегодном выпуске Бюллетеня БПУ, а также использование результатов экспедиционных исследований в подготовке студентами бакалаврских работ и магистерских диссертаций.

**RELATIONSHIP OF THE TRAINING AND RESEARCH
COMPONENTS IN INTEGRATED COASTAL RESEARCH OF
THE EASTERN GULF OF FINLAND**

G.G. Gogoberidze¹, V.I. Sychev¹, O.M. Sytnik¹, M.V. Yamkovaya¹,
D.V. Riabchuk², M.A. Spiridonov², E.N. Nesterova²

¹ *Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, Russia*

² *A.P.Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI)*

Federal Agency of Mineral Resources

E-mail: ggg_iczm@rshu.ru

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБУЧАЮЩЕЙ И НАУЧНОЙ КОМПОНЕНТ
В КОМПЛЕКСНЫХ БЕРЕГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ
ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА**

Г.Г. Гогоберидзе¹, В.И. Сычев¹, О.М. Сытник¹, М. В. Ямковая¹, Д.В.
Рябчик², М.А. Спиридонов², Е.Н. Нестерова²

¹ *Российский государственный гидрометеорологический
университет, Санкт-Петербург,*

² *Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ)*

Начиная с 2007 года в летний период Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ) проводит летнюю школу «Вопросы комплексного берегопользования», на базе летней практики студентов, обучающихся по специализации «Комплексное управление прибрежными зонами».

Основные вопросы и тематика летней школы включают:

1. Физико-географическое, геоморфологическое, рекреационное и экологическое описание прибрежной территории, индикаторную оценку прибрежной зоны, включая оценку рекреационной ценности и рекреационного воздействия на прибрежную территорию.

2. Основы метеорологических и океанологических исследований в прибрежной акватории.

3. Проведение подспутниковых экспериментов и синхронизации подспутниковой информации по вопросам изменчивости береговой линии и рельефной изменчивости прибрежных районов, а также общего состояния приморских территорий и прилегающих акваторий.

Программа занятий в рамках летней школы предусматривает:

- проведение 2-дневных лекционных занятий в РГГМУ специалистами РГГМУ и ВСЕГЕИ им. А.П. Карпинского;

- проведение полевых исследований в рекреационных зонах Санкт-Петербурга и пригородов под руководством специалистов РГГМУ, и ВСЕГЕИ им. А.П. Карпинского;

Участниками летней школы были студенты и аспиранты РГГМУ, филиала РГГМУ в г. Туапсе, Санкт-Петербургского государственного университета, Поморского университета, Алтайского государственного университета, Туапсинского гидрометеорологического техникума и др.

Исследования выполнялись в Курортном районе г. Санкт-Петербурга и районе пос. Большая Ижора Ломоносовского района Ленинградской области.

Основной целью летней школы является соединение теоретических знаний студентов с практической деятельностью в рамках исследования береговой полосы как зоны рекреации с изучением санитарно-экологического состояния пляжей, их архитектурной композиции, состояния и устойчивости берегов и берегозащитных сооружений, а также рекреационной нагрузки на пляжи и выработку мер по улучшению ситуации.

Морфо- и литодинамика береговой зоны

Согласно принятой классификации в восточной части Финского залива (в пределах Российской Федерации) к группе берегов, сформированных субаэральными и тектоническими процессами и мало измененных морем, относится северный берег залива (от государственной границы до п-ва Киперорт). Береговая зона на остальном протяжении залива относится к группе берегов, сформированных преимущественно волновыми процессами, и за исключением небольших по протяженности участков выровненного абразионного берега (м. Флотский – м. Песчаный) (III группа), выровненного аккумулятивного берега (от пос. Солнечное до Сестрорецка и на восточном побережье Нарвского залива) (III группа) и техногенного (в Невской губе), может быть отнесена к типу выравнивающихся абразионно-аккумулятивных бухтовых.

Наибольшие по протяженности песчаные пляжи расположены в Нарвском заливе (около 20 км) и в районе г. Сестрорецка (12 км), а также в Лужском и Копорском заливах (в районе г. Сосновый Бор). Кроме того, локальные песчаные пляжи развиты в небольших бухтах по всему периметру залива. Однако на значительном протяжении сформировавшиеся ранее песчаные пляжи в настоящее время испытывают процессы размыва. Это относится, в частности, к зоне песчаных кос в районе пос. Лебяжье – Большая Ижора. Берега

Невской губы на значительном протяжении относятся к техногенному типу.

В этих наиболее ценных в рекреационном отношении участках береговых зон (Курортный район Санкт-Петербург, Невская губа, южный берег в районе пос. Большая Ижора), выявлено преобладание процессов абразии и отступления береговой линии. В Курортном районе локальные зоны аккумуляции и выдвигения берега наблюдаются лишь в устьевых участках небольших рек – р. Приветная и Смолячкова ручья. Большинство сегментов береговой зоны, где берег стабилен, связано с выходами ледниковых отложений (морены), где в результате ее размыва сформирован валунный бенч, препятствующий дальнейшему размыву.

В ходе исследований установлены как природные, так и техногенные причины усиления абразионных процессов. К первым относятся геологическое строение береговой зоны - верхняя часть геологического разреза представлена неустойчивыми к размыву четвертичными отложениями; экспозиция береговой линии, открытой волнениям З и ЮЗ румбов; строение подводного берегового склона (в ходе исследований установлены пути потери осадочного материала – эрозионные ложбины стока, разрывы вдольбереговой подводной песчаной террасы и др.). К техногенным причинам деградации берегов относятся неэффективная, устаревшая система берегозащиты и стихийные берегозащитные мероприятия, осуществляемые без единой схемы.

Сравнение современных космических снимков в архивными аэрофотоснимками Научно-исследовательского Института Космоаэрогеологических методов (НИИКАМ, Л.Л. Сухачева), показало, что средние скорости отступления берега по данным методов дистанционного зондирования (МДЗ) в период с 1990 по 2005 г. составляют 50 см/год, максимальные – 2 м/год. Максимальное отступление берега в период с 1990 г. по 2005 г., достигающее 25-30 м, установлено на отдельных участках пляжей в пос. Серово, Ушково и Комарово. В пределах песчаного пляжа в пос. Комарово чередуются участки стабильного и отступающего берега. Максимальный размыв составил в период с 1990 г. по 2005 г. 39 м. Кроме того, следует учесть, что в 1988 г. на участке Комаровского пляжа длиной 430 м и шириной 50 м была произведена экспериментальная отсыпка песка объемом 32250 м³, что на длительный период улучшило состояние берега. К настоящему моменту весь объем отсыпанного материала размыт, и состояние участка пляжа может быть оценено как очень опасное. Интенсивный

размыв отмечен также в северной береговой зоне Невской губы (пляж «Дубки» в пос. Лисий Нос, пос. Ольгино).

Активные процессы переработки берегов установлены в южной береговой зоне Финского залива между пос. Лебяжье и Б. Ижора. В период с 1970-х по 1990-е гг. ширина песчаных пляжей западнее пос. Лебяжье уменьшилась на 5-30 м, а у пос. Б. Ижора на 60-70 м, при этом были частично размывы сформировавшиеся здесь ранее песчаные аккумулятивные косы – в первом случае на протяжении 230 м, во втором – 300 м. На ряде участков берега его интенсивный размыв продолжается, к западу от пос. Б. Ижора под непосредственной угрозой размыва находится в настоящее время участок шоссе.

В ходе выполнения исследований силами сотрудников и студентов – участников летних школ создана информационная база и осуществлен первый этап мониторинга береговой зоны с целью сохранения, восстановления и охраны ее природно-ресурсного и рекреационного потенциала. Получены оперативные данные о состоянии и развитии природной геологической среды береговой зоны Курортного района, Невской губы и о-ва Котлин.

Общее состояние прибрежной рекреационной зоны

В рамках комплексных работ также выполнялись исследования по эколого-рекреационному описанию прибрежной зоны Курортного района г. Санкт-Петербург. При этом особое внимание уделяется изучению строения и санитарного состояния таких популярных у петербуржцев пригородных пляжей, как пляжи Золотой (г. Зеленогорск), Чудный (пос. Репино), Ласковый (пос. Солнечное), Курортный, Ермоловский и Дубковский (г. Сест-рорецк). В каждой точке наблюдения, соответствующим известным пляжным районам г. Санкт-Петербурга, выполнялись следующие работы:

- определение качества и рекреационного потенциала береговой зоны, а также уровень рекреационной нагрузки на прибрежную зону;
- проведение индикаторных серий наблюдений за качеством воды в прибрежной зоне (экспресс-анализ качества воды).

Анализ и обобщение полученных в ходе проведенных исследований данных позволяет нам сделать следующие выводы относительного состояния прибрежной полосы.

По характеру зарастания береговой полосы практически повсеместно (за исключением Золотого пляжа) пляжи окаймлены травянисто-древесной растительностью, покрывающей береговые террасы и отмершие дюны. Сами же пляжевые полосы, нередко до

приурезовой зоны, подвержены зарастанию (район пос. Ушково) и вплоть до заболачивания осокой, камышами и кустарником (Ермоловский пляж).

Вследствие сильной антропогенной нагрузки все обследованные пляжи (за исключением Золотого пляжа) по степени загрязнения можно отнести к изрядно загрязненным, в основном техногенно-бытовым мусором, а в районах сброса неочищенных стоков (пляж Курортный) каждый год наблюдаются пятна эвтрофикации (цветения воды) в виде скоплений сине-зеленых и других водорослей. Это в свою очередь приводит к появлению специфических запахов, ухудшению санитарного состояния и, в конечном счете, к потере рекреационной ценности, и в конечном итоге, к деградации пляжей. Косвенным свидетельством этой негативной тенденции может служить межгодовая эволюция вдольберегового контура, которая к 2008 г. привела к появлению новых аккумулятивных форм в виде локальных баров и пересыпей (на Ермоловском и Курортном пляжах).

По наличию составляющих пляжного отдыха складывается типичная ситуация. Если брать территории, специально выделенные для организованного отдыха (вышеперечисленные пляжи, а также пляжи вблизи пансионатов и домов отдыха, например, санаторий Дюны), то все пляжи имеют необходимые для отдыха и купания составляющие – раздевалки, спасательные станции, пункты проката и питания, мусорные бачки, а также с пространственной периодичностью имеются аттракционы и автостоянки, усилиями специальных служащих на прилегающих участках пляжей периодически проводится уборка. Что же касается межпляжевых участков берегового контура, то в большинстве своем они представляют собой заброшенные, малопригодные для отдыха зоны (дикие пляжи), покрытые многолетними залежами различного рода мусора естественного (гряды выброшенных в штормовую погоду водорослей) и техногенного происхождения.

Оценка воздействия рекреации на прибрежную зону

Оценка воздействия рекреации на прибрежную зону проводилась с целью комплексного изучения существующей ситуации по использованию прибрежных рекреационных ресурсов и рекреационной нагрузки для оптимизации рекреационного берегопользования. Основными воздействиями рекреационного природопользования на окружающую среду являются повреждения почвенного и растительного покрова, связанные в частности с

вытаптыванием территории, а также привнесение в природную среду отходов человеческой деятельности. Рекреационная нагрузка в данном случае будет рассматриваться с точки зрения степени влияния отдыхающих на прибрежную зону, выражающуюся в балльной оценке.

Необходимо отметить, что значения некоторых параметров, используемых для оценки участка, являются достаточно устойчивыми и практически не изменились за период исследования. К таким параметрам можно отнести состояние троп, деревьев и кустарников, нарушения почвы. Анализируя участки по показателям наличия свалок, отходов жизнедеятельности и мусора, следует иметь в виду, что возможны значительные колебания оценок, связанные со временем возможной уборки территории в течение года.

На всем протяжении береговой черты исследования выявили крайнюю неоднородность участков, разную степень использования побережий и соответственно отличия в воздействиях на природные ландшафты. В целом, анализируя полученные результаты и одновременно приводя их к 2008 г., следует отметить ухудшение экологической ситуации в районе по всей площади исследований по сравнению с предыдущими годами. Прежде всего, это касается увеличения числа несанкционированных свалок, кострищ, значительными повреждениями в лесополосе и кустарниковой полосе. Особенно негативная тенденция складывается на участке Зеленогорск – Репино.

Если проследить динамику состояния прилегающих к пляжу ландшафтов, то в 2006 г. в целом обстановку по рекреационной нагрузке можно оценивать как хорошую (такую оценку получили 9 участков), и даже встречались участки с отличным состоянием (район пос. Комарово и пос. Солнечное). В 2008 г. ни один из участков не получил оценку «отлично», а около 35 % территории находится в так называемой «зоне риска» по рекреационной нагрузке на прибрежную территорию.

К 2008 г. ситуация на участках, находящихся в непосредственной близости от объектов размещения туристов (санатории, дома отдыха) в целом оставалась по сравнению с данными предыдущих лет положительно стабильной: пляжи замусорены слабо, свалок отходов не наблюдалось. Этот факт можно связать с тем, что меньшее количество отходов связано с лучшим благоустройством территории (наличием урн, туалетов), т.е. с неременной атрибутикой организованного отдыха. Однако по показателям нарушенности почв именно эти участки имеют наихудшие показатели. В частности,

необходимо заметить, что вытаптывание характерно практически для всей исследуемой зоны, относительно благополучным по данному показателю можно назвать только лишь участки Солнечное – Сестрорецк, где количество троп сводится к минимуму.

Кострища являются показателем привлекательности места для отдыха, и наиболее подвержены этому воздействию участки Комарово – Репино. Причем, если в 2006-2007 гг. ситуация наблюдалась неблагоприятной, но не критической, то в 2008 г. можно зафиксировать существенное увеличение числа кострищ, причем уже фактически на всей площади исследований.

Повреждения деревьев (учитывая сломанные ветки, надрубы, повреждения, обнажения корней) является также серьезной проблемой для многих участков, исключение составляют лишь районы Зеленогорск – Комарово – Репино. Неблагоприятная тенденция отслеживается в районе пос. Солнечное – там ситуация в 2008 г. заметно ухудшилась по сравнению с предыдущими годами. Связано это, по всей видимости, с увеличением численности неорганизованных отдыхающих.

Также отмечается тенденция увеличения рекреационного воздействия по всем учитываемым параметрам на участках вблизи шоссежных дорог.

В целом, обобщая полученные данные, следует отметить, что рекреационное использование и нагрузка распределены по прибрежной территории Курортного района г. Санкт-Петербурга неравномерно. Наибольшая рекреационная нагрузка приходится на район Зеленогорск – Комарово и район Сестрорецка. Следовательно, первоочередное внимание должно быть уделено именно этим участкам, уже сейчас испытывающим большую по сравнению с другими прибрежными территориями, рекреационную нагрузку. Гидрохимическое экологическое состояние прибрежных вод в рекреационной зоне восточной части Финского залива г. Санкт-Петербурга можно оценить скорее как удовлетворительное. Опасения вызывают район пос. Солнечное, Комарово – Репино и Ермольевский пляж г. Сестрорецка, где качество прибрежных вод по всей совокупности гидрохимических показателей ухудшается.

Заключение

Проведя краткий обзор эколого-рекреационной ситуации на пляжевых участках от пос. Ушково до г. Сестрорецка за выбранный период наблюдений, можно сделать вывод об относительно

удовлетворительном состоянии и пригодности пляжей для рекреации.

По совокупности всех характеристик наиболее близким к высшей категории можно отнести Золотой пляж г. Зеленогорска. Он характеризуется наиболее благоприятными характеристиками по экологическим индикаторам, а также по сопутствующим рекреационным компонентам. Необходимо отметить уникальность песка, а также прозрачность воды на пляже. К минусам относятся небольшой размер пляжа, который явно недостаточен для всех отдыхающих в пик сезона, и отсутствие иных пляжей в непосредственной близости от Золотого Пляжа, что является причиной сильной антропогенной нагрузки на него.

Район Комарово – Репино также подходит для пляжного отдыха, однако требует скорейшего устранения недостатков и в первую очередь уменьшения антропогенной рекреационной нагрузки (в сумме с улучшением именно эколого-рекреационной составляющей), что даст возможность поднять уровень пляжной инфраструктуры данного района.

С учетом обширности и доступности пляж Ласковый в пос. Солнечное является наиболее перспективным с точки зрения развития и близким по уровню к Золотому пляжу. Имеющийся потенциал для развития в дальнейшем может способствовать превращению пляжа Ласковый в наиболее популярную рекреационную зону северо-восточной части Финского залива.

Что касается Ермоловского и Курортного пляжей г. Сестрорецк, то несмотря на наиболее благоприятное расположение относительно города и их высокую посещаемость жителями г. Санкт-Петербурга вследствие удобной транспортной инфраструктуры, рекреационная инфраструктура и особенно состояние пляжей оставляет желать лучшего. При этом прежде всего, необходима организация службы постоянного наблюдения и контроля за состоянием пляжей (чистота воды и пляжей) и удобно расположенных (возможно платных) парковок.

В целом, необходима программа по сохранению пляжей Курорт (особенно) и Ермоловский от исчезновения вообще. Эта опасность связана с размывом берегов (особенности конфигурации) и одновременно намывом песка и образованием в прибрежной зоне отмелей участков. Кроме того, наблюдается перемещение песков от районов уреза воды дальше от берега под воздействием сильных постоянных ветров. Возможно, в качестве ближайшей перспективы и финансирования для района г. Сестрорецк необходимо введение в

разумных пределах (и возможно только в выходные дни) платного посещения пляжей. Это может явиться одним из значительных финансовых источников для поддержки рекреационной зоны, наряду с государственными источниками.

В дальнейшем в рамках развития летней школы «Вопросы комплексного берегопользования» предполагается дальнейшее привлечение к участию студентов и аспирантов, а также научных сотрудников высших учебных научных академических заведений Российской Федерации, занимающих работами в области береговедения и устойчивого развития прибрежных зон.

40 YEARS OF SPECIALIST TRAINING AT THE RSHU FACULTY OF OCEANOGRAPHY

A.S. Averkiev

Russian State Hydrometeorological university, St. Petersburg, Russia

E-mail: asav@rshu.ru

40 ЛЕТ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ НА ОКЕАНОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ РГГМУ

А. С. Аверкиев

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Санкт-Петербург, Россия*

Подготовка инженеров-океанологов ведется в РГГМУ практически с основания Гидрометеорологического института в Москве в 1930г. До 60-х гг выпуск составлял 20-25 чел., т.е. формировалась 1 учебная группа на гидрологическом факультете. Потребность морских отраслей в специалистах-океанологах в 60-е гг существенно возросла, конкурс на специальность был очень высоким, и набор был увеличен до 50 чел, т.е. формировалось 2 учебных группы. Основную нагрузку по подготовке океанологов вела кафедра океанологии. Ее руководителями в разное время были известные ученые: Н. Н. Zubov, А.Д. Добровольский, В.А Березкин, Д.Б. Карелин, В.В. Тимонов. В 1970г. по инициативе В.В. Тимонова был образован океанологический факультет, в состав которого вошли две выпускающих кафедры: океанологии и методов океанологических исследований (МОИ). Благодаря высокому конкурсу при поступлении на специальность (до 8-10 чел на место), на факультете была лучшая в институте успеваемость студентов, и практически все выпускники работали по специальности. В дальнейшем в истории факультета отразились основные повороты новейшей истории, по крайней мере та ее часть которая касается 200

науки. 70-е и 80-е гг несомненный расцвет океанологической науки в СССР. Интенсивно развивались как теоретические знания об океане, так и прикладные отрасли океанологии такие как инженерная, промысловая и др. Накоплению фактического материала способствовало то, что в океанах и морях работало более 200 научно-исследовательских судов разных ведомств. У ЛГМИ было собственное учебно-научное судно («Нерей», затем «Профессор Сергей Дорофеев»). К сожалению, с началом перестройки это положение изменилось в худшую сторону, и в настоящее время мы отмечаем больше сложных проблем, чем относительных успехов.

Современные проблемы, стоящие перед высшим образованием в России и изменения, происходящие в РГГМУ и на факультете, в частности. Во-первых, существенное снижение количества выпускников школ, поступающих в ВУЗы (причина - демографический спад 90-х гг.). Во-вторых, снижающийся культурно-образовательный уровень выпускников школ. В-третьих, включение России в так называемый «Болонский процесс», и переход на двухуровневую систему подготовки специалистов уже с 2010г. В-четвертых, существенное снижение количества выпускников, работающих по специальности. Чтобы смягчить действие хотя бы третьей и четвертой проблем, необходимы совместные усилия высших учебных заведений и представителей отрасли, присутствующих на Конференции. Это потребует существенной корректировки учебного процесса в РГГМУ (как и в других ВУЗах) и формирования новых взглядов в научных и производственных организациях по отношению к бакалаврам и магистрам, так как через пять лет в нашей отрасли выпуск «специалистов-инженеров» прекратится.

THE IMPORTANCE OF TARGETED TRAINING OF MARINE SPECIALISTS (OCEANOGRAPHERS, HYDROLOGISTS, MARINE ECOLOGISTS, HYDROCHEMISTS, HYDROGRAPHERS) FOR STUDYING THE MOUTHS OF RIVERS AND SEAS OF THE ARCTIC

L.E. Skibinski

P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Federation

E-mail: nwdioras@atnet.ru

Starting from the time of Peter I, marine scientific research and their applications to defense and economic activities of the country figured prominently in the development and strengthening of the Russian state. The first and important role in

this played our city - the city of Arkhangelsk, where went all the Arctic scientific expedition in XVIII - XX centuries, and paved the Northern Sea Route. A clear expression of ideas of Peter I of finding a Northern Sea Route and its implementation, was our great compatriot, the first Russian academician Michael Lomonosov. The embodiment of ideas and affairs of Lomonosov became a sacred duty of its descendants. It is enough to note, that with the beginning of system and systematic research of the seas of Arctic regions, which has been connected with «First international polar year (1882-1883) », the domestic scientific oceanologic school is recognized by one of leaders in the world.

Now the Arctic is becoming an important geopolitical object of modern multi-polar world. At the turn of XX-XXI centuries. look at the Arctic has changed radically, especially when the sub-Arctic and Arctic seas (White, Pechora Sea, Barents, Kara) "were highlighted" as rich sources of hydrocarbon, etc. and other mineral resources.

Ecosystems of the Arctic seas are extremely sensitive to different types of impacts, in particular technogenic, owing to the extremely slow, at low temperatures, self-purification processes. Abundance of natural resources of the region and the complexity of climatic conditions make it necessary to specially-designed approach to the development of natural resources of the Arctic seas.

All aforesaid speaks about necessity of preparation of experts particularly for Arctic regions. Previously, specialists were prepared on the basis of the Higher Maritime School. Makarova, in the Leningrad Arctic College (secondary education), now for a part of experts have ceased to prepare, others became insufficiently. In connection with this level of research activities fell in the Arctic as a whole.

As is known, is now a presidential decree established Russia Centre - Northern (Arctic), Federal University, who will prepare the staff for the development of the Arctic, for the development of the Northern Sea Route. It is obvious that it is important to organize training oceanographers and other specialists needed for the development of the Arctic Ocean, adjacent seas and rivers. It seems necessary to create the department with experienced St Petersburg State Hydrometeorological University. On the other hand, and the Institute of Oceanology, realizing the importance of

the problem is ready to participate in the preparation of specialists for research in the Arctic.

Starting from the time of Peter I, marine scientific research and their applications to defense and economic activities of the country figured prominently in the development and strengthening of the Russian state. The first and important role in this played our city - the city of Arkhangelsk, where went all the Arctic scientific expedition in XYIII - XX centuries, and paved the Northern Sea Route. A clear expression of ideas of Peter I of finding a Northern Sea Route and its implementation, was our great compatriot, the first Russian academician Michael Lomonosov. The embodiment of ideas and affairs of Lomonosov became a sacred duty of its descendants. It is enough to note, that with the beginning of system and systematic research of the seas of Arctic regions, which has been connected with «First international polar year (1882-1883) », the domestic scientific oceanologic school is recognized by one of leaders in the world.

Now the Arctic is becoming an important geopolitical object of modern multi-polar world. At the turn of XX-XXI centuries. look at the Arctic has changed radically, especially when the sub-Arctic and Arctic seas (White, Pechora Sea, Barents, Kara) "were highlighted" as rich sources of hydrocarbon, etc. and other mineral resources. Of gas condensate reserves, only the Shtokman field, located in the Russian part of Barents Sea, for example, are about 4 trillion cubic meters, which can provide gas supplies across Europe for many years. The development of this field requires the investment of tens of billions of financial resources and the application of new technologies. In early 2009, the three largest European companies - Gazprom (Russia), Total (France) and Statoil (Norway) signed an agreement to jointly develop the Shtokman field.

By the way, Shtokman gas condensate field was first discovered by scientists of the Institute of Oceanology RAS more than a quarter century ago, during another scientific expedition R/V "Professor Shtokman". The market value of the Shtokman wealth, according to conservative estimates, more than 400-500 billion. Our Director Academician Robert Iskanderovich Nigmatulin speaking at the commemorative session of IO RAS, noted that only 1% of this amount would provide funding for research of the Institute of Oceanology, for several centuries ahead. It is obvious that science pays and pays for itself in the modern period. The most important now are the investments in

environmental research, and in environmental "clean" technology as the other planets in our stock no.

Ecosystems of the Arctic seas are extremely sensitive to different types of impacts, in particular technogenic, owing to the extremely slow, at low temperatures, self-purification processes. The term "tekhno genesis" was introduced by Academician Fersman to reflect the degree of human interaction with the environment through its geochemical transformations associated with industrial activity. Abundance of natural resources of the region and the complexity of climatic conditions make it necessary to specially-designed approach to the development of natural resources of the Arctic seas. Formed in Russia at present economic situation in their dominant pushes to maximize the volume of natural resources in northern regions. Activities of Industrial Organizations on the shelf, especially oil and gas, will cause some damage to the marine ecosystem of the region and adversely affect the natural reproduction of biological resources. Extensive development of the wealth of the North, aimed only to exploit its natural resources, will lead to disharmony between extremely sensitive to external influences on natural ecosystems in the Arctic and the need for immediate economic results. This approach to the development of the North inevitably leads to a rapid depletion of natural resources and can become for us and even more so for future generations, "Pyrrhic victory".

The current range of problems requires a carefully balanced approach to environmental management, which in turn requires in-depth fundamental research of the seas of the region. It should be understood that in modern times, Oil and Gas on the shelf began to develop during the forced reduction of extraction of marine biological resources. This once again proves the necessity of a carefully balanced approach in addressing environmental problems. Fishing and oil and gas industry - the two most priority sectors necessary for the development of the Russian Arctic in the modern period. The state and, above all, science reconcile and balance their interests. The most important task is the rational use of the region's raw materials and ecological optimization of their use. For this we must intensify the study of the Arctic expedition, a system of environmental monitoring by modern methods.

As we know, by the end of last century the world community in accordance with the provisions of the Maritime Convention 1982 was a peaceful atmosphere to share a 200-mile economic zone of the continental shelf between the sea powers. We are talking about large areas of the seabed - about 30 million square meters. km, of which

almost a tenth of went to Russia. Experts estimate that about 20 - 30% of world oil and gas reserves are located on the continental shelf and slopes of the Arctic seas. True, it is necessary to confirm the data exploration, requiring the use of new technologies deep underwater drilling. In the XXI century. international community has arrived at the energy about the struggles of different approaches in world politics to the section of sea slopes of the oceans. The area which is estimated leading marine geologist RAS Academician A.P. Lisitsyn, reaches 75 million square meters. km. It was here, at depths of three to four kilometers concentrated main mineral and biological resources of the oceans. A special UN commission on the continental shelf of about ten years ago, proceeded to consider the applications of marine "powers" to expand the shelf (economic zone) with 200 to 350 miles. The first application Russia to expand the continental shelf of the Arctic and Pacific seas was dismissed in 2002 with the phrase "lack of basic data on the topography.

Understanding the importance and urgency of solving these problems, foreign countries have improved their scientific activity. The Arctic is becoming a tasty morsel of raw materials, primarily for the circumpolar countries - the US, Russia, Canada, Norway and Denmark. And not only. Oil and gas and other mineral resources of the Arctic has attracted attention of other major powers - Germany and Britain, China, India, Japan, the Emirates.

A number of research centers in Canada, the USA, Europe, Asia, the priority task is to study the seas of the Arctic Ocean. Especially active were set up such centers in the country of the Barents region. In particular, established the Centre for Polar Research, named after Roald Amundsen (Norway), Arctic Centre (Finland, Rovaniemi), etc. Germany, which had no Arctic seas is going to build icebreaking ship "Aurora Borealis" deepwater drilling cost of \$ 1 billion. World community to think about the future, and the Russians, sometimes seems to us - is not enough. For the final delimitation of the continental shelf, ie, to identify its ownership of a country, is especially important to conduct deep-water drilling in certain areas in order to obtain geological evidence. Such research work on the world's oceans are carried out with the 70-ies on the joint initiative of the Soviet and American oceanographers in the program for deep drilling (IODP). Since the early 1990's. we are unable to take part in this work because of the refusal of the Russian Government to pay annual dues to the order of \$ 2 million.

Of course, the importance of the tasks are well aware, and in Russia, but unfortunately until it is declarative in nature, and it is time to move from words to deeds. Russian President Vladimir Putin at the meeting of

the presidium of the State Council (Salekhard, 2004) noted: "... to say that we here only need to extract mineral resources, it would be wrong, at least not accurately." Russian President Dmitry Medvedev, 18 September 2008 approved the "Principles of State Policy of Russian Federation in the Arctic for the period up to 2020 and Beyond". This document defines the goal of public policy in the sphere of ecological safety, as well as major tasks and measures for the implementation of public policy in this area. The decisions of the Maritime Board under the Government of the Russian Federation (Arkhangelsk, June 2009) noted that one of the main priorities of the Russian Federation is the development of spaces and resources of the Arctic seas.

Obviously, you want to optimize the environmental systems analysis and integrated approach. This environmental studies become relevant, particularly in connection with the development of oil, gas and mineral resources on the continental shelf in the Arctic, particularly in the coastal zone and on the shelf of the Pechora and White seas. This is an issue on the development and improvement of existing monitoring estuarine regions of rivers and seas. This is especially important for the Arkhangelsk Region, as its northern border have great length (about 3695 km) and washed by the White, Barents and Kara Seas, the total surface area of which (relating to the Arkhangelsk region) is 1,275,000 km². These waters are the direct zone of national interests of Russia and, consequently, the Administration of the Arkhangelsk region is responsible for the environmental waters of the seas, and above all their coasts, coastal waters and estuaries.

Coastal waters - are part of the territory of the Russian Federation and are protected by the relevant federal law [1]. Coastal sea basin is defined as the frontier between land and sea and is a single physical-geographical system, an independent structural unit of the landscape envelope bounded by the coastline and the deep part of the Sea (near the bottom with a sharp inflection point of cross-sections). Estuarine regions of rivers (estuaries), including the delta, estuaries, lagoons and estuaries, are "border" area between river basins and seas (oceans) and are part of the coastal zone.

Of particular importance to the coastal zone lies in the fact that there are accumulated the maximum amount of organic matter, both from land and river waters, and formed in the mixing zone of river and marine waters. It is to this area of estuaries and deltas include the majority of all known oil and gas. The peculiarity of the coastal zone due to the interaction processes occurring on land, in the atmosphere, in sea water and at the bottom. The peculiarity of the chemical pollution of coastal

waters is considerable variability in pollutant concentrations caused by mixing of waters of different genesis, as well as the dynamics of the medium of distribution. In the coastal waters are also the main fishing areas and spawning fish, marine animals and crafts.

Studying and tracking long-term variability of hydrochemical parameters may be "crucial knowledge to not only diagnose the condition of coastal ecosystems, but also serve as an important prognostic material" [2]. River deltas, especially estuaries, are very effective sediment traps, which is deposited a significant portion of incoming sediment [3]. Features of spatial-temporal variability of hydrochemical characteristics of the coastal zone, including pollutants, are determined by geographical location, morphometry, hydrodynamics and hydrological conditions and human pressures. The specificity of the Arctic waters are large zonal extent, ice cover (stable fast ice in the coastal zone and freezing estuaries), tidal phenomena.

Once again, we note that the main mineral resources of the country are concentrated in the north - an area stretching from the shores of the Barents Sea to the Chukchi. According to Western experts, the cost of all major types of mineral Russia is about 30 trillion dollars (for comparison: the U.S. - about 10 trillion dollars). Hence, obviously, the role and importance of the Arctic and the North for our country and the rest of the world. The geopolitical importance of the Arctic is also determined by the fact that the Arctic Ocean, on the Far Eastern seas is more than 20 thousand km of the border of Russia. It is obvious from the defense (aerospace), the value of the Arctic seas from the standpoint of security of our country.

All this suggests the need for training specifically for the Arctic. Previously, specialists were prepared on the basis of the Higher Maritime School. Makarova, in the Leningrad Arctic College (secondary education), now part of the Professional longer to cook, the other was not enough. In connection with this level of research activities fell in the Arctic as a whole.

As is known, is now a presidential decree established Russia Centre - Northern (Arctic), Federal University, who will prepare the staff for the development of the Arctic, for the development of the Northern Sea Route. It is obvious that it is important to organize training oceanographers and other specialists needed for the development of the Arctic Ocean, adjacent seas and rivers. By - probably need to create a department with experienced St Petersburg State Hydrometeorological University. On the other hand, and the Institute of Oceanology, realizing

the importance of the problem is ready to participate in the preparation of specialists for research in the Arctic.

Institute of Oceanology. Shirshov, Russian Academy of Sciences (IORAS) and its regional unit - North-West Department (NWB IO RAS), located in Arkhangelsk, actively participates in the training of specialists in the field of "ocean" in leading universities of Russia such as Moscow State University, MIPT, Bauman, MGGA (MGRI) and others, regularly organize scientific seminars, schools and meetings with the participation of undergraduates, graduate students and universities.

Leading scientists IORAS shall manage projects and dissertations of students, scientific management undergraduates the 1 st and 2 nd year of training, scientific management of absentee and graduate classroom. In 2008, members of the IO RAS read more than 70 special courses for students of various universities in Russia and abroad. IORAS with the Department of Ocean termohydronechanics MIPT and the Department of Oceanology, Moscow State University, and also with the Department of Meteorology and Climatology, Moscow State University, in recent years has actively cooperating in joint training - research projects. Between IORAS, MIPT and the University signed an agreement on scientific training and collaborative research. Based on the agreement between the Institute of Oceanology, RAS and Moscow State University im.M.V. Lomonosov University and the Moscow Physical-Technical Institute (State University) IO RAS provides the conditions for practical training, including Expeditionary students of the Department of Oceanology and Meteorology and Climatology, Geographical Faculty and students of the Department of termogidromehanniki Ocean MIPT.

In the Atlantic, IR RAS operates successfully Baltic educational and research center for oceanography and Geoecology (BUNTS, scientific coordinator prof. Emel'yanov EM), on the basis of which the practicum students RSU them. Immanuel Kant (Kaliningrad), Geological Faculty of Moscow State University. M.V. Lomonosov and several other universities in Russia at the scientific station "Baltic Spit" and in the laboratories AO IO RAS. Each year, students undergo a training base departments practice based on the Southern Branch of Oceanology RAS. North-West Department of IO RAS is also ready to become a host institution for training of qualified marine scientists with specialization: hydrophysics, Hydrochemistry, Hydrobiology, marine geology, Hydrometeorology and ecology of the sea created in Arkhangelsk, Federal University of the Arctic. On the basis of the Division established and equipped with modern chemical-biological laboratory, purchased the latest equipment for work at sea in sutu. Branch has qualified

scientific staff, in addition always necessary to invite for lectures by leading scientists from Moscow and from other branches of the Institute.

Especially important for us to support and participate in creating a structure for training of marine specialists to study the Arctic specialists of the St. Petersburg State Hydrometeorological University. With such a successful symbiosis of training opportunities for high both theoretical and practical level that will be acquired for the development of areas and resources in the Arctic.

Bibliography

1. Federal Act on the internal waters, territorial sea and contiguous zone of the Russian Federation. M.: 1998. 48.
2. Shaporenko S.I. Pollution of coastal waters of Russia / / Water Resources. 1997. V. 24. № 3. S. 320-327.
3. Lisitsyn A.P. Marginal Filter of the oceans / / Oceanology. 1994. Volume 34. № 5. S. 735-737.

ВАЖНОСТЬ НАПРАВЛЕННОЙ ПОДГОТОВКИ МОРСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ (ОКЕАНОЛОГОВ, ГИДРОЛОГОВ, МОРСКИХ ЭКОЛОГОВ, ГИДРОХИМИКОВ, ГИДРОГРАФОВ) ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УСТЬЕВ РЕК И МОРЕЙ АРКТИКИ

Л. Э. Скибинский

Северо-Западное отделение Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Российская Федерация

Начиная еще со времен Петра I, морские научные исследования и использование их результатов для обороны и хозяйственной деятельности страны занимали важное место в развитии и укреплении Российского государства. Первую и немаловажную роль в этом сыграл наш город – город Архангельск, откуда уходили все арктические научные экспедиции в XVIII – XX веках, и был проложен Северный морской путь. Ярким выразителем идеи Петра I об изыскании Северного морского пути и ее реализации, был наш великий земляк, первый Российский академик Михайло Ломоносов. Воплощение идей и дел Ломоносова стало святой обязанностью его потомков. Достаточно отметить, что с началом системного и планомерного исследования морей Арктики, которое было связано с «Первым международным полярным годом (1882-1883)», отечественная научная океанологическая школа признана одной из ведущих в мире.

Сейчас Арктика становится важнейшим геополитическим объектом современного многополярного мира. На стыке XX-XXI вв. взгляд на Арктику коренным образом изменился, особенно когда субарктические и арктические моря (Белое, Печорское, Баренцево, Карское) «высветились» как богатые источники углеводородного и др. минерального сырья.

Экосистемы арктических морей чрезвычайно чувствительны к различным типам воздействий, в частности техногенным, вследствие чрезвычайно замедленных, в условиях низких температур, процессов самоочищения. Изобилие природных ресурсов региона и сложность климатических условий делают необходимым особо продуманный подход к разработке природных ресурсов морей Арктики.

Все вышесказанное говорит о необходимости подготовки специалистов конкретно для Арктики. Ранее специалистов готовили на базе Высшего морского училища им. Макарова, в Ленинградском арктическом училище (среднее специальное образование), сейчас часть специалистов перестали готовить, других стало недостаточно. В связи с этим упал уровень исследовательских работ в Арктике в целом.

Как известно, в настоящее время указом президента России создан центр - Северный (Арктический) федеральный университет, который будет готовить кадры для освоения Арктики, для развития Северного морского пути. Очевидно, что при нем важно организовать подготовку специалистов океанологов и других специальностей, необходимых для освоения Северного Ледовитого океана, прилегающих морей и рек. По – видимому необходимо создать кафедру с использованием опытных специалистов Санкт-Петербургского государственного гидрометеорологического университета. С другой стороны и Институт океанологии понимая важность рассматриваемой задачи готов участвовать в подготовке специалистов для исследования Арктики.

Начиная еще со времен Петра I, морские научные исследования и использование их результатов для обороны и хозяйственной деятельности страны занимали важное место в развитии и

укреплении Российского государства. Первую и немаловажную роль в этом сыграл наш город – город Архангельск, откуда уходили все арктические научные экспедиции в XVIII – XX веках, и был проложен Северный морской путь. Ярким выразителем идеи Петра I об изыскании Северного морского пути и ее реализации, был наш великий земляк, первый Российский академик Михайло Ломоносов. Воплощение идей и дел Ломоносова стало святой обязанностью его потомков. Достаточно отметить, что с началом системного и планомерного исследования морей Арктики, которое было связано с «Первым международным полярным годом (1882-1883)», отечественная научная океанологическая школа признана одной из ведущих в мире.

Сейчас Арктика становится важнейшим геополитическим объектом современного многополярного мира. На стыке XX-XXI вв. взгляд на Арктику коренным образом изменился, особенно когда субарктические и арктические моря (Белое, Печорское, Баренцево, Карское) «высветились» как богатые источники углеводородного и др. минерального сырья. Запасы газоконденсатов, только Штокмановского месторождения, находящегося в российской части Баренцева моря, например, составляют порядка 4 трлн куб. м, что может обеспечить поставками газа всю Европу на многие годы. Освоение этого месторождения требует вложения десятков миллиардов финансовых ресурсов и применения новейших технологий. В начале 2009 года три крупнейшие европейские компании - «Газпром» (Россия), Total (Франция) и Statoil (Норвегия) подписали Соглашение о совместной разработке Штокмановского месторождения.

Кстати, Штокмановское месторождение газоконденсатов впервые было открыто учеными Института океанологии РАН более четверти века назад, во время очередной научной экспедиции НИС «Профессор Штокман». Рыночная стоимость Штокмановского богатства, по самым скромным подсчетам, превышает 400-500 млрд долл. Наш Директор академик Роберт Искандерович Нигматулин выступая на юбилейной сессии ИО РАН, отметил, что только 1% от этой суммы обеспечил бы финансирование научных исследований Института океанологии на несколько столетий вперед. Очевидно, что наука окупала и окупает себя в современный период. Важнейшим сейчас являются вложения как в экологические исследования, так и в экологические «чистые» технологии, так как другой планеты у нас в запасе нет.

Экосистемы арктических морей чрезвычайно чувствительны к различным типам воздействий, в частности техногенным, вследствие чрезвычайно замедленных, в условиях низких температур, процессов самоочищения. Термин «техногенез» был введен академиком А. Е. Ферсманом для отражения степени взаимодействия человека с природной средой через геохимические ее преобразования, связанные с промышленной деятельностью. Изоилие природных ресурсов региона и сложность климатических условий делают необходимым особо продуманный подход к разработке природных ресурсов морей Арктики. Сложившиеся в России на настоящий момент экономическая ситуация в своей доминанте подталкивает к максимальному увеличению объемов эксплуатации природных ресурсов северных регионов. Деятельность промышленных организаций на шельфе, прежде всего нефтегазовой, нанесет определенный ущерб состоянию экосистем морей региона и отрицательно отразится на естественном воспроизводстве биоресурсов. Экстенсивное освоение богатств Севера, направленное только на эксплуатацию его природных ресурсов, приведет к дисгармонии между крайне чувствительными к внешним воздействиям природными экосистемами Арктики и необходимостью получения сиюминутных экономических результатов. Такой подход к развитию Севера неминуемо ведет к быстрому истощению природных ресурсов и может стать для нас и тем более для будущих поколений “пирровой победой”.

Существующий спектр проблем требует тщательно сбалансированного подхода в природопользовании, что в свою очередь требует глубоких фундаментальных исследований морей региона. Необходимо понимать, что в современный период нефтегазодобыча на шельфе начала развиваться в период вынужденного сокращения добычи морских биоресурсов. Это еще раз доказывает необходимость тщательно сбалансированного подхода в решении проблем природопользования. Рыболовство и нефтегазодобывающая промышленность - две наиболее приоритетные отрасли необходимые для развития Российского сектора Арктики в современный период. Задача государства и, прежде всего, науки согласовать и сбалансировать их интересы. Важнейшей задачей является рачительное использование имеющихся в регионе сырьевых ресурсов и экологическая оптимизация при их использовании. Для этого надо

интенсифицировать экспедиционное изучение Арктики, создать систему экологического мониторинга современными методами.

Как известно, к концу истекшего столетия мировому сообществу в соответствии с положениями Морской конвенции 1982 г. удалось в мирной обстановке разделить 200-мильную экономическую зону континентального шельфа между морскими державами. Речь идет об огромных территориях морского дна - порядка 30 млн кв. км, из которых почти десятая часть досталась России. По оценкам экспертов, около 20-30% мировых запасов нефти и газа находятся на континентальном шельфе и склонах арктических морей. Правда, все это еще надо подтвердить данными геологоразведки, требующих использования новейших технологий глубокого подводного бурения. В XXI в. мировое сообщество вплотную подошло к энергетическим схваткам по поводу различных подходов в мировой политике к разделу морских склонов Мирового океана. Площадь которых, по оценкам ведущего морского геолога академика РАН А. П. Лисицына, достигает 75 млн. кв. км. Именно здесь, на глубинах трех-четырёх километров сконцентрированы основные минеральные и биологические ресурсы Мирового океана. Специальная Комиссия при ООН по вопросам континентального шельфа около десяти лет тому назад приступила к рассмотрению заявок морских «держав» относительно расширения шельфа (экономической зоны) с 200 до 350 миль. Первая заявка России по расширению континентального шельфа арктических и тихоокеанских морей была отклонена в 2002 г. с формулировкой «недостаточности базовых данных по рельефу».

Понимая важность и актуальность решения таких задач, зарубежные страны повысили свою научную активность. Арктика становится лакомым сырьевым куском, прежде всего для приполярных государств - США, России, Канады, Норвегии и Дании. И не только. Нефтегазовые и другие минеральные ресурсы Арктики привлекают пристальное внимание других ведущих держав - Германии и Англии, Китая, Индии, Японии, Эмиратов.

Созданы ряд научно-исследовательских центров в Канаде, США, Европе, Азии в приоритетные задачи которых входит изучение морей Северного Ледовитого океана. Особенно активно стали создавать такие центры страны Баренц-региона. В частности создан Центр полярных исследований имени Руаля Амундсена (Норвегия), Арктик-центр (Финляндия, г. Рованиemi) и др. Германия, у которой нет арктических морей, собирается строить ледокольное судно «Аврора Борелис» для глубоководного бурения стоимостью \$1

млрд. Мировое сообщество думают о будущем, а россияне, иногда нам кажется, - недостаточно. Для окончательной делимитации континентального шельфа, т. е. для выявления его принадлежности той или иной стране, особо важное значение приобретает проведение глубоководного бурения на определенных участках с целью получения геологических доказательств. Такие научно-исследовательские работы на акватории Мирового океана осуществляются с 70-х годов прошлого столетия по совместной инициативе советских и американских океанологов в рамках программы по глубоководному бурению (IODP). С начала 1990-х гг. мы лишены возможности принимать участие в этой работе из-за отказа Правительства России платить ежегодные взносы порядка 2 млн долл.

Конечно, важность задач прекрасно понимают и в России, но, к сожалению пока это носит декларативный характер, а пришло время переходить от слов к делу. Президент Российской Федерации В. В. Путин на совещание президиума Госсовета (Салехард, 2004 г.) отметил: «... говорить, что мы здесь только должны добывать минеральные ресурсы, было бы неверно, минимум неточно». Президент Российской Федерации Д. А. Медведев 18 сентября 2008 г. утвердил «Основы государственной политики российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». Этот документ определяет цель государственной политики в сфере экологической безопасности, а также основные задачи и меры по реализации государственной политики в указанной сфере. В решениях Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации (Архангельск, июнь 2009 г.) было отмечено, что одним из основных приоритетов Российской Федерации является освоение пространств и ресурсов арктических морей.

Очевидно, что для оптимизации природопользования требуется системный анализ и комплексный подход. При этом экологические исследования приобретают актуальность, особенно, в связи с освоением нефтяных, газовых и минеральных ресурсов на шельфе Арктики, в частности, в прибрежной зоне и на шельфе Печорского и Белого морей. При этом остро стоит вопрос о разработке и усовершенствовании существующего мониторинга устьевых областей рек и морей. Особенно важно это для Архангельской области, поскольку ее северные границы имеют огромную протяженность (около 3695 км) и омываются Белым, Баренцевым и Карским морями, общая площадь акваторий которых (относящейся

к Архангельской области) составляет 1275000 км². Эти акватории непосредственно являются зоной национальных интересов России и, следовательно, Администрация Архангельской области ответственна за экологическое акваторий этих морей, и прежде всего их побережий, прибрежных вод и устьев рек.

Прибрежные акватории - являются составной частью территории Российской Федерации и охраняются соответствующим Федеральным законом [1]. Прибрежная акватория моря определяется как пограничная полоса между сушей и морем и представляет собой единую физико-географическую систему, самостоятельную структурную единицу ландшафтной оболочки, ограниченная береговой линией и глубоководной частью моря (район дна с резким перегибом поперечного профиля). Устьевые области рек (устья рек), включая дельты, эстуарии, лагуны и лиманы, представляют собой «пограничные» акватории между речными бассейнами и морями (океанами) и являются частью прибрежной зоны моря.

Особое значение прибрежной зоны моря состоит в том, что здесь накапливаются максимальные количества органического вещества, как поступающего с суши с речными водами, так и образующегося в зоне смешения речных и морских вод. Именно к этой области эстуариев и дельт относится большинство всех известных месторождений нефти и газа. Своеобразие прибрежной зоны обусловлено взаимодействием процессов, протекающих на суше, в атмосфере, в толще морских вод и на дне. Особенностью химического загрязнения прибрежных вод является значительная изменчивость концентраций загрязнителей, вызванная смешением вод различного генезиса, а также динамикой среды распространения. В прибрежных водах также находятся основные районы рыболовства и нереста рыб, промыслы морского зверя.

Изучение и отслеживание многолетней изменчивости гидрохимических параметров может оказаться «важнейшим знанием, позволяющим не только диагностировать состояние прибрежной экосистемы, но и служить важнейшим прогностическим материалом» [2]. Дельты рек, в особенности эстуарии, служат весьма эффективными седиментационными ловушками, в которых отлагается значительная часть поступающих наносов [3]. Особенности пространственно-временной изменчивости гидрохимических характеристик прибрежной зоны, включая и ЗВ, определяются географическим положением, морфометрией, гидродинамикой, гидрологическими условиями и

антропогенной нагрузкой. Спецификой акваторий Арктики являются большая зональная протяженность, ледяной покров (устойчивый припай в прибрежной зоне и замерзающие устья рек), приливные явления.

Еще раз отметим, что основные минеральные ресурсы страны сосредоточены на Севере страны - на территории от берегов Баренцева моря до Чукотки. По оценкам западных экспертов, стоимость всех основных видов полезных ископаемых России составляет порядка 30 трлн долл. (для сравнения: США - около 10 трлн долл.). Отсюда, очевидно, роль и значение Арктики и Севера для нашей страны и остальной части мира. Геополитическое значение Арктики определяется также и тем, что по Северному Ледовитому океану, по дальневосточным морям проходит более 20 тыс. км границы России. Отсюда очевидно, оборонное (ракетно-космическое) значение морей Арктики с точки зрения обеспечения безопасности нашей страны.

Все вышесказанное говорит о необходимости подготовки специалистов конкретно для Арктики. Ранее специалистов готовили на базе Высшего морского училища им. Макарова, в Ленинградском арктическом училище (среднее специальное образование), сейчас часть специалистов перестали готовить, других стало недостаточно. В связи с этим упал уровень исследовательских работ в Арктике в целом.

Как известно, в настоящее время указом президента России создан центр - Северный (Арктический) федеральный университет, который будет готовить кадры для освоения Арктики, для развития Северного морского пути. Очевидно, что при нем важно организовать подготовку специалистов океанологов и других специальностей, необходимых для освоения Северного Ледовитого океана, прилегающих морей и рек. По – видимому необходимо создать кафедру с использованием опытных специалистов Санкт-Петербургского государственного гидрометеорологического университета. С другой стороны и Институт океанологии понимая важность рассматриваемой задачи готов участвовать в подготовке специалистов для исследования Арктики.

Институт океанологии им. П. П. Ширшова Российской академии наук (ИОРАН) и его региональное подразделение - Северо-Западное отделение (СЗО ИО РАН), расположенное в г. Архангельске, активно участвует в подготовке специалистов в области «океанология» в ведущих ВУЗах России, таких как МГУ, МФТИ, МГТУ, МГТА (МГРИ) и др., регулярно организывают

научные семинары, школы и совещания, в которых принимали участие дипломники, студенты и аспиранты ВУЗов.

Ведущие ученые ИОРАН осуществляют руководство курсовыми и дипломными работами студентов, научное руководство магистрантами 1-го и 2-го года обучения, научное руководство заочными и очными аспирантами. За 2008 г. сотрудниками ИО РАН прочитано более 70 спецкурсов для студентов различных ВУЗов как в России, так и за границей. ИО РАН с кафедрой термодинамики океана МФТИ и кафедрой океанологии МГУ, а также с участием кафедры метеорологии и климатологии МГУ, в течение последних лет ведет активное сотрудничество в рамках совместных учебно - научных проектов. Между ИОРАН, МФТИ и МГУ заключен договор о подготовке научных кадров и совместных научных исследованиях. На основании соглашения между Институтом океанологии РАН и Московским государственным университетом им.М.В. Ломоносова и Московским физико-техническим институтом (государственным университетом) ИО РАН предоставляет условия для прохождения производственной практики, в т.ч. экспедиционной студентам кафедр океанологии и метеорологии и климатологии Географического факультета МГУ и студентам кафедры термодинамики океана МФТИ.

При Атлантическом Отделении ИО РАН успешно функционирует Балтийский учебно-научный центр по океанологии и геоэкологии (БУНЦ, научный координатор проф. Е.М.Емельянов), на базе которого осуществляется прохождение практики студентами РГУ им. И.Канта (Калининград), геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова и ряда др. вузов России на научной станции «Балтийская коса» и в лабораториях АО ИО РАН. Ежегодно студенты базовых кафедр проходят учебную практику на базе Южного отделения ИО РАН. Северо-Западное отделение ИО РАН также готово стать **базовым учреждением** для подготовки квалифицированных океанологов со специализацией: гидрофизика, гидрохимия, гидробиология, морская геология, гидрометеорология и экология моря в создаваемом в Архангельске Арктическом Федеральном университете. На базе Отделения создана и оснащена современная химико-биологическая лаборатория, приобретены новейшие приборы для работы в море *in situ*. Отделение обладает квалифицированными научными кадрами, кроме того всегда при

необходимости пригласит для чтения лекций ведущих ученых как из Москвы, так и из других филиалов Института.

Особенно для нас важна поддержка и участие в создание структуры для подготовки морских специалистов для исследования Арктики специалистов Санкт-Петербургского государственного гидрометеорологического университета. При таком удачном симбиозе возможна подготовка специалистов на высоком как теоретическом, так и практическом уровне которые будут затребованы для освоения акваторий и ресурсов Арктики.

Библиография

1. Федеральный закон о внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации. М.: 1998. 48 с.
2. Шапоренко С.И. Загрязнение прибрежных морских вод России // Водные ресурсы. 1997. Т. 24. №3. С. 320-327.
3. Лисицын А.П. Маргинальный фильтр океанов // Океанология. 1994. том 34. № 5. С. 735-737.

«HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE»: THE PHD TRAINING PROGRAM IN HISTORY OF THE EARTH SCIENCES WITH A DEGREE IN OCEANOGRAPHY

G.A. Vlasova

Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Russian Federation

E-mail: gavlasova@mail.ru

The program of candidate examination in a philosophical part of the general scientific discipline «the History and Philosophy of Science» in history of the Earth Sciences on a speciality "oceanology" - 25.00.28 represents obligatory minimum of requirements to the level of knowledge for the Ph.D in the elected scientific area. The science is considered in its historical development and in wide culture context.

The history of physical, economic and social oceanology, and also modern oceanologic researches are a basis of the present program. The specified program will consist of 5 parts: geography of the Ancient World, geography of 13-17 centuries, geography of the middle 17 - the middle of 19 centuries, geography of the middle 19 - the middle of 20 centuries, geography of 20-21 centuries.

I part Geography of the Ancient World:

1. *Theories and hypotheses of settling of World Ocean;*

2. *The ancient centers of navigation:*

▪ Phoenicia (Fig. 1);

The Phoenicia occupied northern part of Mediterranean Sea East Coast. The indentations of coast, the abundance of gulfs, bays and islands alongside with favorable climatic conditions promoted early development of navigation. Phoenicians have the first reached the Atlantic ocean, made campaigns up to coast of England, have rounded Africa and for 3-rd year have returned back through Gibraltar Strait, having proved for the first time, that Africa is surrounded with the sea. During this period Phoenician colonies have been formed.

▪ Greece (Fig. 2);

Development of the Greek navigation was favored with a geographical position and climatic conditions of Greece. Having adopted experience of Phoenicians, the Greek captains were guided in the sea on the sun and stars. They used invented Phoenicians maps, took into account a direction of winds. Greeks have invented a latitude and longitude. However, Greeks conceded Phoenicians in art of shipbuilding and boldness; they fell very seldom outside the limits of Pillars of Hercules, and Phoenicians have remained on the first place in the sea business.

▪ Mesopotamia (Fig. 3);

The civilization of Mesopotamia has arisen in territory of modern Iraq, between the Tiger and Euphrates Rivers. The center of development of the most ancient civilization was in a southern part of this territory - in ancient Babylonia. Northern Babylonia was called Akkad, southern - Sumer. River and marine transport had great value for Sumerian cities. Mesopotamian seamen have learned of Egyptians to use a sail.

▪ Egypt (Fig. 4);

In 3300 b.C., sailing vessels have gone on the Nile River. First them made of the papyrus stalks, then wooden boats with oars and sails have appeared. They could leave the Nile River in the sea. In the second millennium of b.C., Egypt was one of the largest sea powers of that world. The Egyptian ships went not only to Mediterranean Sea, but also to Indian ocean through the channel dug up to the Red Sea.

▪ India;

Ancient Indians built the vessels of wood of the Himalaya cedar. During this epoch India was the best blossoming ancient country, in IV century of our era, the trade with Persia, Arabia and China was already usual business and was carried out by mainly sea way.

▪ China (Fig. 5);

The shipbuilding of China, in opinion of many historians, has arisen earlier, than in Egypt. On the vessels the Chinese seafarers made travel

up to Mexico. More than 300 kinds of the vessels has been created in China, they kept until now. Some vessels contained up to 1000 person. Chinese have invented a compass. The Chinese seafarers visited coasts of Southeast and Southern Asia, coming from Pacific to Indian ocean.

II part - Geography of XIII - XVII centuries:

1. *Navigating devices*;
2. Epoch of Great Discoveries;
 - Mark Polo and his voyages (1254-1324);
 - Christopher Columbus and discovery of New Light (1492-1493);
 - Discovery by Portugueses of a way to India:
 - Dom Henrique o Navegador (1434-1460);
 - Dias Bartholomew and discovery of cape of Kind Hope (1488);
 - Vasko Da Gama and his travel to India (1497-1499);
 - Vasko Da Bal'boa and his overland travel to the Pacific, named him, through isthmus of Panama (1512-1513);
 - Fernan Magallanes and the first global cruise (1519-1521);
 - Francis Drake and The second global cruise (1577-1580);
 - Abel Tasman and geographical discoveries in Australia (1642-1643);
3. *Dutch cartography*:
 - Gerard Mercator (1537-1543);
 - Abraham Ortelius (1570-1595);
4. *Russian cartography* (17-beginning 18 century).

III part - Geography of the middle of XVII - the middle of XIX centuries:

1. *The Age of Anlightenment*:
 - The East-Indian Company;
 - Search of N-W pass from Atlantic ocean to Pacific;
 - Search N-E pass from Atlantic ocean to Pacific;
 - G.Cook, Expeditions and discovery of Hawaiian islands (1768-1780);
 - G. Vancouver and researches of Northern America (1790-1795);
 - Luis Antuan Bougainville and the first French global cruise (1766-1769);
 - La Perous and researches of a northwest part of Pacific (1785-1788);
 - Dumont d'Urville and searches of disappeared expedition La Perous (1826-1828);
2. *The Russian researches*:
 - Vitus Bering and A. Chirikov and results of the Kamchatka expeditions (1725-1741);
 - P.Krenitsin and M. Levashov and researches of Aleutian islands (1766-1769);

- Billings and G. Sarychev and researches of northern part of Pacific ocean (1785-1794);
- Kruzenshtern and U. Licyanskiy and the first Russian global cruise (1803-1806);
- Kotsebu and researches of Pacific (1823-1826);
- F. Litke and researches of Northern seas (1826-1829).

IV part - Geography of second half of XIX - first half of XX centuries:

1. Researches of Arctic Ocean:

- F. Nansen (1893-1896);
- R. Peary and discovery of North Pole (1909);
- The Russian researchers of Arctic regions: E. Toll (1885-86); A. Kolchak (1899); G. Sedov (1912);

2. Researches of Antarctica:

- F. Bellinsgauzen and M. Lazarev and discovery of Antarctica (1819-1821);
- K. Borchgrevink and the first wintering in Antarctica (1898-1899);
- R. Amundsen and discovery of the South Pole (1911);
- R. Scott (1912);

3. Oceanographic researches and their results:

- English research vessel „Challenger" (1872-1876);
- Admiral S. Makarov and Russian research vessel “Vityaz” (1886-1889);
- English research vessels “Discovery” (1602-1616, 1776-79, 1790-95, 1904-04; 1929-31).

V part - Modern oceanologic researches:

- 1. Oceanological research of World Ocean in Russia;*
- 2. Scientific schools in oceanology;*
- 3. Special educational and scientific research institutes;*
- 4. Space research;*
- 5. New approaches and methods;*
- 6. Practical tasks of oceanology;*
- 7. Political, economic and social oceanology;*
- 8. The international problems in oceanology.*

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО КУРСУ КАНДИДАТСКОГО
МИНИМУМА «ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ» В
ЧАСТИ ИСТОРИИ НАУК О ЗЕМЛЕ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
«ОКЕАНОЛОГИЯ»**

Г.А. Власова

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева,
Российская Федерация*

1 июля 2005 г. с целью научной подготовки молодых специалистов введена в действие программа кандидатского минимума «История и философия науки». В этой программе «История науки» читается специалистом конкретной области науки. На базе указанной программы кандидатского минимума «История и философия науки» в части истории наук о Земле по специальности «океанология» впервые создана программа обучения аспирантов, соискателей, стажеров-исследователей, научных сотрудников и инженеров, защищающих диссертацию на степень кандидата наук по специальности «океанология».

Океан – это наше прошлое и наше будущее, и для того, чтобы подготовить молодые кадры в области морских наук необходимо знание прошлых исторических исследований в океанах и морях. В связи с чем разработанная программа состоит из трех частей, две из которых – это исторический экскурс в области морских наук. Первая часть включает в себя древний мир, связанный с первыми выходами людей на морские и океанские просторы: Финикия, Месопотамия, Греция, Египет, Индия, Китай. Вторая часть является более объемной и включает в себя достаточно обширный материал океанологических исследований XIII – XIX вв.: эпоха великих открытий, эпоха просвещения, история освоения Арктики и Антарктиды, известные океанографические экспедиции («Дискавери», «Челленджер», «Витязь»). Третья часть программы – это современные исследования, включающие XX – XXI вв.

Суть данной программы заключается в подготовке молодых специалистов для повышения качества их знаний, учитывая интеграцию смежных специальностей.

Программа кандидатского экзамена по философской части общенаучной дисциплины «История и философия науки» в части истории наук о Земле по специальности «океанология» - 25.00.28 представляет собой обязательный для каждого соискателя ученой степени кандидата наук единый минимум требований к уровню знаний в избранной научной области. Наука рассматривается в ее историческом развитии и в широком социокультурном контексте.

В основу настоящей программы положены история физической, экономической и социальной океанологии, а также современные океанологические исследования. Указанная

программа состоит из 5 частей: география Древнего Мира, география 13-17 вв., география середины 17 – середины 19 вв., география середины 19 – середины 20 вв., география 20-21 вв.

I часть - География Древнего Мира:

1. *Теории и гипотезы заселения Мирового океана;*
2. *Древние очаги мореплавания:*
 - Финикия (рис. 1).;

Финикия занимала полосу приморья вдоль северной части восточного побережья Средиземного моря, окаймленную с востока Ливанскими горами, которые местами подступали почти вплотную к берегу. В первой половине I тыс. до н.э. финикийские государства устанавливают и повсеместно укрепляют свое фактическое могущество и господство на Средиземном море. Изрезанность берегов Средиземного моря, обилие заливов и бухт, островов наряду с благоприятными климатическими условиями способствовали раннему развитию мореплавания. Финикийцы проникли из Восточного в Западное Средиземноморье, на побережье Африки, также в Сицилию и на остров Мальта и создали многочисленные колонии на побережье.

- Греция (рис. 2);

Греция состояла, помимо современной территории, еще из всех островов Эгейского моря с Критом и Родосом, всего западного побережья Малой Азии на европейском берегу, а также из сотен колоний в Мраморном, Черном и Средиземном морях. Развитию греческого судоходства очень благоприятствовали географическое положение и климатические условия Греции: обилие островов, глубокие заливы, большое число закрытых бухт и гаваней, хорошая погода с весны до осени, дующие все лето северные ветры, и правильные бризы, а также благоприятная для мореплавания прозрачность воздуха. Греческие моряки управляли кораблями по солнцу и звездам. Грекам принадлежит открытие широты и долготы. Тем не менее, греки уступали финикийцам в искусстве судостроения и судовождения, редко выходили за пределы Геркулесовых Столбов.

- Месопотамия (рис. 3);

Месопотамская цивилизация возникла на Ближнем Востоке на территории современного Ирака, между реками Тигр и Евфрат. Центр развития древнейшей цивилизации находился в южной части этой территории - в древней Вавилонии. Северная Вавилония носила название Аккад, южная – Шумер. Шумерское судостроение

было высоко развито. Об этом говорят дальние плавания на восток - в Индию, на запад - к Африканским берегам.

- Египет (Рис. 4);

Уже в 3300 году до н. э. пошли парусники по Нилу. Сначала их делали из стеблей папируса, а пять веков спустя появились деревянные лодки с веслами и парусом. Они уже выходили из Нила в море. Во втором тысячелетии до н. э. Египет был одной из крупнейших морских держав тогдашнего мира. Египетские корабли бороздили не только Средиземное море, они выходили в Индийский океан по специально прорытому каналу к Красному морю.

- Индия;

Древние индусы строили суда из древесины гималайского кедра. В это время Индия была цветущей страной, и уже в IV в. н. э. торговля с Персией, Аравией и Китаем были обычным делом, и проводилась, главным образом, морским путем.

- Китай (рис. 5).

По мнению многих специалистов, китайское судостроение началось раньше, чем в Египте. На своих судах китайские моряки доходили до берегов Мексики, юго-восточной и юго-западной Азии, пересекали Индийский и Тихий океаны. Более 300 видов кораблей было построено в Китае, и некоторые из них сохранились до наших дней. Их корабли были рассчитаны на 1000 человек и более. Китайцам принадлежит создание компаса.

II часть - География XIII – XVII вв:

1. *Навигационные приборы;*
2. *Эпоха Великих Открытий:*
 - Марк Поло и его морские путешествия (1254-1324);
 - Христофор Колумб и открытие им Нового света (1492-1493);
 - Открытие португальцами пути в Индию;
 - Генрих Энрике-мореплавател (1434-1460);
 - Диаш Бартоломеу и открытие мыса Доброй Надежды (1488);
 - Васко де Гама и его путешествие в Индию (1497-1499);
 - Васко де Бальбоа и его сухопутное путешествие в названный им Тихий океан через Панамский перешеек (1512-1513);
 - Фернандо Магеллан и первое кругосветное плавание (1519-1521);
 - Френсис Дрейк и второе кругосветное плавание (1577-1580);
 - Абель Тасман и географические открытия в Австралии (1642-1643);
3. *Голландские картографы:*
 - Герард Меркатор (1537-1543);
 - Абрахам Ортелиус (1570-1595);

4. *Русская картографы (17 – начало 18 вв.).*

III часть - География середины XVII – середины XIX вв.:

1. *Эпоха Просвещения:*

- Ост-Индская компания;
- Поиски северо-западного прохода из Атлантики в Тихий океан (1506,...1906);
- Поиски северо-восточного прохода из Атлантики в Тихий океан (1553,...1920);
- Джеймс Кук, экспедиции и открытие Гавайских островов (1768-1780);
- Джордж Ванкувер и исследования Северной Америки (1790-1795);
- Луи Антуан де Бугенвиль и первая французская кругосветка (1766-1769);
- Жан Франсуа Лаперуз и исследования северо-западной части Тихого океана (1785-1788);
- Сезар Дюмон-Дюрвиль и поиски пропавшей экспедиции Лаперуза (1826-1828);

2. *Российские исследования:*

- Витус Беринг и Алексей Чириков и итоги Камчатских экспедиций (1725-1741);
- Петр Креницын и Михаил Левашов и исследования Алеутских островов (1766-1769);
- Иосиф Биллингс и Гавриила Сарычев и исследования северной части Тихого океана (1785-1794);
- Иван Крузенштерн и Юрий Лисянский и первая русская кругосветка (1803-1806);
- Отто Коцебу и исследования Тихого океана (1823-1826);
- Федор Литке и исследования Северных морей (1826-1829).

IV часть - География второй половины XIX и первой половины XX вв.:

1. *Исследования Северного Ледовитого океана:*

- Ф. Нансена (1893-1896);
- Роберт Пири и открытие северного полюса (1909);
- Российские исследователи Арктики: Эдуард Толль (1885-86); Александр Колчак (1899); Григорий Седов (1912);

2. *Исследования Антарктиды:*

- Фадей Беллинсгаузен и Михаил Лазарев и открытие Антарктиды (1819-1821);
- К. Борхгревинк и первая зимовка в Антарктиде (1898-1899);
- Р. Амундсен и открытие южного полюса (1911);

- Р. Скотт (1912).
- 3. *Океанографические исследования и их итоги:*
 - Экспедиции «Челленджера» (1872-1876);
 - Степан Макаров и экспедиции на «Витязе» (1886-1889);
 - Экспедиции «Дискавери» (1602-1616, 1776-79, 1790-95, 1904-04; 1929-31).

У часть - Современные океанологические исследования:

1. *Океанологические исследования Мирового океана в России;*
2. *Научные школы в океанологии;*
3. *Возникновение специальных учебных и научно-исследовательских институтов;*
4. *Космические исследования;*
5. *Новые подходы и методы;*
6. *Практические задачи океанологии;*
7. *Политическая, экономическая и социальная океанология;*
8. *Международные проблемы в океанологии.*

Библиография

1. Алексеев П.В. История философии. М: изд-во «Проспект», 2006. 237 с.
2. Кохановский В.П. , Лешкевич Т.Г., Матяш Т.П., Фатхи Т.Б. Основы философии науки. Ростов-на-Дону: изд-во «Феникс», 2006. 603 с.
3. Кохановский В.П. , Лешкевич Т.Г., Матяш Т.П., Фатхи Т.Б. Философия науки в вопросах и ответах. Ростов-на-Дону: изд-во «Феникс», 2006. 347 с.

TRAINING IN THE FIELD OF MARINE ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE USE OF ITS RESOURCES

V.S. Arkhipkin, S.A. Dobrolyubov, Polyakova A.V., Polyakova T.V.

Moscow State University, Russian Federation

E-mail: [victor.arkhipkin@gmail](mailto:victor.arkhipkin@gmail.com)

By the end of the twentieth century, one of the priority environmental studies was the evaluation of its ecological status and occurring changes. The most dangerous disturbances, caused by anthropogenous activities, may be those that affect the World Ocean, especially the inland seas and coastal waters areas. The stability of the ocean to external forcing is great enough; however, an imbalance in the World Ocean is very difficult to restore. In the ocean throughout all depths there is life, abiotic zones practically are not present, while the main population is

concentrated in coastal waters and in the surface layer. There is a close functional dependence between the dynamics of waters and the marine organisms. The certain conditions of existence of the aquatic organisms are influenced by features of water circulation. Therefore, when studying the reaction of individual species of marine organisms and ecosystems as a whole to external influences, the research of biogeochemical cycles of polluting substances and their flows, it is necessary to know the natural characteristics of a condition of the ocean. Polluting substances at oceans and the seas, unlike ground ecosystems, can far extend on space and depth owing to the intensive water exchange.

At the Oceanology Department of M. V. Lomonosov Moscow State University the preparation of students on a speciality "oceanology", in addition to the basic core courses, includes the lecture courses of ecological direction. Also innovative educational magistracy programs "Oceanography shelf" and "Sustainable development of coastal waters areas" were developed for preparation of Masters of hydrometeorology.

The content of training in the preservation of the natural state of waters of the oceans and seas of the Masters and Bachelors includes a set of disciplines focused on understanding the processes and phenomena occurring in the marine environment under the influence of natural and anthropogenic factors. The most important part of training programs – the development of geoinformation technologies of storage, processing and spatial data needed to assess the ecological status of waters and the laws of its changes, purchase of skills of monitoring organization, obtaining a true picture of the social, economic and ecological risks of exploitation of the investigated area, the development of the measures to protect and the reproduction of its resources. For the practical education on these programs, students participate in the marine and coastal expeditions, organized by geography faculty of the Moscow University or other organizations, in which they perform the full range of hydrometeorological and hydrochemical studies using modern equipment and computer technology. Department of Oceanology is the basic training for the P. P. Shirshov Oceanology Institute RAS, in the southern branch of which educational practices are conducted. Great importance for the learning process plays modern laboratory equipment that takes place on the Oceanology Department.

Preparation on educational programs for of Masters provides purchase of skills of theoretical and applied complex research and the analysis of a condition of waters of the most vulnerable coastal water areas. Much attention is given to the processes occurring in them. The programs include knowledge needed to predict changes of the marine water quality, state of the shallow ecosystems, investigation of features of monitoring of coastal water areas, bases of the mathematical modeling of hydroecological processes.

By the end of the twentieth century, one of the priority of environmental research was the evaluation of its ecological status and occurring changes. The most dangerous disturbances caused by anthropogenous activities, may be those that affect the World Ocean. Stability of the ocean to external shocks is sufficiently large. However, if the balance in the oceans will be violated, it is very difficult to restore. In the ocean throughout of all depths there is life, abiotic zones practically are not present, although the general population are concentrated in coastal waters and the surface layer. Between hydrological and chemical conditions, the dynamics of water and organisms inhabiting them there is a close functional relationship. The biotic component of the marine ecosystem is significantly affected by anthropogenic impact. Investigation of the marine environment and its changes under the influence of anthropogenic factors, including pollution, is inextricably linked with the assessment of the conditions of marine organisms. In recent decade's contamination of marine waters by petroleum hydrocarbons, heavy metals, synthetic surfactants, organic and nutrients and others become one of the main factors distorting the natural functioning of marine ecosystems. Organochlorine substances are the great danger for all living organisms.

The main regularities in the distribution of pollutants in the oceans are determined by hydrodynamic factors contributing to the scattering or the accumulation of pollutants, accelerating or slowing down of the self-purification. The pollutants in the oceans and seas may well extend over space and depth in contrast to terrestrial ecosystems. The greatest danger is the association of intensive human influence and, consequently, the increased content of technogenic impurities in the zone of concentration and active development of marine organisms communities that provide the main products of organic matter (coastal waters, near bottom layer, the surface microlayer of water, euphotic layer, estuaries, etc.). In the open areas of the seas and oceans there are observed mainly low

concentrations of pollutants, the risk of which is in the chronic nature of the impact on aquatic organisms and accumulation of toxins in the food chain. Therefore, knowledge of the natural characteristics of the ocean is necessary to study the reaction of individual species of marine organisms and ecosystems as a whole to external influences, the study of the biogeochemical cycles of pollutants, their flows.

Human impact on the state of marine ecosystems is the interdisciplinary problem, which includes an assessment of environmental changes and responses of biological community. Therefore, at the Oceanology Department of M. V. Lomonosov Moscow State University the preparation of students on a speciality "oceanology", in addition to the basic core courses, includes the lecture courses of ecological direction. Also innovative educational magistracy programs "Oceanography shelf" and "Sustainable development of coastal waters areas" were developed for preparation of Masters of hydrometeorology. Education for sustainable development extends beyond the traditional training of marine scientists, including not only the study of environmental disciplines, but also economic, aimed at acquiring skills to develop recommendations for the effective use of marine resources.

The content of training in the conservation of the natural state of waters of the oceans and seas at the level of bachelor's and master's degrees include a set of disciplines aimed at understanding the processes and phenomena occurring in the marine environment caused by natural and anthropogenic factors. Evaluation and impact of pollution on aquatic organisms, the prognosis of the state of ecosystem is a complex task. Toxic and the threshold concentrations of pollutants for different kinds of aquatic organisms may differ by several orders of magnitude. The geographical position of the water area has essential significance in determining of the optimal human load. Therefore there is a need to assess the extent of the natural "immunity" to a particular under consideration water area, i.e., assimilative capacity is the ability of marine ecosystems through all the processes to ensure protection from external influence and to maintain their basic properties. Quantitative determination of assimilative capacity of the marine ecosystem is a composite task. To predicting of changes in ecological status of waters, the valuation of external effects on marine ecosystems and determination of the carrying capacity it is necessary to have the knowledge of the fundamentals of mathematical modeling, which special attention. Despite the fact that natural processes in the marine environment are closely interlinked, the diversity of all their internal and

external manifestations makes the modeling more difficult. The large part of mathematical models describes the most significant elements of the system. Estimates based on the balance model, taking into account the flow of pollutants, are used for presentation of the picture of pollution, its distribution in space and time. The development of mathematical modeling is the framework for assessing violations of the hydrological and hydrochemical regimes of heat, moisture and gas exchange between the ocean and the atmosphere, the accumulation of contaminants on the surfaces of separation – geochemical barriers, i.e. the so-called critical areas, where natural processes are complex and dynamic, where the geochemical processes are most active and marine biological communities are developed more intensive.

One of the most important part of training programs - development of GIS technologies for storage, processing and spatial data needed to assess the ecological status of waters and the laws of its changes.

Preparation of educational programs at the Masters provides skills for theoretical and applied the comprehensive study and analysis of the most vulnerable coastal water areas. Much attention is paid to the processes taking place in them. The program provides knowledge needed to predict changes in the quality of sea water and hydroecological impacts of change of coastal state, waters resulting from human impacts. Skills of environmental monitoring, knowledge of the coastal waters characteristics allows students to obtain a realistic picture about the social, economic and environmental risks of exploitation of the investigated area, about the development of measures for the protection and regeneration of its resources.

For the practical education on these programs, students participate in the marine and coastal expeditions, organized by geography faculty of the Moscow State University or other organizations. Great importance for the learning process plays modern laboratory equipment, that takes place on the Oceanology Department. During the expedition, students perform the full range of hydrometeorological and hydrochemical studies using modern equipment and computer technology.

Department of Oceanology is the basic training for the P. P. Shirshov Oceanology Institute RAS. On the basis of the Southern branch of the Institute of Oceanology annually since 1999 yare educational practices in summer (June-July) and the expeditions of the student scientific society in winter (late January - early February) are conducted. Complex ecological and oceanographic research of the Blue and Gelendzhik bays primarily directed to the study of natural conditions, the characteristics of water circulation and analysis of field

contamination in the coastal zone. They include meteorological, hydrological and hydrochemical observations that are based on a standard grid stations (Fig. 1). In addition, hydrobiological observations, which include the definition of species composition of species composition, abundance and biomass of phytoplankton, are conducted.

Gelendzhik Bay is a convenient marine facility, where you can trace the various aspects of the variability of natural conditions in the coastal zone, to determine the anthropogenic component, and assess their impact on marine ecosystems. Hydrodynamic conditions in the bay depend on the rapidly changing weather conditions. Results of surveys in the winter period allowed to demonstrate the influence of meteorological conditions to the water state in the winter period with varying severity (Fig. 2, 3).

The ecological situation is determined by ratio between the intensity of arrival of man-made contaminants in wastewater and the rate of removal of the open sea. Elevated concentrations of pollutants are observed almost everywhere along the narrow coastal strip, the maximum associated to the mouth of Su-Aran river, the outputs of water flow from the densely populated part of town and vineyards, located in the vicinity of Gelendzhik. Thus, for more than 10 years, students, graduates and staff of the department carry out the monitoring of the state of Gelendzhik Bay water in summer and winter seasons. In recent years, supply from continental runoff of mineral nutrients and organic matter is increased. In nutrient run mineral nitrogen present in the most easily digestible form - as ammonium ions, which concentration is one

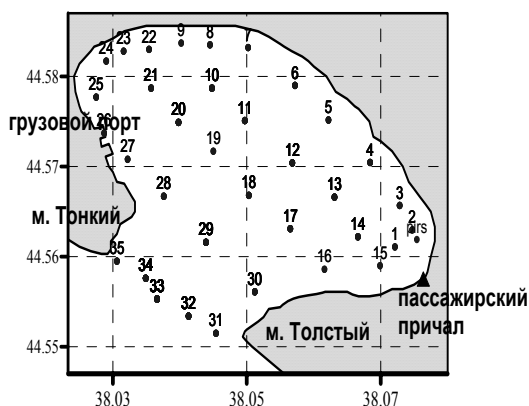


Fig. 1. Standard scheme of hydrological stations in Gelendzhik Bay

order of magnitude higher than in the open part of the Black Sea. That promote to eutrophication of the bay. Owing to this phenomenon an intense bloom larger diatoms *Pseudosolenia calcar-avis* (which amounted to 90% of the algae biomass) took place both in winter and in summer periods of 2009 year. In winter 2010 year the most numerous was *Skeletonema costatum* the traditional algae for winter period of the Black Sea.

Thus, on the example of long-term studies of Gelendzhik Bay students learn basic interrelationship and interdependence of various natural factors and acquire the ability to evaluate the impact of pollution coming from the coast, the state of phytoplankton community, as well as on the basis of material available offering different options for protecting waters of the bay and the rational use of water areas.,

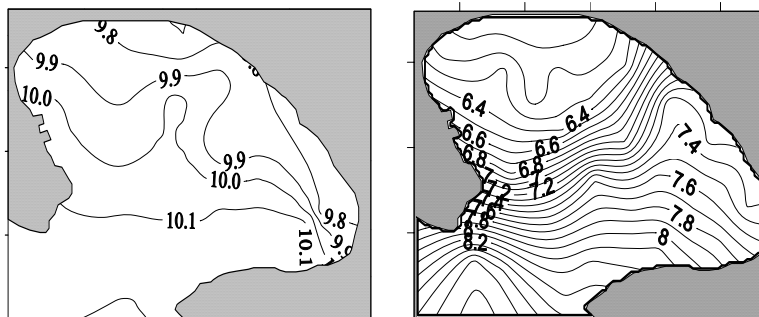


Fig. 2. Distribution in water temperature (°C) on the surface in winter in 2001 (a) and 2006 (b)

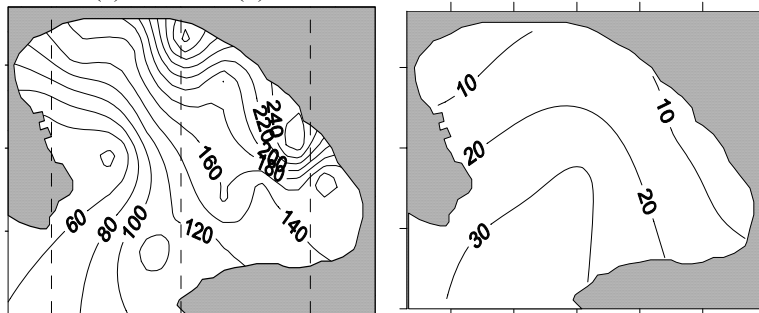


Fig. 3. The distribution of phytoplankton biomass (mg/m^3) in winter in 2001 (a) and 2006 (b)

Students write papers and theses, based on materials of these expeditions. In scientific papers students use the materials of research expeditions organized by other organizations, including the Institute of Oceanology, where they receive special practical education. In last years, student researches on the White Sea on the basis of the White Sea Biological Station of Moscow State University were intensified. In several recent years students and masters take part in the field studies not only in summer but in winter. During summer practices and winter expeditions large volumes of oceanographic research were carried out. On the example of the White Sea, students are introduced to traditional for department branches of oceanography - the study of tides and sea ice. In 2009 year, the expedition was organized during the special practices at the Baltic Sea. Periodically participating in expeditions to the Black, White, Baltic and Caspian Sea, students are able to compare the environmental conditions in these seas, especially their hydrological and hydrochemical regime of the water situation and its impact on biological communities.

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ МОРСКОЙ СРЕДЫ И УСТОЙЧИВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ РЕСУРСОВ

С.А. Добролюбов, В.С. Архипкин., А.В. Полякова, Т.В. Полякова
МГУ им. М.В. Ломоносова, Российская Федерация

К концу XX века одним из приоритетных направлений исследований окружающей среды стала оценка её экологического состояния и происходящих изменений. Наиболее опасными нарушениями, вызванными антропогенной деятельностью, могут оказаться те, которые затрагивают Мировой океан. Устойчивость океана к внешним воздействиям достаточно велика, однако нарушенное равновесие в Мировом океане очень сложно восстановить. В океане по всей глубине есть жизнь, абиотических зон практически нет, хотя основное население сосредоточено в прибрежных зонах и поверхностном слое, при этом существует тесная функциональная зависимость между динамикой вод и населяющими их организмами. За счет гидродинамических процессов загрязняющие вещества в океанах и морях, могут, в отличие от наземных экосистем, далеко распространяться по пространству и глубине. Поэтому при изучении реакции отдельных видов морских организмов и экосистем в целом на внешние воздействия,

исследовании биогеохимических циклов загрязняющих веществ, их потоков необходимо знание естественных характеристик состояния океана.

На кафедре океанологии Московского университета им. М.В.Ломоносова подготовка студентов по специальности «океанология», помимо основных базовых курсов, включает лекционные курсы экологического направления, разработаны также инновационные образовательные магистерские программы «Океанография шельфа» и «Устойчивое развитие прибрежных акваторий».

Содержание подготовки специалистов в области сохранения естественного состояния вод океанов и морей на уровне магистров и бакалавров включает набор дисциплин, ориентированных на понимание процессов и явлений, протекающих в морской среде под влиянием естественных и антропогенных факторов. Важнейшая часть программ подготовки – освоение геоинформационных технологий хранения, обработки и пространственного представления данных, необходимых для оценки экологического состояния вод и закономерностей его изменений, приобретение навыков организации мониторинга, получения реального представления о социальных, экономических и экологических рисках эксплуатации исследуемой акватории, разработке мер по охране и воспроизводству её ресурсов. Для практического освоения программы студенты участвуют в морских и береговых экспедициях, организуемых географическим факультетом МГУ им. М.В. Ломоносова или другими организациями, в которых они выполняют весь комплекс гидрометеорологических и гидрохимических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительной техники. Большое значение для учебного процесса играет оснащённость кафедры современными приборами. Кафедра океанологии – базовая кафедра подготовки специалистов для Института океанологии РАН им. П. П. Ширшова, в Южном отделении которого проходит учебная практика.

Подготовка по образовательным программам на уровне магистров предусматривает приобретение навыков теоретического и прикладного комплексного исследования и анализа состояния вод наиболее уязвимых прибрежных акваторий. Большое внимание уделяется процессам,

происходящим в них. Программами предусмотрено получение знаний, необходимых для прогнозирования изменений качества морских вод и гидроэкологических последствий изменения состояния прибрежных акваторий, освоение особенностей мониторинга прибрежных акваторий, основ математического моделирования происходящих в них процессов.

К концу XX века одним из приоритетных направлений исследований окружающей среды стала оценка её экологического состояния и происходящих изменений. Наиболее опасными нарушениями, вызванными антропогенной деятельностью, могут оказаться те, которые затрагивают Мировой океан. Устойчивость океана к внешним воздействиям достаточно велика. Однако если равновесие в Мировом океане будет нарушено, его очень сложно восстановить. В океане по всей глубине есть жизнь, абиотических зон практически нет, хотя основное население сосредоточено в прибрежных зонах и поверхностном слое. Между гидролого-гидрохимическими условиями, динамикой вод и населяющими их организмами существует тесная функциональная зависимость. На биотическую составляющую морских экосистем существенное влияние оказывает антропогенное воздействие. Исследование морской среды, её изменений под влиянием антропогенных факторов, в том числе, загрязнения, неразрывно связано с оценкой условий существования морских организмов. Загрязнение морских вод нефтяными углеводородами, тяжёлыми металлами, синтетическими поверхностно-активными, органическими и биогенными веществами и др. в последние десятилетия стало одним из основных факторов, нарушающих естественное функционирование морских экосистем. Большую опасность для всех живых организмов представляют хлорорганические вещества.

Основные закономерности распределения загрязняющих веществ в Мировом океане определяются гидродинамическими факторами, способствующими рассеянию или накоплению загрязняющих веществ, ускорению или замедлению процессов самоочищения. Загрязняющие вещества в океанах и морях могут далеко распространяться по пространству и глубине в отличие от наземных экосистем. Наибольшую опасность представляет приуроченность интенсивного антропогенного воздействия и, как следствие, повышенного содержания техногенных примесей к зонам сосредоточения и активного развития сообществ морских

организмов, создающих основную продукцию органического вещества (прибрежные акватории, придонный слой, поверхностный микрослой воды, эвфотический слой, эстуарии и т.д.). В открытых районах морей и океанов наблюдаются в основном низкие концентрации загрязняющих веществ, опасность которых заключается в хроническом характере воздействия на гидробионтов и накоплении токсикантов в пищевой цепи. Поэтому знание естественных характеристик состояния океана необходимо при изучении реакции отдельных видов морских организмов и экосистем в целом на внешние воздействия, исследовании биогеохимических циклов загрязняющих веществ, их потоков.

Влияние антропогенных факторов на состояние морских экосистем – это междисциплинарная проблема, включающая оценку изменений среды и ответных реакций биологического сообщества. Поэтому на кафедре океанологии Московского университета им. М.В. Ломоносова подготовка студентов по специальности «океанология», помимо основных базовых курсов, включает лекционные курсы экологического направления, разработаны также инновационные образовательные магистерские программы «Океанография шельфа» и «Устойчивое развитие прибрежных акваторий». Образование для устойчивого развития расширяет рамки традиционной подготовки океанологов, включая изучение не только экологических дисциплин, но и экономических, целью которых является приобретение навыков выработки рекомендаций по эффективному использованию морских ресурсов.

Содержание подготовки специалистов в области сохранения естественного состояния вод океанов и морей на уровне бакалавров и магистров включает набор дисциплин, ориентированных на понимание процессов и явлений, протекающих в морской среде под влиянием естественных и антропогенных факторов. Оценка влияния загрязнения на гидробионтов, прогноз состояния экосистемы представляют собой сложную задачу. Токсические и пороговые концентрации загрязняющих веществ для разных видов гидробионтов могут отличаться на несколько порядков величины. Существенное значение при определении оптимальной антропогенной нагрузки имеет географическое положение акватории. Поэтому возникает необходимость оценить меру естественного «иммунитета» конкретной, рассматриваемой акватории, то есть ассимиляционную ёмкость – способность морской экосистемы за счёт всех процессов обеспечить защиту от внешнего воздействия и сохранить свои основные свойства.

Количественное определение ассимиляционной ёмкости морской экосистемы представляет собой комплексную задачу. Для прогноза изменений экологического состояния вод, нормирования внешнего воздействия на морские экосистемы и определения допустимых нагрузок студенты осваивают основы математического моделирования, которому уделяется особое внимание. Несмотря на то, что природные процессы в морской среде тесно взаимосвязаны, многообразие всех их внешних и внутренних проявлений затрудняет моделирование. Большинство математических моделей описывает наиболее значимые элементы системы. Для представления картины загрязнения, его распределения в пространстве и во времени используются оценки на основе балансовой модели, учитывающей потоки загрязняющих веществ. Развитие математического моделирования – основа для оценки нарушений гидрологического и гидрохимического режимов, процессов тепло-, влаго- и газообмена между океаном и атмосферой, аккумуляции загрязняющих веществ на поверхностях раздела – геохимических барьерах, то есть в так называемых критических зонах, где природные процессы наиболее сложны и динамичны, где наиболее активно протекают геохимические процессы и развиваются морские биологические сообщества.

Важнейшая часть программ подготовки – освоение геоинформационных технологий хранения, обработки и пространственного представления данных, необходимых для оценки экологического состояния вод и закономерностей его изменений.

Подготовка по образовательным программам на уровне магистров предусматривает приобретение навыков теоретического и прикладного комплексного исследования и анализа состояния вод наиболее уязвимых прибрежных акваторий. Большое внимание уделяется процессам, происходящим в них. Программами предусмотрено получение знаний, необходимых для прогнозирования изменений качества морских вод и гидроэкологических последствий изменения состояния прибрежных акваторий, возникающих в результате антропогенного воздействия. Приобретение навыков организации экологического мониторинга, знание особенностей прибрежных акваторий позволяет студентам получить реальное представление о социальных, экономических и экологических рисках эксплуатации исследуемой акватории, разработке мер по охране и воспроизводству её ресурсов.

Для практического освоения программы студенты участвуют в морских и береговых экспедициях, организуемых географическим факультетом МГУ им. М. В. Ломоносова или другими организациями. Большое значение для учебного процесса играет оснащённость кафедры современными приборами. Во время экспедиций студенты выполняют весь комплекс гидрометеорологических и гидрохимических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительной техники.

Кафедра океанологии – базовая кафедра подготовки специалистов для Института океанологии РАН им. П. П. Ширшова. На базе Южном отделении Института океанологии ежегодно с 1999 г. проходят летние (июнь-июль) учебные практики и зимние (конец января – начало февраля) экспедиции научного студенческого общества. Комплексные эколого-океанологические исследования Голубой и Геленджикской бухт направлены в основном на исследование природных условий, особенностей циркуляции вод и анализ полей загрязнения в прибрежной зоне. Они включают метеорологические, гидрологические и гидрохимические наблюдения, которые проводятся по стандартной сетке станций (рис.1). Кроме того, проводятся гидробиологические наблюдения, которые пока включают только определение видового состава, численности и биомассы фитопланктона.

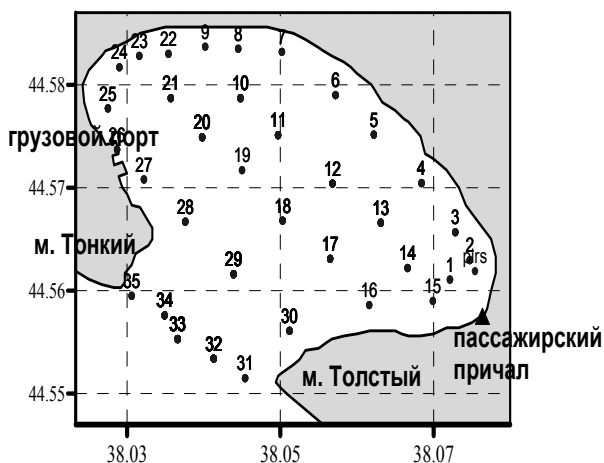


Рис.1. Стандартная схема положения гидрологических станций в Геленджикской бухте

Геленджикская бухта представляет собой удобный морской объект, где можно проследить различные аспекты изменчивости природных условий в прибрежной зоне, определить антропогенную составляющую и оценить их влияние на морские экосистемы. Гидродинамические условия в бухте зависят от быстро меняющихся метеорологических условий. Результаты исследований в зимний период позволили наглядно показать влияние гидрометеорологических условий на состояние вод в различные по суровости зим годы (рис. 2, 3).

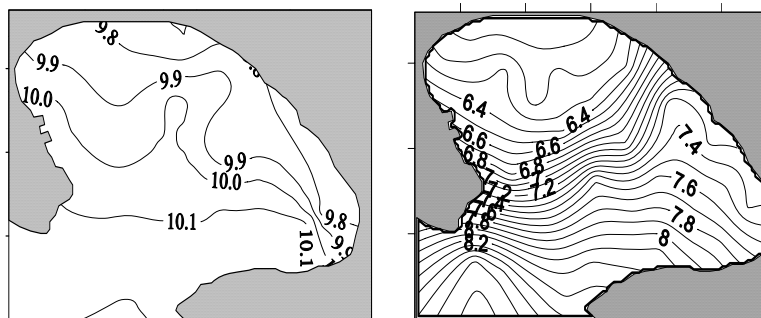


Рис. 2. Распределение температуры воды (°C) на поверхности зимой в 2001 (а) и 2006 (б)

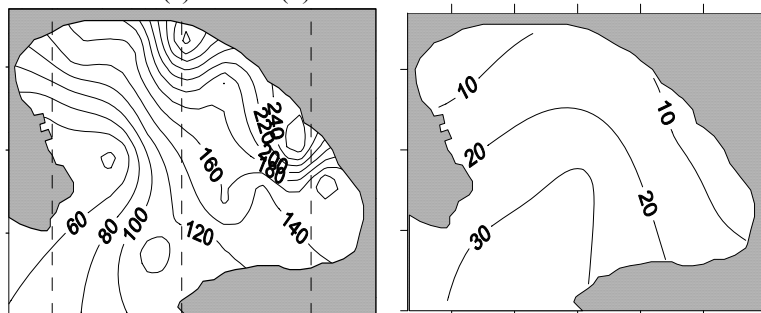


Рис. 3. Распределение биомассы фитопланктона (мг/м^3) зимой в 2001 (а) и 2006 (б)

Экологическая ситуация определяется соотношением интенсивности поступления техногенных примесей со сточными водами и скоростью выноса их в открытое море. Повышенные концентрации загрязняющих веществ наблюдаются практически повсеместно вдоль узкой прибрежной полосы, максимальные приурочены к устью р. Су-Аран, выходам ливневых стоков из густонаселённой части города и виноградникам, расположенным в окрестностях г. Геленджика. На протяжении более, чем 10 лет студенты аспиранты и сотрудники кафедры ведут мониторинг состояния вод Геленджикской бухты в летний и зимний сезоны. В последние годы увеличилось поступление с материковым стоком

минеральных биогенных и органических веществ. В биогенном стоке минеральный азот присутствует в наиболее легко усвояемой форме – в виде ионов аммония, концентрация которого на порядок выше, чем в открытой части Чёрного моря, что способствует эвтрофированию вод бухты. Благодаря этому, и в зимний, и в летний периоды 2009 г. наблюдалось интенсивное цветение крупной диатомовой водоросли *Pseudosolenia calcar-avis*, которая составляла 90% биомассы всех водорослей. Зимой 2010 г. гидробиологическая ситуация оказалась ближе к естественной. *Pseudosolenia calcar-avis* сменилась видами, традиционными для Чёрного моря в зимний период, и наиболее многочисленна была мелкая диатомовая водоросль *Skeletonema costatum*.

Таким образом, на примере многолетних исследований Геленджикской бухты студенты изучают основные взаимосвязи и взаимообусловленность различных природных факторов и приобретают навыки оценки воздействия загрязнений, поступающих с берега, на состояние фитопланктонного сообщества, а также на основе имеющихся материалов предлагают различные варианты охраны вод бухты и рационального использования акватории. По материалам этих экспедиций студенты пишут курсовые и дипломные работы. В своих научных работах студенты используют также материалы экспедиционных исследований, проводимых другими организациями, в том числе Институтом океанологии РАН, в которых они принимают участие во время производственной практики. В последние годы активизировались студенческие исследования на Белом море на базе Беломорской биологической станции МГУ. Несколько последних лет экспедиционные исследования Белого моря с участием студентов, магистров и аспирантов проводятся не только летом, но и в зимний период. Во время летних практик и зимних экспедиций выполняется большой объём океанологических исследований. На примере Белого моря студенты знакомятся с традиционными для кафедры направлениями океанологии – изучением приливов и морских льдов. В 2009 г. была организована экспедиция на Балтийское море во время производственной практики. Периодически участвуя в экспедициях на Чёрном, Белом, Балтийском и Каспийском морях, студенты получают возможность сравнивать природные условия этих морей, особенности их гидролого-гидрохимического режима, состояния вод и его влияния на биологические сообщества.

**POMOR – AN INNOVATIVE CONCEPT IN THE STUDY OF
APPLIED MARINE AND POLAR SCIENCES**

V.N. Troyan¹, N.M. Kakhro², N.V. Kaledin¹, H. Kassens¹, V.V. Dmitriev¹

¹*Saint Petersburg State University, Russian Federation*

²*Leibniz Institute of Marine Sciences (IFM-GEOMAR), Germany*

E-mail: vtroyan@hq.pu.ru

The Russian-German master program for applied polar and marine sciences POMOR which successfully continues Russian-German cooperation in the scope of polar and marine sciences in education is an innovative model. Alumni are young scientists working in industry and technology.

The program is based at the Faculty of Geography and Geoecology at St. Petersburg State University. Courses are held by lecturers from leading universities and research centers in Germany and Russia. Partner organizations combine experiences and skills accumulated in polar and marine sciences in Russia and in Germany and provide international exchange of knowledge and technologies. The main goal of the program is to create a new generation of young scientists for long-term scientific and economical cooperation between both countries.

The combination of theoretical courses with simultaneous immersion into the profession is the keystone to successful education of highly skilled scientists, which is important in both national and international terms.

**РОССИЙСКО-ГЕРМАНСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В СФЕРЕ
ОБРАЗОВАНИЯ: МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА
«ПРИКЛАДНЫЕ ПОЛЯРНЫЕ И МОРСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ» ПОМОР**

В.Н.Троян¹, Н.М.Кахро², Н.В. Каледин¹, Х.Кассенс¹, В.В. Дмитриев¹

¹*Санкт-Петербургский государственный университет,
Российская Федерация*

²*Институт морских наук им. Лейбница при Кильском
университете (ИФМ-ГЕОМАР), Германия*

Наука и научное сотрудничество немислимы без участия университетов. Развитие международного сотрудничества на университетском уровне является необходимой базой и неотъемлемой частью научного сотрудничества.

Совместная российско-германская магистерская программа «Прикладные полярные и морские исследования» ПОМОР,

успешно продолжающая российско-германское сотрудничество в области полярных и морских исследований в сфере образования, представляет собой инновационную образовательную модель и выпускает молодых ученых, готовых к проведению самостоятельных научных исследований и к работе в секторе промышленности и технологий. Программа реализуется на факультете географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета и является плодом успешного сотрудничества ведущих университетов и научно-исследовательских центров России и Германии. Сеть организаций-партнеров объединяет в единое целое профессиональную компетенцию и опыт, накопленный в области полярных и морских исследований в России и Германии, и обеспечивает международный обмен в области знаний и технологий. Важнейшая задача программы состоит в подготовке нового поколения молодых ученых и молодых специалистов с целью обеспечения долгосрочного научного и экономического сотрудничества обоих государств.

Тандем классического и практически ориентированного образования, совмещение теоретических курсов с одновременным погружением в профессию в режиме реального времени – залог успеха подготовки высококвалифицированных специалистов, что важно как в национальном, так и в международном аспекте.

PROFESSIONAL TRAINING IN TECHNICAL OCEANOGRAPHY WITHIN THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

A.V. Zimin

Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation

E-mail: zimin2@mail.ru

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОКЕАНОЛОГИИ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

А. В. Зимин

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Российская Федерация*

Основным богатством России является углеводородное сырье. Согласно инновационному сценарию развития страны на среднесрочную перспективу предполагается строительство магистральных нефте- и газопроводов и создание центров добычи на побережье и морском шельфе Арктических районов. Иметь

достаточно полную оперативную информацию по данным акваториям невозможно без привлечения современных методов исследования океана. Это обуславливает необходимость развития программы подготовки будущих океанологов в рамках концепции устойчивого развития.

Современные вызовы требуют специалистов, ориентированных на исследование локальных особенностей, мелкомасштабных характеристик и короткопериодной изменчивости свойств океана. Они должны уметь использовать дистанционные технологии, современную зондирующую технику и передовые системы обработки данных для регистрации процесса изменчивости и выявления связей между изменениями разных океанологических полей на небольших акваториях подвергающихся антропогенному воздействию.

В этой связи приоритетными направлениями учебно-воспитательного процесса в области технической океанологии являются:

- совершенствование имеющихся и разработка новых технических средств и методов исследования водной среды для контроля экологической обстановки;
- подготовка специалистов, способных оперативно обрабатывать разнообразные конгломераты исходных данных.

В докладе на примере работы автора со студентами раскрываются особенности этих направлений.

TOWARDS HIGHER QUALITY TRAINING OF MARINE SCIENCE STUDENTS: A CONTRIBUTION OF THE SAILING CATAMARAN CENTAURUS-II

A.V.Nekrasov, L.V.Alexandrova, M.B.Shilin, G.I.Bashkina, S.A.Tyuryakov
Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation

E-mail: slavik@rshu.ru

Since 1998 privately owned Centaurus-II works to provide annual hands-on training in marine science for Russian and foreign students adding to studies of the Baltic Sea physics, chemistry and biology. Singularity of the catamaran-based projects consists in a possibility of doing research in shallow waters up to depth of 2 m with positioning accuracy of 5-10 m. Furthermore, the renowned training-through-research principle is successfully adopted. Valuable skills in marine field research that students obtain at sea in the spirit of international collaboration strongly enhance their academic formation.

Centaurus-II has proved to be a convenient training base for entry-level divers. Appropriate diving facilities, due qualification of the crew and technical characteristics of the vessel enable submersion training for student divers, as well as research diving work.

The vessel's track record includes large applied research projects, e.g. dealing with the problem of chemical munitions dumped in the Baltic Sea after the World War II near Bornholm, or detecting and identifying potentially dangerous remains of shipwrecks in the eastern Gulf of Finland. The Baltic grey seal census is another example of an activity taking full advantage of the silent and shallow-water friendly Centaurus-II. The mentioned projects are fruits of cooperation between Centaurus-II and Shirshov Institute of Oceanology, Ministry for Emergency Situations of the Russian Federation, Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences and several other institutions.

Centaurus-II also develops own projects. Such was the trans-Baltic LearnCoast project, which offered a summer school onboard the catamaran for students from Denmark, Estonia, Russia and Sweden. The school focused on matters of coastal sustainable living was implemented both in the ports of call and at sea.

Tailored educational activities and participation of students in significant research projects are the key elements of the Centaurus-II approach to improve efficiency and quality of training in marine sciences.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ-ОКЕАНОЛОГОВ: ВКЛАД ПАРУСНОГО КАТАМАРАНА ЦЕНТАУРУС-II

А.В. Некрасов, Л.В. Александрова, М.Б. Шилин, Г.И. Башкина,
С.А. Тюряков

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Российская Федерация*

С 1998 г. катамаран Centaurus-II обеспечивает проведение ежегодной морской практики российских и иностранных студентов, которая углубляет их познания и одновременно вносит вклад в изучение физики, химии и биологии Балтийского моря. Уникальность выполняемых на борту катамарана проектов определяется его характеристиками. Катамаран способен работать при глубинах, не превышающих 2 м, и выходить в заданную точку с точностью 5-10 м. Кроме того, на борту успешно применяется известный образовательный метод *обучение через исследование*. Ценный опыт полевых исследований, приобретаемый студентами в

атмосфере международного сотрудничества, способствует их профессиональному и личностному развитию.

Центаурус-II хорошо себя зарекомендовал как тренировочная база для начинающих водолазов. Инструкторская водолазная подготовка экипажа катамарана и соответствующее оснащение судна позволяют организовывать учебные погружения для студентов, изучающих водолазное дело, и проводить подводные научные исследования.

В послужном списке катамарана участие в крупных научно-исследовательских проектах, посвященных таким проблемам как затопленное в Балтийском море химическое оружие, или обнаружение и идентификация потенциально опасных затонувших объектов в восточной части Финского залива. Изучение динамики популяции балтийского серого тюленя является еще одним примером деятельности, в которой востребованы такие качества катамарана, как небольшая осадка и бесшумность работы. Подобные проекты являются результатом сотрудничества катамарана Центаурус-II и Института океанологии им. П.П.Ширшова РАН, Зоологического института РАН, МЧС РФ, а также некоторых других институтов и организаций.

Катамаран развивает и собственные проекты. Здесь можно выделить трансбалтийский образовательный проект LearnCoast, в рамках которого на борту была организована летняя школа для студентов из Дании, России, Швеции и Эстонии. Тематикой лекций и семинаров, проведенных в море и на берегу, стало устойчивое развитие прибрежных территорий.

Специализированные образовательные инициативы и участие студентов в крупных исследовательских проектах на борту катамарана являются ключевыми элементами подхода Центаурус-II к повышению эффективности и качества подготовки кадров в области морских наук.

FEATURES OF TEACHING THE DISCIPLINES ON SHORE-BASED FACILITIES IN THE TRANSITION TO A TWO-TIER SYSTEM OF EDUCATION

A.I. Alhimenko

Saint-Petersburg State Polytechnical University, Russian Federation

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН ПО БЕРЕГОВОМУ БАЗИРОВАНИЮ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА ДВУХУРОВНЕВУЮ СИСТЕМУ ОБУЧЕНИЯ

А.Н. Альхименко

*С. Петербургский государственный политехнический
университет, Российская Федерация*

Характерной особенностью настоящего времени является переход на двухуровневую систему обучения «бакалавр-магистр». Этот переход требует не только корректировки действующих учебных планов, но и разработки новой концепции подготовки. Ранее при подготовке инженеров в области морской гидротехники перечень компетенций, требуемых от выпускников вузов, был достаточно ясен. Он разрабатывался в течение достаточно длительного времени совместно с работодателями, многократно корректировался и получил окончательный вид несколько десятилетий тому назад. В соответствии с этим перечнем разрабатывались должностные инструкции и другие документы министерств и ведомств. Введение ступени бакалавра вызывает резкое отторжение у целого ряда руководителей строительного комплекса. Им непонятна необходимость введения этой ступени и непонятна возможность использования на производстве людей, имеющих эту степень, поскольку они не рассматривают их как специалистов, которые могут вести самостоятельную работу и принимать ответственные решения. Определенные вопросы вызывает также степень магистра. Поскольку подготовка магистров заканчивается защитой магистерской диссертации, у многих руководителей создалось впечатление, что магистры ориентированы в основном на научную работу и не могут быть эффективно использованы на производстве. Такие представления требуют разъяснительной работы и соответствующего подтверждения в учебных планах.

Прежде всего, следует отметить, что такое отношение связано с определенной инерционностью мышления. Большинство руководителей хотели бы, чтобы их сотрудники имели бы такой же диплом, как и у них, поскольку его отсутствие затрудняет карьерный рост. Однако, получение степени магистра по прошествии некоторого времени после окончания вполне возможно при наличии необходимости. Степень магистра вовсе не всегда ориентирована на научную работу. В большинстве случаев она предполагает получение дополнительных инженерных знаний. Вопрос о необходимости увеличения срока обучения при подготовке инженеров-гидротехников

до 6 лет поднимался уже достаточно давно. Дело в том, что значительная часть гидротехнических сооружений относится к объектам «повышенной ответственности», то есть к объектам, авария на которых сопряжена с потерей жизни многих людей. Авария на Саяно-Шушенской ГЭС подтвердила эти опасения. Таким образом, бакалавры могут быть использованы на должностях, где принятие решений не сопряжено с серьезными экономическими потерями или угрозой человеческим жизням (мастера и др.), а магистры на должностях предполагающих возможность серьезных аварий.

Следует подчеркнуть, что при подготовке морских гидротехников особую важность приобретает организация студенческих производственных практик. Несмотря на использование в учебном процессе фильмов и других видеоматериалов, силу и опасность морской стихии, а также последствия нерасчетных штормов можно по настоящему оценить только в натуральных условиях. Последствия штормов прошлой зимы на Черном море показали, что наши методы оценки рисков и расчетов волновых воздействий требуют уточнения.

Библиография

1. Альхименко А.И., Беляев Н.Д., Фомин Ю.Н. Безопасность морских гидротехнических сооружений. С.П. 2003, 281с.
2. Альхименко А.И. Аварийные разливы нефти в море и борьба с ними. ОМ-Пресс. 2004, 231с.

STUDIES OF SPECIFIC ECONOMIC AND GEOGRAPHICAL PROCESSES IN THE LAND-SEA TRANSITION ZONE WITHIN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT FOR TRAINING B.SC. AND M.SC. IN GEOGRAPHY

A.A. Filobok

Kuban State University, Russian Federation

E-mail: econgeo@kubsu.ru

Transition to the double-level system of higher education appeals to the new standards and approaches to the education of students including those who study Geography. There remain acute questions of preparation of future professionals in the studying of structural and functional peculiarities of coastal territories, especially of the Russian coast of the Azov and the Black seas. That is why including studying of the problems of the coastal territories into educational programmes of preparation of Bachelors and Masters of Geography is very acute.

Contact zones are the element of the special importance in the territorial structure of continents, countries, regions. The distinctive peculiarities of the contact zones are the heightened concentration of

population and economic enterprises and a higher degree of the activity varieties in comparison to the neighbouring territories [1]. Most scientists admit the uniqueness of coastal areas being the contact zones of the lithosphere, the hydrosphere, and the atmosphere [2-7].

The phenomenon of the contactness, that is the position along the border of the sea and the land, determines natural as well as social-economic variety of these areas. It is a powerful feature of attracting various objects and forms of economic activity [8]. Industry, mining operations, catch of marine products, transport connections, agriculture, environment protection, combination of residential and recreational territories get their active development [9]. Coastal zone is a powerful recreational source, an area of intensive navigation, port and other hydro technical construction [10]. About 90% of the world's fish producing is fulfilled here [11]. Exploring and extracting of mineral resources especially of oil and gas, takes place in the shelf zone. All this creates good condition for attracting of population and growing of industrial complexes [12; 13].

A stable settling tendency is a gradual shift of the Earth population to the sea and ocean shores. Here the biggest cities are the major focuses of world economic connections; they are huge urban foundations that are megalopolises [1].

From the economic and geographical point of view, coast is usually defined as a strip of territory adjacent to the sea with social and economic objects directly connected to the proximity or using of the water area. For example, Bondarenko B.S. excludes the sea area from the conception of "coastal zone". He supports his view by saying, that there should be used different approaches to the study of water and land areas of coastal complexes according to the distinct differences between these two spheres of human activity. It is understood, that it is important to study the cooperation and the coinfluence of water and land elements of the "land-sea" system, but for such systems it is more suitable to use the term "contact zones". The components of these zones are, accordingly, coastal zones of the land and coastal zones of the sea. The term "zone" in this case means a striate configuration of the object [14; 15]. Thus, coast is the terrestrial part of the contact zone "land-sea".

In many countries of the world the sea border of the coastal zone coincides with the position of the shelf edge in order to realize the complex administration of these zones. Terrestrial border is less defined and is established differently by different countries. As a rule, it coincides with the administrative border of the coastal region. From the point of view of the nature, the coastal area is the borderland, a transitional area from a continent to the ocean, whereupon it is the area of cooperation of

the ocean and the land [16; 17]. It is possible to say, that the contact zone of the borderland consists of three connected parts.

First, it is actually the ocean (sea) part adjacent to the sea, its mineral, biological, energy and recreational resources, which are already widely used.

Table 1 – Factors, which influence the dynamics of the coastal zone[18, .17]

Natural	Anthropogenic
wind	hydraulic engineering construction (barrages, dams, waterfront installation)
surf	civil and industrial engineering
accumulation of precipitation	dredging operations and shore protection
change of level of the Ocean	mining operations
development of the riverside vegetation	defoliation
ice conditions	bank-protection installations
river flow	water intake and spillway

Second, it is the coastal line of the ocean, which forms the ingenuous border between it and the land. Its general length is 450 000 km and is populated with a different degree of density. On the geographical maps the coast is drawn as a narrow coastal line. This line is an embodiment of a static approach to the study of coasts. In the reality the coast is a dynamic system. Size, borders and contours are constantly changing under the influence of various factors, natural or those, produced by human activity (table 1).

The coastal line in the far past performed a barrier function.

Nowadays, it is the “contact” function which performs the major part. This function is revealed in the possibility of using of biological sources of the sea and in the significance of the sea areas for social-territorial division of labour. The needs of the mankind in the ocean sphere performing the means of realisation of geographical division of labour grow steadily, and naval communications provide a heightened economic potential.

Extensive coastal line is favourable to the variety of natural resources. It gives more opportunities for the territorial shift and for the

forming of inter-regional division of labour. Though, the extensive coastal line not always characterizes its actual potential, because a lot depends on the configuration of the shore.

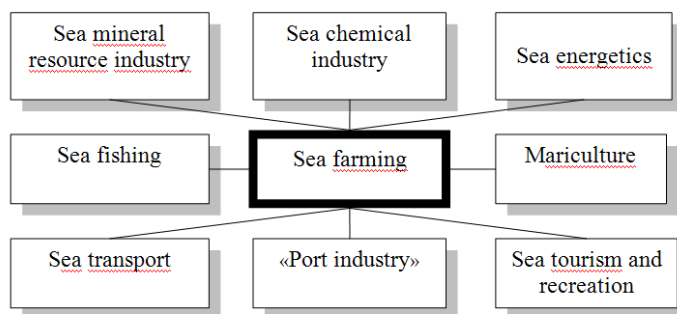
Coast is the central point of the oceanic and seaside complexes, it is the base water-territorial economic regions [19].

Third, it is the coastal (seaside, oceanic) zone. Its meaning grew significantly in the second part of the 20th century, due to the shift of the population and economic activity to the seaside.

Specific economic and geographical processes in the coastal zones are connected to its economic and strategic meaning, the tendencies of the shift of the population to the seaside, and also to the probable violation of ecological balance of the seas. They are the coastal areas, where there appear most of the conflicts connected to the simultaneous development of population, industry, transport, commerce, agriculture, recreation and a non-manufacturing sphere. A particularly active competition of international corporations and various military and political and economic groups is displayed here.

Lapko G.M. mentions that the sea coasts in the moderate, and in a greater degree, in the subtropical latitudes are rich in valuable mineral resources of multi-purpose use [20, pp. 167-168]. They appear to be very favourable for development of the most active and a most complicated in their functional structure port and industrial and touristic complexes. Different spheres of economy tend to develop in the coastal areas. Systems, which form here, have a high degree of dynamic grow and it shows in the specific rhythm of their activity. However, the use of the resources has certain difficulties caused by the high activity of natural processes. This notwithstanding, the sea coasts have an acute “competition of functions”, and it makes it important to organize the territory of the coastal line rationally, basing on the scientific nature management.

Economic meaning is connected to the forming of the world sea farming. The structure of the sea farming can be represented in a scheme (picture 1). It is understood, that in some countries the correlation of its consistent parts vary, it depends on the specific features of the natural potential and on the level of economic development of those countries. But from the typological point of view, they are expressed in the forming of oil-and-gas production zones on the shelf, fishing zones, port and industry complexes, recreational zones. All these kinds of the sea-farming activity combine water and coastal industrial formations.



Picture 1- Structure of the [21, p. 441].

In the times of the scientific and technological revolution in 1960s and 1970s there was a definite tendency of coastal placing of the industry, which was called a “shift” to the sea. This “shift” happened under the influence of many factors, among which the most important were the growth of the importance of the overseas transport and, accordingly, the increase of sea cargo traffic, the development of the coastal urbanization. First of all, it affected branches of the “lower storeys” of industry (oil processing, ferrous and nonferrous metallurgy), which usually process raw materials, arriving to the sea ports. It also influenced branches of the “upper stories”, which ship their export products by sea routes. Some branches “shifted” to the sea due to the development of the shelf oil-and-gas extraction [21, p. 187].

Nowadays, the most progressive and perspective form of the territorial organisation of the sea farming and rational placing of industry forces is forming of port and industry complexes [22]. This process is caused by a shift to the sea of many industry branches, as well as by rapid growth of port activity, that is by manifestation of a high activity of the sea transport [19; 23].

Coastal zones of the big cities tend to be not only the place of contacts of coastal territories and water areas, but also a special resource attracting various kinds of economic activity [24].

The Japanese experience shows, that there are large opportunities for the development of ocean-oriented industry in big cities surrounded by bays [25]. In this respect the most favourable conditions on the coast of the Black Sea in Russia are proposed by the city Novorossiisk, which is characterized by a deep-water bay and all-year navigation,

accessibility for the external connections, availability of the territories for the future growth, a potential for the development of agriculture, and favourable conditions for the life of people [26].

Saushkin Y.G. describes oceanic cycle as one of the “chains” of industry, which are naturally connected to each other and are united on the base of a certain kind of energy. The peculiarities of this cycle are energy based as a rule on imported fuel, low power-consuming branches of industry connected to the ship-service (shipbuilding, ship repair), to the processing of imported or exported raw materials, to the processing of fish and other marine products. Oceanic energy manufacturing cycle creates, together with the other cycles, facilities and equipment of coastal territorial and industry complexes [27].

Shift of the population to the sea (ocean). As a result of the gradual growth of the significance of the coastal position, one of the main mechanisms of general population settling on Earth became the population settling along the sea coasts. Especially it refers to the geographical phenomenon, which was called coastal urbanization by Pokshishevskii V.V. and Bruk S.I.

According to different estimations, more than 2 billion people including a large number of citizens live in 100-kilometer coastal zone of the Ocean [28;29]. Temporal community also grows; it includes people, who travel, cure, work for a season, military people, businessmen and investors [30]. In many European countries the major part of the population lives along the coast [31]. Differing from the European countries, the USA, Australia and Japan, Russia gives no example of attracting of the population to the coastal area. In some coastal area the density of population on the coast is even less than in some distance from it. In the former USSR there was only one port in 250 km of the coast [32]. However, the situation is changing, reflecting a trend intrinsic to the most countries, which have an outlet to the sea [33].

The reasons of the growing significance of the coastal zones and the factors of their attraction for the population and economy are revealed in detailed in the scientific literature [34; 35]. During last decades the coastal population is growing steadily. It is mainly connected to the shift to the sea, which is characteristic of the number of regions of the planet. At the same time the level of coastal urbanization is also growing, the number of the coastal cities with a population of one million or more is increasing. Attraction of the population to the sea shores, to be precise, to the contact zone “land-sea” is one of the reasons of inequality of the population settling. However, there is also a difference in connection between oceanic and sea population clusters and warm sea and ocean flows. This difference was stated by Horev B.S. [36, p. 97].

There are several zones according to the remoteness of settles from the coastal line of the sea (ocean). The zone less than 50 km from the sea can be called the zone of the immediate coastal settling. The coastal 50-kilometer zone takes only 12% of the whole and almost 30% of the world population are concentrated here, including 40% of all the citizens of the world, and 14 of its biggest cities ore sea ports. All of them are closely connected to the ocean by their economic or recreational activity.

The zone 50-200 km from the sea can be characterized as mediately connected to the coast: although the population here is not coastal anymore, it suffers routine and significant influence of the sea closeness in the sphere of economy. About 24% of the world population is concentrated here [21, p.134].

The complicated factors of environmental security in the coastal zones are as follows: a more intensive population growth; limitation of the place for extension of the city territory; degradation of attractive and environmentally valuable natural objects in the course of earlier development; growing scale of site development of the coastal line; high liability to the natural disasters, such as coastal erosion, underfloodings and floods, landslides, earthquakes, hurricanes; a high degree of contention in the sphere of using, security and environmental protection of spaces and natural resources; accumulation of the wastes in resort cities [37, pp.6-7].

During the long time a human being was a witness of the destructive activity of the sea. A lot of coastal cities and settlements of the ancient time are now in the sea-bed. Under the influence of the waves the whole islands and wide strips of the coastal land with buildings disappeared. Waves continue to cut the coast edge and destroy all what a man built in a dangerous distance from the sea. We often ignore the past experience, when we explore the coastal areas, and try to shift our buildings closer to the sea, where they are in a potentially dangerous zone.

On the other hand, while mastering the coastal area, we do not always think about the consequences of our activity. Building of ports and concreting of the coastal slopes, regulating of the river flow and extracting of beach and channel drifts, pollution of the coastal water and bottom sediments with industrial and municipal drains and others lead to the violation of the existing balance.

Contention in the use of the coastal contact zones among different branches of the sea farming is caused by the multi-purpose opportunities of using one and the same resource under circumstances of intensification of the economic activity. Thus, the discrepancy of

economic aims leads to irrational use and antagonism in mastering of resources [38].

The needs of the world economy will be in a higher degree satisfied at the expense of use of the space and the resources of the Ocean. As a result, the Ocean can become either a sphere of cooperation, or a field of opposition of states and international groups. Meanwhile competition for the steady access to the sources of raw materials and energy of the Ocean greatly determines tendencies and shifts in the world division of labour. In the time of globalization, when the signs of the transparency of borders among countries in the sphere of the world division of labour are real, the Ocean due to its inseparability (excluding territorial waters), that is out of the borders of national law, in the presence of modern means of navigation is one of links of the world community [39].

Owing to the rich resources, the coastal areas of the entire world are historically ones of the most exploited regions. Problems and contradictions connected to the intensive use of coastal resources lead inevitably to the escalation of the problems of social-economical development. Problems of multiple laws and competition among the users of the resources in the absence of any means of settlement of the conflicts, inadequate forms of resources security and also the absence of the national, regional and municipal politics of organisation of the coastal zones, which can provide information for making decisions lead to the lost of ability of the sustained development [40].

In the connection to the decrease of Russian coastal territories (after the disintegration of the USSR) the coastal territories acquire the meaning of so-called “problem regions” [41], where balanced development, search of compromise settlements become an important condition of regional and interregional importance. In many coastal countries organisation of the natural sea resources by reglamentation and regulation of certain kinds of human activity in sea waters and coastal zones is fulfilled by special public institutions [42].

In perspective, the grow of significance of coastal areas predetermined by effectiveness of using of international economic connections and by the resources of the Ocean not yet involved into economic use is inevitable in the territorial organisation of industry powers. In the long course of the history of coastal cities, there were different qualities of the sea viewed as an economic resource, which were highlighted. It was used for navigational purposes, for fishing. Gradually, beginning with the 1830s, the recreational function of the sea becomes stronger.

The Ocean takes 71% of the surface of the planet. The potential sources of fuel and raw materials are concentrated here. They greatly

exceed those sources, which we discovered on the land. Sooner or later the Ocean will become the largest source of the resources, whose exhaustion on the land has already troubled the mankind. It is not the last place, which can be taken by the resources of the territories especially in short supply in coastal areas. The experience of Japan, the Netherlands, the UAE persuasively showed the effectiveness of creation of the building grounds by inwash on the coast of the Ocean. Some of such grounds have enterprises, which, on the one hand, get the imported fuel and raw material, and on the other hand, export the finished products. In the Netherlands for some centuries there is already defined the importance of winning from the sea territories for agriculture and settling (the famous Dutch polders) [43, pp.79-82].

The coastal territories, especially those, which have favourable conditions for multi-functional use, are the national property of a huge significance. Though the conflict situation connected to the increasing importance of these territories for various branches of economy (sea and rail transport, industry, agriculture, settling, recreation) are practically inevitable, their rational use should be based on a complex estimation of numerous variants of development and the choice of the most suitable with the consideration of wide and scientifically grounded long-term forecasts [105].

The coastal zone is the zone of important public interests. Nature management must be strictly controlled by the government. Clash of interests of various industry departments, financial oligarchy in the shortage of coastal territories in Russia lead to the competition of functions. Many natural resources are extremely responsive to the anthropogenic influence, which can threaten the existence of the most valuable natural complexes. Therefore, the resources of the coastal zones must be involved in the use on the basis of national programmes and complex management, which must be composed on the basis of scientific data.

Bibliography

1. Lappo G.M. Contact areas in the territorial structure of countries // Settlement, ethnocultural mosaic, geopolitics and safety of mountain countries. – Stavropol: SSU, 2001. – P. 169–171.
2. Drozdov A.V. Water-territorial natural systems: Physiographic approach // News RAS series geography – 1985. - №6. – P. 70-80.
3. Lymarev V.I. Current problems of complex coast-use // News RGS – 1995. – T. 127 – Issue 2.- P. 33- 38.
4. Lymarev V.I. Waterside nature management. Questions of methodology, theory and practice.- St. Petersburg: ,2000.- P.168

5. Safjyanof G.A. Shore of the ocean in the 20 th century.- M.: Mysl, 1978.- P.263
6. Stepanov V.N. Econology problems of contact area land-sea.- Kiev: Naukova Dumka, 1982.- P.162
7. Stepanov V.N. The Ocean and problems of global ecology // News RAS series geography – 1992.- №2. – P. 64-75
8. Lejzerovich E.E., Shlihter S.B. Seaside regions. Conceptions and problems of the typology and delimitation // Seaside regions: geographical and socio-economic problems of development. – Vladivostok: USSR , 1987.- P. 5-7.
9. Dergachev V.A. Socio-economic aspects of the study of the coastal zone of the Ocean // Questions of geography.- Issue 119: Beaches.- M.: Mysl, 1982.- P.11-18.
10. Ajbulatov N.A., Artuhin Y.V. Geoecology of the shelf and the ocean shore.- St. Petersburg: Hydrometeo-press,1993. – P.394
11. IGBP Report N. 33. Land – Ocean Interaction in the Coastal Zone. Stockholm, 1995.-16 p.
12. Bondarenko V.S. British experience of nature preservation of the seashore // News .- 1988.- T. 120.- Issue 3.- P. 222 – 227
13. Bondarenko V.S. Management of shores in Australia // News .- 1991.- T. 123.- Issue 4.- P. 365-370.
14. Bondarenko V.S. Eco-geographical study of seaside zones. // Vestnik MSU. Series geography.- 1981.- № 1. – P. 77- 81.
15. Bondarenko V.S. Eco-geographical systems of coastal zones: Abstract of dissertation...
Candidate of geographical science.- M.: MSU, 1981.- P.26
16. Ajbulatov N.A., Vartanov R.V., Mihajlichenko Y.G. Problem of complex management of the coastal zones of Russian seas.// News RAS. Series geography.- 1996.- № 6.- P. 94-104.
17. Clark John R. Coastal Zone Management handbook.-Lewis Publishers, Boca Raton, NY, London, Tokyo, 1996.- P.694.
18. Kononenko M.R., Shilin M.B. Strategies of the planning in the complex management of the coastal zone.- St. Petersburg:, 2003.- P.152
19. Salnikov S.S. Economic Geography of the ocean – new prospective trend of economical and social Geography: Collection of science works to XXV International geographical congress.- L.: Science, 1984.- P. 231-243.
20. Lappo G.M. Cities enter upon the path of the future.- M.: Mysl, 1987.- P.236.

21. Maksakovskii V.P. Geographical picture of the world: Issue 2.-Book 1: Overall performance of the world.- M.: Drofa, 2003.- P. 496.
22. Dergachev V.A. Methods of enhancement of the territorial organization of the USSR sea farming in conditions of acceleration of scientific-and-technological advance.// Repot sov. Oceanologists. Section "Economics and maritime law" - L.: Hydrometeo-press, 1987.- P. 21-22.
23. Lavrov S.B., Salnikov S.S. Industrial "shift to the sea" and forming of industrial-port complexes. // Materials of convention. Geography of oceans.- L.: Geogr. Society of USSR, 1975.- P. 51-56.
24. Klebanova A.T. Problems of the resources conservation of seaside zone of big city // Geographical aspects of ocean study.- L.: Geogr. Society of USSR, 1985.- P. 116-118.
25. Furudoi T., Fujimori Y. Present state and future outlook of ocean space in Japan // Coastal ocean space utilization (Proc. First Intern. Symp. on coastal ocean space utilization, N. Y. 1989). N. Y. Amsterdam – London: Elsevier, 1990. – P. 59–82.
26. Chistyakov V.I., Filobok A.A. Sustainable development of cities of the Azov- Black Sea coast of Russia in the new geoeconomic conditions: Monography.- Krasnodar: Prosveschenie – Yug, 2008.- P. 308.
27. Saushkin Y.G. Introduction to the economic Geography.- M.: MSU, 1970.- P.338.
28. Coastal Zone Management Act of 1972. Title 16 United States Code Annotated. Sections 1451–1464. St. Paul, MN, 1982. S. 1552 (1) – (4).
29. World Resources 1996–97. The urban environment. – New York: Oxford University Press, 1996. – 368 p.
30. Haritonov I.A. Environmental problems of seaside zones of the Black Sea // Economics, resorts and tourism of the Black Sea countries.- Krasnodar: , 2004.- P. 130-134.
31. Udo de Haes H. A., Vertesgaal C. T. M. The Golden Fringe of Europe. Ideas for a European coastal conservation Strategy and action plan. Working document of European Coastal Conservation Conference 1991 // Scheveningen-the Hague European Coastal Conservation Conference 1991. Proceedings. – The Hague-Leiden: 1992. – P. 70–85.
32. Bondarenko V. S. Coastal Management in the USSR: Perestroika on the Coast // Coastal Management. – 1990. – V. 18. – № 4. – P. 337–363.

33. Dolotov Y.S. Problems of conservation and protection of the coastal zones of the Ocean.- M.: Scientific world, 1996.- P. 304
34. Bruk S.I. The population of the world: ethno-geographical directory.- M.: Science, 1981.- P. 880.
35. Pokshishevskii V.V. Theoretical aspects of attraction of settlement to the coast and experience of quantitative assessment of this attraction. // News All-USSR Geog. Society, 1975.- T. 107.- Issue 1.- P. 29-35.
36. Alisov N.V., Horev B.S. Economic and social Geography of the world (overall review).- M. Gardariki, 2000.- P. 704.
37. Novikov R.A. Management of sustainable development of cities in coastal zones.- M., 1997. P.38.
38. Kryzhanovskii R.A. Effectiveness of conversion and use of resources of shore of the Ocean.- L.: Subsoil, 1989.- P. 151.
39. Mironenko N.S., Sorokin M.Y. Social-geographical problems of conversion of space and the Ocean resources // Vestnik MSU. Series geography.- 2007.- № 2.- P. 3-10.
40. Mihajlichenko Y.G. Adaptation and conversion of world experience in complex management of coastal zones // News RAS series geography.- № 6. – 2004.- P. 31-40.
41. Bandman M.K., Lappo G.M., Mashbits Ya.G. Problem regions: conception, types, features // News RAS series geography.- 1994.- № 5.- P. 5-11.
42. Alhimenko A. P. Questions of regional organization of sea nature management and direction of sea-economic complexes // Regional organization and direction of sea-economic complexes of country.- St. Petersburg:, 1992.- P.3-8.
43. Pertsik E.N. Human environment: foreseeable future.- M.: Mysl, 1990.- P.365.

ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КОНТАКТНОЙ ЗОНЕ «СУША-МОРЕ» В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ ГЕОГРАФИИ

А. А. Филобок

Кубанский государственный университет, Российская Федерация

Контактные зоны «суша – море» – элемент особой важности в территориальной структуре континентов, стран, регионов. К числу отличительных особенностей контактных зон относятся повышенная концентрация населения и хозяйства

и более высокая степень разнообразия деятельности по сравнению с соседними территориями [1]. Большинство исследователей признают уникальность приморских районов как контактных зон литосферы, гидросферы и атмосферы [2-7]. Можно выделить некоторые специфические процессы в контактной зоне: экономические – формирование морского хозяйства; расселение населения вдоль морских побережий; усложняющие факторы экологической безопасности; конфликтные ситуации в использовании береговой линии [8]. Данные процессы должны рассматриваться с позиции устойчивого развития, в том числе при подготовки бакалавров и магистров географии, регионоведов и др. В учебно-методические комплексы по основным дисциплинам необходимо включать ключевые проблемы устойчивого развития контактных зон «суша – море».

Переход на двухуровневую систему высшего профессионального образования предопределяет новые стандарты и подходы в обучении студентов, в том числе обучающихся по направлению «география». Актуальными вопросами подготовки будущих выпускников остаются структурные и функциональные особенности прибрежных территорий, особенно Азово-Черноморского побережья России. Поэтому включение в учебные программы подготовки бакалавров и магистров географии проблематики прибрежных территорий является весьма своевременным.

Контактные зоны – элемент особой важности в территориальной структуре континентов, стран, регионов. К числу отличительных особенностей контактных зон относятся повышенная концентрация населения и хозяйства и более высокая степень разнообразия деятельности по сравнению с соседними территориями [1]. Большинство исследователей признают уникальность приморских районов как контактных зон литосферы, гидросферы и атмосферы [2-7].

Феномен контактности, положения вдоль границы моря и суши определяет как природное, так и социально-экономическое разнообразие этих ареалов, является мощным фактором притяжения разного рода объектов и видов хозяйственной деятельности [8]. Здесь получили развитие промышленность, добыча полезных ископаемых, морепродуктов, стыковки транспорта, сельского хозяйства, охраны природы, сочетания селитебных и

рекреационных территорий [9]. Прибрежная зона – мощный рекреационный ресурс, зона интенсивного судоходства, портового и другого гидротехнического строительства [10]. Здесь добывается примерно 90% общего мирового улова рыбы [11]. Ведется разведка и добыча полезных ископаемых в шельфовой зоне, особенно нефти и газа. Все это создает условия для демографического притяжения и возникновения здесь промышленных комплексов [12; 13].

Устойчивой тенденцией в расселении является последовательный сдвиг населения Земли к морским и океаническим побережьям. Здесь крупнейшие города – главные фокусы мирохозяйственных связей, гигантские урбанистические образования – мегалополисы [1].

С экономико-географической точки зрения побережье чаще всего выделяется как полоса территории, прилегающая к морю, где размещаются социальные и экономические объекты, непосредственно связанные с близостью или использованием акватории. Так, например, Б. С. Бондаренко исключает из понятия «приморская зона» морскую часть, обосновывая это тем, что в принципе необходимы различные подходы к изучению акваториальной и территориальной частей береговых комплексов в силу вполне понятных различий между этими сферами деятельности человека. Разумеется, необходимо изучать взаимодействие и взаимовлияние акваториальных и территориальных элементов системы «суша – море», но для таких систем, более удачным является термин «контактные зоны». Составными частями этих зон являются соответственно приморские зоны суши и прибрежные зоны моря. Термин «зона» в данном случае указывает на полосчатую конфигурацию объекта [14; 15]. Таким образом, приморская зона является как бы сухопутной частью контактной зоны «суша – море».

Во многих странах мира для целей комплексного управления прибрежными зонами морская граница зоны совпадает с расположением бровки шельфа. Сухопутная граница менее определена и проводится разными странами по-своему. Как правило, она совпадает с административными границами прилегающего к морю района. В природном отношении прибрежная зона представляет собой окраинную, переходную зону от континента к океану, вследствие чего она является областью взаимодействия океана и суши [16; 17]. Можно сказать, что контактная зона на границе суши и моря состоит из трех взаимосвязанных между собой частей.

Во-первых, это собственно океаническая (морская), прилегающая к суше – минеральные, биологические, энергетические и рекреационные ресурсы которой уже широко используются.

Во-вторых, это береговая линия Мирового океана, образующая непосредственную границу между ним и сушей, которая имеет общую протяженность в 450 тыс. км и пока освоена с разной степенью интенсивности. На географических картах берег изображается в виде узкой береговой линии. Подобная линия, называемая иначе береговой чертой, является воплощением статического подхода к изучению берегов. В действительности же берег – динамичная система. Размеры, границы, очертания этой системы постоянно меняются во времени под воздействием различных факторов, как естественных, так и вызванных деятельностью человека (табл. 1).

Береговая линия в далеком прошлом выступала как барьерная функция, в настоящее время на первый план выдвинулась функция «контактная», которая проявляется в возможности использования биоресурсов моря и значением морских пространств для общественного территориального разделения труда. Потребности человечества в океанской среде как в средстве реализации географического разделения труда все более и более возрастают, а морские коммуникации создают повышенный экономический потенциал.

Протяженная береговая линия благоприятствует разнообразию природных ресурсов, что дает больше возможностей для территориального маневра, для пространственных сдвигов, для формирования межрайонного разделения труда. Однако протяженная береговая линия не всегда характеризует ее истинную

Таблица 1 - Факторы, оказывающие влияние на динамику береговой зоны [18, с. 17]

Природные	Антропогенные
Ветер	Гидротехническое строительство (плотины, дамбы, портовые комплексы)
Прибой	Гражданское и промышленное строительство
Осадконакопление	Дноуглубительные и берегонамывные работы
Изменение уровня Мирового океана	Добыча полезных ископаемых
Развитие прибрежной растительности	Уничтожение растительности
Ледовый режим	Берегозащитные сооружения
Речной сток	Водозабор и водосброс

емкость, так как многое зависит от конфигурации берегов.

Берег является ядром океанических и приморских комплексов, основой акваториально-территориальных экономических районов [19].

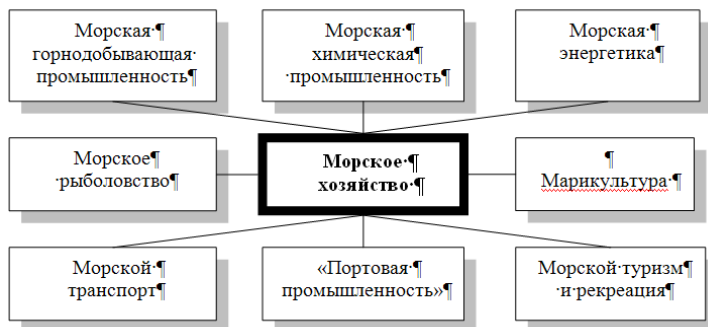
В-третьих, это прибрежная (приморская, приокеаническая, береговая) зона, значение которой во второй половине XX в. заметно возросло вследствие сдвига к морю и населения и хозяйственной деятельности.

Специфические экономико-географические процессы в прибрежных зонах связаны с ее экономическим и военно-стратегическим значением, тенденциями сдвига населения к морю, возможным нарушением экологического баланса морей. Именно в

их пределах и возникает большинство конфликтных ситуаций, связанных с одновременным развитием расселения, промышленности, транспорта, торговли, сельского хозяйства, рекреации, непродовольственной сферы. Именно здесь проявляется особенно острое соперничество транснациональных корпораций и разных военно-политических и экономических союзов и группировок.

Как отмечает Г. М. Лаппо, морские побережья в умеренных и еще в большей степени субтропических широтах насыщены ценными ресурсами многоцелевого использования [20, с. 167–168]. Они оказываются весьма благоприятными для развития наиболее динамичных и весьма сложных по своей функциональной структуре портово-промышленных и курортно-туристских комплексов. К прибрежным территориям тяготеют различные отрасли хозяйства. Формирующиеся здесь системы отличаются высокой динамичностью, что проявляется в специфических ритмах их деятельности. Однако использование ресурсов связано здесь с серьезными трудностями из-за повышенной активности природных процессов. Несмотря на это морские побережья отличаются острой «конкуренцией функций», что делает чрезвычайно важной задачу рациональной территориальной организации прибрежной полосы на основе научного природопользования.

Экономическое значение связано с формированием морского всемирного хозяйства. Структуру морского хозяйства можно представить в виде схемы (рис.1). Разумеется в отдельных странах соотношение его составных частей разное – в зависимости от особенностей природно-ресурсного потенциала и уровня экономического развития этих стран. Но в типологическом плане они находят выражение в формировании зон нефтегазодобычи на шельфе, рыболовных зон, портово-промышленных комплексов, рекреационных зон. Все эти виды морехозяйственной деятельности сочетают в себе акваториальные и береговые производственные образования.



Уже в эпоху НТР в 1960–70-х гг. в мировом хозяйстве так же довольно четко обозначилась тенденция к приморскому (приокеаническому) размещению производственных сил, получивших в литературе наименование «сдвига» к морю. Этот «сдвиг» происходил под воздействием многих факторов, среди которых особо следует отметить рост значения морских перевозок и соответственно увеличение морских грузопотоков, развитие приморской урбанизации. В первую очередь он затронул отрасли «нижних этажей» промышленности (нефтепереработку, черную и цветную металлургию), занятых переработкой сырья, поступающего в морские порты. Сказался он и на отраслях «верхних этажей», отправляющих морскими путями свою экспортную продукцию. В некоторых из них «сдвигу» к морю способствовало развитие шельфовой добычи нефти и газа [21, с. 187].

В последнее время прогрессивной и перспективной формой территориальной организации морского хозяйства, рационального размещения производственных сил стало формирование портово-промышленных комплексов [22]. Этот процесс обусловлен как сдвигом к морю многих отраслей промышленности, так и бурным ростом портовой деятельности: проявлением высокой динамичности морского транспорта [19; 23].

Приморские зоны больших городов обладают свойством быть не только местом контактов прибрежных территорий и акваторий, но и одновременно – своеобразным ресурсом, привлекающим различные виды хозяйственной деятельности [24].

Японский опыт свидетельствует о том, что вокруг крупных городов, окруженных заливами, имеются большие потенциальные возможности для развития производств, ориентированных на океан [25]. На Российском Причерноморье наиболее благоприятными условиями в этом отношении обладает город Новороссийск, отличающийся глубоководной бухтой и круглогодичной навигацией, открытостью для внешних связей, наличием прибрежной территории для дальнейшего развития,

агропотенциалом для развития сельского хозяйства, благоприятными природными условиями для жизни населения [26].

К числу закономерно связанных друг с другом «цепочек» производств, объединенных на базе того или иного вида энергии, Ю. Г. Саушкин относит и океанический цикл. Его особенности: как правило, энергия на базе привозного топлива, неэнергоемкие отрасли промышленности, связанные с обслуживанием судоходства (судостроение, судоремонт), с переработкой ввозимого или вывозимого морским путем сырья, с переработкой рыбы и других продуктов морского лова. Океанический энергопроизводственный цикл образует вместе с другими циклами материально-техническую базу приморских территориально-производственных комплексов [27].

Сдвиг населения к морю (океану). В результате постепенного увеличения роли приморского положения расселение вдоль морских побережий стало одной из главных закономерностей общего расселения людей на земном шаре. В особенности это относится к тому географическому явлению, которое В. В. Покшишевский и С. И. Брук называли приморской урбанизацией.

По разным оценкам, в 100-километровой прибрежной зоне Мирового океана проживают более 2 млрд. чел., в том числе огромное количество горожан [28; 29]. Растет и временный контингент – туристы, отдыхающие, лечащиеся, сезонные рабочие, военные, бизнесмены-инвесторы [30]. Во многих странах Европы большая часть населения живет вблизи побережья [31]. Россия в целом в отличие от вышеперечисленных стран, а также США, Австралии и Японии не служит примером притяжения населения к побережью. В некоторых прибрежных районах плотность населения на побережье даже меньше, чем на некотором удалении от него. В бывшем СССР на 250 км побережья приходился один порт [32]. Однако эта ситуация меняется, отражая тренд, присущий большинству стран, имеющих выход к морю [33].

В научной литературе довольно подробно раскрыты причины растущего значения прибрежных зон и факторов притяжения к ним расселения и хозяйства [34; 35]. На протяжении последних десятилетий приморское население постоянно возрастает, что во многом связано с тем сдвигом к морю, который стал характерен для ряда районов планеты. Одновременно растет и уровень приморской урбанизации, увеличивается число приморских городов-«миллионеров». Притяжение населения к побережьям морей, точнее контактной зоне «суша – море», как одна из причин 266

неравномерности размещения населения. Однако и здесь проявляется дифференциация в приуроченности приокеанических и приморских сгустков расселения к теплым морским течениям, на которую обратил внимание Б. С. Хорев [36, с. 97].

По мере удаленности поселений от береговой линии моря (океана) выделяют несколько зон. Зону, расположенную на расстоянии до 50 км от моря, можно назвать зоной непосредственного прибрежного расселения. Прибрежная 50-километровая зона занимает всего 12% и сосредотачивает почти 30% мирового населения, в том числе, 40% всех городских жителей мира, а из 20 крупнейших городов 14 – морские порты. Все они тесно связаны с океаном своей хозяйственной или рекреационной деятельностью.

Зону, отстоящую от моря на 50–200 км, можно рассматривать как опосредованно связанную с берегом: хотя само расселение здесь уже не приморское, в хозяйственном отношении оно ощущает повседневное и значительное влияние близости моря. В этой зоне сосредоточено примерно 24% всего населения Земли. [21, с. 134].

Усложняющими факторами экологической безопасности в приморских зонах являются следующие: более интенсивный прирост населения; ограниченность пространства для расширения городского ареала; деградация привлекательных и экологически ценных природных объектов в ходе предшествующего развития; растущие масштабы застройки береговой полосы; высокая подверженность стихийным бедствиям и катастрофам – береговой эрозии, подтоплениям и затоплениям, оползням, землетрясениям, ураганным ветрам; высокая степень конфликтности в использовании, охране и экологической защите пространств и природных ресурсов; накопление отходов в городах-курортах [37, с. 6–7].

За долгую историю человек был очевидцем разрушительной деятельности моря. Многие прибрежные города и селения античного времени находятся сейчас на морском дне. Под действием волн исчезли целые острова и широкие полосы прибрежной суши вместе с жилыми и хозяйственными постройками. Волны продолжают срезать кромку берега и уничтожают все, что построено человеком в опасной близости к морю. При освоении прибрежных территорий человек зачастую игнорирует прошлый опыт и стремится вынести свои строения как можно ближе к морю, где они оказываются в потенциально опасной зоне.

Другая сторона проблемы в том, что человек в стремлении освоить береговую зону не всегда задумывается о последствиях своей деятельности. Строительство портов и бетонирование береговых склонов, зарегулирование речного стока и изъятие пляжных и русловых наносов, загрязнение прибрежных вод и донных осадков промышленными и коммунальными стоками и многое другое приводят к нарушению сложившегося равновесия.

Конфликтные ситуации в использовании ресурсов приморских контактных зон между различными отраслями морского хозяйства обусловлены многоцелевыми возможностями использования одного и того же ресурса в условиях интенсификации хозяйственной деятельности, так что несовпадение экономических интересов ведет к нерациональному использованию и антагонизму при освоении ресурсов [38].

Потребности мирового хозяйства будут все в большей степени удовлетворяться за счет использования пространства и ресурсов Мирового океана, в результате чего океан может стать либо сферой сотрудничества, либо ареной противостояния государств и транснациональных образований. При этом конкуренция за надежный доступ к источникам сырья и энергоресурсам Мирового океана во многом определяет тенденции и сдвиги в международном разделении труда. На этапе глобализации, когда реальны проявления транспарентности границ между странами в сфере международного разделения труда, Мировой океан в силу своей неразделенности (исключая территориальные воды), т. е. находясь за пределами национальной юриспруденции, при современных средствах мореходства – одно из ведущих связующих звеньев мирового сообщества [39].

Благодаря богатым ресурсам, морские прибрежные области во всем мире исторически являются одними из наиболее эксплуатируемых районов. Проблемы и противоречия, связанные с интенсивным использованием прибрежных ресурсов, неизбежно приводят к обострению проблем социально-экономического развития. Проблемы множественной юрисдикции и конкуренции среди пользователей ресурсов при отсутствии механизмов урегулирования споров, неадекватные формы охраны ресурсов, а также отсутствие национальной, региональной и местной политики управления прибрежными зонами, обеспечивающей информативность при принятии решений, приводят к потере способности к устойчивому развитию [40].

В связи с сокращением приморских территорий России (с распадом СССР) приморские территории приобретают значение так называемых «проблемных регионов» [41], где сбалансированное развитие, поиск компромиссных решений становятся важным условием регионального и межрегионального значения. В большинстве приморских стран проблема управления морскими природными ресурсами путем регламентации и регулирования конкретных видов человеческой деятельности в морских акваториях и береговых зонах осуществляется специальными государственными учреждениями [42].

В перспективе в территориальной организации производственных сил неизбежен рост значения приморских районов, предопределяемый эффективностью использования международных экономических связей и еще не вовлеченных в хозяйственный оборот ресурсов Мирового океана. На протяжении длительной истории приморских городов на первый план выдвигалось то одно, то другое свойство моря как экономического ресурса. Оно использовалось для транспортных целей, для рыбного промысла. Постепенно, начиная с 30-х гг. XIX в., набирает силу рекреационная функция моря.

Мировой океан занимает 71% поверхности земного шара. Здесь сосредоточены потенциальные запасы топлива и сырья, во много раз превышающие те, что известны нам на суше. Рано или поздно океан станет крупнейшим источником ресурсов, с истощением которых человечество уже столкнулось на суше и, не в последнюю очередь, среди этих ресурсов могут оказаться ресурсы территории, особенно дефицитные в прибрежных зонах. Опыт Японии, Нидерландов, ОАЭ убедительно показал эффективность создания на берегу океана путем намыва строительных площадок для промышленности и портов. На некоторых таких площадках сооружены предприятия, с одной стороны, получающие импортируемые сырье и топливо, а с другой, отправляющие готовую продукцию на экспорт. В Нидерландах уже несколько веков выявлена необходимость и целесообразность отвоения у моря территорий для сельского хозяйства и расселения (знаменитых нидерландских польдеров) [43, с. 79–82].

Прибрежные территории, в особенности располагающие благоприятными условиями для многофункционального использования, – национальное достояние огромного значения. При практически неизбежных конфликтных ситуациях, связанных с возрастающей потребностью в этих территориях различных отраслей

хозяйства (морской и железнодорожный транспорт, промышленность, сельское хозяйство, расселение, рекреация), их рациональное использование должно основываться на комплексной оценке многих вариантов развития и выбора оптимального из них с учетом широких и научно обоснованных долгосрочных прогнозов [105].

Прибрежная зона – зона важных государственных интересов. Природопользование должно здесь строго контролироваться государством. Столкновение интересов различных отраслевых ведомств, финансовых гигантов при общероссийском дефиците приморских территорий приводят к конкуренции функций; многие природные ресурсы крайне чувствительны к антропогенным воздействиям, которые могут ставить под угрозу само существование наиболее ценных природных комплексов. Поэтому ресурсы приморских зон должны вовлекаться в использование на основе федеральных программ и комплексного управления, которые должны составляться на основе научных данных.

Библиография

1. Лаппо Г. М. Контактные зоны в территориальной структуре стран // Расселение, этнокультурная мозаика, геополитика и безопасность горных стран. – Ставрополь: СГУ, 2001. – С. 169–171.
2. Дроздов А. В. Акваториально-территориальные природные системы: Физико-географический подход // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1985. – № 6. – С. 70–80.
3. Лымарев В. И. Современные проблемы комплексного берегопользования // Изв. РГО. – 1995. – Т. 127. – Вып. 2. – С. 33–38.
4. Лымарев В. И. Береговое природопользование. Вопросы методологии, теории и практики. – СПб.: РГГМУ, 2000. – 168 с.
5. Сафьянов Г. А. Береговая зона океана в XX веке. – М.: Мысль, 1978. – 263 с.
6. Степанов В. Н. Экономико-экологические проблемы контактной зоны суша-море. – Киев: Наукова Думка, 1982. – 162 с.
7. Степанов В. Н. Мировой океан и проблемы глобальной экологии // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1992. – № 2. – С. 64–75
8. Лейзерович Е. Е., Шлихтер С. Б. Приморские регионы. Понятия и проблемы типологии и делимитации // Приморские регионы: географические и социально-экономические проблемы развития. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. – С. 5–7.
9. Дергачев В. А. Социально-экономические аспекты изучения береговой зоны океана // Вопр. геогр. – Вып. 119: Морские берега. – М.: Мысль, 1982. – С. 11–18.

10. Айбулатов Н. А., Артюхин Ю. В. Геоэкология шельфа и берегов Мирового океана. – СПб.: Гидрометеиздат, 1993. – 394 с.
11. IGBP Report N. 33. Land – Ocean Interaction in the Coastal Zone. Stockholm, 1995. – 16 p.
12. Бондаренко В. С. Британский опыт охраны природы морского побережья // Изв. ВГО. – 1988. – Т. 120. – В. 3. – С. 222–227.
13. Бондаренко В. С. Управление береговыми зонами в Австралии // Изв. ВГО. – 1991. – Т. 123. – В. 4. – С. 365–370.
14. Бондаренко В. С. Экономико-географическое изучение приморских зон // Вестник МГУ. Сер. геогр. – 1981. – № 1. – С. 77–81.
15. Бондаренко В. С. Экономико-географические системы приморских зон: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – М.: МГУ, 1981. – 26 с.
16. Айбулатов Н. А., Вартанов Р. В., Михайличенко Ю. Г. Проблема комплексного управления прибрежными зонами морей России // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1996. – № 6. – С. 94–104.
17. Clark John R. Coastal Zone Management handbook. – Lewis Publishers, Boca Raton, NY, London, Tokyo, 1996. – P. 694.
18. Кононенко М. Р., Шилин М. Б. Стратегии планирования в комплексном управлении прибрежной зоной. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2003. – 152 с.
19. Сальников С. С. Экономическая география океана – новое перспективное направление экономической и социальной географии: Сб. науч. тр. к XXV Междунар. географ. конгрессу. – Л.: Наука, 1984. – С. 231–243.
20. Лаппо Г. М. Города на пути в будущее. – М.: Мысль, 1987. – 236 с.
21. Макасовский В. П. Географическая картина мира: В 2 кн. Кн. I: Общая характеристика мира. – М.: Дрофа, 2003. – 496 с.
22. Дергачев В. А. Пути совершенствования территориальной организации морского хозяйства СССР в условиях ускорения НТП // Тез. докл. III съезда сов. океанологов. Секция «Экономика и морское право». – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – С. 21–22.
23. Лавров С. Б., Сальников С. С. Промышленный «сдвиг к морю» и формирование индустриально-портовых комплексов // Мат-лы VI съезда ВГО. География океанов. – Л.: Геогр. об-во СССР, 1975. – С. 51–56.
24. Клебанова А. Т. Проблемы рационального использования ресурсного потенциала приморской зоны большого города // Географические аспекты изучения Мирового океана. – Л.: Геогр. об-во СССР, 1985. – С. 116–118.
25. Furudo T., Fujimori Y. Present state and future outlook of ocean space in Japan // Coastal ocean space utilization (Proc. First Intern. Symp. on

- coastal ocean space utilization, N. Y. 1989). N. Y. Amsterdam – London: Elsevier, 1990. – P. 59–82.
26. Чистяков В. И., Филобок А. А. Устойчивое развитие городов Азово-Черноморского побережья России в новых геоэкономических условиях: Монография. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2008. – 308 с.
27. Саушкин Ю. Г. Введение в экономическую географию. – М.: МГУ, 1970. – 338 с.
28. Coastal Zone Management Act of 1972. Title 16 United States Cose Annotated. Sections 1451–1464. St. Paul, MN, 1982. S. 1552 (1)–(4).
29. World Resources 1996–97. The urban environment. – New York: Oxford University Press, 1996. – 368 p.
30. Харитонов И. А. Экологические проблемы прибрежной зоны Черного моря // Экономика, курорты и туризм стран Черноморского бассейна. – Краснодар: ИМСИТ, 2004. – С.130–134.
31. Udo de Haes H. A., Vertesgaal C. T. M. The Golden Fringe of Europe. Ideas for a European coastal conservation Strategy and action plan. Working document of European Coastal Conservation Conference 1991 // Scheveningen-the Hague European Coastal Conservation Conference 1991. Proceedings. – The Hague-Leiden: 1992. – P. 70–85.
32. Bondarenko V. S. Coastal Management in the USSR: Perestroika on the Coast // Coastal Management. – 1990. – V. 18. – № 4. – P. 337–363.
33. Долотов Ю. С. Проблемы рационального использования и охраны прибрежных областей Мирового океана. – М.: Научный мир, 1996. – 304 с.
34. Брук С. И. Население мира: этногеографический справочник. – М.: Наука, 1981. – 880 с.
35. Покшишевский В. В. Теоретические аспекты притяжения расселения к морским побережьям и опыт количественной оценки этого притяжения // Изв. Всес. Геогр. об-ва, 1975. – Т. 107. – Вып. 1. – С. 29–35.
36. Алисов Н. В., Хорев Б. С. Экономическая и социальная география мира (общий обзор). – М.: Гардарики, 2000. – 704 с.
37. Новиков Р. А. Управление устойчивым развитием городов в прибрежных зонах. – М.: ООД ИМЭМО РАН, 1997. – 38 с.
38. Крыжановский Р. А. Эффективность освоения и использования ресурсов береговой зоны Мирового океана. – Л.:Недра, 1989. – 151 с.
39. Мироненко Н. С., Сорокин М. Ю. Общественно-географические проблемы освоения пространства и ресурсов Мирового океана // Вестник МГУ. Сер. геогр. – 2007. – № 2. – С. 3–10.

40. Михайличенко Ю. Г. Адаптация и освоение мирового опыта комплексного управления прибрежными зонами морей // Изв. РАН. Сер. геогр. – № 6. – 2004. – С. 31–40.
41. Бандман М. К., Лаппо Г. М., Машбиц Я. Г. Проблемные регионы: понятие, типы, особенности // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1994. – № 5. – С. 5–11.
42. Алхименко А. П. Вопросы региональной организации морского природопользования и управления морехозяйственными комплексами // Региональная организация и управление морехозяйственными комплексами страны. – СПб: РГО, 1992. – С. 3–8.
43. Перцик Е. Н. Среда человека: предвидимое будущее. – М.: Мысль, 1990. – 365 с.

**SIMULATION OF THE SENEGALO-MAURITANIAN
UPWELLING: HOW ARE THE WINDS ACTUALLY DRIVING
SST VARIABILITY AND WATER MASS RENEWAL?**

Saliou Faye¹, Bamol Ali Sow^{1,2} and Alban Lazar^{1,3}

¹*Laboratoire de Physique de l'Atmosphère et de l'Océan – Siméon
Fongang (LPAO-SF), Dakar, Sénégal, Centre de Recherche
Océanographie Dakar-Thiaroye (CRODT/ISRA) Sénégal*

²*Université de Ziguinchor, Sénégal*

³*Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentations et
Approches Numériques (LOCEAN), Paris, France*

E-mail: fayebayzal100@yahoo.fr

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕНЕГАЛО-МАВРИТАНСКОГО
АПВЕЛЛИНГА: КАК ФАКТИЧЕСКИ ВЕТРА УПРАВЛЯЮТ
ИЗМЕНЧИВОСТЬЮ ПОВЕРХНОСТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ
ОКЕАНА И ВОЗОБНОВЛЕНИЕМ ВОДНЫХ МАСС?**

Салиу Файе¹, Бамол Али Соу², Албан Лазар³

¹*Лаборатория физики атмосферы и океана, научно-исследовательский
центр по океанографии Дакар-Тиаруа (CRODT/ISRA), Сенегал*

²*Университет Зигенишора, Сенегал*

³*Лаборатория океанографии и климата: численные эксперименты
и приближения (LOCEAN), Париж, Франция*

The senegalo-mauritanian waters display the highest SST seasonal variance of the tropical Atlantic. It is primarily resulting from the combination of upwelling favorable trades and the ITCZ migration movements. In this preliminary work, based on a 1/4° OGCM, we carried out a first order off-line computation of the heat budget terms aimed at estimating the actual way Ekman pumping and other processes control

the SST high variance. We find that throughout the year, and even during the cold winter season, the major mixed layer heat balance seems rather to hold between horizontal advection by Ekman and coastal currents and spatially and temporally highly variables air-sea heat fluxes. In a comparable way, the water renewal at the coast seems rather carried out by the jet than by vertical currents. The role of the upwelling is however important for both quantities since it explains the mean SST gradients and the coastal jet. These results are naturally subject to model and forcing errors, hence a model intercomparison is underway.

**ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN
GOVERNANCE MODELS AND THE PROCESSED OF
ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Abiri Oluwatosin Niyi

MSc Sustainable and Environmental Management, UK.

E-mail: av005885@student.staffs.ac.uk

**АНАЛИЗ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ МОДЕЛЯМИ УПРАВЛЕНИЯ И
ПРОЦЕССОМ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Абири Оливотоши Ний

Университет Стэффордшира, Великобритания

This paper will analyse the relationship between governance models and the processes of achieving sustainable development by evaluating various governance models in practise in various countries that has successfully achieved sustainable development, evaluate the role of various governance models identified from objective 1 in organization for economic growth and at the same-time organize towards achieving sustainable development and finally conceptualizing a model that will enhance the process of achieved sustainable development in developing countries with various challenges towards achieving sustainable development.

This paper will also discuss how globalization outcomes such as conflict of ideological differences, emergence of new power centres etc has disordered and proliferated the ideas, and agendas of sustainable development globally, where the processes of sustainable development is subject to national governance models and national discretion instead of global governance model and discretion.

This paper will then answer several questions including the relevance of governance model to various processes of achieving sustainable development, the paper will highlight the conflicts between governance models for economic growth and governance model to

achieve sustainable development, based on proper survey, the paper will identify governance models that caters for the basic principles of sustainable development and how. Finally the paper will make general recommendations to governance models that are essential to strategising to achieve sustainable development in developing nations with challenges.

**THE HUMAN RESOURCE ESTABLISHMENT FOR
MAINTAINING A SUSTAINABLE MARINE SPATIAL DATABASE**

Dewayany Sutrisno, Gatot H. Pramono, Ati Rahadiati, Suseno, Suzan N. Gill
*National Coordinating Agency for Surveys and Mapping
[BAKOSURTANAL], Indonesia*
E-mail: dewayani@bakosurtanal.go.id

**ВВЕДЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ДЛЯ
ПОДДЕРЖАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ БАЗЫ МОРСКИХ
ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ**

Деваяну Сутрисно, Гатот Н.Прамоно, Ати Рахадати, Сюзан Н. Джил
*Национальное координационное агентство по геодезии и
картографии (BAKOSURTANAL), Индонезия*

As an archipelagic state, marine spatial data are urgently needed as input to the marine sustainable development plan. However, the utilization of the marine spatial data is facing the lack of human resources awareness, especially within the level of districts or provinces. Even, the role of marine spatial data for development plan is not optimally utilized due to the ability and its related policy in managing the regional human resources, provinces and district. Therefore, the human resources in marine spatial database should be well-trained in order to improve the awareness of regional government in marine development that can be implemented by using spatial data.

The aim of this study is to share the lessons learned in the establishment of local government staff, at provinces or districts level, in marine spatial database development. The process of knowledge transfer may consist of the creation of the spatial data and its database infrastructure, collecting the in situ information as input for the spatial data, understanding the content of the spatial data and its role in assessing the development plan, and input the data to the information system as part of sharing information. These activities were previously supported by Marine and coastal management project (MCMRP), a project aid by ADB within 2006 – 2008. One aim of the project is to set

up marine development plan within 15 priority provinces. The results of the marine regional spatial database establishment are:

1. The improvement of regional staff ability in creating spatial database and understanding the role of those spatial data for regional marine development

2. The increase of awareness in utilization of marine spatial database for the sustainable development program

3. The increase of awareness in sharing information among regional and central government and admit they role as nodes in national spatial data infrastructure. For this reason, a standardized web-based information system was installed during the project.

An exit strategy program, such as creating the spatial regional assessment model was employed, using the spatial data that was created during the project. This program results in the increasing awareness of the regional staff in utilizing the marine spatial database for their marine management plan. However, the regional marine spatial database program faces the mutation or transfer of government official to the new post as the problem. In this case, the establishment of geospatial unit seems can overcome the problem in losing the spatial database system and its human resources.

Bibliography

1. Marine resources Survey and mapping center – Indonesia. 2009. Report of district marine spatial database application 2009.
2. Marine resources Survey and mapping center – Indonesia. 2008. Report of district marine spatial database application 2008.

USING THE INTERNET FOR INFORMATION ABOUT HAZARDOUS AND PARTICULARLY HAZARDOUS HYDROMETEOROLOGICAL PHENOMENA IN THE NORTHERN PACIFIC

A.M. Polyakova

*Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, V.I. Il'ichev
Pacific Oceanological Institute, Russian Federation*

Email: polyak@poi.dvo.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ ДЛЯ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОПАСНЫХ (ОЯ) И ОСОБО ОПАСНЫХ (ООЯ) ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

А.М. Полякова

*Тихоокеанский океанологический институт им. Ильичева В.И. ДВО
РАН, Российская Федерация*

Близкие к норме гидрометеорологические условия в океанах и морях не представляют значительного интереса для потребителей, исключение составляют сведения об опасных (ОЯ) и особо опасных (ООЯ) явлениях. Именно такие явления обуславливают стихийные и даже катастрофические события, приводящие к значительному материальному ущербу, а иногда и гибели людей. Поэтому сведения об ОЯ и ООЯ явлениях представляют большой интерес для широкого круга пользователей. Исторические материалы по гидрометеорологии находятся преимущественно во всякого рода архивах, что не позволяет использовать их оперативно и для обучения студентов в том числе. Для быстрого извлечения необходимых материалов по опасным и особо опасным гидрометеорологическим явлениям на акватории северной части Тихого океана как то: экстремальное распространение плавучих льдов; опасное и особо опасное обледенение судов; развития ветровых волн и зыби, соответствующих градаций высот; волн цунами; исключительно глубоких циклонов и тайфунов, создающих штормовые и ураганные ветры в Интернет был создан сайт ТОИ. Данные по ОЯ и ООЯ явлениям в нем представлены в удобной форме, по всему региону для месяцев, сезонов и в многолетнем плане, а атмосферная циркуляция по северной части Тихого океана - ежедневной информацией действия каждого типа за период 1949 -2009 гг. и в виде индексов. Дана краткая характеристика типов атмосферных процессов, представлена повторяемость, минимальная, средняя и максимальная продолжительность действия в сутках, преобладание, внутригодовая, межгодовая и климатическая изменчивость. Вся перечисленная информация может быть успешно использована в учебном процессе студентов и аспирантов.

Библиография

1. Васильев А.С., Полякова А.М., Храпченков Ф.Ф. Анализ сезонной изменчивости интегральной циркуляции Охотского моря в связи с основными типами барических систем над его

- акваторией// Владивосток, деп.в ВИНТИ, 1995,28.08.95., N2512-В 95 Тихоокеанский океанол.ин-т.,35 с.
2. Власова Г.А., Полякова А.М. Активная энергетическая зона океана и атмосферы северо-западной части Тихого океана.- Владивосток: Дальнаука, 2004.- 145 с.
 3. Власова Г.А., Полякова А.М. Температура поверхности океана как индикатор термодинамических процессов на примере северо-западной части Тихого океана // Морской гидрофизический журнал. МГИ НАН Украины. 2004. № 5. С. 45-52.
 4. Полякова А.М., Сугак С.С. Ветровые волны и зыбь в северной части Тихого океана. // Г. и М. 2004. №2. С. 79-87.
 5. А.М. Полякова Разрушительные волны цунами у побережья Приморья. Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной памяти академика К.В. Симакова и в честь его 70-летия, 26-28 апреля, 2005, Магадан, СВНЦ ДВО РАН, с.277-280.
 6. Полякова А.М., Сугак С.С. Распределение крупных ветровых волн в северной части Тихого океана: сб. ст. молодых ученых второй молодежной конференции по проблемам географических и геоэкологических исследований.- Владивосток:ДВГУ,2004. С.62-65
 7. Полякова А.М. Календарь типов атмосферной циркуляции с учетом нестационарности над северной частью Тихого океана и их краткая характеристика. Владивосток: Издательство Дальневосточного университета, 1999. 115 с.
 8. Полякова А.М., Каплуненко Д.Д. Атмосферная циркуляции и волнение в северной части Тихого океана. // Дальневосточные моря России. М.: Наука, 2007. Кн. 1: Океанологические исследования. С. 112-136.
 9. Полякова А.М., Сугак С.С. Волнение в северной части Тихого океана. ВИНТИ 16.06.03, № 1156-В 200. С. 60.
 10. Полякова А.М., Каплуненко Д.Д. Использование классификации типов атмосферных процессов в северной части Тихого океана для определения связи с индексом южного колебания // Метеорология и гидрология. 2005. № 9. С.30-36.
 11. Полякова А.М., Рудых Н.И. Гидрометеорологические условия обледенения судов в северной части Тихого океана. // Вестник Северо-восточного научного центра ДВО РАН, № 3, 2009.с.9-14
 12. Полякова А.М. Типовые траектории циклонов и волнение в северной части Тихого океана. // Вестник Дальневосточного отделения РАН, № 6, 2008. с. 103 – 108.

13. Полякова А.М., Власова Г.А., Васильев А.С. Влияние атмосферы на подстилающую поверхность и гидродинамические процессы Берингова моря. Издательство «Дальнаука», Владивосток, 2002, 203 с.
14. Полякова А.М. Новый подход к озеленению г. Владивостока в свете улучшения экологии. IV Международный экологический форум «ПРИРОДА БЕЗ ГРАНИЦ» Владивосток, 6-8 октября 2009 г. Материалы с. 256-257.
15. Полякова А.М. Типы атмосферной циркуляции с учетом нестационарности над северной частью Тихого океана и особенности их развития в период проведения " Мегополигона - 87". // Эксперимент Мегополигон. М.: Наука, 1992, с.186-195.
16. Пышкин Б.А., Пышкин А.Б., Абрамов В.А., Олейников О.В., Полякова А.М. Отчет о НИР «Разработка методов прогноза и защиты от опасных геофизических, климатических и техногенных воздействий, классификации территорий по степени опасности и снижения уровня риска при возведении и реконструкции зданий и сооружений (на примере строительных объектов в экстремальных условиях Дальнего Востока и Забайкалья)». РААСН ДальНИИС, 2003 г., 55 с.
17. Сборник карт и описаний типовых атмосферных процессов, обуславливающих возникновение на акватории северной части Тихого океана опасных и особо опасных для мореплавания и рыболовства гидрометеорологических явлений. М.: Гидрометеиздат, 1983. - 95 с.
18. Сиротов К.М., Полякова А.М. Поля ветровых волн и зыби на севере Тихого океана // Тр. ГМЦ СССР. – 1976, вып. 164. - С. 23-27.
19. Polyakova A.M., Sugak C.C. Wind Wave Fields and Swell in the Subarctic Front Zone. // PICES, Box 6000, Sidney, B.C. Canada.2005. Vol. V8L 4.B2. P. 76-81.
20. Polyakova A. M. Extreme distribution of the floating ice in the NW Pacific // Proc. of 21st International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, 19-24 Feb. 2006. Mombetsu, Hokkaido, Japan. 2006, pp. 251-253.
21. Polyakova A. M. The atmospheric types activity over the Northern Pacific // Proceedings of VII International Interdisciplinary Scientific Symposium and International Geoscience Programme (IGCP-476) "Regularities of the Structure and Evolution of Geospheres". Vladivostok, 20-24 Sept., 2005. Vladivostok: POI FEB RAS. 2005. P. 301-304.

22. Polyakova A. M. Big tsunami near the coast of Primorye // Proceedings of VII International Interdisciplinary Scientific Symposium and International Geoscience Programme (IGCP-476) "Regularities of the Structure and Evolution of Geospheres". Vladivostok, 20-24 Sept., 2005. Vladivostok: POI FEB RAS. 2005. P. 337-340. - Engl.

PANEL 3**Educational technology and modern methods of education for the development of national and regional potential for the support of marine sciences and observations****THE VIRTUAL LABORATORY FOR EDUCATION AND TRAINING**

Luciane Veeck

*WMO-CGMS Virtual Laboratory, United Kingdom*E-mail: luveeck@gmail.com**ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ**

Люсиан Вик

Виртуальная лаборатория ВМО-КГМС, Великобритания

The Virtual Laboratory (VLab) is a global network of Training Centres specialising in Satellite Meteorology. Established in 2000 by the Coordination Group for Meteorological Satellites (CGMS) and the World Meteorological Organisation (WMO), the VLab aims to help improving the worldwide utilisation of satellite data and products all over the World. The VLab participants believe this can only be achieved by providing high quality training and supporting resources on current and future meteorological and other environmental satellite systems, data, products, services and applications.

At the present time, the VLab is a collaboration between several meteorological satellite operators and a number of Centres of Excellence in Satellite Training in Meteorology (CoE). Each CoE is responsible for satellite training within their WMO Region, and conduct regular online and face-to-face training lectures and weather briefings relating to the various uses for satellite and other supporting data within their regions.

Innovative technologies have been successfully used by CoE to deliver satellite training. Moodle, a freely available course management tool, has been effectively used in the online and blended learning courses organised. Online discussion sessions are a very important component of the VLab training activities. These online discussions, also called Regional Focus Groups (RFG), are organised by CoE to discuss weather briefings and the use of satellite products within VLab participants, students and researchers from neighbouring Countries.

Building upon the currently available expertise within the VLab network, present training activities are mainly focused on satellite

remote sensing, with emphasis on high impact weather, climate and hydrometeorology. Taking into account evolving user requirements, the focus of VLab activities could be widened to support training related to ocean applications, hydrology and water management.

OCEANTEACHER: A VERSATILE TOOL FOR OCEAN DATA AND INFORMATION MANAGEMENT TRAINING

Peter Pissierssens, W. Rommens, M. Brown, G. Reed, L. Pikula, P. Nieuwenhuysen

IOC Project Office for IODE, Intergovernmental Oceanographic Commission (of UNESCO), Belgium

E-mail: p.pissierssens@unesco.org

ОСЕАНТЕАЧЕР: МНОГОСТОРОННЕЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ И ИНФОРМАЦИЕЙ ОБ ОКЕАНЕ

Петер Писсерссенс, У. Ромменс, М.Броун, Г.Рид, Л.Пикула, П.Ниеввенхузен

Офис МОК проекта МООД, Межправительственной океанографической комиссии (ЮНЕСКО), Бельгия

The International Oceanographic Data and Information Exchange (IODE) Programme of the Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) has a long tradition of providing technical training to data centres and marine libraries in Member States. As there are no formal academic curricula that focus on oceanographic data management, such training has been mainly passed on “from generation to generation” within the data centres. Through IODE, this national expertise has been shared internationally through ad hoc training courses or internships, resulting in a global network of 80 National Oceanographic Data Centres (NODCs). A technological “explosion” started with the Internet and World Wide Web in the early 1990s and has totally changed the operational processes of data centres and marine libraries. The combination of spectacular reductions in the cost of computer hardware -- combined with the availability of the Internet -- has offered many opportunities but also created many challenges, one being the need to re-train staff. A challenge to the IODE programme and to the NODCs has been the capacity to train and maintain a sufficient number of staff in each Member State. Experience during the past 20 years has shown that retention of staff is a major problem, especially in developing countries as competent and trained staff are often

“headhunted” by the private sector or they move to higher positions in their institutional hierarchy. It was thus found that within a few years staff at NODCs had changed completely and training had to be organized again. To face this challenge, as well as to address the continuing evolution in technologies, the IODE programme embarked on applying new technologies in its training programme. This started in 2000 with the “IODÉ ResourceKit” and has led to the OceanTeacher project, which started in 2003. The core concept of OceanTeacher is to develop an “encyclopedia” of knowledge related to ocean data and information management, as well as course outlines. This combination is used first and foremost during classroom-based courses but can also be used for distance learning. The success of the approach has led to the OceanTeacher Academy (OTA). This project, funded by the Government of Flanders (Kingdom of Belgium) provides an annual teaching programme including up to 10 courses, taught at the IOC Project Office for IODE in Oostende, Belgium, and sometimes also at regional sites. The regular cycle of standardized courses on oceanographic data and information management has a global geographic focus in terms of audience and provides the most up-to-date expertise to students. The courses are aimed at NODC staff but increasingly also at University students who otherwise would never be exposed to the importance of professional data and information management. Such courses are now also taught at Universities or Postgraduate courses. In order to address the long-term impact of the training effort, emphasis is increasingly placed on train-the-trainer and distance learning. In this regard it is worth noting that all lectures are now (starting March 2010) video-recorded and made available through the OceanTeacher web site. Experiments with live videocasting (and allowing interaction through chat-type technology) are also planned. It is expected that the use of these advanced multimedia techniques will substantially increase the student audience and therefore contribute to a more sustained impact of IODE’s training efforts.

**RECENT GEONETCAST DATA DISSEMINATION AND
TRAINING INITIATIVES FOR MARINE ENVIRONMENTAL
RESOURCE MANAGEMENT**

Valborg Byfield¹, Stewart Bernard², Steve Groom³, Tim Jacobs⁴, Christo Whittle⁵

¹*National Oceanography Centre, Southampton, United Kingdom*

²*Ecosystems Earth Observation, CSIR – NRE, South Africa*

³*Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, United Kingdom*

⁴*VITO, Belgium*

⁵*Marine Remote Sensing Unit, University of Cape Town, Cape Town,
South Africa*

E-mail: valborg@noc.soton.ac.uk

**НЕДАВНИЕ ИНИЦИАТИВЫ GEONETCAST ПО
РАСПРОСТРАНЕНИЮ ДАННЫХ И ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МОРСКИМИ ПРИРОДНЫМИ
РЕСУРСАМИ**

Валборг Байфилд¹, Стьюарт Бернард², Стив Грум³, Тим Джакобс⁴,
Кристо Уиттл⁵

¹*Национальный океанографический центр, Саутгемптон,
Великобритания*

²*Ecosystems Earth Observation, CSIR – NRE, Южная Африка*

³*Морская лаборатория, Плимут, Великобритания*

⁴*VITO, Бельгия*

⁵*Отдел дистанционного зондирования морской среды,
Университет Кейптауна, Южная Африка*

Many developing countries are exposed to severe environmental risks. Their need for adequate environmental information remains high, and is essential for their sustainable development and management of natural resource, and for adapting to impacts of climate change.

Reliable access to this key information is often lacking. Marine science institutes, for instance, are mostly located near to the coast, away from the mainland Internet infrastructure.

GEONETCast overcomes existing telecommunication limitations through a near-real time, global network of satellite-based data dissemination systems designed to distribute essential data to diverse communities around the world. Using low-cost receiving systems and software tools, users have access to a range of data products and information as a basis for environmental monitoring and sound resource management. Two recent projects funded by the European Community's 7th framework programme, make use of the GEONETCast concept.

DevCoCast (GEONETCast applications for and by Developing Countries) started in May 2008 and distributes existing environmental added-value data (both *in-situ* and satellitebased) from various sources in Africa, South and Central America and Europe to a broad range of end-users in developing countries around the world. The portfolio includes land, atmospheric and marine products. EAMNET (Europe-Africa Marine NETwork) is just starting, and will build on the marine component of DevCoCast, extending the spatial coverage and product portfolio to include marine data from a range of optical, infrared and microwave sensors.

Training and development of technical capacity are key activities in both projects. Working with existing initiatives in Africa, DevCoCast has installed new receiving systems and provided training in real-time image acquisition, database concepts, data storage and basic techniques of image processing and analysis. Hands-on lessons developed for the project use free and open-source software tools such as Bilko and ILWIS to demonstrate key applications of land, marine, meteorological and disaster products available from GEONETCast. African and European partners in EAMNET will develop course material for a new MSc course in Ocean Remote Sensing, which will run initially at the University of Cape Town, and later also at the universities of Dar es Salaam and Ghana. At the end of the project teaching resources developed for these courses will be made freely available to other African universities and distributed via the GEONETCast training channel and on-line as selfstudy lessons in coastal and marine applications of Earth Observation data.

**EDUCATION AT SEA – EDUCATION FOR THE SEA:
MESSAGES FROM THE OSTEND «OCEAN SCHOOL 010»
MEETING**

Jean-Pierre Henriët¹, Willy Baeyens², Jan Seys³, Andres Rüggeberg¹ and
the participants of the Ostend ‘Ocean School 010’ meeting

¹*Ghent University, Renard Centre of Marine Geology, Belgium*

²*Free University of Brussels, Department of Analytical and
Environmental Chemistry, Brussels, Belgium*

³*Flanders Marine Institute, VLI, Belgium*

E-mail: jeanpierre.henriet@ugent.be

**ОБРАЗОВАНИЕ НА МОРЕ – ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ МОРЯ:
ПОСЛАНИЯ ОТ «OCEAN SCHOOL 010» В ОСТЕНДЕ**

Жан-Пьер Хенриет¹, Вилли Байенс², Ян Сис³, Андрес Рюгеберг¹ и
участники «Ocean School 010» в Остенде, Бельгия

¹*Центр морской геологии Ренара, университет Гента, Бельгия*

²*Кафедра аналитической химии и экологии, Открытый
университет Брюсселя, Бельгия*

³*Фламандский морской институт, Бельгия*

The ‘Ocean School 010’ meeting convened in Oostende February 16-17, 2010 under the auspices of the Committee of Oceanology of the Royal Academies for Science and the Arts of Belgium and with the cooperation of VLIZ, the Flanders Marine Institute. Key questions addressed were (1) are we providing the right marine scientists and engineers, with the right profile, both to Science and Industry, and if not, how can we take action, and (2) how can we further promote “education at sea” and “education for the sea”.

In a first session, various delegates and stakeholders conveyed the vision of Industry and of Academia on the competences expected from young scientists graduating as MSc in Ocean Science programmes. The second session provided an overview of graduate programmes in particular in the “Hanse World” of NW Europe and hinterland, bracketed by the venues of the two major international meetings in ocean science, policy and education in 2010: the IOC50 conference in St. Petersburg and the EurOcean 2010 conference in Oostende. The overview, which was not meant to be comprehensive, already revealed a rich spectrum of complementary opportunities. A particular attention was paid to the consolidation and development of possibilities of training at sea, a crucial component of any education towards Ocean Science and Technology.

A full half day session was devoted to the discussion of the strategy and action plan, along different tracks: (1) enhancing cooperation between Ocean Schools, with a possible NW European pilot project in the “Hanse World” from Ostend to St. Petersburg and hinterland - *from Secondary School to Doctoral School*, (2) the learning of the Governance of the Sea, (3) the learning of Biodiversity, (4) integrating vocational and academic education for the Sea - *Academia-Industry Partnership* (5) European Coastal Stations - *windows on the sea*, (6) Floating University - *past and future*, (7) mining of Museum collections and Data centres for Ocean Science and Education, and (8) Ocean core science literacy – *towards a Core Science Academy*.

CAPACITY DEVELOPMENT THROUGH TRAINING AT SEA: HISTORY AND LESSONS LEARNED FROM THE LAST 20 YEARS

Alexei E. Suzyumov

Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO

НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПУТЕМ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В МОРЕ: ИСТОРИЯ И УРОКИ ПОСЛЕДНИХ 20 ЛЕТ

А. Е. Сузюмов

Межправительственная океанографическая комиссия ЮНЕСКО

Shipboard training has always been on the IOC agenda. However throughout the years the approach has changed from occasional, non-systematic training provided mostly in the use of modern oceanographic equipment to long-term capacity development programs of training in marine science.

The Training-through-Research (TTR) endeavor started by UNESCO in 1991 at the initiative of Moscow State University and became an IOC program within TEMA in 1995 (Resolution XVIII-14). The founding group of researchers succeeded in combining the two seemingly (at that time) uncompromising needs for education and cutting-edge research, and formulated the concept that is reflected now in the program title. Twenty years ago this approach was innovative and challenging, and no other program of the same nature existed in Europe or elsewhere. Since that time the TTR approach has been accepted globally and applied, fully or partially, in some other endeavours (like the IOC/HAB program or even announced at the site of ‘Institut national de recherche en informatique et en automatique Paris-Rocquencourt’).

The annual TTR cycle as fully established by the year 1992, includes: (i) preparation of an international cruise by the TTR Executive

Committee; (ii) TTR cruise that combines an extensive research programme, on-the-job training and daily lectures and seminars for trainees; (iii) after the cruise - exchange of the participants for data processing and analyses; (iv) six months after the cruise, a post-cruise conference to present and discuss results of on-going analyses and interpretation of data, and to co-ordinate with other regional studies; (v) preparation of scientific reports and publications. From the very beginning it was decided to concentrate research efforts at the most intriguing scientific issues. This created the basis for the TTR success including in training in breaking-through science. Many of the TTR research results are pioneering indeed.

TTR has never been working in isolation. Its proven flexibility and excellent research results attracted a considerable number of eminent scientists who came on board with their scientific ideas, research targets, their students, and funds. Co-operation was established with a number of research projects of the European Union and the European Science Foundation, in addition to many national projects of countries surrounding Europe. The TTR research focus is on Geosphere-Biosphere coupling processes on continental margins and sedimentary processes both shaping the sea-bottom environments and ecosystems.

Over 980 participants from around the world attended seventeen (17) TTR cruises and nearly twice as much became involved in various training courses, workshops and post-cruise research conferences.

TTR have inspired several other endeavours. They more resemble traditional shipboard training programs as do not imply the full but a part of the TTR cycle. These programs however represent important national and international efforts in capacity development and valuably contribute to the Capacity Development Programme of the IOC. These are:

- Baltic Floating University (BFU) project that started in 1993 at the initiative of the Russian State Hydro-meteorological University. Its specificity is in the use of two ships: a sailing catamaran that work in the coastal waters while a rented oceanographic vessel operates offshore. BFU provides training in collecting and analyzing hydro-meteorological and environmental data and promotes regional and inter-regional cooperation between universities that teach marine science and integrated coastal management. Target groups are undergraduate and post-graduate students. Cruise data are used for writing up BSc and MSc theses. Some 300 students from 30 countries have already been trained in 17 BFU cruises;

- Caspian Floating University (CFU) was launched in 1999 (approved by the IOC Resolution XX-19) to promote cooperation and

mutual understanding among the nations of the region for conservation and rational exploitation of the Caspian natural resources. The Marine Ecology School launched within CFU in 2001 involves senior schoolchildren, teachers from rural schools and other stakeholders from coastal communities. CFU research is based on integrated multidisciplinary approach to ecosystem studies. It has been executed by the Caspian Fisheries Research Institute (Astrakhan, Russia). Some 200 trainees (mostly from Russia) attended its various activities;

- University of the Sea (UoS) is dedicated to building marine science capacity in the Asia Pacific region. The program endeavours to give the students the opportunity to gain the skills and knowledge required for participation in the global debate on the use of the ocean. UoS is a partnership between the IOC and universities and Networks in the region with the leading role of universities of Australia. Nearly 70 trainees from the region attended so far seven (7) UoS cruises, 2005-2009.

The 2009 global crises became an obstacle for training at sea. The number of research cruises globally diminished. There were no UoS cruises after February 2009. Under the IOC umbrella only a small-scale BFU cruise in the coastal Baltic was carried out in the summer of 2009.

Lessons from 20 years of experiences

To create a successful capacity development program that would include shipboard training, the following elements seem to be indispensable:

1. Exciting novel and challenging problems of current interest need to be identified for each cruise, as this will attract the interest of students, leading researchers and funding agencies.
2. Programs need to have a clear and concise structure that ensures professional training at sea by experts in the discipline.
3. The student mix must be suitably diverse to accommodate many of the countries in the region.
4. Cruises should be constructed to ensure a strong inter-disciplinary approach.
5. Time should be allocated to give students on-board a fair idea of the many different aspects of oceanography, training them in the collection, analysis and presentation of findings.
6. The ship-board training is an essential but not the only component. Supervisors should continue working with the students on data processing and analyses and ensure that participating students receive as much exposure as possible through writing up their results,

presenting them at national and international fora and publishing in peer-reviewed literature.

**NETWORK APPROACH IN THE DEVELOPMENT OF A
STRATEGY OF EDUCATION IN THE FIELD OF INTEGRATED
COASTAL MANAGEMENT (UNITWIN/WICOP NETWORK)**

Angel del Valls Casillas¹, Alfredo Izquierdo¹, Alexei Suzyumov²,
Nikolay Plink³

¹*University of Cadiz, Spain*

²*Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO*

³*Russian State Hydrometeorological University, Russian
Federation*

E-mail: Hangel.valls@uca.es

**СЕТЕВОЙ ПОДХОД ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ
ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ КОМПЛЕКСНОГО
УПРАВЛЕНИЯ ПРИБРЕЖНЫМИ РАЙОНАМИ
(UNITWIN/WICOP СЕТИ)**

Анхел дель Вальс Касильяс¹, Альфредо Искьердо¹, Алексей
Сюзюмов², Николай Плинк³

¹*Университет Кадиса, Испания*

²*Межправительственная океанографическая комиссия ЮНЕСКО*

³*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Российская Федерация*

There are too many arenas in the World on which conflicts between various stakeholders or even countries occur. One of it is the coastal zone where more than 60% of the global population lives. This figure will only increase with time.

Integrated Coastal Management (ICM) is considered among mechanisms to prevent the conflicts. ICM is indeed a new discipline that has been developing in a very dynamic way. In mid-1990th only a few universities were providing the ICM course while now nearly every university in Europe offers it. The first international conference entirely focused on the ICM education took place in Genoa (Italy) 12 years ago. But since 2004 thanks to the EU support through the Erasmus Mundus Programme a Master Course in «Water and Coastal Management» has been given at the European level.

When trying to apply integrated coastal management in practice, coastal users (be it industries or the local population) meet an obvious difficulty: the ICM discipline is still not well developed. Academia still cannot provide a unified scenario for the ICM implementation, conflicts are not easy to resolve. Practitioners offer various scenarios that do not

necessarily take into consideration three major ICM components: environmental, economic and social. ICM as a discipline has been developed in parallel to practical implementation of various coastal projects going through a series of trials and mistakes.

In our view, the way to minimizing these mistakes is joining forces and knowledge sharing, and networking is an efficient mechanism indeed. Networking permits to ensure a better quality of education by learning from success stories of the partners, of their plans and in fact by working together. For one university particular that just starts the educational programme in ICM, like was the case of RSHU a few years ago, it is not an easy job.

ICM is based on the interdisciplinary approach. The ICM education has to be based on various disciplines: environmental, economic and social. Contrary to some other countries like the United States, France or Italy, Russia does not have the coastal law or coastal management plans. There is no any critical mass of specialists that could develop ICM plans at the national level. Until recently ICM was not recognized as a discipline for university curricula. But coastal conflicts do exist. It is for this reason that UNESCO has supported the establishment of the first in Russia ICM Department at RSHU. For the same reason UNESCO supports the RSHU efforts to establish long-term co-operation with various universities in Europe and elsewhere. The authors believe that the established co-operation has become mutually beneficial.

Inter-university co-operation ensures the exchange of wise/good practices. The TEMPUS programme is a very good mechanism for introducing these practices, developing common educational space, standards and mobility. It has however a few limitations such as:

- the TEMPUS projects are limited in time (up to three years);
- well focused on education, they do not include a research component, badly needed in the case of ICM.

The UNESCO developed “training-through-research” approach compensates these limitations. A synergetic effect is ensured when experiences from various educational, scientific and practical projects are taken together. Networking not only helps providing for better education standards but increases the stability of the process.

Members of this ICM Network first met and discussed the matter at the Genoa Conference in 1998. Shortly after the meeting a project proposal on ICM education and training was submitted to and accepted by the TEMPUS/Tacis programme, and Aveiro University joined the consortium. The main results of this first project (COMET-1) were the creation of an ICM Department at RSHU and the development of an

ICM curriculum by means of an enhanced teaching staff collaboration and students exchange.

The recognized success of the COMET-1 project led to the idea of establishing a formal network between several universities in Europe. This was done in 2002 in the framework of the UNESCO's University Twinning (UNITWIN) programme, when a "Wise Coastal Practices for Sustainable Human Development" (WiCoP-EUROPE) Network was formally established with rather ambitious goals. Two other universities (Bologna and Riga) joined the consortium.

The existence of the WiCoP Network helped the consortium to continue assisting each other, RSHU on the first place, after the termination of the COMET-1 project. Several workshops took place in the participating countries permitting bringing in quite a number of specialists, not only educators but also practitioners. All above has further stimulated the development of the ICM education and training. RSHU has made a further step forward by bringing in the network a number of pilot projects from which "wise coastal practices" have been drawn. A good example is the White Sea project resulted in the first in Russia Strategic Coastal Management Plan that has been accepted by the regional administration. Yet another project, the Baltic Floating University with its strong coastal component also contributes.

Resulting from joint efforts by the network members, one more project, COMET-2 was submitted and later accepted by the TEMPUS programme. It is focused on the development of the two-level educational scheme at RSHU as suggested by the Bologna Declaration.

Nowadays, different initiatives are conducted as part of the network that can be summarized such as: MACOMA (Marine Coastal Management Ph.D. Erasmus Mundus programme) that involves University of Cadiz as coordinator and 4 more Universities in Europe (Aveiro, Algarve, Bologna plus RSHU). It includes some associates partner all over the world (China, Brasil, UNESCO, LOICZ, etc.); The Bank Santander has put some financial assistance to provide support to this network in different activities such as The Baltic Floating University or the recent Russian-Spanish Foundation (Aula Hispano Rusa) at the UCA. All to maintain a "sustainability through networking diversification"

Yet another Tacis Cross-Border Co-operation project at RSHU, on "Decision making tools for the implementation of integrated coastal management in Primorsk area" contributes to the improvement of the educational process at RSHU by giving students from the ICM

Department the opportunity to implement in practice their theoretical knowledge.

In our view, the networking has tremendously assisted RSHU with entering the Bologna process. Each of the member universities brings in the network the best it has. In the beginning RSHU was strong in studying physical processes but weak in socio-economic domains. But this component is strong in Aveiro university. Bologna university has a long-term experience in regional planning, etc.

When we talk of a particular university we certainly have in mind concrete people as it is the human component that makes the network strong. Altogether the network members in a creative way contribute to forming a common European education space. And last but not least they contribute to mutual understanding and peace-building: fundamental objectives of the United Nations.

**DEVELOPMENT OF MARINE BIOLOGY AND ECOLOGY
EDUCATION SYSTEM AS A PRIMARY TASK TO IMPROVE THE
STATE OF COASTAL MARINE ENVIRONMENT IN RUSSIA**

Alexander O. Vershinin

P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Federation

E-mail: vershininaleksandr@yandex.ru

**РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ
МОРСКОЙ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ КАК
ПЕРВООЧЕРЕДНАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ
СОСТОЯНИЯ ПРИБРЕЖНОЙ МОРСКОЙ СРЕДЫ В РОССИИ**

Вершинин А.О.

Институт Океанологии РАН, Российская Федерация

The main obstacle for restoration, conservation and/or improvement of coastal marine ecosystems in Russia rests in minds of people inhabiting shores of seas and oceans. There is an almost complete ignorance in all that concerns marine environment and biota, marine ecology, and marine conservation – not only in coastal communities at the most polluted, eutrophied and overfished Black Sea shores: the same is the case along the whole Russian coastline – and it is huge. Most environmental problems encountered in coastal waters of Russia, including devastation of marine resources and species being brought to the brink of extinction – like monk seal and tuna no more living in Black Sea, like disappearing palamud and sturgeon in the same Sea are the

direct consequences of the mentioned ignorance of coastal population including local administration and mass media.

All efforts of national and international institutions and programs, single actions undertaken by environmentalists can not improve the general situation, because of the mentioned marine ecological ignorance: any claim like “Save the Sea” or “Save [some animal species]” cause an obstacle in minds not understanding what is the sea (except understanding that sea gives some fish, attracts summer tourists, and represents a fine natural sewerage).

And there is no surprise in this situation – there are no more than three to five universities in Russia that teach marine biology/ecology at some decent level. Their production is several students a year. There is even no a textbook on marine biology/ecology in Russian language - not a single one, at all. There are no teaching basics of marine biology, no classroom or field studies of near-shore marine biota in middle schools at marine coasts.

To improve the situation a system of marine biology/ecology education must be implemented in maritime regions, in a descending manner: from universities and research institutions to teachers’ colleges and schools. The textbooks need to be written or translated from other languages. Our program for schoolchildren called Living Black Sea was initially implemented in Russian Federal Children Center Orlyonok; it may serve as an example. It includes classes, field excursions, discussions; special teaching tools were developed: a book Life of the Black Sea, multimedia DVD Marine Life, web-site <http://blacksea-education.ru>, wall posters, Log book of a young sea explorer etc.

DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE BASES FOR DECISION SUPPORT AT ECONOMIC ENTITIES USING ENVIRONMENTAL INFORMATION

Ye.D. Vyazilov

*All-Russian Research Institute of Hydrometeorological Information
– World Data Centre, Russian Federation*

E-mail: vjaz@meteo.ru

The problems that do not permit environmental data to be turned to good advantage can be outlined as follows. Damage caused by emergencies is attributable not so much to the lack of significant technological advancement as to the low level of decision makers’ (DMs) awareness and inadequate account of the available information. In most cases DMs use information by intuition or on the basis of their own experience. Totally identical

conditions of the environment recur very rarely. As a result the knowledge gained by DMs in the course of their activities tends to disappear after a while and cannot be used when identical environmental conditions are experienced again. Training of DMs to take due account of environmental conditions requires considerable resources. Dependence of the economy performance on the environment has not been studied adequately. Due to the large amount of information DMs can not respond to the continuous changes in the environmental conditions in a timely fashion. Sometimes information is not properly recorded, sometimes it is not delivered, and often it is not used properly or just ignored. Forms of information delivery are far from being perfect, information comes from various sources. It takes considerable time to deliver information. Sometimes delivery time is too long for DMs. Not all steps of information processing are automated. DM does not always know how and when to use operational, forecasting and climatic information. There are no legal norms to bring DMs to responsibility for not using information or for not taking measures to prevent damage. Potential damage from underestimation of environmental conditions may be significant and therefore the cost of the inadequate use of information may also be high. Attempts to improve consideration of environmental conditions by increasing the amount and range of information can cause even more difficulties for DMs. A number of potential emergency situations are huge, but a number of recommendations should be reasonable.

To resolve the above problems or to make them less significant it is necessary to develop decision support systems (DSS). DMs need not tables with initial data, analytical, forecasting and climatic information, but messages containing warnings on critical value accidents, information on probability of hazards, information on potential losses, and information on hazardous impacts and recommendations on decision making.

DSS can do the following: take into account impacts on specific points and on the total area under consideration; allow for the effects of the environment on economic entities (objects) in any geographical region to be analyzed; distinguish impacts and changes caused both by different phenomena and by their combination; signal when objects are or can be in adverse environmental conditions, e.g. in the area affected by fog, storm,

tropical cyclone or in the area where the probability of hazardous ice events is very high, etc.

The main component of DSS is a knowledge base based on the following concept: if we know environmental conditions it is possible to predict potential impacts on the economy; if we know impacts it is possible to give a set of recommendations on how to prevent (reduce) losses or how to use natural resources most efficiently. Decision making criteria are safety of people and property, reduction of losses, increase of profit, materials saving, etc.

Knowledge base is a set of rules formulated in a formalized way using if, that, else.

If “Water level in S.-Petersburg >150 cm” that “To give out warning information “Hazards for building on coastal river Neva is possible” and recommendations “The valuable goods carry out in second floor” else “To switch another rule”.

To have a knowledge base in place it is necessary to: develop tools of identifying and getting knowledge from experts; arrange the information flow from available information systems (operational data, analyses, forecasts, climatic information) through the system of information resources integration; maintain knowledge bases up to date. The last step includes the following: development and maintenance of knowledge bases in the distributed environment; formalization and dissemination of knowledge and provision of access to knowledge; knowledge coordination and consistency check; registration of users by setting personal user profiles; continuous check of coming data for critical value coincidence with respect to specific economic object and specific technological processes typical for these objects; generation and delivery of messages to DMs.

DSS makes it possible to: deliver initial, analytical, forecasting and climatic information at any moment, in any point, on any region and to any device; take into account all operational information and on its basis provide recommendations on decision making; optimize short-term and long-term planning; minimize damage and losses due to prompt and informed decisions.

Currently a static page showing examples of impacts and recommendations for various marine hazards is available at <http://www.meteo.ru/nodc/project2/action.htm>, <http://www.meteo.ru/nodc/Product/recom.htm#m>.

Introduction

The effective management in economic entities by using environmental information is prevented by the following problems: poor awareness of decision-makers and the available information insufficiently taken into account. In most cases, decision-makers use information by instinct or from their experience. Absolutely identical environmental conditions are repeated very rarely; therefore, knowledge acquired by a decision-maker is lost in the course of time and can't be used when the similar conditions arise again. Relations between management results and environmental conditions are poorly studied. Due to a large volume of information, decision-makers are unable to respond quickly enough to permanent changes of the environment. Sometimes information is not observed/not registered, not made available for decision-makers, not used or is simply ignored. The number of the possible situations is huge, while the number of recommendations is to be limited.

To solve this problem or to make it less significant, decision support systems (DSS) are to be created. Instead of tables with original, analytical, prognostic and climatic data, decision makers are to be provided with warnings about exceeded critical values of environmental parameters and information on the probability of events, anticipated losses and hazardous impacts, as well as recommendations for decision-making.

This line of investigations has been developed for more than 15 years [1-4]. Unfortunately, unlike the early 1990-s, when a quick retrieval and access to the data required was impossible, which was the most serious problem in the DSS development, the main problem now is knowledge formalization for DSS.

Main decisions

DSS is to take into account point and area impacts; make it possible to analyze environmental impacts on industrial entities in any geographical region; differentiate between impacts and changes produced by different events and by their combined effect; give warnings when the entities are or can be exposed to hazardous environmental conditions, such as floods, droughts, etc. A scheme of environmental data processing is shown in Fig.1. The analysis of this scheme shows that in order to create DSS, it is necessary to computerize data collection from all platforms and to establish integrated data processing for regular updating of time series, creation of data at grid points, and derivation of climatic and prognostic characteristics. Based

on all types of information, it is also necessary to reveal anomalies/extreme situations.

DSS is relied on the knowledge base that is created from the following idea. Knowing the environmental conditions, possible environmental impacts on economic entities can be determined in advance. Knowing the impacts, a list of recommendations for preventing/reducing losses or raising the efficiency of the use of natural resources can be made. Safety of people and tangible assets, damage reduction, profit increase, material saving, etc., can be served as decision-making criteria.

Knowledge base represents a set of rules written in the formalized form as follows:

if , that , else .

Examples of the rules are given below.

Rule 1. If: “Water level in the vicinity of the University of Mines in St-Petersburg is higher than 150 cm”, **That:** “To give information on **hazards**” – “Impoundment of basements is likely to occur in the buildings of the Neva River bank”, **Recommendations** – “To transfer tangible assets from the basements to the first or second floors”, **Else:**

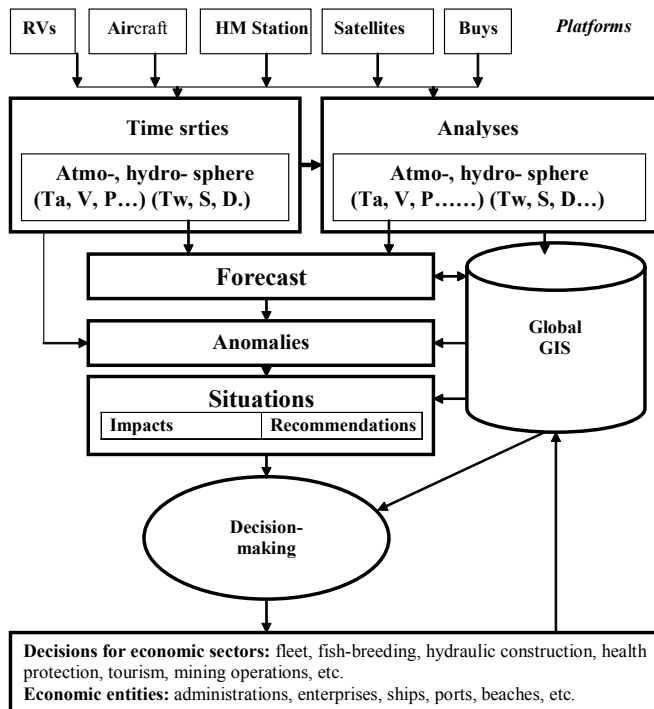


Figure 1 – Scheme of environmental data processing

“To go to **Rule 2**”.

Rule 2. If: “Wave height is >5 m” **That:** “To give information on hazards” - “Small ships are at probable risk”, **Recommendations** - “All ships are to shelter in small bays, creeks and ports” **Else:** “To go to **Rule 3**”.

Rule 3. If: “Air temperature is $<-30^0\text{C}$ ” **That:** “To give information on hazards” - “Frostbite is probable”, **Recommendations** - “To increase heat supply in dwelling houses and offices”, **Else:** “To go to **Rule N**”.

The following is being done to create the knowledge base: tools to discover knowledge from experts are developed (fig.2); data flow from the available information systems (current data, analyses, forecasts, and climate) is established through the information resource integration system; and knowledge base is maintained in the actual state. The last stage includes creation and storage of knowledge bases in the distributed environment, formalization, knowledge diffusion (knowledge distribution and providing access to it), knowledge coordination and consistency control, user registration by adjusting personal user profiles, permanent estimation of values in data flows so that they do not go beyond the threshold for definite entities and their technological processes, as well as generation and delivery of messages to decision-makers.

Main functions of the knowledge discovery subsystem are:

- viewing the list of extreme situations;
- viewing the situation description;
- changing and adding the parameters of the situations described;
- choosing the type of information (current data, analyses, forecasts, climate);
- adding, editing and removal of impacts;
- adding, editing and removal of recommendations;
- using a clipboard.

The subsystem makes it possible to add, change and remove parameters related to the event. This is done with the help of references “Edit”, “Remove” and “Add a parameter”. The form of data entry is shown in Fig.2. In editing the parameter, you can choose the parameter from the list which characterizes the event and enter the value manually or choose it from the list, if it is not determined. Since the number of parameters is large, a group of the parameters is first to be chosen. The type of recommendations will depend on whether the situation is identified, predicted or anticipated, according to the symptoms revealed.

For the convenient transfer of the impacts and recommendations text from electronic texts, a clipboard is envisaged which is functionally

similar to the Windows clipboard but is not connected with it directly. The clipboard can concurrently contain several impacts and recommendations. You can also view the content of the clipboard, remove impacts or recommendations from it and edit, if required.

Major operations on data processing and data use in DSS are (Fig. 3):

- collection and interconnecting of information on the object and the environment; the first announcement is issued, if required;
- processing and storage of information of different aggregation

Пользователь: **Александр Каковски** [Выход](#)

Главная Текущая ситуация Список явлений Буфер обмена

Морские явления / Волнение моря

1. Волнение моря > 5 баллов [Редактировать](#) [Удалить](#)

2. [Добавить параметр](#)

Тип информации: Климат Прогноз Текущая После явления

Воздействий: 10 Рекомендаций: 11

Перечень воздействий		
☐	1. Представляет опасность для всех видов мореплавания. Угрожает безопасности навигации.	Удалить
☐	2. Представляет большую опасность в зонах интенсивного движения судов.	Удалить
☐	3. Оказывает определяющее влияние на скорость движения судов и их устойчивость.	Удалить
☐	4. Возникает риск для жизни в момент аварии, во время и после оставления судна.	Удалить
☐	5. У побережья возникает сильный прибой, который приводит к разрушению гидротехнических сооружений.	Удалить
☐	6. Отступает береговая черта.	Удалить
☐	7. Снижается часть песчаных пляжей.	Удалить
☐	8. Нарушается экологическое равновесие.	Удалить
☐	9. Ограничивается "питание" моря твердыми стоками.	Удалить
☐	10. Поглощает огромные площади пляжей, сельскохозяйственных угодий.	Удалить

[Добавить воздействие](#)

[Копировать](#) [Вырезать](#) [Вставить](#)

Перечень рекомендаций		
☐	1. Постоянно контролировать правильность размещения грузов.	Удалить
☐	2. Проектировать современные усилители качки новых судов.	Удалить

Figure 2 – Data entry form for situation description

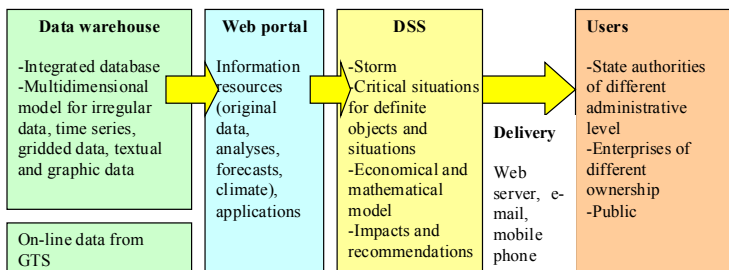


Figure 3. DSS in the information support system

degree;

- automatic or man-computer estimate of the object and the environment, with probable changes predicted;
- retrieval of recommendations with different states of the object or the environment or with unfavourable trends;
- optimization of recommendations;
- decision-making with possibilities of a call for the analysis of both the data that serve as the basis for recommendations and the rules used;
- realization of recommendations, estimation of the realization results and documentation of all stages of the system operation.

DSS is to actively use different models of hydrometeorological forecasts, calculations of impacts of the nature on economic entities, recommendation optimization, and calculations of damages and profits.

In supporting decisions, the geo-information system in the form of detailed plans of economic entities, local, regional and global maps of the environment (with identified dangerous regions), and climate change analyses and forecasts will be very helpful.

To implement DSS, it is necessary to specify environmental indicators; identify economic sensitivity to natural disasters (intersection of economic centres and risks of natural disasters); and develop the tools to identify individual regions with unfavourable social and technical conditions that are exposed to natural disasters.

DSS, which is implemented in the Internet medium, will make it possible to transmit rapidly storm, initial, analytical, prognostic and climatic information at any time, at any point, in any region, and to any device; take into account all timely information in dispatching systems and elaborate recommendations based on this information for making decisions; optimize strategic and tactical planning; and minimize losses and damages due timely decisions made.

Results

At present, a static page is developed with examples of impacts and recommendations for different marine natural events

<http://www.meteo.ru/nodc/project2/action.htm>,

<http://www.meteo.ru/nodc/Product/recom.htm#m>.

A DSS prototype is developed for several economic entities <http://data.oceaninfo.ru/resource/analytic/objects>.

An application is created that makes it possible to show on the map, in the on-line mode, meteorological stations with exceeded critical parameters of the environment (<http://data.meteo.ru:81/tsunami/ru/map.jsp>).

To inform decision-makers of extreme situations by using Push technology, the electronic message is sent to the decision-maker after critical values of environmental parameters is revealed.

At present, work is carried out to combine the data on storm wind and object location. This approach allows the object to be immediately seen in the region of the storm.

Conclusions

The problem of the use of information on the environment is shown. The idea of computerization of decision support is suggested. Knowing extreme environmental conditions, it is possible to determine in advance a list of impacts on the economic entities and people. Knowing the environmental impact, it is possible to give recommendations for reducing or preventing the environmental impacts on economic entities. There are variants of realizing decision support by using web-technologies.

The prospect of the development of this line of investigations is the use of integration technology for heterogeneous distributed data to support analyzed data flows so as to reveal an extreme situation. The main problem, as before, is creation of the knowledge base.

Bibliography

1. Vyazilov E. Expert System and Decision Support System for Taking Account and Forecast of Hydrometeorological Conditions at the Sea. Integrated Approach to Environmental Data Management Systems Series 2. Environment. - 1997. Vol. 31. P.401-410. NATO ASI. Edited by Nilgun B.Harmancioglu, M.Necdet Alpaslan. Brussels, Belgium.
2. Vyazilov E., Ryzhykh E. Classification of Disaster Impacts on Social and Economic Activity. The International Emergency Management Society Conference - TIEMS'97. - National and International Issues Concerning research and Applications. 1997. June 10-13. Copenhagen, Denmark. Editors: Verner Andersen, Vuvi N.Hansen. P.371-381.
3. Vyazilov E. and Ignatenko D. (2004). Use of information resources on the environment to inform decision-makers based on web-technologies // E-zine Izvestiya nauki, 1997. <http://www.inauka.ru/blogs/article41403.html>
4. Gelovani V., Britkov V., Bashlykov A. and Vyazilov E. (2001). Intellectual decision support systems in abnormal situations using environmental information. Moscow, ISA RAN, URSS. 2001. – 304 p.

СОЗДАНИЕ БАЗ ЗНАНИЙ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ РЕШЕНИЙ НА ОБЪЕКТАХ ЭКОНОМИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Е.Д. Вязилов

*Всероссийский научно-исследовательский институт
гидрометеорологической информации – Мировой центр данных,
Российская Федерация*

Эффективному управлению с использованием информации о состоянии природной среды на объектах экономики мешают следующие проблемы. Плохая информированность лиц, принимающих решения (ЛПР), недостаточный учет имеющейся информации. ЛПР, в большинстве случаев, используют информацию по интуиции или в зависимости от имеющегося опыта. Полностью одинаковые условия среды повторяются очень редко, поэтому знания, приобретенные ЛПР в процессе своей деятельности, через некоторое время утрачиваются и не могут быть использованы при повторном возникновении аналогичных условий. Плохо изучены связи результатов управления с условиями среды. Из-за большого объема информации ЛПР не в состоянии с достаточной быстротой реагировать на постоянные изменения условий среды. Информация иногда не наблюдается (не регистрируется), бывает, не доводится до ЛПР, часто не используется или просто игнорируется. Число возможных ситуаций огромно, а число рекомендаций должно быть обозримо.

Для решения этих проблем или уменьшения их значимости необходимо создание систем поддержки принятия решений (СППР). Вместо таблиц с исходными, аналитическими, прогностическими и климатическими данными ЛПР необходимы сообщения с предупреждением о превышении критических значений, информация о вероятностях явлений, информация о возможных убытках, сведения об опасных воздействиях и рекомендации для принятия решений.

Идея создания СППР заключается в создании базы знаний, которая основывается на следующей идее. Зная условия среды, можно заранее определить возможные воздействия среды на объекты экономики, зная воздействия можно определить перечень рекомендаций по

предотвращению (уменьшению) убытков или повышению эффективности использования природных ресурсов. Критериями принятия решений могут быть безопасность людей, материальных ценностей, уменьшение ущерба, увеличение прибыли, экономия материалов, др.

База знаний - это свод правил записанных в формализованном виде: if, that, else:

If: «Уровень воды в районе Горного университета в Санкт-Петербурге больше 150 см», That: «Выдать сведения об Опасностях» - «Возможно заливание подвалов в зданиях на набережных р. Невы», Рекомендации - «Перенести из подвалов материальные ценности на более второй и третий этажи», Else: «Перейти на оценку Rule 2».

Для создания баз знаний необходимо разработать средства выявления знаний от экспертов; организовать поток информации от имеющихся информационных систем (текущие данные, анализы, прогноз, климат) через систему интеграции информационных ресурсов; поддерживать базы знаний в актуальном состоянии. Последний этап включает процессы создания и сохранения баз знаний в распределенной среде, формализации, диффузии знаний - распределение знаний и обеспечение доступа к ним, координации и контроля знаний на непротиворечивость, регистрации пользователей путем настройки личных профилей пользователей, постоянной оценки значений в потоках данных на выход за критические пределы для конкретных объектов и технологических процессов на этих объектах, генерации и доставки сообщений ЛПП.

СППР должна учитывать воздействия в точках и по площади; допускать возможность анализа влияний природной среды на объекты промышленности в любом географическом районе; различать воздействия и изменения, обусловленные различными явлениями, а также их совместным эффектом; сигнализировать в тех случаях, когда объекты оказываются или могут оказаться в неблагоприятных условиях среды, например, в случае наводнения, паводков, засух и т.п.

В настоящее время разработана статическая страница с примерами воздействий и рекомендаций для различных морских стихийных явлений,

<http://www.meteo.ru/nodc/project2/action.htm>,

<http://www.meteo.ru/nodc/Product/recom.htm#m>

ВВЕДЕНИЕ

Эффективному управлению с использованием информации о состоянии природной среды на объектах экономики мешают следующие проблемы. Плохая информированность лиц, принимающих решения (ЛПР), недостаточный учет имеющейся информации. ЛПР, в большинстве случаев, используют информацию по интуиции или в зависимости от имеющегося опыта. Полностью одинаковые условия среды повторяются очень редко, поэтому знания, приобретенные ЛПР в процессе своей деятельности, через некоторое время утрачиваются и не могут быть использованы при повторном возникновении аналогичных условий. Плохо изучены связи результатов управления с условиями среды. Из-за большого объема информации ЛПР не в состоянии с достаточной быстротой реагировать на постоянные изменения условий среды. Информация иногда не наблюдается (не регистрируется), бывает, не доводится до ЛПР, часто не используется или просто игнорируется. Число возможных ситуаций огромно, а число рекомендаций должно быть обозримо.

Для решения этой проблемы или уменьшения ее значимости необходимо создание систем поддержки принятия решений (СППР). Вместо таблиц с исходными, аналитическими, прогностическими и климатическими данными ЛПР необходимо выдавать сообщения с предупреждением о превышении критических значений параметров среды, информация о вероятностях явлений, возможных убытках, сведения об опасных воздействиях и рекомендации для принятия решений.

Это направление исследований развивается уже более 15 лет [1-4]. К сожалению, если в начале девяностых годов наиболее критическим моментом в развитии СППР была невозможность быстрого поиска и доступа к необходимым данным, то сейчас главной проблемой является формализация знаний для СППР.

ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ

СППР должна учитывать воздействия в точках и по площади; допускать возможность анализа влияний природной среды на объекты промышленности в любом географическом районе; различать воздействия и изменения, обусловленные различными явлениями, а также их совместным эффектом; сигнализировать в тех случаях, когда объекты оказываются или могут оказаться в неблагоприятных условиях среды, например, в случае наводнения,

паводков, засух и т.п. Схема обработки информации о состоянии среды представлена на рис.1. Анализ этой схемы показывает, что для создания СППР необходимо автоматизировать сбор информации от всех платформ, организовать комплексную обработку данных для регулярного пополнения временных рядов,



Рисунок 1 - Схема обработки информации о состоянии среды
создания данных в узлах сетки, получения климатических и
прогностических характеристик. На основе всех типов информации
выявлять аномалии (экстремальные ситуации).

СППР опирается на базу знаний, которая создается на основе следующей идеи. Зная условия среды, можно заранее определить возможные воздействия среды на объекты экономики, зная воздействия можно определить перечень рекомендаций по предотвращению (уменьшению) убытков или повышению эффективности использования природных ресурсов. Критериями принятия решений могут быть безопасность людей, материальных ценностей, уменьшение ущерба, увеличение прибыли, экономия материалов, др.

База знаний - это свод правил записанных в формализованном виде:

if , that , else .

Примеры правил даны ниже.

Rule 1. If: «Уровень воды в районе Горного университета в Санкт- Петербурге больше 150 см», **That:** «Выдать сведения об **Опасностях**» - «Возможно заливание подвалов в зданиях на набережных р. Невы», **Рекомендации** - «Перенести из подвалов материальные ценности на более второй и третий этажи», **Else:** «Перейти на оценку **Rule 2**».

Rule 2. If: «Высота волны >5 m» **That:** «Выдать сведения об **Опасностях**» - «Возможен риск для небольших судов», **Рекомендации** - «Всем судам уйти в небольшие бухты, заливы, порты» **Else:** «Перейти на **Rule 3**».

Rule 3. If: «температура воздуха <-30⁰C» **That:** «Выдать сведения об **Опасностях**» - «Возможно обморожение», **Рекомендации** - «Повысить подачу тепла в жилые дома и офисы» **Else:** «Перейти на **Rule N**».

Для создания баз знаний разрабатываются средства выявления знаний от экспертов (рис.2); организации потока информации от имеющихся информационных систем (текущие данные, анализы, прогнозы, климат) через систему интеграции информационных ресурсов; поддержки базы знаний в актуальном состоянии. Последний этап включает процессы создания и хранения баз знаний в распределенной среде, формализации, диффузии знаний - распределения знаний и обеспечения доступа к ним, координации и контроля знаний на непротиворечивость, регистрации пользователей путем настройки личных профилей пользователей, постоянной оценки значений в потоках данных на выход за критические пределы для конкретных объектов и технологических процессов на этих объектах, генерации и доставки сообщений ЛППР.

Основными функциями подсистемы выявления знаний являются:

- просмотр списка экстремальных ситуаций;
- просмотр описания ситуации;
- изменение и добавление параметров описываемых ситуаций;
- выбор типа информации (текущие данные, анализы, прогнозы, климат);
- добавление, редактирование и удаление воздействий;
- добавление, редактирование и удаление рекомендаций;
- использование буфера обмена.

Подсистема позволяет добавлять, изменять и удалять параметры, связанные с явлением, это делается с помощью ссылок «Редактировать», «Удалить», «Добавить параметр». Форма ввода сведений о ситуациях показана на рис.2. При редактировании параметра можно выбрать из списка параметр, который характеризует явление, ввести значение вручную или выбрать из списка, если он определен. Так как параметров много, то для начала необходимо выбрать группу параметров. В зависимости от того, что ситуация выявлена, было предсказана или есть ее предпосылки, что она может произойти, будет различаться тип рекомендаций, соответственно.

Для удобного переноса текста воздействий и рекомендаций из каких-то электронных текстов предусмотрен буфер обмена, схожий по функциональности с буфером обмена Windows, но напрямую не связанный с ним. В буфере обмена одновременно может содержаться несколько воздействий и рекомендаций. Можно также просмотреть содержимое буфера обмена, удалить из него воздействия или рекомендации или отредактировать при необходимости.

Основными операциями по обработке данных и их использованию в СППР являются (рис. 3):

- сбор и комплексирование информации об объекте и состоянии среды, при необходимости выдается первое оповещение;
- обработка и хранение информации с различными степенями агрегации;
- автоматическая и или человеко-машинная оценка состояний объекта и природной среды с прогнозированием возможной смены состояний;
- поиск рекомендаций при различных значениях состояния объекта и среды или неблагоприятных тенденции;
- оптимизация рекомендаций;

- принятие решений с возможностями вызова для анализа как данных, лежащих в основе рекомендаций, так и используемых правил;
- реализация рекомендаций, оценка результатов реализации рекомендаций, документирование все этапов работы системы.

СППР должна активно использовать различного рода модели прогноза гидрометеорологических условий, расчета воздействий природных условий на объекты экономики, оптимизации рекомендаций, расчета ущербов и прибыли.

При поддержке решений большую помощь окажет геоинформационная система в виде детальных планов объектов экономики, локальных, региональных и глобальных карт условий среды с выделением опасных районов, анализов и прогнозов, изменений климата.

Для реализации СППР необходимо уточнить показатели (индикаторы) состояния среды; идентифицировать экономическую уязвимость от стихийных явлений (пересечение экономических центров и риска стихийных явлений); разработать средства идентификации отдельных районов, подвергаемые стихийному явлению, со сложными социальными или техническими условиями.

СППР, реализованная в Интернет-среде позволит оперативно довести штормовую, исходную, аналитическую, прогностическую, климатическую информации в любой момент, в любой точке по любому району на любое устройство; учитывать в диспетчерских системах всю оперативную информацию, на ее основе вырабатывать рекомендации для принятия решений; оптимизировать стратегическое и тактическое планирование; минимизировать потери и ущербы за счет оперативности принимаемых решений.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В настоящее время разработана статическая страница с примерами воздействий и рекомендаций для различных морских стихийных явлений, <http://www.meteo.ru/nodc/project2/action.htm>, <http://www.meteo.ru/nodc/Product/recom.htm#m> (рис.4а). Разработан прототип СППР для нескольких объектов экономики <http://data.oceaninfo.ru/resource/analytic/objects> (рис. 4 б).

Создано приложение, позволяющее в on-line показывать на карте, на каких метеостанциях превышены критические значения параметров среды (<http://data.meteo.ru:81/tsunami/ru/map.jsp>), Красным цветом на рис. 4в отмечены станции, на которых наблюдаются опасные явления, например, высота волн более 2 м, ветер более 15 м/с и др.

Для информирования ЛПП об экстремальных ситуациях по технологии Push после выявления критических значений параметров среды ЛПП высылается электронное сообщение (рис. 4 г).

В настоящее время ведутся работы по объединению информации о штормовом ветре и положению объектов. Такой подход позволяет сразу увидеть нахождение объекта в штормовом районе.

ВЫВОДЫ

Показана проблема использования информации о состоянии природной среды. Предложена идея автоматизации поддержки решений. Зная экстремальные условия природной среды можно заранее определить перечень воздействий среды на объекты экономики, население. Зная воздействия среды, можно выдать перечень рекомендации по уменьшению или предотвращению влияния среды на объекты экономики. Имеются варианты реализации поддержки решений с использованием web-технологий.

Перспективами развития этого направления исследований является использование технологии интеграции разнородных, распределенных данных для поддержки потоков анализируемых данных на предмет выявления экстремальной ситуации. Главной проблемой, как и ранее, является создание базы знаний.

Библиография

1. Vyazilov E. Expert System and Decision Support System for Taking: Account and Forecast of Hydrometeorological. Conditions at the Sea. Integrated Approach to Environmental Data Management Systems Series 2. Environment. - 1997. Vol. 31. P.401-410. NATO ASI. Edited by Nilgun B.Harmancioglu, M.Necdet Alpaslan. Brussels, Belgium.
2. Vyazilov E., Ryzhykh E. Classification of Disaster Impacts on Social and Economic Activity. The International Emergency Management Society Conference - TIEMS'97. - National and International Issues Concerning research and Applications. 1997. June 10-13. Copenhagen, Denmark. Editors: Verner Andersen, Vuvi N.Hansen. P.371-381.
3. Вязилов Е.Д., Игнатенко Д.И. (2004). Использование информационных ресурсов о состоянии окружающей среды для информирования лиц, принимающих решения, на основе web-технологий // Электронный журнал «Известия науки». 1997. <http://www.inauka.ru/blogs/article41403.html>
4. Геловани В.А., Бритков В.Б., Башлыков А.А., Вязилов Е.Д. (2001). Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в нештатных ситуациях с использованием информации о состоянии природной среды. - М.: ИСА РАН, УРСС. 2001. - 304с.

**SATELLITE OCEANOGRAPHY AND COASTAL ZONE –
IMPORTANT TOPICS OF THE UNIVERSITY LECTURE
COURSE ON REMOTE SENSING**

S.V. Victorov

*Scientific-Research Center for Ecological Safety, Russian Academy of
Sciences, Russian Federation*

E-mail: vic@yahoo.com

The above mentioned lecture course is presented at the Faculty of geography and geoecology of the St.Petersburg State University for the undergraduate students of the forth year. The course consists of two parts. In the first part of lecture course the basics of remote sensing are presented, along with information on “space observation systems”, types of satellite orbits, payload sensors, formats of satellite data and methods of imagery processing. In the second part of lecture course the applications of satellite imagery in various Earth sciences are presented. Among these applications satellite oceanography and coastal zone problems are dominating. The following topics are considered: El-Niño phenomenon, dynamics of sea ice, protection of coral reefs, seasonal blooms, hurricanes, oil spills detection, safety-at-sea and others. Of special importance are the studies and mapping of coastal zones.

The Baltic Sea is used as a case study area to present the techniques and approaches of “Regional satellite oceanography”.

The lecture course is based exclusively on the Microsoft Power Point Presentation software.

From time to time I insert “Hot news” talks and deal with the just launched satellites and their payloads as well as other space news.

Bibliography

1. Victorov. Remote Sensing and GIS for Coastal Zone. In: GIS in Geology and Earth Sciences. Proceedings of the 4-th International Conference ” In Vista of New Approaches for the Geoinformatics”, (Queretaro, Mexico, 2007). pp. 224-242.
2. S.Victorov et al. Multi-temporal coastal zone landscape change detection using remote sensing imagery and in-situ data. In: L., Kepner, W.G. (Eds.), 2007, Use of Landscape Sciences for the Assessment of Environmental Security. Springer, The Netherlands. pp. 155 – 164.
3. S.Victorov et al. Remote sensing change detection in coastal zone landscapes: case studies of the St.Petersburg region. EcoSys. Beitrage zur Okosystemforschung. 2004. Suppl. Bd. 42 s. 29-34
4. S.Victorov. Regional Satellite Oceanography. Taylor and Francis, London, 1996, 312 pp.

**СПУТНИКОВАЯ ОКЕАНОГРАФИЯ И БЕРЕГОВЫЕ ЗОНЫ -
ВАЖНЫЕ ТЕМЫ В УНИВЕРСИТЕТСКОМ ЛЕКЦИОННОМ
КУРСЕ "ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ ИЗ
КОСМОСА"****С.В.Викторов***Научно-исследовательский центр экологической безопасности
РАН, Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Названный курс читается на факультете географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета для студентов четвертого года обучения. Курс состоит из двух разделов. В первом разделе излагаются физические основы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса, дается понятие «космической системы наблюдения», рассказывается о типах орбит спутников, об аппаратуре наблюдения Земли, о форматах информационной продукции и методах обработки спутниковых изображений. Второй раздел курса содержит информацию об использовании спутниковой информации в науках о Земле. В числе таких приложений значительное место отведено океанографии и береговым зонам. В числе проблем – явление Эль-Ниньо, динамика морских льдов, сохранение коралловых рифов, сезонное цветение моря, ураганы, нефтяное загрязнение, безопасность мореплавания и другие. Отдельный круг проблем – исследование и картирование береговых зон. На примере Балтийского моря студенты получают информацию о научном направлении «Региональная спутниковая океанография».

В лекционном курсе используются исключительно электронные средства представления информации (программа Microsoft Power Point Presentation.)

В структуре лекционного курса предусмотрены вставки «Новости». Я рассказываю о запуске новых космических аппаратов и о других новостях космической техники.

**THE RF VIRTUAL LABORATORY IN SATELLITE
METEOROLOGY AND HYDROLOGY****Eduard V. Podgayskiy¹, Grigory N. Chichasov²**¹*Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation*²*Roshydromet Advanced Training Institute, Russian Federation*

РОССИЙСКАЯ ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО СПУТНИКОВОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ И ГИДРОЛОГИИ

Подгайский Э.В.¹, Чичасов Г.Н.²

¹*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Российская Федерация*

²*Институт повышения квалификации работников Росгидромета,
Российская Федерация*

In 2008, the RF Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring has launched the Virtual Laboratory in Satellite Meteorology and Hydrology, the first Russian-language Website dedicated to distance learning in the topic with the aim to communicate the last achievements in satellite meteorology to general public and to improve the quality of satellite training in Russia. During the last two years, the Website was transferred to a new Web engine, has been redesigned, and the project team from Roshydromet Advanced Training Institute, Moscow, and the Russian State Hydrometeorological University, St Petersburg, with generous help from many other contributors, have populated it with visuals, lecture notes, webcasts and tests. As the Website keeps growing, the feedback received from Russian-speaking users helps to improve instructional approach and provide better user access to training materials. The RF Virtual Laboratory in Satellite Meteorology and Hydrology is available at <http://meteovlab.meteorf.ru/>

IMPROVING THE EDUCATIONAL PROCESS FOR MARINE ENGINEERS ON THE BASIS OF A THROUGH STUDY OF ENVIRONMENTAL SCIENCES

I.V. Aleshin, V.K. Goncharov, A.S. Portnoy, V.N. Razuvaev
St. Petersburg State Marine Technical University, Russian Federation

Department «Ocean Technique and Marine Technology» trains specialists in the field of design and construction of various structures for development of the mineral resources on shelf areas of the World Ocean, also work boats and tankers to provide operation these structures.

The priority problem of our time is providing environmental safety of exploration, mining and transportation of hydrocarbons. Therefore, programs of special courses of design and technology include the special sections dedicated providing during designing the environmental safety of vessels and structures in context of regulations of International Convention MARPOL.

Special courses on ecology of marine environment, among which there are General Ecology, Monitoring of Marine Environment, Forecasting of Technogenic Pollution Spreading and series of other courses that are specially adapted to conditions of marine oil-and-gas fields, are taught also.

Special environmental practice was organized for students. Yacht Hortitsa belonging to university was applied for this purpose. Measurements of main environmental characteristics of waters in the east part of the Gulf of Finland were being performed. These rather short-period operations allow students to feel objectively the concept «Environmental Conditions» and to observe his dynamic by the way of comparing the observations year by year. Department has an experience of organization of environmental practice on the base of the Royal Technical University (Sweden).

The main problem of development of “Environmental Aspect of a Technical Education” is equipment of Department by tools and instruments for marine investigations.

Development of the World ocean and rational use of its natural resources are inevitably connected with is permanent increasing negative technogenic influence on an environment. Thus at the given stage of development of a civilization completely to exclude such influence or even essentially to limit its scales it is not obviously possible. Speech can go only about this or that degree of optimization of anthropogenous loading on the sea environment, defined by the compromise between economic and ecological interests of a society. Such optimization should be based on conformity of the technogenic factor (a level and volume technogenic influence) natural (abilities of biosphere to auto purification and self-restoration). This position underlies so-called « the concept of «sustainable development» the human community, for the first time the United Nations formulated at the First Conference on an environment and development in 1992 In Rio de Janeiro (Brazil) and to which the majority of the civilized states of the world, including and Russia now follows, using it as the scientific base of formation of national strategy of protection of environments.

Introduction in Russia with reference to maintenance of ecological safety of the sea environment is impossible for the concept of sustainable development without radical reorganization of teaching of ecological disciplines in marine technical universities. Now there are

two base approaches to the organization of preparation of specialists of the top skills, called to solve a task in view.

Traditionally *the first of these approaches* - engineering protection of the marine environment - is present practically at any marine university. In SMTU on a speciality "Engineering protection of an environment" students train on faculty of ecology of industrial zones and coastal water areas. The main task of this approach - preparation of specialists in the field of creation of the sea engineering constructions interfering hit in the sea environment of technogenic pollution from operating plants (clearing constructions, filters, etc.), and also if pollution of the sea environment all the same has occurred, - liquidation of its consequences (for example, struggle against oil spills at ocean).

Necessity of the further development of this direction for marine technical universities does not raise the doubts, as marine technics and technologies - one of the main sources of pollution of the sea environment and local ecological balance disruptions in sea ecosystems. Certainly, the future engineers-ecologists thus should receive and minimally necessary knowledges on marine technics and technologies that will allow them in the future more effectively to solve the listed problems.

The second approach - maintenance of ecological safety of marine technics and technologies, has started to take root into an educational practice rather recently in connection with realizations in our state of the Concept of sustainable development. This concept focuss human community not so much on struggle against hit in the sea environment of technogenic pollutions from objects of marine technics, how many on creation of ecologically safety of marine technics and use the without waste sea technologies which are practically not polluting the sea environment. The main task of the second approach is preparation of the marine engineers, capable to project ecologically safe objects of marine technics intended for natural resources development of a continental shelf (including transport and auxiliary vessels, chisel platforms, underwater pipelines, port terminals, etc.), And also to create corresponding technologies of their operation (including a underwater oil recovery and gas, transportation, loading-unloading and storage of the extracted hydrocarbons, construction of sea constructions, studying of ocean, etc.) which at the maximal economic efficiency would cause the minimal damage to the World ocean. Last years any large project in these directions does not do without careful ecological examination and adequate ecological "support" at all stages of its realization - from

designing, before construction, operation and recycling of marine objects.

The decision of such challenge demands preparation not only professional engineers-ecologists with «*marine technical slope*», but also sea engineers with «*ecologically slope*», professionally understanding in modern marine technologies and technics, and, at the same time, possessing fundamental knowledge in the field of ecology of the sea. The main accent in preparation of experts in this direction - a traditional marine technical education with good ecological preparation.

SPbSMTU , being base HIGH SCHOOL of the Russian Federation on marine technologies and technics, conducts such preparation at faculty of shipbuilding and ocean technics on a speciality “ocean technics” already more than 15 years. Recently on faculty have begun reception of students on the second speciality - the sea oil-and-gas equipment for a underwater oil recovery and natural gas. Students of these specialities - the future marine engineers - receive classical sea engineering (shipbuilding) formation in the field of designing, constructions and operation of objects of marine technics and at the same time the-profound preparation in the field of ecological disciplines and the ecological law that allows them to solve actual problems in creation of modern marine technics and technologies for ecologically safe development of stocks of mineral power resources of a continental shelf of the World ocean. Training on eco-legal disciplines begins on 1 rate and proceeds down to the termination of university.

Obviously, it is impossible to unite these two directions of preparation of graduates of marine technical universities as they are focused on different aspects of preservation of the environment and demand various educational programs under the maintenance. The general for both directions should be orientation to practical problems of preservation of the environment at designing and operation of marine technics in our state.

So whom marine technical universities - should prepare for professional engineers-ecologists "with a technical slope" or professional sea engineers with « an ecological slope ».

From our point of view it is necessary to prepare and those and others. However, considering complexity of the marine technics used at functioning of marine oil-and-gas complexes, at faculty of shipbuilding and ocean technics of SPbSMTU the second approach to preparation of the future specialists .

The necessary level of theoretical and practical preparation of the future marine engineers on ecological disciplines should be provided not

only lecture with employment, but also their active attraction to scientific researches in the field of maintenance of ecological safety of marine technics, ecological monitoring of the sea environment, development of ecologically safe marine technologies and use of these results in educational process. Told assumes presence of specialized educational laboratories with the necessary equipment and courts-carriers with the ecological equipment for carrying out of natural researches.

Efficiency of ecological formation essentially raises at active use of communications with foreign HIGH SCHOOLS of a sea structure both the industrial enterprises and the organizations engaged introduction of modern technologies of natural resources development of the World ocean. Researches under scientific grants in the field of ecological safety sea technics, work on the modern equipment in foreign scientific laboratories, contacts to contemporaries and experts of other states help to generate necessary skills of the theoretical and practical decision of challenges of maintenance of ecological safety of marine technics and technologies at our students.

Now on department of ocean technics and marine technologies SPbSMTU the big attention is given attraction of students (since the third rate), bachelors, magistrants and post-graduate students to scientific researches in considered areas. So for last ten years on faculty two grants of the international department of the Russian Federal Property Fund (joint from scientists of sea technical university of the Chinese National Republic) and three grants of Company British Petroleum in the field of maintenance of ecological safety of an environment are successfully executed at a underwater oil recovery and natural gas on the Arctic shelf of the World ocean. New interesting results in the field of use of remote optical methods for revealing subglacial skills of oil, estimations of ecological risks of sea activity in the freezing seas, methods of use of ice breakers for posting supersize tankers in complex ice conditions of the Russian Arctic seas, etc. are received Researches are spent in Scientific laboratory « Marine technologies » at faculty ocean technics and marine technologies. Students, bachelors and masters of the faculties which are taken part scientific researches, become full co-authors of publications in scientific magazines and reports at prestigious International conferences even before the termination of university. Graduates SMTU which has received such preparation, then without problems become employees of Marine Technics organization of Saint-Petersburg.

Since the second rate students of department of ocean technics and marine technologies start to take part in natural sea ecological researches from a board of yacht SPbSMTU «Hortitza» in gulf of Finland of Baltic sea.

For increase of "ecological qualification» the most talented students of faculty who are freely knowing English, passed sea training at Royal technological university of Stockholm (Sweden). During such training students have learned to use the advanced equipment for inspection and studying of ecologically dangerous technogenic objects at the bottom of Baltic sea.

The important step in the further perfection of ecological formation in sea technical colleges should become the organization at them of the educational centers post university the ecological formation, providing periodic retraining and certification of the marine engineers, engaged development and operation of modern marine technics for a underwater oil recovery and natural gas. Apparently, such centers should be interuniversity, that will allow to involve for work in them the most qualified professors and senior lecturers of sea HIGH SCHOOLS of our city.

The problem of preparation and retraining of marine engineers with sufficient ecological knowledge, considering the status of St.-Petersburg as sea capital of Russia, has greater public importance. Creation of conditions for the decision of this problem in marine technical colleges of our city - the mortgage of successes of our state in effective development of the World ocean and rational use of its natural resources at preservation of an environment in the form of suitable for normal existence of present and future generations

Only in case of the complex approach to a problem of ecological formation in a sea technical college it is possible to expect, that the Concept of steady development with reference to protection of the sea environment it will be high-grade to be realized and the marine technics created in Russia, will cause the minimal damage to the World ocean.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ МОРСКИХ ИНЖЕНЕРОВ НА ОСНОВЕ СКВОЗНОГО ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

*И.В. Алешин, В.К. Гончаров, А.С. Портной, В.Н. Разуваев
Санкт-Петербургский государственный морской технический
университет, Россия*

Кафедра «Океанотехника и морские технологии» готовит специалистов в области проектирования и строительства различных сооружений для освоения минеральных ресурсов

шельфовой зоны Мирового океана, а также и вспомогательных судов и танкеров для обеспечения функционирования этих сооружений.

Приоритетной задачей нашего времени является обеспечение экологической безопасности разведки, добычи и транспортировки углеводородов. Поэтому Программы специальных курсов по проектированию и технологии включают специальные разделы, посвященные обеспечению в процессе проектирования экологической безопасности судов и сооружений в контексте требований Международной Конвенции МАРПОЛ.

На кафедре преподаются также специальные курсы по экологии морской среды, среди которых общая экология, мониторинг экологического состояния морской среды, прогнозирование распространения техногенных загрязнений и ряд других курсов, которые специально адаптированы к условиям морских нефтегазовых месторождений.

Для студентов организуется специальная экологическая практика, для чего используется принадлежащая университету яхта «Хортица». В акватории восточной части Финского залива проводятся измерения основных характеристик водной массы, характеризующих ее экологическое состояние. Эти сравнительно кратковременные работы позволяют студентам предметно ощутить понятие «экологическое состояние» и проследить его динамику, сравнивая свои наблюдения от года к году. У кафедры имеется опыт организации экологической практики на базе Royal Technical University (Швеция).

Основной проблемой развития «экологического аспекта технического образования» является оснащение кафедры оборудованием и приборами для морских исследований.

Освоение Мирового океана и рациональное использование его природных ресурсов неизбежно связаны с перманентно возрастающим негативным техногенным воздействием на окружающую среду. При этом на данном этапе развития цивилизации полностью исключить техногенез или даже существенно ограничить его масштабы не представляется возможным. Речь может идти лишь о той или иной степени *оптимизации* антропогенной нагрузки на морскую среду, определяемой компромиссом между экономическими и

экологическими интересами общества. Такая оптимизация должна базироваться на соответствии техногенного фактора (уровня и объёма техногенеза) природному (способности биосферы к самоочищению и самовосстановлению). Это положение лежит в основе так называемой «концепции устойчивого развития» человеческого общества, впервые сформулированной на Первой Конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 г. в Рио-де-Жанейро (Бразилия) и которой в настоящее время следует большинство цивилизованных государств мира, в т.ч. и Россия, используя её в качестве научного фундамента формирования национальной стратегии охраны окружающей среды.

Внедрение в России концепции устойчивого развития применительно к обеспечению экологической безопасности морской среды невозможно без коренной перестройки преподавания экологических дисциплин в морских технических ВУЗах. В настоящее время существует два базовых подхода к организации подготовки специалистов высшей квалификации, призванных решить поставленную задачу.

Традиционно *первый из этих подходов* — инженерная защита морской среды — присутствует практически в любом морском университете. В СПбГМТУ по специальности “Инженерная защита окружающей среды” студентов обучают на кафедре экологии промышленных зон и прибрежных акваторий. Главная задача этого подхода - подготовка специалистов в области создания морских инженерных сооружений, препятствующих попаданию в морскую среду техногенных загрязнений от действующих промышленных установок (очистные сооружения, фильтры, инсинераторы и т.д.), а также, если загрязнение морской среды все-таки произошло, - ликвидация его последствий (например, борьба с нефтяными разливами в океане).

Необходимость дальнейшего развития этого направления в морских технических ВУЗах не вызывает сомнения, поскольку морская техника и морские технологии - один из главных источников загрязнения морской среды и локальных нарушений экологического равновесия в морских экосистемах. Разумеется, будущие инженеры-экологи при этом должны получать и минимально необходимые знания по морской технике и морским технологиям, что позволит им в будущем более эффективно решать перечисленные задачи.

Второй подход - обеспечение экологической безопасности морской техники и морских технологий, начал внедряться в

образовательную практику сравнительно недавно в связи с реализацией в нашем государстве Концепции устойчивого развития. Эта концепция ориентирует человеческое сообщество не столько на борьбу с попаданием в морскую среду техногенных загрязнений от объектов морской техники, сколько на создание экологически безопасной морской техники и использование малоотходных и безотходных морских технологий, практически не загрязняющих морскую среду. Главной задачей второго подхода является подготовка морских инженеров, способных проектировать экологически безопасные объекты морской техники, предназначенные для освоения природных ресурсов континентального шельфа (в т.ч. транспортные и вспомогательные суда, буровые платформы, подводные трубопроводы, портовые терминалы и т.д.), а также создавать соответствующие технологии их эксплуатации (включая подводную добычу нефти и газа, транспортировку, погрузку-разгрузку и хранение добытых углеводородов, строительство морских сооружений, изучение океана и т.д.), которые при максимальной экономической эффективности наносили бы минимальный ущерб Мировому океану. В последние годы ни один крупный проект в этих направлениях не обходится без тщательной экологической экспертизы и адекватного экологического «сопровождения» на всех этапах его реализации — от проектирования, до строительства, эксплуатации и утилизации морских объектов.

Решение такой сложной задачи *требует подготовки не только профессиональных инженеров-экологов с «техническим уклоном», но и морских инженеров с «экологическим уклоном», профессионально разбирающихся в современных морских технологиях и морской технике, и, в то же время, обладающих фундаментальными познаниями в области экологии моря.* Главный акцент в подготовке специалистов по этому направлению - традиционное морское техническое образование с хорошей экологической подготовкой.

СПбГМТУ, являющийся базовым ВУЗом РФ по морским технологиям и морской технике, ведёт такую подготовку на факультете кораблестроения и океанотехники по специальности “Океанотехника” уже более 15 лет. Недавно на кафедре начали прием студентов по второй специальности - морское нефтегазовое оборудование. Студенты этих специальностей — будущие морские инженеры - получают классическое морское инженерное (кораблестроительное) образование в области проектирования,

постройки и эксплуатации объектов морской техники и в то же время — углубленную подготовку в области экологических дисциплин и экологического права, что позволяет им решать актуальные задачи по созданию современной морской техники и технологий для экологически безопасного правомерного освоения запасов ископаемых энергоресурсов континентального шельфа Мирового океана. Обучение по эколого-правовым дисциплинам начинается на I курсе и продолжается вплоть до окончания университета.

Очевидно, невозможно объединить эти два направления подготовки выпускников морских технических ВУЗов, поскольку они ориентированы на разные аспекты охраны окружающей среды и требуют различных по содержанию образовательных программ. Общим для обоих направлений должна быть ориентация на практические задачи охраны окружающей среды при проектировании и эксплуатации морской техники в нашем государстве.

Так кого же должны готовить морские технические ВУЗы — профессиональных инженеров-экологов «с техническим уклоном» или профессиональных морских инженеров с «экологическим уклоном»?

С нашей точки зрения надо готовить и тех и других. Однако, учитывая сложность морской техники, используемой при функционировании морских нефтегазовых комплексов, на факультете кораблестроения и океанотехники СПбГМТУ отдают предпочтение второму подходу к подготовке будущих специалистов.

Необходимый уровень теоретической и практической подготовки будущих морских инженеров по экологическим дисциплинам должен обеспечиваться не только аудиторными занятиями, но и их активным привлечением к научным исследованиям в области обеспечения экологической безопасности морской техники, экологического мониторинга морской среды, разработке экологически безопасных морских технологий и использовании этих результатов в учебном процессе. Сказанное предполагает наличие специализированных учебных лабораторий с необходимым оборудованием и судов-носителей с экологической аппаратурой для проведения натурных исследований.

Эффективность экологического образования существенно повышается при активном использовании связей с отечественными и зарубежными ВУЗами морского профиля и промышленными предприятиями и организациями занимающимися внедрением

современных технологий освоения природных ресурсов Мирового океана. Исследования по научным грантам в области экологической безопасности морской техники, работа на современном оборудовании в зарубежных научных лабораториях, контакты со сверстниками и специалистами других государств помогают сформировать у наших студентов необходимые навыки теоретического и практического решения сложных проблем обеспечения экологической безопасности морской техники и морских технологий.

В настоящее время на кафедре океанотехники и морских технологий СПбГМТУ большое внимание уделяется привлечению студентов (начиная с третьего курса), бакалавров, магистрантов и аспирантов к научным исследованиям в рассматриваемых областях. Так за последние десять лет на кафедре успешно выполнены два гранта международного отдела РФФИ (совместные с учеными Дайляньского морского технического университета Китайской Народной Республики) и три гранта Компании Бритиш Петролеум в области обеспечения экологической безопасности окружающей среды при подводной добыче нефти и природного газа на арктическом шельфе Мирового океана. Получены новые интересные результаты в области использования дистанционных оптических методов для выявления подлёдных разливов нефти, оценок экологических рисков морской деятельности в замерзающих морях, методов использования ледоколов для проводки большегрузных танкеров и судов-газовозов в сложных ледовых условиях российских арктических морей и т.д. Исследования проводятся в Научной лаборатории «Морские технологии» при кафедре океанотехники и морских технологий. Студенты, бакалавры и магистранты кафедры, принимавшие участие в научных исследованиях, становятся полноправными соавторами публикаций в научных журналах и докладов на престижных Международных конференциях еще до окончания университета. Выпускники СПбГМТУ, получившие такую подготовку, потом без проблем становятся сотрудниками ЦКБМТ «РУБИН», ЦМКБ «АЛМАЗ», ЦКБ «МАЛАХИТ», ЦНИИ им. Акад. А.Н. Крылова и других организаций и учреждений Санкт-Петербурга соответствующего профиля.

Начиная со второго курса студенты кафедры океанотехники и морских технологий начинают принимать участие в натурных морских экологических исследованиях с борта яхты СПбГМТУ «ХОРТИЦА» в Финском заливе Балтийского моря.

Для повышения «экологической квалификации» наиболее талантливые студенты кафедры, свободно владеющие английским языком, проходили морскую стажировку в Королевском технологическом университете Стокгольма (Швеция). В процессе такой стажировки студенты научились пользоваться самой современной аппаратурой для обследования и изучения экологически опасных техногенных объектов на дне Балтийского моря.

Важным шагом в дальнейшем совершенствовании экологического образования в морских технических ВУЗах должна стать организация при них учебных центров послевузовского экологического образования, обеспечивающих периодическую переподготовку и аттестацию морских инженеров, занимающихся разработкой и эксплуатацией современной морской техники для подводной добычи нефти и природного газа. По-видимому, такие центры должны быть межвузовскими, что позволит привлечь для работы в них наиболее квалифицированных профессоров и доцентов морских ВУЗов нашего города.

Задача подготовки и переподготовки морских инженеров с достаточными экологическими знаниями, учитывая статус Санкт-Петербурга как морской столицы России, имеет большую общественную значимость. *Создание условий для решения этой задачи в морских технических ВУЗах нашего города - залог успехов Российской Федерации в эффективном освоении Мирового океана и рациональном использовании его природных ресурсов при сохранении окружающей среды в виде пригодном для нормального существования нынешнего и будущего поколений*

Только в случае комплексного подхода к проблеме экологического образования в морском техническом вузе можно ожидать, что Концепция устойчивого развития применительно к охране морской среды будет полноценно реализовываться и морская техника, создаваемая в России, будет наносить минимальный ущерб Мировому океану.

USING REMOTE SENSING DATA IN OCEAN RESEARCH

Svetlana S. Karimova

*Space Research Institute (IKI), Russian Federation*E-mail: feba@list.ru

During the past twenty years, rapid technological growth has advanced the ability of satellites to observe and monitor the global ocean. Imagery acquired by satellite sensors provides a very important source of information for mapping and monitoring different ocean features and their variability. Electronic navigation systems employing artificial satellites are gradually replacing ground-based systems providing navigation service to aircraft, vehicles, and watercraft and many other uses. Nowadays it becomes more and more evident that the list is not complete: besides multiple scientific and practical applications mentioned above, remotely sensed data also can be very helpful for educational purposes.

In the present paper ocean remotely sensed data are scrutinized in rather unusual way – as the basis for creation of educational materials concerning different sections of ocean science. The paper is based on the experience acquired as a result of the Thematic collection of digital educational productions creation. This project was accomplished in the Space Research Institute in the framework of the Russian Education Informatization Program.

Remotely sensed data seem to be very potential for educational purposes in geosciences. There are multiple reasons for it: great obviousness of satellite imagery comparing with geographical maps; high spatial resolution; great reality and objectivity; deep consideration of the subject being studied; possibility to demonstrate complex, interacting nature of processes; significant attention to physical aspects of objects and processes, etc. When we study ocean, there are even more benefits of using satellite data. Due to its great scale the global ocean is especially rich in the objects that can be discovered and investigated only from space (mushroom-like currents, some vortical structures, etc.).

The paper mainly tackles the following problems: the role of multimedia aids when studying ocean; the reasons to use satellite data as a source for digital educational productions; requirements for functional load, contents, design and methodological support of such productions. There are some examples of educational products provided to assess the possible contribution of satellite data to studying different oceanographic sections. In the end, some potential risks of using such educational methods that need to be taken into consideration are discussed.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОКЕАНОСФЕРЫ

С.С. Каримова

Институт космических исследований РАН, Российская Федерация

В представленной работе данные дистанционного зондирования океана представлены в достаточно новом для них качестве – в виде основы для создания учебного материала для различных отраслей науки об океане. Статья написана по результатам создания Тематической коллекции цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) по курсу географии, которое производилось в Институте космических исследований РАН в рамках «Программы информатизации российского образования» Министерства науки и образования РФ по заказу Национального фонда подготовки кадров. Наибольшее внимание в докладе уделено следующим вопросам: роль мультимедийных средств обучения и, в частности, данных ДЗЗ при изучении океана и предпосылки для их использования в качестве основы для создания цифровых образовательных ресурсов; требования к функциональной нагрузке, содержанию, оформлению и методическому сопровождению таких ресурсов. На примере некоторых разработанных для учебного курса «Океаносфера» ресурсов демонстрируются возможности спутниковых данных в освещении отдельных разделов изучаемого материала. В завершение работы указаны возможные «подводные камни» при применении представленной образовательной методики.

1. Введение

В последние два десятилетия развитие дистанционных методов наблюдения морской поверхности с искусственных спутников Земли (ИСЗ) достигло совершенно нового уровня. Благодаря частой повторяемости наблюдений, широкой полосе обзора и высокому пространственному разрешению дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) из космоса рассматривается сейчас как основной источник непрерывно поступающей информации о Мировом океане и его изменчивости. Огромна практическая значимость ИСЗ как средств связи, основы современных навигационных систем и пр. Совершенно очевидно, что в современном обществе данные ДЗЗ способны выполнять еще одну

функцию – образовательную. По сравнению с другими компонентами географической оболочки Мировой океан в силу своих огромных пространственных масштабов особенно изобилует явлениями и процессами, которые могут быть открыты, изучены и визуализированы исключительно с помощью спутниковых изображений.

Стремительный прогресс в области информационных технологий приводит к постепенному их внедрению в сферу образования. Это выражается как в повышении компьютерной грамотности учащихся, так и в разработке специального программного обеспечения, направленного на повышение эффективности учебного процесса. Так, в настоящее время активно разрабатываются разнообразные аудиовизуальные и мультимедийные учебные пособия на электронных, или цифровых, носителях. В данной работе рассмотрены аспекты разработки Тематической коллекции цифровых образовательных ресурсов (в дальнейшем – ЦОР) по курсу географии в средней школе, созданной на основе спутниковых изображений и результатов их обработки. Этот проект был осуществлен в Институте космических исследований РАН в рамках «Программы информатизации российского образования» Министерства науки и образования РФ по заказу Национального фонда подготовки кадров (НФПК).

В статье затронуты следующие вопросы: роль мультимедийных средств обучения и, в частности, данных ДЗЗ при изучении океана и предпосылки для их использования в качестве основы для создания цифровых образовательных ресурсов; требования к функциональной нагрузке, содержанию, оформлению и методическому сопровождению таких ресурсов. На примере некоторых разработанных для учебного курса «Океаносфера» ресурсов демонстрируются возможности спутниковых данных в освещении отдельных разделов изучаемого материала. В завершение работы указаны возможные «подводные камни» при применении представленной образовательной методики.

2. Данные дистанционного зондирования океана как основа ЦОР

Данные дистанционного зондирования Земли из космоса являются на данный момент уникальным источником информации о процессах, протекающих в атмосфере, литосфере, гидросфере и биосфере Земли, и их роль при изучении географической оболочки планеты все более возрастает. Основными преимуществами этих данных с точки зрения образовательных целей являются:

- большая степень наглядности, как правило, недостижимая для традиционных географических карт;
- высокое пространственное разрешение;
- высокая реалистичность;
- отражение ими объективной действительности;
- большая глубина рассмотрения изучаемого объекта или явления;
- повышение возможностей демонстрации комплексности и взаимосвязанности протекающих процессов;
- повышенное внимание к физическим основам изучаемых процессов, позволяющим визуализировать их на спутниковых изображениях.

3. Краткая характеристика Тематической коллекции ЦОР по курсу географии

Тематическое содержание коллекции. При формировании Тематической коллекции учитывались содержательные требования федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) и основного общего образования по географии. Поскольку общий объем Тематической коллекции должен быть достаточен для наглядной демонстрации глобальных, региональных и локальных явлений и объектов природного и антропогенного характера; специфики основных географических объектов, входящих в перечень номенклатуры, обязательной к изучению; понятий и терминов, составляющих базовую основу курса школьной географии, а также для демонстрации возможностей и преимуществ использования космических технологий в географических исследованиях, создаваемая коллекция включила в себя порядка 500 единичных ЦОР. Около 20% ЦОР по своему тематическому содержанию относятся к разделу «Гидросфера».

В настоящее время материалы коллекции находятся в интернете в свободном доступе (сайт <http://school-collection.edu.ru/>).

Источники данных. В Тематическую коллекцию включены ЦОР, созданные на основе данных дистанционного зондирования, полученных в различных диапазонах электромагнитного спектра с различным пространственным разрешением. Как правило, были использованы изображения из общедоступных интернет-галерей спутниковых изображений. Ниже приведены ссылки на некоторые из таких галерей:

- <http://visibleearth.nasa.gov> и <http://earthobservatory.nasa.gov> – коллекции различных спутниковых изображений,

демонстрирующих проявление вызывающих интерес географических объектов и явлений;

- <http://miravi.eo.esa.int/en> – архив изображений, полученных сенсором MERIS со спутника Envisat;

- <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/> – архив изображений, полученных сенсором MODIS со спутников Aqua и Terra;

- <http://glcfapp.umi.acs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp> и <http://glovis.usgs.gov/> – архив изображений, полученных сенсорами TM и ETM+ со спутников Landsat.

Данные ДЗЗ, составляющие основу ЦОР, были представлены в одном из следующих видов:

- одиночное изображение, построенное по данным одного или нескольких спектральных каналов;
- два или более изображений для одной и той же территории;
- анимационный объект;
- любая иная информация, представленная в табличной или графической форме, полученная с помощью данных ДЗЗ.

Формат представления ЦОР. Для создания ЦОР в качестве оптимальных были выбраны два формата:

- pps – формат режима показа слайдов в среде Microsoft PowerPoint; в этом формате выполнены 80% коллекции; как правило, эти ЦОР демонстрируют «статичные изображения»;

- html, в котором выполнены оставшиеся 20% ЦОР; этот формат наиболее удобен для представления ЦОР, содержащих анимационные объекты.

Содержание и оформление ЦОР. Каждый ЦОР состоит из следующих разделов:

- титульный слайд (html-страница), на котором размещены заголовок ресурса и его оглавление;

- слайды с данными ДЗЗ и результатами их дешифрирования;
- слайды с данными ДЗЗ и результатами их дешифрирования;
- слайды с кратким технологическим описанием представленных данных, включающим пространственное разрешение изображения и данные о том, с какого спутника, в какое время, каким прибором и в каких спектральных каналах производились измерения, с указанием географической привязки снимка (географические координаты центра);

- аннотацию, включающую краткое тематическое описание ресурса.

Указанные разделы соединены между собой посредством гиперссылок.

При оформлении ЦОР соблюдалась их единая стилистика как по содержанию, так и по оформлению (проекция, масштаб, условные обозначения, степень генерализации и т.д.).

4. ЦОР для раздела «Океаносфера»

В данной части статьи рассмотрим более подробно, какие возможности предлагают спутниковые данные при изучении различных разделов науки об океане.

Современная наука ставит перед спутниковой океанологией целый ряд серьезных, трудноразрешимых вопросов. Так, практически только на контактных измерениях базируется гидрохимия; ученые еще только приступают к дистанционным измерениям такого важнейшего параметра, как соленость океанических вод. Возможности дистанционных методов в области гидробиологии ограничиваются измерениями концентраций ряда пигментов. Почти совершенно недоступными для спутниковых методов остаются океанические глубины. Однако, если рассмотреть темы, изучаемые в средней школе в разделе «Гидросфера», то здесь спутниковые данные являются значительно более представительными.

В теме «Части гидросферы: Мировой океан, ледники, воды суши» с помощью как отдельных снимков, так и различных композитных изображений компоненты водной оболочки могут быть представлены в глобальном, региональном и локальном аспектах.

В теме «Части Мирового океана» можно наглядно показать не только сами обособленные части океана, но и то, как эта обособленность влияет на водный, термический и гидробиологический режимы исследуемой акватории.

Существующий на данный момент недостаток спутниковых данных по солености океана во многом окупается разнообразием спутниковых карт температуры морской поверхности, прекрасно демонстрирующих воздействие на формирование поля поверхностной температуры океана как зональных, так и а зональных факторов.

Весьма предпочтительным представляется также использование спутниковых данных для освещения вопросов, связанных с циркуляцией и динамикой океанических вод. Это объясняется тем, что явления и процессы, изучаемые в этих разделах, не всегда возможно зафиксировать как целое контактными методами, в то время как спутниковые методы (например, наблюдения в инфракрасном и видимом диапазонах

спектра, данные спутниковой радиолокации) позволяют наглядно визуализировать течения, крупно- и мелкомасштабные вихри и другие явления.

При изучении раздела «Органические ресурсы Мирового океана» и, в частности, факторов, определяющих биопродуктивность его вод, большой интерес представляют данные о распределении хлорофилла *a*, полученные с помощью радиометров MODIS и SeaWiFS.

При раскрытии темы «Стихийные явления в океане» важнейшее значение имеет возможность показать не только параметры этих явлений, но и разрушительные последствия, которые эти явления могут производить вдоль морских побережий.

В несколько худшем положении в плане освещения вопроса спутниковыми данными оказываются две близкие темы «Обмен теплом и влагой между океаном и сушей» и «Мировой круговорот воды», так как спутниковые инструменты способны зафиксировать лишь отдельные звенья этих процессов, такие как выпадение осадков, сток речных вод в океан, перемещение воздушных масс. Такие же трудности касаются и темы «Минеральные ресурсы океана».

Темы «Морской транспорт, порты, каналы» и «Источники загрязнения вод океана» могут быть хорошо проиллюстрированы данными высокого пространственного разрешения.

5. Методические аспекты применения ЦОР

В настоящее время воздействие человечества на географическую оболочку стремительно возрастает; расширяется круг специалистов, которые в процессе своей деятельности сталкиваются с проблемами охраны окружающей среды и, следовательно, должны обладать определенными географическими знаниями и умением применять их на практике. Одновременно с этим постоянно понижается уровень естественнонаучной подготовки учащихся. В такой ситуации именно активное применение современных образовательных технологий в купе с данными дистанционного зондирования способно интенсифицировать учебный процесс на уроках естественных дисциплин [1-2].

Комплексное применение интерактивных и аудиовизуальных средств обучения на уроках возможно, как показано в [3], в нескольких направлениях. Для изучения водной оболочки планеты наибольшее значение имеют два из них. Во-первых, это использование демонстрационного комплекса "компьютер –

проекционное устройство" на уроках изучения нового материала и закрепления пройденного при иллюстрации закономерностей формирования гидрологического режима той или иной акватории. Использование мультимедийных и аудиовизуальных средств при выводе изображения на большой экран существенным образом может повысить наглядность обучения. На большом экране как бы "оживают" схемы и взаимосвязи между объектами и явлениями. Компьютерные анимации позволяют наглядно и в динамике рассматривать многие объекты и явления. При этом обучение проводится с безусловным соблюдением санитарных норм использования компьютерной техники, поскольку полностью отсутствует ее вредное воздействие на учеников.

Во-вторых, достаточно перспективно использование учебных геоинформационных систем (ГИС) – особых интерактивных систем, способных на новом техническом уровне реализовать сбор, систематизацию, хранение, обработку, оценку, отображение и распространение данных и как средство получения учащимися на их основе новой учебной информации и знаний о пространственно-временных явлениях. Представляется весьма эффективным использование учебных ГИС при сопоставлении тематических карт различного содержания на одну и ту же акваторию.

Как следует из перечисленного, ЦОР, разработанные на основе данных дистанционного зондирования Земли, наилучшим образом подходят для использования в качестве ярких, наглядных пособий при изучении отдельных тематических разделов. Острая потребность в таких пособиях объясняется тем, что картографический материал географических атласов дает весьма общее и поверхностное представление о географических объектах, процессах и явлениях, особенно на региональном уровне. Во-вторых, спутниковые данные могут выступать как в качестве основы для составления тематических карт, так и в виде одного из ключевых компонентов геоинформационной системы.

Наряду с использованием в основной программе, ЦОР могут служить основой для проведения факультативных и углубленных занятий для заинтересованных в данной области знаний учащихся. В этом случае их применение может оказаться наиболее эффективным.

Таким образом, создание Тематической коллекции на основе спутниковых данных призвано, с одной стороны, повысить эффективность и наглядность учебного процесса, а с другой – раскрыть перед учащимися географические науки как актуальные и

современные, активно изучающие окружающий мир и влияющие на дальнейшее развитие многих аспектов человеческой деятельности и взаимодействие человека с природой. Кроме того, широкое применение современных информационных технологий, которое неотъемлемо при работе со спутниковыми данными, может способствовать росту популярности естественных и, в частности, географических наук среди определенных категорий учащихся и повысить мотивацию к их изучению. Последний фактор наиболее существенен для российской действительности с ее сложным экономическим положением, в особенности в области научного сектора. В таких условиях учащиеся в основной массе отдают предпочтение гуманитарным наукам, которые, как им кажется, способны наиболее быстрым и простым образом обеспечить экономическую стабильность и благополучие в дальнейшем. Подобная межотраслевая «утечка умов» достаточно скоро может привести к коллапсу в нашей стране некоторых физико-географических наук, в первую очередь гидрометеорологических.

6. Ограничения и недостатки представленной методики

Традиционно считается, что применение самых передовых информационных технологий в образовании идет исключительно на благо. Однако не стоит забывать, что это применение неизбежно приводит к определенным особенностям восприятия изучаемого материала, которые еще не достаточно исследованы и должны быть темой для особого разговора. Что касается ресурсов, обсуждаемых в данной работе, к основным их недостаткам можно отнести следующие:

- неравномерное покрытие материалом различных изучаемых разделов, которое уже обсуждалось ранее;
- сложность интерпретации изображений для неподготовленных преподавателей;
- отсутствие генерализации, особенно для изображений с высоким пространственным разрешением;
- сложность отображающихся на снимках процессов и явлений, знания о которых не всегда необходимы учащимся;
- опасность перегрузки учащегося «точечными» знаниями, вместо формирования у него целостной естественно-научной картины мира;
- ограниченные возможности для более тесного контакта учащихся с представленным учебным материалом, предполагающие осуществление каких-либо простейших видов

обработки данных (дешифрирование и географическая привязка снимков, синтез изображений и т.д.).

В заключение еще раз хотелось бы подчеркнуть, что представленные ЦОР не могут быть рассмотрены как ресурсы для какого-либо из видов дистанционного обучения, так как для правильной подачи и усвоения предлагаемого материала необходим труд ответственного и квалифицированного преподавателя.

Библиография

1. *Цыпина Э.М.* Космические снимки – средство модернизации школьного географического образования // География в школе, 1996. № 4. С. 45–47.
2. *Цыпина Э.М.* Типы географических задач, решаемых на основе аэро- и космических снимков // Вестник Моск. ун–та, 1997. № 2. С. 15–20.
3. *Петрова Н.Н., Новенко Д.В.* Комплексное применение интерактивных и аудиовизуальных средств обучения на уроках географии в основной школе // Информатика и образование, 2003. №1. С. 10–13.

GEOINFORMATION SYSTEM AS A DRIVER FOR REORGANISATION OF CURRICULAR PROCESS AT THE FACULTY OF GEOGRAPHY

Vladimir A. Gritsenko, Ivan L. Gleza, N.C. Belov, D.A. Domnin
Immanuel Kant State University of Russia, Russian Federation
E-mail: 344H344HVGritsenko@kantiana.ru

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КАК МОДЕРАТОР РЕОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

В.А. Гриценко, И.Л. Глеза, Н.С. Белов, Д.А. Домнин
*Российский государственный университет им. И.Канта,
Российская Федерация*

Хорошо известно, что переход на новую для России, двухуровневую систему высшего образования породил ряд проблем как в сохранении непрерывности процесса передачи/получения знаний при переходе с одной ступени на другую, так и в обеспечении качества усвоения знаний, навыков и умений будущих специалистов. Особо важный смысл имеет обозначенная проблема для естественно-научных специальностей, обучение по которым требует от студента обязательной успешности интеграции теоретических знаний, практических навыков и опыта полевых работ. Реализация национального проекта «Образование» и обновление программно-аппаратных ресурсов вузов расширили круг решений реорганизации учебного процесса, одним из которых является включение в его структуру общегеографической геоинформационной системы.

В 2009 году в РГУ им. И.Канта (Калининград) при выполнении проекта 2.2.1.1/3714 программы «Развитие научного потенциала высшей школы» (РНП ВШ) была создана базовая версия региональной общегеографической геоинформационной системы «Калининградская область». В уже развернутой в локальной сети университета на основе пакета *Arc View 9.3* ГИС-системе использован типовый набор модулей: ArcCatalog, ArcMap, ArcToolBox, Spatial Analyst, позволяющий проводить конвертацию, проецирование, геообработку данных, оверлейный анализ, организацию многолистных карт. Кроме обычного набора базовых слоев уже создан ряд специализированных слоев: «TS-структура прибрежных вод», «Региональная речная сеть», «Дигрессия прибрежных ландшафтов», «Водный туризм», «Малые города», «Археологические памятники региона», «Социально-экономические показатели».

В процессе создания ГИС-системы обнаружились «старость», недостаточность или отсутствие массивов экспериментальных данных по подсистемам региона. Поддержка проекта программой РНП ВШ позволила обновить массивы данных о некоторых наименее изученных природных объектах региона. В 2009 г. были выполнены *гидрологическая съемка прибрежных вод Балтики, ландшафтное картирование* некоторых районов области, сбор экспериментальных данных *по гидробиологическим параметрам* Куршского залива, продолжено накопление данных *по морфометрии* Виштынецкого озера, выполнена оценка качества воды в среднем и нижнем течении р. Преголи, рек Лавы и Деймы.

Все выше перечисленные полевые работы были выполнены при активном участии молодых ученых, аспирантов и студентов МГУ, РГУ им. И.Канта и КГТУ и в рамках программ соответствующих полевых практик. В частности, во время морской практики студентами-океанологами МГУ и РГУ им. И.Канта была выполнена гидрологическая съемка значительной части Вислинской лагуны и одной из акваторий прибрежных вод Балтики. Студенты-географы РГУ им. И.Канта во время дальней практики приняли участие в ландшафтной съемке и одном из этапов поиска стоянок первобытных людей. Студенты-ихтиологи КГТУ работали по озеру Виштынецкому.

В итоге, все отмечаемые действия вполне соответствуют тенденциям, де факто возникающим и в других вузах [1,2]. Практика создания общегеографической ГИС-системы показала ее безусловную полезность в поиске путей модернизации учебного процесса на факультете. Программная среда Arc View 9.3 и контент базовых и тематических слоев ГИС-системы позволяют эффективно использовать ее возможности для проведения занятий по широкому кругу общегеографических и специальных дисциплин.

Благодарности. Создание ГИС выполняется при поддержке Программы РНП ВШ, проект 2.2.1.1/3714. Массивы натуральных данных по Балтийскому морю, заливам и археологии были получены при поддержке ФЦП «Мировой океан» и РФФИ.

Аннотация. Основной целью работы является констатация влияния процесса создания общегеографической региональной геоинформационной системы «Калининградская область» на учебный процесс на географическом факультете Российского государственного университета им. И.Канта (г. Калининград).

Посылки. Хорошо известно, что переход на новую для России, двухуровневую систему высшего образования породил ряд проблем как в сохранении непрерывности процесса передачи/получения знаний, так и в обеспечении качества усвоения знаний, навыков и умений будущих специалистов. Особо важный смысл приобретает обозначенная проблема для естественно-научных специальностей, обучение по которым требует от студента интеграции теоретических знаний, практических навыков и опыта полевых работ. Достаточно скудное финансирование высшей школы не позволяет проводить учебно-исследовательские практики на уровне современных требований, включающих в себя достаточный объем собственно полевых работ, их предварительный анализ и описание, компьютерную организацию данных и научно-исследовательское обобщение полученных результатов. Проблем много. Близкие по смыслу трудности возникают и существуют и в других областях [2,5-9].

Реализация национального проекта «Образование» и значительное обновление программно-аппаратных возможностей и парка измерительной аппаратуры вузов существенно расширило круг возможных решений модернизации учебного процесса. Как

оказалось, одним из возможных путей реорганизации учебного процесса на географическом факультете может стать включение в его структуру общегеографической геоинформационной системы.

Для того, чтобы последующие рассуждения не выглядели гипотетически, ниже дается краткое описание региональной, общегеографической геоинформационной системы «Калининградская область», создание которой в РГУ им. И.Канта начато в 2009 г. И уже потом, после аннотации ГИС-системы, будут сформулированы тенденции ее влияния на учебный процесс.

1. Краткое описание ГИС «Калининградская область».

В 2009 году в РГУ им. И.Канта (г. Калининград) в рамках выполнения проекта 2.2.1.1/3714 программы «Развитие научного потенциала высшей школы» была создана базовая версия региональной геоинформационной системы «Калининградская область», обеспечившая появление:

- **среды** для «усвоения» значительного объема разнородных данных по региону,
- **пространства** для аналитических оценок и прогностического моделирования по изменчивости природных и социально-экономических подсистем региона,
- **координации** полевых исследований университета на территории региона.

Актуальность реализации проекта определяется своеобразным сочетанием физико-географического положения Калининградской области и значимостью международных взаимоотношений для ее развития [3]. Рост напряженности последних лет между странами-соседями в оценках геоэкологического состояния природной среды Балтийского региона с необходимостью требует от каждой из них обладания соответствующими репрезентативными знаниями. С другой стороны, ведущие вузы и исследовательские институты области - Российский государственный университет им. И.Канта (РГУ им. И.Канта), Атлантическое отделение Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН (АО ИО РАН), Калининградский государственный технический университет (КГТУ), Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (АтлантНИРО) - обладают значительным объемом структурно и семантически разнородных экспериментальных данных по региону. Очевидно, что их объединение в рамках одной ГИС может существенно улучшить качество описания природных и социально-экономических систем Калининградской области. Предложенный вариант создания общей

информационной среды для региона, естественно, не является уникальным и реализуется, например, в мэрии Москвы [1].

Конфигурация системы. ГИС-система «Калининградская область» развернута в локальной сети РГУ им. И.Канта на основе пакета *Arc View 9.3* с типовым набором модулей: *ArcCatalog*, *ArcMap*, *ArcToolBox*, *Spatial Analyst*. Для решения задач водного туризма и археологии была использована более простая по заполнению контентом ГИС «*Панорама*». Для компьютерной организации океанологических данных используется пакет *Ocean Data View*. ГИС «Калининградская область» включает в себя обычный набор базовых слоев: береговая линия моря, заливов, государственные границы, внешняя граница территориальных вод и границы исключительных экономических зон России, Литвы и Польши, границы административных районов области, дорожная сеть, постоянные водотоки, водоемы, населенные пункты. ГИС включает в себя также стандартные физико-географические и социально-экономические слои: рельеф, растительность, количество, плотность и пропорции населения и т.п.

Стартовый набор задач. Кроме обычного для такого рода систем набора базовых слоев в 2009 году были созданы специализированные слои для описания некоторых важных граней существования Калининградской области.

В частности, в рамках *тематического слоя «TS-структура прибрежных вод»* удалось объединить данные гидрологических съемок в прибрежных водах юго-восточной части Балтийского моря, прилегающих к берегам области. По разного рода причинам данные акватории оказались слабо изученными и описанными. Объединение массивов данных РГУ им. И.Канта и АО ИО РАН за 1994-2009 годы позволило заложить хорошую основу для анализа сложных океанологических процессов, протекающих в прибрежных водах области.

Тематический слой «Региональная речная сеть» был создан для анализа, моделирования динамики и прогнозных оценок изменчивости состояния обширной речной сети области. При заполнении слоя данными обнаружилось, что многие малые реки вообще не представлены на картах, отсутствует также возможность проведения гидрологических расчетов. В рамках создания ГИС выполняется точная привязка речной сети и баз данных по гидрохимии, гидрологии, нанесение точечных и площадных источников загрязнения. В дальнейшем данный информационный

слой должен будет обеспечить возможность создания различного рода диагностических и прогностических моделей.

Тематический слой «Дигрессия прибрежных ландшафтов» был создан для систематизации разрозненных эмпирических данных и построения прогностических оценок эволюции важных природных подсистем региона - Куршской и Вислинской кос. Массивы данных сформированы в результате 9-12-летних исследований структуры, динамических процессов и экологических изменений природных комплексов Куршской и Вислинской кос. В 2009 году была выполнена экспериментальная проверка оригинальной методики и получены оценки степени дигрессии природных комплексов Вислинской косы. Сделана также пространственная дифференциация природных комплексов по стадиям дигрессии.

Тематический слой «Водный туризм» разрабатывается для описания и анализа потенциальных возможностей внутренних вод региона для развития водного туризма. К 2010 году выполнено описание части внутренних водных ресурсов Калининградской области, таких как: реки Преголя, Лава, Неман, Матросовка, Дейма, озера Выштынецкое и Мариново, заливы Куршский и Вислинский. Собран подробный фактологический материал о состоянии инфраструктуры водного туризма в регионе и конкретных туристических маршрутов - от Берлина до Санкт-Петербурга (Е-70), от Шешупе до Калининграда (М-48), от Писсы до Деймы (М-49).

Тематический слой «Малые города» был создан для исследования особенностей развития большинства городов региона и связей между ними. Большая их часть расположена в прибрежной зоне Балтийского моря. Данный слой предназначен для изучения имеющихся социально-экономических условий и тенденций развития малых городов региона. В первую очередь, это относится к географии населения и населенных пунктов, включая географические, экономические, социальные и политические аспекты демографических процессов (миграционное движение населения, структуру и мобильность трудовых ресурсов и др.).

Тематический слой «Археологические памятники региона» призван ликвидировать «белое пятно» в описании истории развития региона. В силу различных причин культурный слой каменного века Калининградской области остается практически не изученным. Все современные научные представления о ранних этапах развития человеческого общества региона основываются на единичных, случайных находках, трудно поддающихся датировке,

или на материалах отдельных стоянок, не связываемых в единую археологическую картину. В результате, в современной научной литературе история появления и развития древнейшего человеческого общества Юго-Восточной Прибалтики представлена очень поверхностно, с неточностями и искажениями. С 2006 года в регионе проводятся целенаправленные полевые исследования памятников каменного века в ходе которых были открыты и обследованы около двух десятков стоянок каменного века, в том числе шесть, датируемых финальным палеолитом – ранним мезолитом.

Тематический слой «Социально-экономические показатели». В 2007-2009 годах Атлантическим отделением Института океанологии им П.П. Ширшова РАН был реализован проект «Индикаторы устойчивого развития для КУПЗ Юго-восточной Балтики», который был направлен на сбор и анализ данных в различных областях социально - экономической сферы и природных условий. Опираясь на эту информацию был создан слой, в который вошли такие социально-демографические параметры, как численность и плотность населения, возрастная структура, уровень образования, доходы и степень занятости населения, здоровье населения, уровень безработицы, а также экономические – водопотребление, расположение причалов и доков, автодорожное сообщение, берегоукрепление.

2. Оперативный сбор экспериментальных данных.

В процессе создания региональной геоинформационной системы обнаружили «старость», недостаточность или полное отсутствие экспериментальных данных по части подсистем региона. Поддержка проекта программой «Развитие научного потенциала высшей школы» позволила в 2009 году пополнить или обновить массивы экспериментальных данных о некоторых наименее изученных природных объектах региона.

В частности, было выполнено *ландшафтное картирование* некоторых районов Калининградской области. Ранее сделанный в РГУ им. И.Канта анализ материалов по геоморфологическому строению и ландшафтной структуре области показал их противоречивость и неоднозначность. Как оказалось, планомерной ландшафтной съемки в послевоенное время по всей территории региона не производилось. Во время полевого сезона 2009 г. была произведена ландшафтная съемка в масштабе 1:200 000 южной и центральной части территории Калининградской области с

выделением видов ландшафтов, на ключевых участках – с выделением урочищ.

Исследовательской группой АтлантНИРО в марте-мае 2009 года выполнен сбор экспериментальных данных *по гидробиологическим параметрам* Куршского залива. Известно, что Куршский и Вислинский заливы - самые крупные лагуны Балтийского моря, которые находятся под сильным воздействием природных и антропогенных факторов. Для Куршского и Вислинского заливов характерны очень высокие продукционные показатели. Гидробиологические показатели в Куршском и Вислинском заливах соответствуют высокоэвтрофному состоянию водных экосистем. В июле-августе 2009 года было выполнено обследование первичной продукции фитопланктона и содержания хлорофилла «а» в Вислинском и Куршском заливах.

Исследовательской группой КГТУ в июле-августе было продолжено накопление данных по морфометрии *Виштынецкого* озера при помощи эхолотной съемки. Имеющиеся карты были выполнены десять и более лет назад на основе старой приборной базы без применения современных технологий и устарели. В летней съемке 2009 года была собрана гидрологическая, гидрохимическая и гидробиологическая информация для оценки экологического состояния водоема. Полученные данные используются для построения карт плотности распределения, оценки видовой и размерной структуры рыбного населения с оценкой относительной численности и биомассы запаса.

3. Взаимодействие процесса создания ГИС-системы и учебного процесса.

Обозначим теперь основные моменты влияния процесса создания ГИС-системы на учебный процесс на географическом факультете. Прежде всего подчеркнем, что даже начальная версия общегеографической геоинформационной системы и основные этапы ее создания уже выполнили заметную роль в поиске эффективных путей модернизации учебного процесса на факультете.

В частности, работающие прототипы базовых и тематических слоев позволили оценить преподавателям их содержательные и демонстрационные возможности в преподавании курсов по геоморфологии, землеведению, океанологии, региональной океанологии, комплексному управлению прибрежной зоной и др. Оперативная возможность выделения и сравнения климатических представлений (атлас), данных оперативных съемок,

диагностических оценок и модельных расчетов безусловно полезны при изложении многих географических дисциплин и облегчат понимание студентами взаимосвязей в природных и социально-экономических системах региона. Отметим также, что все эти моменты вполне соответствуют практике действий других вузов России [5,7] или бизнес-процессов [2,6,8,9].

Другая сторона возможного активного использования ГИС - это обеспечение непрерывности исследовательских работ мониторингового типа, проводящихся на разных акваториях или районах одной большой природной системы в течении многих сезонов и лет. ГИС-система естественным образом позволяет накапливать всю поэтапно собираемую информацию об исследуемых объектах и обеспечивать удобный доступ ко всему объему данных.

Основным отличием создаваемой ГИС от широко распространенных специализированных (медицинских, кадастровых, дорожных и т.п. [1,4,6,8,9]) является ее комплексный общегеографический характер. Действительно, создаваемая ГИС-система призвана помочь вести исследования по состоянию ландшафтов области, изучению речной сети, геоэкологии озер и лагун, прибрежной океанологии, различным аспектам социально-экономической географии, биопродуктивности заливов и прибрежных вод Балтики, управлению прибрежной зоной и т.п. В итоге это позволяет эффективно использовать возможности среды Arc View 9.3 и контента для проведения практических занятий по широкому кругу общегеографических и специальных дисциплин.

С другой стороны, очевидно, что региональная геоинформационная система является «живым объектом» и нуждается в постоянном обновлении. Очевидно также, что только студенты и аспиранты в рамках выполнения своих учебных (летние полевые практики), учебно-исследовательских (курсовые работы) и научно-исследовательских работ (дипломы, диссертации) в состоянии реально осуществить ежегодный сбор новых экспериментальных данных и обеспечить тем самым обновление ГИС-системы.

В 2009 году данный сценарий действий был уже опробован. Во время морской практики студентами-океанологами РГУ им. И.Канта была выполнена съемка значительной части Вислинской лагуны, а также вместе с аспирантами - обычный набор гидрологических измерений в прибрежных водах Балтики. Студенты-географы факультета во время дальних практик приняли

активное участие в ландшафтной съемке и одного из этапов археологических поисков стоянок первобытных людей. Студенты ихтиологи КГТУ работали по озеру Виштынецкому. Полученные в полевых исследованиях результаты были подведены в Рождественском семинаре на географическом факультете РГУ им. И.Канта и завершались их публикацией в специальном выпуске научного журнала. Участие в реальных (а не учебных!) исследованиях повысило заинтересованность студентов в успешном выполнении всех этапов работы. Тем более что погружение данных в ГИС-систему и овладение техникой работы в Arc View 9.3 повышает не только их профессиональную готовность географа исследователя, но и делает их более конкурентоспособными на рынке труда.

В итоге процесс построения ГИС-системы, как оказалось, породил на факультете целый ряд побочных и безусловно положительных по своей сути процессов:

1). Необходимость ревизии архивных данных. Погружения ранее полученных данных обнаружило их множественные изъяны. Начата верификация используемых архивных массивов.

2). Осознание степени неполноты данных. Комплексная оценка загруженных в ГИС массивов данных сразу обнаружила все их недостатки. Это позволило скорректировать планы будущих экспедиций и летних практик.

3). Ясное осознание списка перспективных задач. Новые возможности ГИС-системы позволили кроме стандартных инструментов статистики надеяться на техники моделирования.

4). Создание ГИС «Калининградская область» получило общественный резонанс. Информация о проекте «просочилась» в СМИ региона, что положительно для университета в целом и географического факультета в частности.

5). Создание ГИС «Калининградская область» привлекло к себе молодых преподавателей, аспирантов и студентов геофака.

Новая техника и новые возможности последующего трудоустройства привлекли к созданию ГИС многих наиболее активных и способных студентов. Диссертационные работы трех аспирантов стали основой нескольких тематических слоев, что также положительно сказывается на энтузиазме студентов и аспирантов.

Выводы. По итогам работы 2009 года можно констатировать, что цель проекта еще не достигнута. Но, процесс создания ГИС породил ряд положительных эффектов в организации научно-

исследовательского и учебного процессов на географическом факультете. Одним из них является появление команды из молодых преподавателей, аспирантов и студентов, объединенных общей задачей проекта. В учебный процесс введены три новых учебных курса ядром которых является ГИС-технологии.

Появление на факультете общегеографической геоинформационной системы создало платформу для симбиоза на географическом факультете трех важных процессов - фундаментальных географических исследований, современного образовательного процесса, готовящего специалистов практически готовых использовать современные информационные технологии, и широкого круга прикладных исследований на основе диагностических и прогностических моделей.

Благодарности. Программно-аппаратный комплекс ГИС приобретен РГУ им. И.Канта по Национальному проекту «Образование». Создание ГИС выполняется при поддержке Программы «Развитие научного потенциала Высшей школы», проект 2.2.1.1/3714. Основной набор базовых слоев был предоставлен ООО «Геоид». Массивы натурных данных по Балтийскому морю и заливам были получены при поддержке ФЦП «Мировой океан» и РФФИ, проекты №№ 06-05-64138а, 07-05-00850а, 09-05-00446а, 05-05-79000к, 06-05-79097к, 07-05-10047к, 08-05-10066к, 09-05-10037к; археологические данные - РФФИ, проект № 09-06-00150а. Тематический слой «Водный туризм» создан при поддержке программы INTERREG III В / TACIS, проекты «MagiTour» и «In Water».

Библиография

1. Блинкова О. У Москвы появится единое геоинформационное пространство // PCWEEK/RE. 2009. №22. С. 21.
2. Воейков Д. СоДИТ занялся сферой образования // PCWEEK/RE. 2009. №19. С. 12.
3. Географический атлас Калининградской области. КГУ. Калининград. 2002. 276 с.
4. Картография не нашего мира. отображение не-географической информации в ГИС // ARCREVIEW. Современные геоинформационные технологии. 2009. №1 (48). С. 22-23.
5. Лапинский И. МГИМО: К новой модели подготовки студентов // PCWEEK/RE. 2009. №39. С. 19.
6. Лапрун И. Информация как основа организации лечебного процесса // PCWEEK/RE. 2007. №3. С. 28-29.

7. Маккартни Дж. Софт - это способ организации идей // PCWeek/RE. 2008. №13. С. 37-38.
8. Митин В. Электронные муниципалитеты. Настоящее и будущее // PCWEEK/RE. 2008. №29-30. С. 34,38.
9. Шестопалова Н. Страховщики реорганизуют ИТ-инфраструктуру // PCWEEK/RE. 2008. №40. С. 24.

STUDYING AND TEACHING ENVIRONMENTAL ASPECTS OF DREDGING

M.B. Shilin¹, A.S. Averkiev¹, M.A. Mamaeva¹, O.V. Volnina¹,
P.Laboyrie², A.Csiti²

¹*Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, Russia*

²*Central Dredging Association, Netherlands*

E-mail: Shilin@rshu.ru

On the base of the results of investigations, which took place during many years in the coastal zone of the Baltic Sea, the team of experts of the RSHU has analyzed the environmental aspects of dredging and reclamation in co-laboration with the Central Dredging Association (CEDA). CEDA is the only independent, non-governmental, professional association for the dredging and maritime construction in Europe, Africa and the Middle-East. CEDA' members, scientists and practitioners, come from many different fields, represent a wide range of disciplines and all aspects of the complex product-supply chain. As a technical association, CEDA is not engaged in lobbying and does not promote the interests of any particular industry sector. One of CEDA' core objective is dissemination of reliable, quality information on dredging and maritime construction. CEDA seeks to achieve this through training courses, seminars and publications. The co-operation with the RSHU offers a valuable opportunity to both partners for a truly international exchange of knowledge and experience. In partnership with CEDA, the experts from the RSHU developed and used in practical work the program of the Ecological Monitoring of Dredging and Reclamation (EMDR) for the Baltic Sea region. Principal questions and goals of the EMDR are: (1) revealing of the short- and long-term environmental effects from dredging and reclamation; (2) estimation of reversibility / irreversibility of changes in coastal ecosystems under influence of dredging and reclamation; (3) finding the ways of minimizing and compensation of negative effects. The EMDR is carried out by inter-disciplinary teams of experts in ecology, oceanology, hydrology, hydro-chemistry, geology and marine biology. The EMDR-program takes into account the peculiarities of different types of dredging and reclamation projects and local conditions of coastal ecosystems, and can be corrected and improved during the process of work. For the realizing the EMDR-programs highly qualified experts are needed, with the professional background in Environmental Aspects of Dredging, and experience of practical work.

For the discussion Environmental Aspects of Dredging, the International Seminar “Environmentally Friendly Dredging in the Modern World” was carried out at the RSHU in October 12 – 14, 2009, with the participation more than 400 experts and educators from Russia, Netherlands, United Kingdom, Belgium and Germany. According the decisions of the Seminar, the plan of the development of the “Russian sector” of the CEDA is prepared with using of the experience of the practical work in the coastal zone of the Baltic sea. The textbook «Environmental Aspects of Dredging», prepared by CEDA authors, is in translation in Russian for using it as methodological guide during the EMDR-process. The program of intensive summer courses in Environmental Safety of Dredging is prepared by CEDA and RSHU for Russian ecologists, businessmen, hydraulic and hydro-technical engineers, administrative and educators. On the Department of Oceanology at the RSHU, in frames of the Master program in the direction «Hydro-meteorology» the teaching plan for the specialization «Environmental Safely Dredging» is in preparation, with the incorporation in the Curricula the CEDA materials and information from the book “Environmental aspects of dredging” edited by Nick Bray. It is planned to organize the Conference for discussion the creation of the system of trainings with the participation of experts from the CEDA and EU universities, to organize “training of trainers” in St. Petersburg with using CEDA’s materials and experts, to support the students and teachers exchange between the RSHU and the Delft University (The Netherlands) in contact with CEDA.

ИЗУЧЕНИЕ И ПРЕПОДАВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

М.Б. Шилин¹, А.С. Аверкиев¹, М.А. Мамаева¹, О.В. Волнина¹, П.
Лабойри², А. Ксити²

¹*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Российская Федерация*

²*Центральная ассоциация дноуглубительных работ, Нидерланды*

По результатам исследований, которые проводились в течение многих лет (начиная с 1998 г.) в прибрежной зоне Балтийского моря, группа экспертов Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ) проанализировала экологические аспекты дреджинга при взаимодействии с Центральной Дреджинговой Ассоциацией (ЦЕДА). ЦЕДА - единственная независимая, неправительственная, профессиональная ассоциация

дреджинга и морского гидротехнического строительства в Европе, Африке и на Ближнем Востоке. Эксперты ЦЕДА - ученые и практики из различных научных областей - представляют широкий диапазон дисциплин и способны рассмотреть все аспекты сложной системы экологического обеспечения дреджинговых работ. Как техническая ассоциация, ЦЕДА не заинтересована в лоббировании и не продвигает интересы какого-либо специфического сектора промышленности. Одна из основных целей ЦЕДА - распространение надежной, качественной информации относительно обеспечения экологической безопасности дреджинга и морского строительства. ЦЕДА стремится достигнуть этого с помощью учебных курсов, семинаров и публикаций. Сотрудничество с РГГМУ предоставляет хорошую возможность обоим партнерам для реального международного обмена знаниями и опытом наилучшей практики. В содружестве с ЦЕДА эксперты РГГМУ разработали и использовали на практике при проведении мониторинга районов портостроительства и подводных отвалов грунта в восточной части Финского залива программу Экологического Контроля Дреджинга (ЭКД) для Балтийского региона. Основные вопросы и цели ЭКД: (1) раскрытие коротко- и долгосрочных экологических эффектов от дреджинга; (2) оценка обратимости / необратимости изменений в прибрежных экосистемах под влиянием дреджинга; (3) поиск способов минимизации и компенсации отрицательных воздействий. Программы ЭКД успешно выполнены в 2008 – 2010 гг. в восточной части Финского залива междисциплинарными командами экспертов экологов, океанологов, гидрологов, гидрохимиков, геологов и морских биологов. Программа ЭКД принимает во внимание особенности различных типов проектов дреджинга и местных условий прибрежных экосистем, и может быть исправлена и улучшена во время процесса работы. Для успешной реализации программы ЭКД необходимы специально подготовленные высококвалифицированные эксперты с профессиональным пониманием Экологических Аспектов Дреджинга и опытом практической работы.

Для обсуждения Экологических Аспектов Дреджинга РГГМУ совместно с ЦЕДА 12 – 14 октября 2009 г. был проведён Международный Семинар «Экологическая Безопасность Дреджинга в Современном мире», с участием более чем 400 экспертов и преподавателей университетов из России, Нидерландов, Великобритании, Бельгии и Германии. Согласно решениям Семинара, подготовлен план развития «российского сектора» ЦЕДА с использованием опыта практической работы в прибрежной зоне

Балтийского моря. Учебное пособие «Экологические Аспекты Дреджинга», подготовленное авторами ЦЕДА, к настоящему времени переведено на русский язык для дальнейшего использования в качестве методологической основы во время процесса ЭКД. Программа интенсивных летних курсов по Экологической Безопасности Дреджинга подготовлена РГГМУ и ЦЕДА для российских экологов, бизнесменов, инженеров-гидравликов и гидротехников, представителей администрации и преподавателей университетов.

На факультете Океанологии РГГМУ в структуру программы обучения магистров по направлению «Гидрометеорология» введена специализация «Экологическая Безопасность Дреджинга». При подготовке магистров в рамках данной специализации предполагается использовать учебно-методические разработки ЦЕДА и материалы учебного пособия «Экологические аспекты дреджинга».

Запланировано организовать Конференцию для обсуждения создания системы обучения с участием экспертов РГГМУ, ЦЕДА и университетов ЕС, чтобы организовать «обучение обучающихся» с использованием материалов ЦЕДА и поддерживать обмен студентами и преподавателями между РГГМУ и Дельфтским университетом (Нидерланды) при взаимодействии с ЦЕДА.

Библиография

1. Bray R.N.(ed.). Environmental Aspects of Dredging //IADS-CEDA, 2008
2. Slinn T. CEDA in St.Petersburg // Dredging and Port Construction. 2009

UNESCO BALTIC FLOATING UNIVERSITY CRUISE ONBOARD THE SAILING CATAMARAN IN SUMMER 2006

N. C. Frolova

Russian State Hydrometeorological university, St. Petersburg, Russia

E-mail: Natagr86@mail.ru

In 2006 I participated in summer UNESCO Floating University practice which took place in the Vyborg Bay. It was held onboard the sailing catamaran Centaurus-II from 10.07.06 to 16.07.06. Centaurus-II develops and carries out research and education projects based on marine field work of UNESCO Floating University program.

Heads of the expedition were Prof. Alexei Nekrasov and Dr. Vitaly Sychev. The manager of catamaran was G. Bashkina (RSHU). The team of expedition participants consisted of nine Russian Students from the RSHU and four Students from Cadiz University (Spain). The main goal

was to get experience in hydrochemical analysis of water samples and to carry out meteorological measurements in shallow waters. Then the obtained data were compared with the satellite-derived data to estimate the evolution of different processes in water. The main advantage of the sailing catamaran is possibility to work in shallow regions of basin because it has small sea-gauge. It is very important as the Vyborg Bay does not have very large depths. During the cruise all the students performed all kinds of the field work onboard the catamaran. All students were divided into two groups working every four hours. The task of each group included not only carrying out the measurements but helping with cooking.

It was very useful for students to be together involved in scientific work, because such we could recognize better each other. Working together students from different countries can level out lingual differences and participate in educational lectures and seminars. The second part of our research cruise was to do an analysis. It consisted of study of thermohaline structure and spatial distribution of the main characteristics such as concentration of dissolved oxygen, pH and etc. After our work we discussed the main results to represent the obtained conclusions and to understand regional variability of the main characteristics within the study area.

A primary result of similar research cruises is that a well-coordinated collaboration between students from different countries and scientific leaders of the expedition is an effective means of following the field training program. The main distinctive feature of UNESCO project is a chime of research and educational components. Following this program all students get invaluable attainments in team working. And, of course, it is a wonderful time to visit new places and meet interesting people.

In conclusion, I will say a few words about refinement satellite-derived data as UNESCO Baltic Floating University program includes remote sensing image analysis by using a complete computer system Bilko. This software engages two versions of classification: supervised classification based on previously collected data from field surveys and unsupervised classification which uses statistics to split image pixels into clusters based on spectral properties. Recently, application of supervised and unsupervised classification helps us to identify different types of land-cover.

Remote sensing is vital for understanding a wide range of oceanography processes, so the Bilko project provide a step by step approach to image processing.

**ЭКСПЕДИЦИЯ НА БОРТУ КАТАМАРАНА ЦЕНТАУРУС-II
ЛЕТОМ 2006 Г. В РАМКАХ ПРОЕКТА БАЛТИЙСКОГО
ПЛАВУЧЕГО УНИВЕРСИТЕТА ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ЮНЕСКО**

Н.С.Фролова

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Санкт-Петербург, Россия*

В 2006 году я принимала участие в летней практике в рамках проекта Балтийского Плавучего Университета при поддержке ЮНЕСКО, которая проходила в Выборгском заливе. Практика проводилась на борту катамарана Центариус-II с 10.07.06 по 16.07.06. На борту катамарана Центариус-II осуществляются научно-исследовательские проекты, а также проекты в рамках образовательных программ, основанные на работе программы Балтийского Плавучего Университета при поддержке ЮНЕСКО.

Экспедицию возглавляли профессор Алексей Некрасов и доцент Виталий Сычев. Организаторской работой занималась Г. Башкина (РГГМУ). Команда участников экспедиции состояла из девяти русских студентов из РГГМУ и четырех испанских студентов Университета города Кадис. Основная цель экспедиции состояла в проведении гидрохимического анализа образцов воды и метеорологических измерений на мелководье. Впоследствии полученные данные сравнивались с данными, полученными со спутника, для того чтобы оценить развитие различных процессов, определяемых в воде. Основное преимущество катамарана заключается в возможности проведения работ в мелководных зонах, так как он обладает малой осадкой. Это особенно важно в условиях Выборгского залива, где отсутствуют достаточно глубоководные районы. Во время экспедиции студенты приняли участие во всех полевых работах, осуществляемых на борту катамарана. Все студенты были разделены на две бригады, которые работали через каждые четыре часа. Задача каждой бригады включала в себя не только проведение измерений, но также и помощь на кухне с приготовлением пищи.

Для студентов было очень полезно вместе принимать участие в научной работе, так как в ходе работы мы смогли лучше узнать друг друга. Работая совместно, студенты из разных стран могут стереть языковые различия и поучаствовать в лекциях и семинарах. Вторая часть нашей научно-исследовательской экспедиции подразумевала проведение анализа. Она состояла из изучения термохалинной структуры и пространственного распределения

основных характеристик, таких как растворенный кислород, pH и т.д.. После нашей работы мы обсудили основные результаты, для того чтобы представить полученные выводы и понять региональную изменчивость основных характеристик в пределах района изучения.

Основной результат подобной научной экспедиции состоит в том, что хорошо скоординированная совместная работа между студентами из различных стран и научными руководителями является эффективным методом в рамках образовательной программы. Основная отличительная черта проекта ЮНЕСКО - это гармоничное сочетание научной и образовательной составляющих. Следуя данной программе, все студенты получают неоценимые навыки работы в команде. И, конечно же, это замечательное время для посещения новых мест и знакомства с интересными людьми.

INTENSIVE TECHNOLOGY OF MODULAR TRAINING

Valentin N. Veretennikov, Alexander S. Averkiev, Vitaly I. Sychev
Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation
E-mail: vsychev@rshu.ru

ИНТЕНСИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

В. Н. Веретенников, А. С. Аверкиев, В.И.Сычев
*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Россия*

Рейтинговая форма обучения в различных вариантах уже много лет успешно применяется в вузах США и Западной Европы. Как показывает опыт, она позволяет наиболее удачным образом сочетать мастерство преподавателя с современной компьютерной технологией. Рейтинговая система, использует множество не затронутых ранее особенностей, позволяет студенту учиться, не замечая принуждения, а преподавателю заниматься прямым делом – преподаванием. Она основывается не на силовом, а на экономическом воздействии. Идея проста. Учебный курс разбивается на модули. Успешное освоение каждого модуля с помощью системы контрольных мероприятий оценивается в баллах. Постоянно накапливающаяся сумма баллов составляет рейтинг студентов. Учитывать можно всё: сроки сдачи заданий, дополнительную работу, сложность задачи. Упорно занимающийся в семестре студент может добиться освобождения от сдачи экзамена, если наберет достаточно высокий рейтинг. Правильно

распределяя материал курса на модули, и используя новые, характерные для рейтинговой методики формы преподавания, преподаватель может существенно увеличить полезный эффект от преподавания. Множество набранных студентами потока баллов является материалом для анализа знаний на любом этапе. Как показывают наблюдения, студенты подсознательно воспринимают баллы как плату за свой труд, и у большинства возникает постоянное желание «зарабатывать больше».

Кроме ясного представления о текущей успеваемости, *отсортированные по рейтингу списки студентов, являются мощным психологическим стимулом для студентов.*

Внедрение новой технологии в целом вузе – дело непростое. Новая технология, как дерево, должна расти снизу вверх, от преподавателя – к кафедре, от кафедры – к факультету, а затем и к вузу в целом.

Методическая часть разрабатываемого программно-методического комплекса может включать описания новых эффективных форм занятий, появившихся в результате практического применения рейтинговой технологии, способы преодоления конфликтных ситуаций, конкретные рекомендации по работе с различными типами студентов.

Применение интенсивной рейтинговой технологии модульного обучения дополнительно позволяет:

- 1) дать студенту средство самодиагностики знаний (кто я? где я?);
- 2) своевременно проинформировать о нарушении ритма работы группы или отдельного студента не только преподавателю, но и руководителя учебным процессом;
- 3) вывести для экзаменатора, куратора, декана и т.д. полную, подробную, компактно оформленную справку о работе в течение семестра *каждого* студента по любому количеству дисциплин или о его месте в потоке в целом;
- 4) формировать единые требования к знаниям студентов у преподавателей, работающих с одним и тем же потоком;
- 5) добиться *практически полного* отсутствия у студентов задолженностей к концу семестра;
- 6) моделировать, а, следовательно, и прогнозировать ход учебного процесса;
- 7) сформировать объективные критерии отбора студентов при переходе к многоступенчатому образованию.

Интенсивная рейтинговая технология модульного обучения обеспечивает качественно новый уровень решения задач

управления учебным процессом на базе современных информационных технологий.

Основной принцип интенсивной рейтинговой технологии модульного обучения – *отсутствие давления на методику работы конкретного преподавателя.*

**INNOVATIVE PROCESSES IN THE NORTHERN STUDIES
EDUCATION**

I.L. Nabok

*Herzen State Pedagogical University, Russian Federation***ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СЕВЕРОВЕДЧЕСКОМ
ОБРАЗОВАНИИ. К 80-ЛЕТИЮ ИНСТИТУТА НАРОДОВ
СЕВЕРА РГПУ ИМ. А. И. ГЕРЦЕНА****И.Л. Набок***Российский государственный педагогический университет им.
А.И.Герцена, Российская Федерация*

1. 80-летний юбилей Института народов Севера Герценовского университета, подготовившего за эти годы основную часть учёных, педагогов, писателей, деятелей культуры из числа представителей коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока, - повод не только для подведения итогов, но и для определения перспектив дальнейшей деятельности по подготовке кадров для северных регионов, которые играют исключительную в социальном-экономическом развитии России, в становлении гражданского общества.

2. Прежде всего, необходимо укреплять статус и усиливать социо-культурную эффективность североведческого образования, учитывая его особую роль в формировании и укреплении единства культурно-образовательного пространства России.

3. Инновационное развитие североведческого образования должно означать на практике решения ряда принципиальных вопросов:

- интеграцию гуманитарного и естественно-научного направлений в североведении, в наибольшей степени соответствующей задаче формирования у студентов целостной научной картины мира и научно-обоснованных представлений о месте, значении и функциях в современном мире традиционных культур жизнеобеспечения, их позиционировании в современных глобальных культурно-цивилизационных процессах;

- «культурологизацию» образования, обеспечивающую образовательно-технологическую оптимизацию процесса межпоколенной трансляции традиционных и современных знаний, и методологически ориентирующую образование на воспроизводство системного понимания культуры, освоение во

взаимосвязях её основных морфологических составляющих и элементов (включая материальную, духовную, социальную сферы культуры, системы жизнеобеспечения, экологического равновесия, язык и др.);

- «идентологизацию» образования, предполагающую направленность образовательных программ на формирование идентичности, достижение интеграции этнической, этнорегиональной и гражданской идентичностей северян, системное и комплексное исследование идентификационных процессов на индивидуальном и социальном уровнях, и выработку на этой основе специальных образовательных стратегий;

- развитие многопрофильности педагогического образования, основанной на содержательном и методическом междисциплинарном взаимодействии и способной удовлетворить потребности в кадрах малокомплектных, кочевых, стойбищных и иных типов образовательных учреждений, характерных для северных регионов;

- развитие вариативности образовательных программ, позволяющей учитывать индивидуальные потребности учащихся и возможность разработки и реализации индивидуальных образовательных маршрутов;

- включение в качестве обязательного художественно-эстетического образовательного компонента, учитывающего этноментальные особенности коренных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока и развивающего креативность в образовательной деятельности учащихся.

4. Именно в этих направлениях развивается сегодня образовательная деятельность института народов Севера Герценовского университета, сохраняющего в качестве основных в подготовке будущих учителей из числа коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока этнофилологическое и этнокультурологическое направления, но ориентированного на поиск и реализацию ресурсов их инновационного развития. Так, в частности, в русле этнокультурологического направления разработаны и готовятся к реализации новые образовательные программы подготовки бакалавров, имеющие междисциплинарную основу и многопрофильную направленность: «Этнокультурология и историческое образование» и «Этнология, этнопедагогика и управление образованием в регионах Севера, Сибири и Дальнего Востока». Реализация данных программ предполагает глубокое

методическое взаимодействие кафедр института народов Севера с другими кафедрами и факультетами Герценовского университета.

5. Переход на уровневую систему образования в русле Болонской декларации, сокращая базовый срок обучения, усиливая роль самостоятельной работы студентов, оказывает в итоге стимулирующее воздействие на поиск инновационных образовательных методик и технологий, средств оптимизации образовательного процесса, увеличивает самостоятельность образовательных учреждений в разработке профессиональных образовательных программ, в частности, их профильных разделов.

RESEARCH INSTITUTES - HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: CONTINUATION OF THE DIALOG

V.V. Stepanov¹, V.G. Smirnov¹, I.A. Bychkova¹, V.I. Sychev²

¹*Arctic and Antarctic Research Institute, Russian Federation*

²*Russian State Hydrometeorological, Russian Federation*

E-mail: vsychev@rshu.ru

On December 1, 2007 the changes [1] of the law on the science [2] regarding practical realization of the process of high school, applied and fundamental science integration have come into force.

These changes can become not only the mechanism of revival and development of High School science, but can also provide the Research Institute staff supplementing. Accepted changes provide the various alternatives for High School and Research Institute cooperation:

- Coordination of the joint activity on the contract base;
- Creation of the associations and alliances;

- Creation of the Research Institute based laboratory, which carries out the research and (or) scientific and technical activity using the High School facilities. It is planned that the cooperation using the third alternative has to be performed taking into account the High School curriculums and the thematic plans of the Research Institute. The management of the laboratory has to be carried out by the Research Institute with the High School participation. The staff provision will be performed by the Research Institute with the use of the conditions of the agreement on the laboratory creation. High School will provide the participation of the students, post-graduate and doctoral students in the laboratory studies. As the example of the potential creation of “the laboratory of remote sensing” with the participation of the Arctic and Antarctic Research Institute (AARI) and Russian State Hydrometeorological University (RSHU) can be considered.

The RSHU took part in the first works for teaching of remote sensing in Meteorology and Oceanography. The first manuals and textbooks on remote sensing have been written at the RSHU in 1971-1972, 1975 and 1985. RSHU realizes many functions as a Regional Meteorological Training Center (RMTC) of the World Meteorological Organization (WMO). UNESCO Chair in Remote Sensing and Modeling in Oceanography (St. Petersburg, Russia) was created at the RSHU in 2007 and is now the only chair in this area within the UNITWIN Programme and Intergovernmental Oceanographic Commission of the UNESCO. In 2009 the Chair has organized four specialized courses, and seminars on the use of satellite data in Oceanography and their processing with for example, the UNESCO/BILKO packages. International groundtruthing (comparison between remotely sensed and in situ data) practical courses under the flag of 50th Anniversary of IOC took place in different subregions of the North West of Russia, and in the Gulf of Finland. Training was provided in the use of data coming from satellites Envisat, Landsat, Spot, Aqua and Terra. It total, students and PhD students made 58 presentations at various forums, and specifically: 24 presentations were made at various national and international conferences, in Russia (Kaliningrad, Moscow, St. Petersburg) and elsewhere (Finland; France; Estonia, Italy; Malta, Norway). These resulted in 21 abstracts and 5 papers (some already published) drafted in 2009-2010. The RSHU is collaborating with international Programmes and organisations, such as COMET, EUMETSAT, UNESCO/BILKO working group, Planet Action of SpotImage and others. PhD students of the Chare were granted for their scientific work within programmes of the Russian Ministry of Science and Education, and also got grants from the EU Descartes research prize received by the Nansen Environmental and Remote Sensing Center (NERSC) for the project entitled "Climate and Environmental Change in the Arctic" (CECA).

The AARI gives the special attention to the remote sensing methods development. These methods are the main and very often the only methods for the monitoring of the environment of the Polar Regions. Already in 1946 the AARI department for air photography was created and the aircraft for ice reconnaissance was used to support ice navigation along the Northern Sea Route. Since 1960- th the satellite remote sensing methods for study of the Arctic and Antarctic environment and in particular the sea ice cover are being developed. The studies in the field of remote sensing are carried out in the AARI department for improvement of ice information system. AARI

has long term experience of the development and practical using technical means and methods of remote sensing, which can be used in the joint activity of the AARI and RSHU. Since 2007 at the support of British Petroleum Company AARI runs course for the training of ice experts – ice observers. Students and RSHU masters were active trainees of these courses. In 2009 the chairholder of the UNESCO/RSHU Chair in Remote Sensing and Modeling in Oceanography took part in lecturing for the course “training of ice experts on interpretation of satellite images”. Developed creative cooperation between AARI and RSHU in the field of remote sensing can be a guarantee of successful functioning of the joint “laboratory of remote sensing”.

НИИ-ВУЗ: ПРОДОЛЖЕНИЕ ДИАЛОГА

В.Г.Смирнов¹, В.В.Степанов¹, И.А. Бычкова¹, В.И. Сычев²

¹*Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Российская Федерация*

²*Кафедра МОК/ЮНЕСКО дистанционного зондирования и моделирования в океанографии, Российский государственный гидрометеорологический университет, Российская Федерация*

1 декабря 2007 вступил в силу нормативный акт [1], который внес давно ожидаемые изменения в закон «О науке и государственной научно-технической политике» [2] в части практической реализации процесса интеграции вузовской, прикладной и фундаментальной науки.

Эти изменения могут стать не только механизмом возрождения и развития вузовской науки, но и одним из способов комплектования штата научных учреждений, в том числе и академических.

Принятые изменения, в частности, предусматривают различные варианты сотрудничества НИИ и ВУЗов:

- координацию НИИ своей деятельности с ВУЗами на договорной основе;
- создание объединений научных организаций и Вузов в форме ассоциаций или союзов;
- создание в НИИ лаборатории, осуществляющей научную и (или) научно-техническую деятельность на базе ВУЗа.

Новая редакция закона предусматривает, что взаимодействие по третьему варианту должно осуществляться с учетом образовательных программ и тематики научных исследований в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации. Такой порядок и был

утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 февраля 2009 г., № 65.

Управление деятельностью лаборатории должно осуществляться научной организацией при участии высшего учебного заведения в соответствии с договором о создании лаборатории и локальными актами научной организации. Кадровое обеспечение лаборатории планируется осуществлять научной организацией на условиях договора о создании лаборатории, а ВУЗ будет обеспечивать участие в деятельности лаборатории студентов, аспирантов и докторантов в соответствии с планами работ лаборатории и договором о ее создании.

В качестве примера реализации Федерального закона и Положения может быть рассмотрено планирующееся ГНЦ РФ «АНИИ» и РГГМУ создание совместной «Лаборатории дистанционного зондирования».

РГГМУ является пионером в разработке и внедрении учебных дисциплин, предусматривающих преподавание дистанционного зондирования в метеорологии и океанологии. Первое отечественное 3-томное учебное пособие по спутниковой метеорологии М.А.Германа было издано в ЛГМИ в 1971-1972 гг., а в 1975 и 1985 гг. было переиздано и принято в качестве учебника для гидрометеорологических институтов и географических факультетов университетов. В 1995 г. в РГГМИ был издан учебник «Космическая метеорология с основами астрономии» В.Ф.Говердовского. В 2007 г. в РГГМУ была создана кафедра Межправительственной океанографической комиссии (МОК)/ЮНЕСКО по дистанционному зондированию и моделированию в океанографии (ДЗМО). В региональном учебном центре Всемирной метеорологической организации РГГМУ и на кафедре ДЗМО в рамках проектов МОК и ВМО, в том числе при поддержке грантов ЮНЕСКО, разрабатываются материалы на русском языке для программного обучающего модуля ЮНЕСКО Wilko для обучения методам анализа спутниковых изображений в океанографии и для рационального использования прибрежной зоны, а также для выполнения анализа изображений облачного покрова. В 2008 и 2009 гг. при поддержке ЮНЕСКО в РГГМУ проведены семинары по обучению современным методам обработки спутниковой информации с примерами использования материалов ЮНЕСКО Wilko. При обучении и проведении региональных семинаров используются материалы программы "OceanTeacher" (при подготовке обучающихся модулей в рамках

ЕСИМО), разработанные ИОДЕ МОК/ЮНЕСКО. Используются также модули Программы по образованию и подготовке кадров ВМО для обучения метеорологии с использованием электронных средств "Met e-learning" с материалами по метеорологии, включая вопросы морской метеорологии и некоторых разделов океанографии. РГГМУ сотрудничает с Совместной программой по образованию и подготовке кадров в области оперативной метеорологии (COMET), использует модули и участвует в развитии модулей, разработанных COMET для морской метеорологии и океанографии с учетом атмосферных и океанических процессов, а также методов дистанционного зондирования. Опыт партнерских отношений РГГМУ с COMET (CalMet, EUMETCAL) получил развитие на двух семинарах в 2005 и 2007 гг. и на конференции 2009 г., проведенных в РГГМУ.

Таким образом, в университете накоплен значительный опыт методического обеспечения учебного процесса в области дистанционного зондирования, в том числе на базе современного мирового опыта, который может быть использован в совместной работе.

ААНИИ уделяет особое внимание развитию дистанционных методов зондирования, являющихся основными, а в ряде случаев единственно возможными методами мониторинга окружающей среды полярных регионов. Уже в 1946 г. в ААНИИ был создан отдел аэрофотосъемки, а самолеты ледовой разведки, в том числе и оборудованные РЛС БО, стали активно использоваться для обеспечения ледовой навигации по СМП и на других замерзающих акваториях. С конца 1960-х годов в ААНИИ используются в оперативной практике и развиваются методы спутникового дистанционного зондирования с получением характеристик окружающей среды арктических и антарктических регионов и, в частности, параметров морского ледяного покрова. В настоящее время исследования в области спутникового дистанционного зондирования, нацеленные на создание объективных методов интерпретации спутниковых изображений, проводятся в отделе совершенствования ледово-информационной системы. За период с момента начала использования дистанционных средств в ГНЦ РФ ААНИИ накоплен уникальный опыт разработки и практического применения средств и методов дистанционного зондирования, который может быть использован в совместной деятельности НИИ-ВУЗ.

Начиная с 2007 г., при поддержке компании Бритиш Петролеум, ААНИИ провел четыре цикла курсов по подготовке ледовых экспертов - ледовых наблюдателей. Студенты и магистры РГГМУ были активными слушателями этих курсов, что позволило им получить специализированные знания для дальнейшей работы по специальности. В 2009 г. сотрудник кафедры ДЗМО РГГМУ был приглашен для чтения лекций на курсе ААНИИ по подготовке ледовых экспертов по интерпретации спутниковых изображений. Сложившееся творческое сотрудничество ААНИИ и РГГМУ в области дистанционного зондирования служит гарантией успешного функционирования совместной «Лаборатории дистанционного зондирования».

Библиография

1. Федеральный закон от 1 декабря 2007 года № 308-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам интеграции образования и науки» ("Собрание законодательства Российской Федерации ", 2007, N 49, ст. 6069,)
2. Федеральный закон от 23 августа 1996 года № 127-ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, N 35, ст. 4137; в ред. ФЗ от 27.12.2009 № 358-ФЗ)

PROPOSALS FOR INTENSIFICATION OF TRAINING IN OCEANOGRAPHY USING MODERN TEACHING TOOLS AND TECHNOLOGIES

Vitaly I. Akselevich, Gennady I. Mazurov

Saint-Petersburg Academy of Management and Economics, Russian Federation

E-mail: yaksster@gmail.com

Features of educational process use computers, simulators, networks are highly ambiguous. In many ways they are defined by specifications of called equipment. Indeed modern technique can do in the hands of a master teacher wonders. Today, in an age of global computerization and powerful information flow unusually hard to get the attention of the individual student.

Therefore, there is the task to use all possible types of receptors of the human body and the most interested students. The computer is already easily affect the eyesight and hearing. There are certain types of software that requires special suits and helmets and allowing the use to enter into the image some tactile sensations. At the turn there are smell

and taste. The greater the number of sensors are used for a transfer of information, the greater the effect is achieved by the trainees. Therefore, the course "immersion" is so popular in the study of foreign languages. Another condition is the absolute superiority of practice over theory. Rather than memorization of theoretical positions preference should be given for training development and bringing to the automaticity of skills through thematic games.

In many ways, intuitively, such approach for many years carried out in the form of "Floating University". Marine romance is a necessary background for instruction in the mysteries of the ocean. Certainly the organization of such educational activities significantly more expensive than conventional rental class for training, but the effect is incomparable, in full accordance with the law Fechner-Weber.

The purpose of research is to develop and adapt learning cyberinfrastructure that will allow computer simulation to study and visualization of various tasks of the maritime theme. It is very interesting may be borrowing from various sections of pedagogy and psychology. The project should be designed to create and make available interactive and practical tools, materials and resources.

Students using these resources will have the opportunity to discover more details about the natural variability and other aspects of the interaction between ocean and atmosphere and the diverse components of the environment.

The report will shed more light on features used for learning modern and original computer and other technologies, to develop recommendations to improve the quality of training, marine scientists.

Bibliography

1. Адаптивная диалоговая информационная система АДОНИС. Руководство пользователя. Версия 1.3. НПК "Файл", Москва, 1991. - 140 с.
2. Акселевич В.И., Веселкин М.Г., Молдаванов Л.М. Современные информационные технологии и гидрометеорология. /Тез. докл. 1 городской научно-практической конференции военных учебных и научных учреждений Санкт-Петербурга "Военная наука и образование - городу" 20-22 мая 1997 г. СПб. 1997. - С.349
3. Акселевич В.И., Драбенко В.А., Курушев В.В. Проблемы использования вычислительной техники и рабочих станций в военной гидрометеорологии. /Материалы итоговой сессии Ученого совета РГГМУ 27-28 января 2003, ч.1 СПб. 2003. - С. 5-6.

4. Акселевич В.И., Мазуров Г.И. Принципы использования компьютеров при обучении студентов гидрометеорологии. // "Новые технологии в образовании" - 2009, №6 - С.148-150.
5. Белоцерковский А.В., Подгайский Э.В., Трубина М.А. Инновационные технологии в образовании и подготовке кадров в области гидрометеорологии. // «Интернет и современное общество» IMS-2006.
6. Гриценко В.И. Информационная технология: вопросы развития и применения / В.И. Гриценко. Б.Н. Панышин ; АН УССР. Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова. - Киев : Наук. думка, 1988. - 268 с.
7. Громов Г.Р. Очерки информационной технологии. М. ИнфоАрт, 1992. - 331с.
8. Инструментальная система автоматизированного обучения РАКУРС. Том 1. Руководство пользователя. Версия 1.4. НПК "Файл", Москва, 1989. - 58 с.
9. Роберт И.В. О понятийном аппарате информатизации образования / И.В. Роберт // Информатика и образование, № 12. – 2002. - С.2-6.
10. Шолохович В.Ф. Информационные технологии обучения// Информатика и образование.-№2,1998.
11. Akselevich V.I. Principles of the use of computers in teaching of students as it applies to the tasks of hydrometeorology. Proceedings of CALMet VIII St Petersburg Russia 29 June-4 July 2009 - p.40.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИНТЕНСИФИКАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ОКЕАНОЛОГОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ОБУЧАЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

В.И. Акселевич, Г.И. Мазуров

*Санкт-Петербургская академия управления и экономики,
Российская Федерация*

Особенности использования в учебном процессе компьютеров, тренажеров, сетей весьма неоднозначны. Во многом они определяются техническими характеристиками привлекаемого оборудования. Действительно современная техника способна творить в руках мастера-педагога чудеса. Сегодня в век всеобщей компьютеризации и мощного информационного потока необыкновенно тяжело завладеть вниманием обучаемого индивидуума.

Поэтому стоит задача задействовать все возможные виды рецепторов человеческого организма и максимально заинтересовать обучаемых. Компьютер уже сегодня легко воздействует на зрение и слух. Есть отдельные виды программного обеспечения, требующего специальных костюмов и шлемов и позволяющего использовать для вхождения в образ тактильные ощущения. На очереди обоняние и вкус. Чем большее количество сенсоров будет задействовано для передачи информации, тем больший эффект достигается обучаемыми. Поэтому такой популярностью пользуются курсы "погружения" при изучении иностранных языков. Другое условие заключается в безусловном перевесе практики над теорией. Вместо зазубривания теоретических положений предпочтение при обучении должно уделяться освоению и доведению до автоматизма профессиональных навыков путем проведения тематических игр.

Во многом интуитивно такой подход в течение многих лет осуществлялся в виде проекта "Плавучий университет". Морская романтика служила необходимым фоном для проведения занятий по изучению тайн океана. Конечно организация подобных образовательных мероприятий существенно дороже, чем обычная аренда класса для проведения занятий, но и эффект несравним, в полном соответствии с законом Фехнера-Вебера.

Цель изысканий состоит в том, чтобы развить и приспособить для обучения киберинфраструктуру, которая позволит осуществлять моделирование для компьютерного изучения и визуализации различных задач, имеющих морскую тематику. При этом весьма интересными могут быть заимствования из различных разделов педагогики и психологии. Проект должен быть призван создать и сделать доступными диалоговые и практические инструменты, материалы и ресурсы.

Студенты, использующие эти ресурсы, будут иметь возможность обнаружить больше подробностей об изменчивости природы и других аспектах взаимодействия океана и атмосферы и многообразных составляющих окружающей среды.

В докладе планируется более подробно осветить особенности использования для обучения современных и

оригинальных компьютерных и иных технологий, выработать рекомендации по улучшению качества подготовки специалистов-океанологов.

Особенности использования в учебном процессе компьютеров, тренажеров, сетей и других нововведений весьма неоднозначны. Во многом они определяются техническими характеристиками привлекаемого оборудования. Действительно современная техника способна творить в руках мастера-педагога чудеса. Сегодня в век всеобщей компьютеризации и мощного информационного потока достаточно тяжело завладеть вниманием обучаемого индивидуума [3, 5]

Современный студент уже понимает, что ему нужны знания и навыки, которые представляют собой некий целенаправленный интеллектуальный капитал. Цель любого обучения - улучшение эффективности работы, а в ряде конкретных случаев подготовка кадров для выполнения определенного вида работ. Все науки о Земле вообще и океанология, в частности, призваны решать задачи адекватного описания происходящих в окружающей среде процессов, осуществлять мониторинг состояния экосистем и прогнозировать будущую ситуацию и возможно возникающие риски на сколь угодно большой срок.

Известно, что практика - наилучший критерий истины. Поэтому для обучения необходимо предусмотреть достаточно большое количество практических работ, которые помимо выработки навыков и умений должны способствовать возникновению гордости за свою профессию и осознанию уникальности своей квалификации. Вода представляет собой одну из важнейших стихий в природе, а в океане находится большая ее часть. Понятно, что корабельная практика способна решить лишь малую часть стоящих перед океанологией задач, поэтому студентам необходима серьезная практика в компьютерном моделировании, чтобы с малыми затратами выполнить предназначение данного сегмента науки.

Большой вклад в решение проблем внедрения компьютерной технологии в обучение внесли российские и зарубежные ученые: Г.Р.Громов [7], В.И.Гриценко [6], В.Ф.Шолохович [10], О.И.Агапова, О.А.Кривошеев, С.Пейперт, Г.Клейман, Б.Сендов, Б.Хантер и др.[11]

И.В. Роберт [9] под средствами современных информационных и коммуникационных технологий предложила понимать программные, программно-аппаратные и технические средства,

устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации и возможность доступа к информационным ресурсам компьютерных сетей. По ее представлениям к средствам современных информационных и коммуникационных технологий относятся ЭВМ, ПЭВМ, комплекты терминального оборудования для ЭВМ всех классов, локальные вычислительные сети, устройства ввода-вывода информации, средства ввода и манипулирования текстовой и графической информацией, средства архивного хранения больших объемов информации и другое периферийное оборудование современных ЭВМ; устройства для преобразования данных из графической или звуковой формы представления данных в цифровую и обратно; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией (на базе технологий Мультимедиа и «Виртуальная реальность»); системы искусственного интеллекта; системы машинной графики, программные комплексы (языки программирования, трансляторы, компиляторы, операционные системы, пакеты прикладных программ и пр.) и др.; современные средства связи, обеспечивающие информационное взаимодействие пользователей как на локальном уровне, так и глобальном [9].

Исходя из этого можно заключить, что роль компьютерного образования и использования ЭВМ в процессе обучения океанологов постоянно возрастает. Для интенсификации учебного процесса желательно привносить в него инновационные идеи [2].

Поэтому, в первую очередь, стоит задача задействовать все возможные виды рецепторов человеческого организма и максимально заинтересовать обучаемых. Компьютер уже сегодня легко воздействует на зрение и слух. Есть отдельные виды программного обеспечения, требующие специальных костюмов и шлемов и позволяющие использовать для вхождения в образ тактильные ощущения. На очереди обоняние и вкус. На первый взгляд это кажется фантастикой, но не так давно в арсенал средств в полной мере вошел цвет, а сегодня мы не можем себе представить без него наглядную презентацию или удобный для восприятия анализ.

Чем большее количество сенсоров будет задействовано для передачи информации, тем больший эффект достигается в обучении. Поэтому такой популярностью пользуются курсы

"погружения" при изучении иностранных языков. Другое условие заключается в безусловном перевесе практики над теорией. Вместо зазубривания теоретических положений предпочтение при обучении должно уделяться освоению и доведению до автоматизма профессиональных навыков путем проведения различного рода тематических и деловых игр. Когда человек ставится в роль специалиста и получает вводные, ограничивающие время исполнения, он вольно или невольно вынужден мобилизоваться и напрячься, чтобы выполнить задание. Еще больший эффект достигается при разбиении группы обучаемых на соперничающие команды.

Пять принципов программированного обучения можно сформулировать в виде [4]:

Очень важно строить занятия таким образом, чтобы человека окружала необычная обстановка. Повышенный интерес, например, вызывают те же занятия с использованием компьютера на корабле.

Во многом интуитивно такой подход в течение многих лет осуществлялся в виде проекта "Плавучий университет". Морская романтика служила необходимым фоном для проведения занятий по изучению тайн океана. Конечно организация подобных образовательных мероприятий существенно дороже, чем обычная аренда класса для проведения занятий, но и эффект несравним, в полном соответствии с законом Фехнера-Вебера. То есть рост интенсивности ощущения в арифметической прогрессии требует увеличения силы раздражителя в геометрической прогрессии.

Цель изысканий состоит в том, чтобы развить и приспособить для обучения соответствующую специальную кибер-инфраструктуру, которая позволит осуществлять моделирование для компьютерного изучения и визуализации различных задач, имеющих морскую тематику. При этом весьма интересными могут быть заимствования из различных разделов педагогики и психологии [5, 8, 10]. Проект должен быть призван создать и сделать доступными диалоговые и практические инструменты, материалы и ресурсы [4, 9].

И.В. Роберт применительно к традиционному учебному процессу выделила следующие методические цели использования программных средств учебного назначения (ПСУН) [9]:

- индивидуализировать и дифференцировать процесс обучения;
- осуществлять контроль с диагностикой ошибок и с обратной связью;

осуществлять самоконтроль и самокоррекцию учебной деятельности;

высвободить учебное время за счет выполнения компьютером трудоемких рутинных вычислительных работ;

визуализировать учебную информацию;

моделировать и имитировать изучаемые процессы или явления;

проводить лабораторные работы в условиях имитации на компьютере реального опыта или эксперимента;

формировать умение принимать оптимальное решение в различных ситуациях;

развивать определенный вид мышления (например, наглядно-образного, теоретического);

усилить мотивацию обучения (например, за счет изобразительных средств программы или вкрапления игровых ситуаций);

формировать культуру познавательной деятельности и др.

Перечень ПСУН на современном этапе включает в себя компьютеризированные учебники; электронные лекции, контролирующие компьютерные программы; справочники и базы данных учебного назначения; сборники задач и генераторы примеров; предметно-ориентированные среды; учебно-методические комплексы; программно-методические комплексы; компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий.

На сегодня уже более 20 лет существует программа COMET в области обучения наукам о Земле, среди спонсоров которой представлено и агентство по морской метеорологии и океанографии (NMOG). Информация о модулях, начиная с 1996 года выложена в Интернет (www.meted.ucar.edu/resource_modlist.php). На 10.03.2010 было доступно 367 модулей (из них 278 на английском и 2 на русском языке), в том числе 43 по тематике океанологии (из них 32 на английском языке). Эти модули характеризуются удобным интерфейсом, наглядными иллюстрациями в виде фотографий, рисунков, схем, графиков, таблиц. Естественно необходимо использовать доступные ресурсы для подготовки специалистов.

Рассмотрим более подробно модуль, посвященный гидрографии [12]. Этот модуль выложен для использования 16.02.2010 и представляет отличный пример разработки учебных материалов, в первую очередь для студентов-океанологов.

На рис. 1. изображена заставка модуля, посвященного гидрографии. В меню входят печатная версия, электронная версия, проверочный тест, обратная связь, включающая отзывы и пожелания обучаемых и специалистов, информация об изготовителях продукта и лицах, оказывающих помощь в его эксплуатации, технические требования к аппаратуре и программному обеспечению и список использованных для подготовки модуля источников.

Тема рассматриваемого топика довольно широка, но данный модуль привлекателен тем, что демонстрирует все многообразие форм иллюстрирующего материала: оригинальные схемы (рис.2 и 3), фотографии (рис.4), рисунки (рис.5), отображение результатов батиметрических исследований (рис.6), навигационные карты (рис.7) и многое другое. Разнообразие иллюстраций завораживает и удивляет. Между тем в электронной версии присутствуют также звук, вставки мультимедиа и видео.

Гидрографическое обследование включает зондирования с целью определения глубины, состояния водной среды и характеристик морской воды, чтобы точно изобразить подробности морского дна, расположение отмелей, затонувших судов, скал, коралловых рифов и описать техногенные и природные особенности акватории, которые могут повлиять на безопасность навигации. Гидрографические обследования для составления морских карт как правило, соответствуют нормам, установленным Международной гидрографической организацией.

Студенты, использующие эти ресурсы, будут иметь возможность обнаружить больше подробностей об изменчивости природы и других аспектах взаимодействия океана и атмосферы и многообразных составляющих окружающей среды.

На данный момент действует международная Глобальная Система Наблюдения Океана (GOOS), которая была образована исполнительным советом еще в 1992 году. Она была задумана как интернациональная система для сбора, координации, проверки качества и распространения многих типов морских и океанографических данных и продуктов международной важности и полезности.

Как известно, в наблюдениях за состоянием океанов выявлены существенные изменения климата по следующим параметрам:

у поверхности – температура поверхности моря, соленость поверхности моря, уровень моря, состояние моря, морской лед, течения, цвет океана, парциальное давление углекислого газа;

в толще воды – температура, соленость, течения, углерод, фитопланктон, следы химических элементов в океане, питательные вещества.

Важнейшими задачами мирового научного сообщества признаны облегчение доступа к океанологической информации для всех заинтересованных государств и организация подготовки кадров в соответствующей области.

В рамках развития данной работы хотелось бы отметить, например, очень симпатичный российский интернет-сайт: 1001qfo.info (1001 вопрос об океане и 1001 ответ).

Попытаемся сформулировать основные рекомендации по использованию информационных технологий в учебном процессе в области океанологии. В первую очередь выделим принципы использования новых инструментов обучения и технических средств. К ним следует отнести: открытость; самодостаточность; многовариантность и разноплановость; комплексность; научность; инновационность; толерантность; простоту и доступность. Более подробно они описаны в [11]

Вычислительная техника и современные информационные технологии позволяют широко использовать в обучении цвет, звук, динамику. Возможности современной вычислительной техники в значительной степени адекватны организационно-педагогическим и методическим потребностям обучения студентов-океанологов:

вычислительные - быстрое и точное преобразование любых видов информации (числовой, текстовой, графической, звуковой и др.);

трансляционные - способность компьютера к приему и выдаче информации в самой различной форме (при наличии соответствующих устройств);

комбинаторные - возможность запоминать, сохранять, структурировать, сортировать большие объемы информации, быстро находить необходимую информацию;

графические - представление результатов своей работы в четкой наглядной форме (текстовой, звуковой, в виде рисунков и пр.);

моделирующие - построение информационных моделей (в том числе и динамических) реальных объектов и явлений [1, 8].

Исходя из вышесказанного и с учетом [4] предлагаем планировать и осуществлять в учебном процессе следующие типы обучающих программ:

- 1) различные контролирующие программы;
- 2) симуляторы и виртуальные тренажеры;

3) логические игры или задания на сообразительность, напоминающие ролевые деловые игры;

4) расчетные программы, в некотором роде расширенные специализированные калькуляторы (например уже упоминавшийся калькулятор для расчета параметров уравнений состояния воды);

5) обучающие программы, программно-методические комплексы и среды;

6) геоинформационные системы различных уровней сложности;

7) различные служебные программы автоматизированного приема заявок, заполнения регистрационных форм и т.д.

Таковы, в общем наши предложения по интенсификации учебного процесса океанологов с использованием современных обучающих инструментов и технологий

Библиография

1. Адаптивная диалоговая информационная система АДОНИС. Руководство пользователя. Версия 1.3. НПК "Файл", Москва, 1991. - 140 с.
2. Акселевич В.И., Веселкин М.Г., Молдаванов Л.М. Современные информационные технологии и гидрометеорология. /Тез. докл. 1 городской научно-практической конференции военных учебных и научных учреждений Санкт-Петербурга "Военная наука и образование - городу" 20-22 мая 1997 г. СПб. 1997. - С.349
3. Акселевич В.И., Драбенко В.А., Курушев В.В. Проблемы использования вычислительной техники и рабочих станций в военной гидрометеорологии. /Материалы итоговой сессии Ученого совета РГГМУ 27-28 января 2003, ч.1 СПб. 2003. - С. 5-6.
4. Акселевич В.И., Мазуров Г.И. Принципы использования компьютеров при обучении студентов гидрометеорологии. // "Новые технологии в образовании" - 2009, №6 - С.148-150.
5. Белоцерковский А.В., Подгайский Э.В., Трубина М.А. Инновационные технологии в образовании и подготовке кадров в области гидрометеорологии. // «Интернет и современное общество» IMS-2006.
6. Гриценко В.И. Информационная технология: вопросы развития и применения / В.И. Гриценко. Б.Н. Паньшин ; АН УССР. Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова. - Киев : Наук. думка, 1988. - 268 с.
7. Громов Г.Р. Очерки информационной технологии. М. ИнфоАрт, 1992. - 331с.

8. Инструментальная система автоматизированного обучения РАКУРС. Том 1. Руководство пользователя. Версия 1.4. НПК "Файл", Москва, 1989. - 58 с.
9. Роберт И.В. О понятийном аппарате информатизации образования / И.В. Роберт // Информатика и образование, № 12. – 2002. - С.2-6.
10. Шолохович В.Ф. Информационные технологии обучения// Информатика и образование.-№2,1998.
11. Akselevich V.I. Principles of the use of computers in teaching of students as it applies to the tasks of hydrometeorology. Proceedings of CALMet VIII St Petersburg Russia 29 June-4 July 2009 - p.40.

MARINE METEOROLOGICAL PROVISION AND MATTERS OF EDUCATION AND TRAINING

Andrey Yu. Sharonov¹, Dmitry L. Schchennikov²

¹*Admiral Makarov State Marine Academy, Russian Federation*

²*RF Ministry of Defense Administration for Navigation and
Oceanography, Russian Federation*

E-mail: andreys Sharonov@mail.ru

Marine meteorological service is carried out by National Meteorological Services in the areas of their responsibility, under control of the World Meteorological Organization (WMO) and the International Marine Organization (IMO).

The objective of marine meteorological service (MMS) is to provide those concerned with the use of required marine meteorological information and referred to geophysical information marine operators at sea or ashore, acceding current available technical means of supplying information and obtaining it by marine industries, especially transport and fishery.

Principles of marine meteorological service:

1. Marine meteorological service is provided to meet the needs of information on marine environment conditions and phenomena, adopted by national practices and international conventions for marine operations.

2. Provision of marine meteorological service shall be to contribute towards the safety of marine operations and every time, when possible to assist to economic efficiency of marine activity.

3. Marine meteorological service comprises the use and interpretation of meteorological information and referred to oceanographic information under experts guidance.

4. Marine meteorological service comprises guidance and help to marine operators concerned in obtaining high-quality data of meteorological watch and observations, in order to ensure high level service equally.

Organization. Marine meteorological service shall be to provide navigation, fishing and other marine operations with meteorological information and referred to oceanographic information to some degree, necessary for safe performance and high efficiency of marine operators functions, in the area of works at sea:

- weather forecasts, hazardous phenomena and weather conditions warnings;

- charts of actual weather and weather forecast;

- consultations of experts (if necessary);

- climatic data;

and for the performance of respective authority functions and personnel training in a clear way.

Marine meteorological service shall comprise the following basic components:

- a) service at high seas;

- б) service at off-shore areas and remote areas from coast ;

- в) service at main ports and harbours;

- г) marine meteorology training.

Marine meteorological service for high seas comprises:

- issue of meteorological and marine bulletins;

- marine meteorological support to marine operations for search and rescue;

- transmission of information by radiofacsimile;

- scheme of marine climatic reference books;

- provision of the special marine climatic information;

- provision of marine meteorological information and experts consultation.

Meteorological and marine bulletins for high seas shall comprise:

Part of I : storm warnings;

Part of II: synopsis of basic information on weather chart;

Part of III: weather forecasts.

Part I transmission starts at a fixed time. Part II must follow immediately, and then goes part III.

Information on transmissions time-table of meteorological and marine bulletins is contained in WMO Publication № 9, volume D, Information for navigation.

Definitions and terms used in meteorological and marine bulletins must correspond to the "Multilingual list of terms", for the use in meteorological and marine bulletins.

Efficiency and profitability of provided marine meteorological service by designated National Meteorological Services at areas of their responsibility is controlled in the way of collecting marine operators' opinions and assessments.

Marine meteorological support to the marine operations for search and rescue is carried out through coordinating centers for rescue (CCR). CCR s obtain special meteorological weather forecasts for the period up to 24 hours, and the following parameters of marine environment conditions : atmospheric pressure, ground wind, wind agitation and swell, ground visibility, icing, marine ice, icebergs, precipitation, clouds (including base of clouds), air temperature , humidity, sea surface temperature, surface water streams, Ebb tide and rise streams change, conditions of bar, surf and breakers, storm wave.

Transmission of information by radiofacsimile is able to provide marine operators concerned with comprehensive information on marine environment, both in graphs and in text, as charts, intended for a transmission by radiofacsimile:

ground synoptic analysis, ground weather forecast, ground analysis of wind field, analysis of agitation, analysis of sea surface temperature, prognosis of sea surface temperature, information on marine ice, description of significant weather phenomena, aerological analysis, aerological prognosis.

For preparation of marine climatologic collections oceans and seas are subdivided into eight areas of responsibility. In accordance with the plan of works every designated National Meteorological Service for the area of responsibility had to prepare climatic collections of watch and observations in charts or tables. But publications of such annual collections of Charts in marine climatic reference books was stopped in 1981 (recommendation of CMM- VIII)

Supply of special marine climatic information, of special interest for seamen, concerns possibilities for provision of meteorological reports on unusually high waves, having a significant height and a deep trough ahead of. Complete description of such a phenomenon - a height, horizontal distance between a wave-crest and trough, meteorological conditions, sea conditions and any other factors which adversely affect sea are of paramount importance for shipping safety.

Supplying with marine meteorological information and arrangement of experts consultations – an important part of marine meteorological service. Besides, it is very important to understand its significance for the use in performing specific works such as research of building projects, planning, marine operations, insurance expertise, investigation of accidents at sea, cargo ventilation research, etc.

Marine meteorological service provided for off-shore areas and coast remote areas comprises both routine and specialized service to meet numerous needs of marine industries :

- international navigation on access to harbours and areas of convergence;
- off-shore activity of man;
- off-shore area protection, including realization of engineering works at an off-shore area;
- operations for search and rescue;
- special transport at off-shore areas;
- fishing;
- fixed or movable mountings at-sea;
- operations on pollution monitoring and cleaning;
- leisure time at sea.

More than one National Authority, Administration or Service can be responsible for provision of service referred to oceanographic and hydrographical information.

Service provided for unknown general routine off-shore activity and remote areas operations, is of the same character as it is for high seas, but changed according to local conditions and needs.

Meteorological and marine bulletins for off-shore and remote areas shall comprise:

- warnings;
- brief reviews;
- forecasts and prognosis.

Warnings shall be given about the following phenomena:

- tropical cyclones and phenomena referred to;
- storm winds;
- icing;
- limited or low visibility (one nautical mile and less);
- unusual or hazardous marine ice conditions;
- storm wave and tide height;

Additional procedures of warnings issue concern:

- warnings of almost storm winds, (the Beaufort scale strength indication - 7);

- borders of gale and high wave areas;
- location of tropical cyclones or other storms.

Provision of marine meteorological service to main ports and harbours shall be to contribute towards the safety and economic efficiency of marine operations in the given area and support of the short-term and long-term planning and economic realization of operations, both as general consultations and for meeting specific needs. Such meteorological service shall be preferably supplied by the Weather Forecast Bureau, located at a port or port meteorologist, or when impossible, by Weather Forecast Bureau, located outside a port. Such service is needed by:

- vessels arriving at and departing a port;
- loading and discharging operations;
- safety of cargo and storage;
- digging and cleaning operations;
- shipbuilding and other building works;
- building projects for a port;
- icebreakers at a port;
- sea pollution protection and cleaning operations at a port area;
- industry, trade, law and insurance;
- leisure at sea.

Marine meteorological service of main ports and harbours shall comprise:

assisstace of port meteorologist;
port meteorological and marine bulletins, warnings, brief reviews and forecasts;

- information on actual and climatic conditions, on request;
- marine meteorological consultations;
- verbal briefing for navigation and other users;
- visual presentation of benefit to users and public.

Port meteorological and marine bulletins, if compiled, shall be issued, at least, once a day at a fixed time taking into account time of carrying out actual operations at a port and harbour area.

Marine meteorological service is closely connected with personnel training in marine meteorology. WMO publication - No. 258 comprise Guidelines for the Education and Training of Personnel in Meteorology and Operational Hydrology. Personnel which needs marine meteorology training is designated in Instructions on Marine Meteorological Service (WMO № 558, vol. I, Part IV, 1990).

Training Course on marine meteorology firstly concerns the following personnel training :

- meteorological personnel, carrying out meteorological watch and observations, prognostic and climatologic duties for marine operators;
- port meteorologists;
- seamen at sea and cadets at maritime educational establishments;
- marine observers aboard.

Procedures for marine meteorological personnel training are defined in Guidelines for the Education and Training of Personnel in Meteorology and Operational Hydrology (WMO № 258, vol. I Meteorology, edit. 4, 2003).

The meteorological training of port meteorologists is aimed at their knowledge improvement in the area of principles and organization of meteorological forecast for marine environment, use of marine meteorological instruments and observation methods on board, use of meteorological codes and meteorological log-books, and also procedures of recording and transmission of marine observations. Courses on port meteorologists training to their duties shall be organized and developed within National Education. The duties of port meteorologists are defined in Guidance on Marine Meteorological Service (Publication of WMO № 471, 2002).

Principles and procedures of marine meteorology training of seamen and cadets of maritime educational establishments shall adhere standards, adopted by the International Boards for crew navigators training. According to The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for navigators (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, IMO, 1978); master and chief master training require the following skills:

- ability to understand and interpret synoptic charts and forecast the weather of the area taking into account local meteorological conditions;
- knowledge of features of different meteorological systems, including tropical gales, and ability to avoid the centers of storms and dangerous quadrants;
 - knowledge of the systems of ocean streams :
 - ability to apply all corresponding navigation documentations about tide waves and streams, including in English;
 - ability to estimate tide and rise conditions;
 - knowledge and the use of meteorological instruments aboard ;
 - knowledge of meteorological information transmission procedures , systems of automatic recording;

- ability to apply current meteorological information taking into account the features of shipping.

A wide range of issues arising in the process of providing marine meteorological service and economically valid decision making of meteorological information users' management are practically initially in conflict with the system of education in marine meteorology and marine meteorological service operational practices. Practices of marine meteorological service considerably changed in the last decades and in turn, requires to undertake cardinal changes in the present system of marine meteorology professional training.

The problems of education in marine meteorology depend on various factors: financing, technical equipment and training aids, scientific-methodological support of training and availability of marine meteorological service documentation for operational practices: Guidelines..., Instructions, Procedures..., etc., and also some others. The main problems are the following :

1. commercialization of marine meteorological service brought to strengthening of role of non-governmental centers of marine meteorological support and resulted in loss of credit to marine meteorological service of the National Hydrometeorological Services to some degree;

2. personnel education and training in meteorology and operational hydrology is carried out in special training centers and educational establishments of the National Hydrometeorological Services. Due to specific character of such educational establishments their training centers or complexes are able more and rather quickly take into account recommendations of WMO in training of skilled personnel for the National Hydrometeorological Services. However, their co-operation is extremely limited with or not adopted to Maritime and other educational establishments, the users of marine meteorological information, etc.

3. the package of standard education curriculums for meteorologists and seamen training substantially differs in content and training loading. The package of curriculums requires certain corrections, taking into account the changes made in present practices of marine meteorological service;

4. lack of joint training curriculums on co-operation of meteorological and marine personnel within the framework of marine meteorological service by the National Meteorological Services, arises the issue of credit to marine meteorological service within the framework of WMO;

5. marine meteorology training of seamen, including upgrading and refresher courses is carried out, as a rule, in maritime educational establishments within government budgeting of training without required support by WMO and IMO.

Bibliography

1. Instructions on Marine Meteorological Service (WMO № 558, Tom I, Part of IV, 1990).
2. Guidance on marine meteorological service (WMO № 471, 3th publ., 2002).
3. Guidelines for the Education and Training of Personnel in Meteorology and Operational Hydrology (WMO № 258, vol. I Meteorology, edit. 4, 2003).

МОРСКОЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

А.Ю. Шаронов¹, Д. Л. Щенников²

¹*Государственная морская академия им. адм С.О. Макарова,
Российская Федерация*

²*Гидрометеорологическая служба Управления навигации и океанографии Министерства обороны Российской Федерации
(ГМС УНиО МО РФ), Российская Федерация*

Морские операции чувствительны к условиям окружающей морской среды. Практика мореплавания ежедневно подтверждает этот факт. Специализированная метеорологическая информация, как элемент морского метеорологического обслуживания, необходима для удовлетворения широкого спектра потребностей большой группы морских потребителей. Отдельные публикации Всемирной метеорологической организации (ВМО) в области международной морской деятельности свидетельствуют, что экономичность, эффективность и безопасность всех видов работ на море приобретают всё большее значение для морских перевозок, рыболовного промысла и освоения шельфовой зоны Мирового океана. Описание согласованных на международном уровне методов представления обслуживания морскому сообществу содержится в Наставлении по морскому метеорологическому обслуживанию (ВМО - № 558).

В Наставлении по морскому метеорологическому обслуживанию, часть IV, определены типы персонала, для

которых требуется специальная подготовка по морской метеорологии. Для каждого класса морского метеорологического персонала требуется подготовка в области морской метеорологии до различных уровней, необходимых для выполнения конкретных задач. Классификации и образовательные требования к метеорологическому персоналу, включая программу подготовки представлены в Руководящих указаниях по обучению и подготовке персонала по метеорологии и оперативной гидрологии (Guidelines for the Education and Training of Personnel in Meteorology and Operational Hydrology, WMO-No. 258). Принципы и процедуры, регулирующие обучение портовых метеорологов и мореплавателей также определены в этом документе.

К подготовке в области морской метеорологии капитанов и старших помощников судов тоннажем 200 брутто-регистрационных тонн и более предъявляются особые требования, которые определяют принятие конкретного и научно-обоснованного решения по выполнению плавания с учётом погоды :

- Способность понимать и интерпретировать синоптическую карту и прогнозировать погоду зоны с учётом локальных метеорологических условий;
- Знание характеристик различных метеорологических систем и умение избегать центров штормов и опасных квадрантов;
- Знание систем океанских течений;
- Умение рассчитывать условия приливов и отливов;
- Знание судовых метеорологических приборов и их применения;
- Умение применять имеющуюся метеорологическую информацию в оперативной работе.

Практика морского метеорологического обслуживания в последние десятилетия существенно изменилась, а это, в свою очередь, требует кардинальных перемен в существующей системе профессиональной подготовки в области морской метеорологии.

Морское метеорологическое обслуживание осуществляется национальными метеорологическими службам в зонах их ответственности, под контролем Всемирной метеорологической

организации (ВМО) и международной морской организацией (ИМО).

Цель морского метеорологического обслуживания (ММО) – предоставлять морским потребителям в море или на берегу морскую метеорологическую и связанную с ней геофизическую информацию, которая им необходима, соглашаясь с техническими возможностями её представления и получения морскими отраслями промышленности, особенно транспорта и рыболовного промысла.

Принципы морского метеорологического обслуживания следующие:

1. Морское метеорологическое обслуживание предоставляется для удовлетворения потребностей в информации об условиях и явлениях морской среды, установленными национальными практиками и международными конвенциями в связи с морскими операциями.

2. Морское метеорологическое обслуживание предназначено для безопасности морских операций и для содействия всякий раз, когда это возможно, эффективности и экономичности морской деятельности.

3. Морское метеорологическое обслуживание включает руководство по использованию и интерпретации метеорологической и связанной с ней океанографической информации.

4. Морское метеорологическое обслуживание включает руководство и оказание помощи морским потребителям в предоставлении высококачественных данных наблюдений, для того чтобы обеспечить равным образом высокий уровень обслуживания.

Организация. Морское метеорологическое обслуживание должно быть организовано для обеспечения в возможной степени судоходства, рыболовства и другой морской деятельности метеорологической и связанной с ней океанографической информацией, необходимой для безопасности и высокой эффективности морских операций, в рассматриваемом районе выполнения работ в открытом море:

- прогнозами погоды и предупреждениями об опасных явлениях и условиях погоды;
 - картами фактической и прогнозируемой погоды;
 - консультациями экспертов (в случае необходимости);
 - климатическими данными;
- и для

- выполнения функций руководства и обучения в понятной для исполнителей работ форме.

Морское метеорологическое обслуживание должно включать следующие основные **компоненты**:

- а) обслуживание для открытого моря;
- б) обслуживание для прибрежных районов и районов, удалённых от берега;
- в) обслуживание главных портов и гаваней;
- г) обучение в области морской метеорологии.

Морское метеорологическое обслуживание для открытого моря включает:

- предоставление метеорологических и морских бюллетеней;
- морскую метеорологическую поддержку морским операциям по поиску и спасению;
- предоставление информации по радиотелексом;
- схему морских климатических справочников;
- предоставление специальной морской климатической информации;
- предоставление морской метеорологической информации и консультации экспертов.

Метеорологические и морские бюллетени по открытым морям должны включать:

Часть I: штормовые предупреждения;

Часть II: синопсис основных характеристик приземной карты погоды;

Часть III: прогнозы погоды.

Передача части I должна начинаться в установленное время. Часть II должна незамедлительно следовать за ней, а затем часть III.

Информация о расписаниях передач предоставления метеорологических и морских бюллетеней содержится в Публикации ВМО № 9, том D – Информация для судоходства.

Терминология, употребляемая в метеорологических и морских бюллетенях, должна соответствовать «Многоязычному перечню терминов», используемых в метеорологических и морских бюллетенях.

Эффективность и рентабельность предоставления морского метеорологического обслуживания по зонам ответственности национальных метеорологических служб контролируется путём получения мнений и оценок от морских потребителей.

Морская метеорологическая поддержка морским операциям по поиску и спасанию осуществляется через координационные центры спасания (КЦС). В КЦС представляются специальные метеорологические прогнозы погоды, охватывающие периоды до 24 часов, и следующие параметры состояния морской окружающей среды: атмосферное давление, приземный ветер, ветровое волнение и зыбь, приземная видимость, обледенение, морской лёд, айсберги, осадки, облачный покров (включая нижнюю границу облаков), температуру воздуха, влажность воздуха, температура поверхности моря, поверхностные течения, приливо-отливные отклонения течения, условия бара, прибой и буруны, штормовой нагон.

Представление информации по радиофаксимиле имеет способность предоставлять морским потребителям всестороннюю информацию о морской окружающей среде, как в графическом режиме, так и в текстовом, в виде карт, предназначенных для передачи по радиофаксимиле:

приземный синоптический анализ, приземный прогноз погоды, приземный анализ поля ветра, анализ волнения, анализ температуры поверхности моря, прогноз температуры поверхности моря, сведения о морском льде, описание значительных явлений погоды, аэрологический анализ, аэрологический прогноз.

С целью подготовки морских климатологических сборников океаны и моря подразделены на восемь зон ответственности. В соответствии с планом работ каждый Член должен готовить климатические сборники наблюдений в форме карт или таблиц. Практика публикаций ежегодных сборников **по Схемам морских климатических справочников** была прекращена 1981 году (рекомендация KMM-VIII)

Предоставление специальной морской климатической информации, представляющей особый интерес для моряков, касается возможностей предоставления сводок о волнах необычной высоты, имеющих значительную высоту и впереди которых имеется глубокая ложбина. Полное описание такого явления – высота, горизонтальное расстояние между гребнем и ложбиной, метеорологические условия, состояние моря и любые другие факторы, которые оказывают влияние на состояние моря, чрезвычайно важны для обеспечения безопасности мореплавания.

Предоставление морской метеорологической информации и консультации экспертов являются важной составляющей морского метеорологического обслуживания. Кроме этого,

особенно важно понимать её значение для использования в специальных применениях в таких видах деятельности, как изучение проектирования строительных работ, планирования морских операций, экспертизе по страховке, официальных расследованиях несчастных случаев в море, изучения вентиляции груза и т.д.

Морское метеорологическое обслуживание для прибрежных районов и районов, удалённых от берега включает как общее, так и специализированное обслуживание предоставляется для удовлетворения целого ряда потребностей в морских отраслях:

- международного судоходства на подходах к гаваням и зонам конвергенции;
- прибрежной деятельности человека;
- прибрежной защиты, включая проведение инженерных работ в прибрежной зоне;
- морские операции по поиску и спасанию;
- специального транспорта в прибрежных районах;
- рыболовства;
- фиксированных или передвижных установок в море;
- операций по мониторингу загрязнения и очистке;
- отдыха на воде.

За предоставление обслуживания, связанного с океанографической и гидрографической информацией, может нести ответственность более чем одно национальное учреждение или администрация.

Обслуживание конкретно не установленной общей прибрежной деятельности и деятельности в районах, удалённых от берега, является таким же, как и для открытого моря, но изменённым согласно местным условиям и потребностям.

Метеорологические и морские бюллетени для прибрежных и удалённых районов должны включать:

- предупреждения;
- краткие обзоры;
- прогнозы.

Предупреждения должны даваться для следующих явлений:

- тропические циклоны и связанные с ними явления;
- штормовые ветры;
- обледенение;
- ограниченная видимость (одна морская миля и менее);
- необычные и опасные морские ледовые условия;
- штормовые сгонно-нагонные уровни.

Дополнительные процедуры выпуска предупреждений касаются:

- предупреждения ветров, близких к штормовым (сила ветра 7 по шкале Бофорта);
- границы районов штормов и высоких волн;
- местоположение тропических циклонов или других штормов.

Морское метеорологическое обслуживание главных портов и гаваней предоставляется для безопасности и эффективности операций в данном районе и в поддержку краткосрочного и долгосрочного планирования и экономического проведения операций как в виде общих консультаций, так и для удовлетворения конкретных потребностей. Оно должно предоставляться предпочтительно бюро прогнозов, расположенным в порту, или портовым метеорологом, или если это не представляется возможным, бюро прогнозов, расположенным вне порта. Такое обслуживание предназначается для:

- судов, заходящих в порт или покидающих его;
- погрузочно-разгрузочных работ;
- безопасности грузов и хранения;
- операций по землечерпательным работам и очистке;
- строительства судов и других строительных работ;
- проектов по проведению строительных работ в порту;
- обслуживания ледоколов в портах;
- операциям по борьбе с морским загрязнением в районе порта;
- промышленности, торговли, юридического права и страхования;
- отдыха на воде.

Морское метеорологическое обслуживание главных портов и гаваней должно включать:

- помощь портового метеоролога;
- портовые метеорологические и морские бюллетени, предупреждения, краткие обзоры и прогнозы
- информацию о фактических и климатических условиях, по запросу;
- морские метеорологические консультации;
- устный инструктаж для судоходства и других потребителей;
- наглядное представление для пользы потребителей и общественности.

Портовые метеорологические и морские бюллетени, в том случае если они составляются, должны выпускаться, по крайней

мере, раз в день в установленное время с учётом времени фактических операций в порту и районе гавани.

Морское метеорологическое обслуживание самым тесным образом связаны с подготовкой кадров в области морской метеорологии. Руководящих указаниях по обучению и подготовке специалистов по метеорологии и оперативной гидрологии изложены в публикации WMO-No. 258 (Guidelines for the Education and Training of Personnel in Meteorology and Operational Hydrology). Классификация персонала, для которого требуется обучение в области морской метеорологии, определена в Наставлении по морскому метеорологическому обслуживанию (ВМО № 558, Том I, Часть IV, 1990 г.).

Учебные программы в области морской метеорологии касаются, прежде всего, подготовки следующих специалистов:

- метеорологического персонала, занятого выполнением наблюдательных, прогностических и климатологических обязанностей для морских целей;

- портовых метеорологов;

- моряков в море и курсантов в морских учебных заведениях;

- морских наблюдателей на борту судов.

Процедуры обучения морского метеорологического персонала определены в Руководящих указаниях по образованию и обучению персонала в области метеорологии и оперативной гидрологии (ВМО № 258, Том I Метеорология, Изд.4, 2003 г.).

Метеорологическое обучение портовых метеорологов направлено на совершенствование их знаний в области принципов и организации метеорологического прогнозирования морской окружающей среды, использования морских метеорологических приборов и методов наблюдений на борту судна, использования метеорологических кодов и метеорологических бортовых журналов, а также процедур регистрации и передачи морских наблюдений. Регулярные курсы по обучению портовых метеорологов их обязанностям следует организовывать на национальном уровне. Обязанности портовых метеорологов изложены в Руководстве по морскому метеорологическому обслуживанию (Публикация ВМО № 471, 2002 г.).

Принципы и процедуры обучения в области морской метеорологии **моряков и курсантов в морских учебных заведениях** должны принимать во внимание стандарты, установленные международными органами для подготовки штурманского состава судов. Согласно Международной конвенции

стандартов обучения, аттестации и несения вахты для мореплавателей (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, IMO, 1978), к подготовке капитанов и старших помощников предъявляются следующие требования:

- способность понимать и интерпретировать синоптическую карту и прогнозировать погоду зоны с учётом локальных метеорологических условий;
- знание характеристик различных метеорологических систем, в том числе тропических штормов, и умение избегать центров штормов и опасных квадрантов;
- знание систем океанических течений;
- умение применять все соответствующие навигационные публикации о приливах и течениях, в том числе на английском языке;
- умение рассчитывать условия приливов и отливов;
- знание судовых метеорологических приборов и их применения;
- знание процедур передачи метеорологической информации, систем автоматической записи;
- умение применять имеющуюся метеорологическую информацию с учётом особенностей плавания.

Широкий круг задач, которые возникают в процессе морского метеорологического обслуживания и принятии управленческих экономически обоснованных решений со стороны потребителей метеорологической информации, находится в некотором изначально заложенном конфликте системы образования в области морской метеорологии и возможностей практики морского метеорологического обслуживания. Практика морского метеорологического обслуживания в последние десятилетия существенно изменилась, а это, в свою очередь, требует кардинальных перемен в существующей системе профессиональной подготовки в области морской метеорологии.

Проблемы образования в области морской метеорологии обусловлены многими факторами. Это и финансирование, и техническое оснащение, научно-методическое обеспечение учебного процесса и доступность к информационным оперативным источникам морского метеорологического обслуживания, а также некоторые другие причины. Главными из них являются:

1. коммерциализация морского метеорологического обслуживания привела к усилению роли негосударственных

центров морского метеорологического сопровождения и сказалась на доверии к морскому метеорологическому обслуживанию национальных гидрометеорологических служб;

2. образование и подготовка кадров в области метеорологии и оперативной гидрологии ведётся в специализированных центрах и учебных заведениях национальных гидрометеорологических служб. В силу своей специфики образовательные комплексы таких учебных заведений могут больше и достаточно оперативно учитывать рекомендации ВМО в вопросе подготовки квалифицированных кадров для национальных гидрометеорологических служб. Однако их взаимодействие с учебными заведениями, потребителями морской метеорологической информации, крайне ограничено или не адаптировано.

3. пакет обязательных образовательных программ для метеорологов и моряков существенно отличается по своему содержанию и образовательной нагрузке. Он требует корректировки, с учётом изменения существующей практики морского метеорологического обслуживания в современных условиях;

4. отсутствие единых учебных программ по взаимодействию метеорологического и морского персонала в рамках морского метеорологического обслуживания национальными метеорологическими службами, создаёт проблему доверия к морскому метеорологическому обслуживанию в рамках ВМО;

5. обучение в области морской метеорологии моряков, в том числе повышение квалификации и переподготовка кадров, осуществляется, как правило, в морских учебных заведениях самостоятельно в рамках государственного образовательного стандарта, без методической поддержки учебного процесса со стороны ВМО и ИМО.

Библиография

1. Наставление по морскому метеорологическому обслуживанию (ВМО № 558, Том I, Часть IV, 1990 г.).
2. Руководство по морскому метеорологическому обслуживанию (ВМО № 471, 3-е изд., 2002).
3. Руководящие указания по образованию и обучению персонала в области метеорологии и оперативной гидрологии (ВМО № 258, Том I Метеорология, Изд.4, 2003 г.).
4. Руководящие принципы образования и подготовки кадров в области метеорологии и оперативной гидрологии. (ВМО №258, Том I. Метеорология, 4-е изд., 2003).

5. Guidelines for the Education and Training of Personnel in Meteorology and Operational Hydrology, WMO-No. 258.

**TRAINING AND RESEARCH LABORATORY IN
OCEANOGRAPHIC EDUCATION SYSTEM**

Yury P. Doronin

*Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation***УЧЕБНО-НАУЧНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ В СИСТЕМЕ
ОКЕАНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Ю.П. Доронин

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация*

В программе конференции отмечена необходимость повышения научного, экономического, социального и культурного потенциала в изучении и освоении океанов.

При этом знания, навыки и энтузиазм необходимы, чтобы океаны и прибрежные зоны разумно использовались. Несмотря на то, что знания в области океанологии довольно обширные, тем не менее их передача студентам в виде лекционных курсов совершенно недостаточна, так как в этом случае не накапливаются ни навыки измерений, ни умения составить программу исследований и ее осуществить. Поэтому во всех университетах на океанологических факультетах и кафедрах созданы лаборатории, в которых осуществляются практические занятия, дополняющие лекционные курсы. Такие лаборатории имеются и в Российском Государственном гидрометеорологическом университете. В частности, одна из лабораторий кафедры океанологии предназначена на изучение физических свойств морской воды и льдов океанов и морей. Это довольно трудная задача, поскольку многие эксперименты требуют соблюдения законов подобия, которые в ряде случаев трудно выполнить. Приходится довольствоваться визуализацией процесса, что также важно для лучшего понимания студентами характера его протекания.

В первую очередь в лаборатории обращается внимание студентов на методику определения интенсивности турбулентного перемешивания воды. Известно, что во многих районах океана движение вод турбулентное и перенос любых субстанций зависит от ее интенсивности. Студенты сами по измерениям в бассейне ее определяют и сопоставляют с рейнольдсовыми напряжениями. В этом же направлении ведется научная работа. В частности, возникла задача попытаться определить этот коэффициент K на

основе разработанной А.С. Мониным и А.М. Ягломом теории спектра турбулентности/2/ Чтобы получить представление о степени согласованности коэффициентов турбулентности, рассчитанных различными способами, в том числе и спектральным, дипломником А.А.Шиловским были проведены эксперименты по измерению профилей скорости течения в лабораторном бассейне, на основании которых вычислялись необходимые характеристики. Обработка результатов наблюдений позволила определить постоянный параметр в спектральной формуле расчета К. В дальнейшем для уточнения результатов следует более точно оценить скорость диссипации энергии турбулентности, желательно с использованием измерений пульсаций скорости течения.

Важны лабораторные работы по изучению студентами условий формирования морского льда. Известно, что в природных условиях на замерзание моря и скорость роста толщины льда большое влияние оказывает конвективное перемешивание воды и соответствующие потоки тепла и соли. Подкраска поверхностного слоя воды в бассейне и льда позволяет визуально отслеживать характер конвективного перемешивания и распространение его по глубине в лабораторном бассейне. В качестве научного исследования по данному разделу учебной программы желательно изучить зависимость структуры льда от внешних факторов и миграцию солей в образцах льда.

Обязательным бассейном лаборатории является волновой, в котором воспроизводятся волны различного типа и можно увидеть циркуляцию воды в волне, что важно знать студенту для получения представления о переносе массы воды и примеси волнами. Очень важно отслеживать внутреннюю волну, генерируемую в бассейне со слоем соленой воды. Она довольно удовлетворительно регистрируется по электропроводности с выводом результатов на монитор компьютера.

Наиболее сложно в лаборатории воспроизводить электромагнитные характеристики, генерируемые движущейся водой, из-за обычно больших электромагнитных наводок, поэтому часто приходится ограничиваться определением электропроводности воды различной температуры и солёности.

Обязательным разделом лабораторных работ является измерение распространения и ослабления света в воде в различных интервалах спектра. Это обусловлено не только влиянием света на температуру воды, но и важностью приобретения навыков дистанционного определения отражательной способности

взволнованной поверхности океана, определения выходящего из воды излучения и оценки по нему примесей в воде. Студенты также должны научиться измерять флуоресценцию света и определять по ней характер примесей в воде

Весьма сложно в лаборатории из-за относительно небольших размеров бассейнов измерять акустические свойства воды. Удается лишь определять скорость акустической волны и показатель ее затухания.

Особое внимание в лаборатории обращается на возможности широкого плоского бассейна с меняющейся глубиной около его границ, что позволяет воспроизвести прибрежную отмель с заливом и мысом. Это дает возможность рассмотреть трансформацию течения в рассматриваемом районе.

Перечисленный объем бассейнов с соответствующим оборудованием предназначен для привития практических навыков студентам, специализирующихся в области физической океанологии по большинству разделов учебной программы и для проведения научных исследований студентами, готовящих магистерские диссертации по физической океанологии.

Библиография

1. Доронин Ю.П., Лукьянов С.В. Лабораторные работы по Физике океана. РГГМИ, СПб, 1993г.
2. Монин А.С., Яглом А.М. Статистическая гидромеханика., т.2. СПб. Гидрометеиздат, 1996г.

PANEL 4
Management and funding of educational and training processes

**STRATEGIES AND APPROACHES FOR SUSTAINING
 CAPACITY DEVELOPMENT IN COASTAL AND OCEAN
 GOVERNANCE IN EAST ASIA**

Chua Thia-Eng

*East Asian Sea Partnership Council, Partnerships in Environmental
 Management for the Seas of East Asia (PEMSEA), Petaling Jaya,
 Selangor Darul Ehsan, Malaysia*

E-mail: chuathiaeng@gmail.com

**СТРАТЕГИИ И ПОДХОДЫ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО
 НАРАЩИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА ПРИ УПРАВЛЕНИИ В
 ПРИБРЕЖНЫХ И МОРСКИХ ОБЛАСТЯХ ВОСТОЧНОЙ
 АЗИИ**

Чуа Тиа-Энг

*бывший директор PEMSEA – Совета Восточно-азиатского
 морского партнерства, Малайзия*

The importance of coastal and ocean governance is being widely recognized globally in light of the severity of coastal erosion, habitat loss, over-exploitation, sea level rise, ocean acidification and loss of ecosystem services brought about in part by human mis-management of the coastal and marine resources and in part by the increasing threats of climate change. A major challenge to coastal and ocean governance is the lack of competent managers and expertise to initiate, strategise, plan and implement integrated management of watersheds, river-basins and the coastal seas in order to achieve sustainable coastal and ocean development.

Conventional capacity building approach in term of discipline specific training or educational programs have not been effective in producing sufficient number of interdisciplinary, broad-base coastal and marine planners, managers and local leaders capable of developing and implementing integrated watershed and coastal management programs at local and national level. The conventional approach in developing disciplinary skills should now be complemented or reinforced with multidisciplinary training in social science, economics and management to increase better appreciation of and contribution to policy and management needs. There is also a need to integrate land-based

knowledge with that of the sea-based in order to effectively and scientifically address issues of land-sea interactions. A paradigm shift in the development of local and national capacity as well as approaches in securing the much needed financial resources is essential. The latter has become even more significant in view of the large number of projects and programs in coastal and marine management that failed to continue beyond the funding phase.

Financial requirements for capacity development should be factored into policy development at local and national levels while local, national and donor resources should be effectively and progressively mobilized to strengthen human resource development in coastal and ocean governance.

This paper also discusses the strategies and approaches adopted by the Partnership in Environmental Management for the Seas of East Asia (PEMSEA) in addressing capacity and financial issues towards strengthening regional cooperation in coastal and ocean governance. In particular it showcases the dynamics of capacity development and sustainability of integrated coastal management (ICM) at local level. It also strengthens national capacity through integrated coastal and ocean management policy and legislation so as to increase national political and budgetary commitments for implementing national coastal and ocean programs as well as for the implementation of the regional Sustainable Development Strategy for the Seas of East Asia.

LESSONS LEARNED FROM 15 YEARS OF FOCUSED CAPACITY ENHANCEMENT

Henrik Oksfeldt Enevoldsen¹, Jacob Larsen¹, Monica Lion²

¹ *IOC Science and Communication Centre on Harmful Algae, University of Copenhagen, Denmark*

² *IOC-IEO Science and Communication Centre on Harmful Algae, Spain*

E-mail: h.enevoldsen@unesco.org

ОПЫТ, НАКОПЛЕННЫЙ ЗА 15 ЛЕТ СОСРЕДОТОЧЕННОГО НАРАЩИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА

Хенрик Оксфельдт Эневолсен¹, Якоб Ларсен¹, Моника Лион²

¹ *Центр МОК по науке и коммуникациям в сфере вредоносных водорослей, Университет Копенгагена, Дания*

² *Центр МОК-Испанский институт океанографии (ИЕО) по науке и коммуникациям в сфере вредоносных водорослей, Испания*

It is easy to reach agreement that international driven capacity building should respond to real needs, have impact, be sustainable etc. However, to achieve it is harder. The match between capacity building offered by international organizations and national needs, the ability to recurrent attract funding for these activities, and the definition of appropriate standards for such capacity building all reflects on the fundamental approach and methodology used to identify issues, to identify trainees, and to how and if the impact of the capacity development activity is documented and valued. It is the observation of the authors that well formulated strategies for capacity development in many cases are followed by simplistic methodologies in the implementation. Since the inception of the international IOC HAB Programme in the early 1990ties, the IOC has systematically cooperated with national research and educational institutions in the provision of training opportunities to enhance capacity for research on, and monitoring and management of, harmful algal events. More than 600 participants have received training in a wide range of HAB research and management skills. This long term endeavour has offered all the classical challenges of capacity building provided by international organisations: How to measure impact? How to ensure the appropriate selection of trainees? How to ensure institutional commitment? How to provide training that is acknowledge and gives competences? How to convince donors that capacity building is a long term endeavour? With this experience as an example, the presentation will synthesize lessons learned from using e-learning, course fees, alternative trainee recruitment mechanisms, and examination to meet these challenges. The presentation will contribute to a discussion about which type of analytical framework for evaluation could apply to the kind of capacity building typically offered by international organizations.

**EXPERIENCE OF EDUCATING THE NEW GENERATION OF
YOUNG MARINE AND POLAR RESEARCHERS**

L.A. Timokhov¹, H. Kassens², I.V. Fedorova¹, J. Hoelemann^{2,3}, N.V. Kaledin⁴, S.M. Pryamikov¹

¹*Arctic and Antarctic Research Institute, Russian Federation*

²*Leibniz Institute of Marine Sciences (IFM-GEOMAR), Germany*

³*Afred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Germany*

⁴*Saint-Petersburg State University, Russian Federation*

E-mail: 355H355Hltim@aari.ru

**ОПЫТ ОБУЧЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ МОЛОДЫХ
УЧЕНЫХ В ОБЛАСТИ МОРСКИХ И ПОЛЯРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Л.А. Тимохов¹, Х. Кассенс², И.В. Федорова¹, Дж. Хоулеманн^{2,3},
Н.В. Каледин⁴, С.М. Прямиков¹

¹*Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Россия*

²*Институт морских наук Лейбница (IFM-GEOMAR), Германия*

³*Институт полярных и морских исследований Альфреда Вегенера, Германия*

⁴*Санкт-Петербургский государственный университет, Россия*

The Otto Schmidt Laboratory for Polar and Marine Research

The Otto Schmidt Laboratory for Polar and Marine Research (OSL) is a milestone in Russian-German cooperation in the field of Arctic research. It is named after the Russian polar researcher Otto Yulievich Schmidt, who conducted several polar expeditions during the 1920s and 1930s. In 2000, the OSL was opened at the State Research Center of the Russian Federation the Arctic and Antarctic Research Institute (AARI) in Saint Petersburg.

The OSL provides a basis for coordination and development of the research projects carried out within the framework of the Bilateral Agreement on Cooperation in Polar and Marine Research between the Russian Federation and Germany. Its main objective is to support young scientists through the OSL Fellowship Program "Changing Environments". The fellowship program pairs master students, graduated research assistants, and postdoctoral fellows with experienced mentors and challenges them to participate in ongoing research projects.

To fulfil its tasks in research and education, the OSL is equipped with a state-of-the-art laboratory for polar and marine research,

computer workstations incl. periphery and an international library. Meetings and workshops of up to 15 participants can be accommodated.

The OSL project is funded by the German Federal Ministry of Education and Research, the Russian Ministry of Education and Science, the Arctic and Antarctic Research Institute, the Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, and the Leibniz Institute of Marine Sciences (IFM-GEOMAR). More information: www.otto-schmidt-laboratory.de

Master Program in Applied Polar and Marine Sciences (POMOR)

In order to encourage students to participate in Arctic research, the international Master Program in Applied Polar and Marine Sciences (POMOR) has been established in 2002. POMOR imparts knowledge of the polar and marine environmental systems from coastal to deep-sea regions. Moreover, applied aspects of oceanography, marine geosciences and marine biology are covered.

Courses (in English) and practical training are held at the State University of Saint Petersburg in close cooperation with the Otto Schmidt Laboratory for Polar and Marine Sciences. After two years of study, the students are awarded two diplomas of Master of Science in Applied Polar and Marine Sciences - one from the State University of Saint Petersburg and one from the University of Bremen, Germany.

POMOR is a joint initiative of the Saint Petersburg State University, the Leibniz Institute for Marine Sciences (IFM-GEOMAR), the Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI), the Baltic Sea Research Institute Warnemuende (IOW) and Universities of Hamburg, Bremen, Kiel, Potsdam and Rostock.

Modules:

1. Ocean basins, sediments and climate change
2. High seas and coastal waters oceanography
3. Polar and marine ecosystems: structure, functioning and vulnerability
4. Natural resources
5. Coastal zones: processes and environmental management
6. Periglacial ecosystems

POMOR is funded by the German Ministry of Science and Education (BMBF), the German Academic Exchange Service (DAAD), the Leibniz Institute for Marine Sciences IFM-GEOMAR as well as the Universities of St. Petersburg, Bremen, Hamburg and Kiel.

**MASTER AND PH.D. ERASMUS MUNDUS PROGRAMMES AT
THE UNIVERSITY OF CÁDIZ: AN INTERNATIONAL
DIMENSION USING UNESCO APPROACH TRAINING
THROUGH RESEARCH**

C. Lopez-Valle, Martín-Díaz, M.L., Riba, I., T. A. DelValls
*Universidad de Cádiz. Departamento Química-Física. Facultad de
Ciencias del Mar y Ambientales. UNESCO Chair in Wise Coastal
Practices, Spain*
E-mail: angel.valls@uca.es

**МАГИСТЕРСКИЕ И АСПИРАНТСКИЕ ПРОГРАММЫ
ERASMUS MUNDUS В УНИВЕРСИТЕТЕ Г. КАДИС:
МЕЖДУНАРОДНЫЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПРИНЦИПА ЮНЕСКО «ОБУЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ
ИССЛЕДОВАНИЕ»**

С. Лопез-Валле, Мартин-Диаз, М.Л. Рибa, Т. А. дель Вaлльс
*Университет Кадиса, химико-физический отдел, факультет
морских наук и окружающей среды. Кафедра ЮНЕСКО по
разумной прибрежной деятельности, Испания*

The European Union is promoting a High Education Programmes Masters and Ph.D. related to improve the research on new technologies applied to, among other, Water and Coastal Management. Erasmus Mundus Masters and Ph.D. Joint Programmes have been designed as high-quality study programmes conformed by a consortium of European higher education institutions. These programmes have been proposed by the EU intended "to enhance quality in European higher education and to promote intercultural understanding through co-operation with third countries."

The Master Erasmus Mundus in Water and Coastal Management (WACOMA) was selected in the first official call of these programmes (2004) and it is the first master including the three main fieldworks related to the General Environmental Conservation and Recuperation at aquatic ecosystems. These disciplines are freshwater, coast, and general environmental. The objective of this programme is to train managers and scientists for the European Union Water Framework Directive and Integrated Coastal Zone Management implementation. In that sense the Erasmus Mundus Joint Doctoral Programme in Marine and Coastal Management (MACOMA) initiative has one central focus that of integrating the multidisciplinary coastal and marine science into a one

advanced teaching programme, while promoting an exchange of information with a direct involvement of the coastal end-users and stakeholders. For that purpose, every member of this consortium will assure teaching and the related case studies, in the domain where its excellence is recognized and needed. It is widely accepted that the environmental changes can affect in a very significant way a number of actual and perceived indicators of social well being.

Students come from different backgrounds and have different career projects, so they are free to choose modules that best suit their professional training and development, and they are qualified to follow. The modular approach is designed to be sufficiently flexible for the student to choose modules to enhance their particular subject skills and provide research training.

The proposing consortium is an association of several European academic institutions, representing a wide spectrum of complementary scientific knowledge and of well studied, diverse marine and coastal sites. For the purpose of academic training and research, the association will work like a common platform on which, science and policy formulation will be effectively associated and readily tested. Due to the paramount social importance and challenge of science based management our main goal may not be achieved without the involvement of the coastal stakeholders, whose participation will be assured throughout the duration of the whole programme. Nowadays researchers need to have multidisciplinary skills and capability to study the relationships between the environment and the natural and anthropogenic pressures. For this kind of study a wide scientific knowledge is needed. The transfer of knowledge and a “de facto” network of experts is an important basis for the success of European strategies: promotion of excellence, promotion of dialogue inside EU and with third-countries, and promotion of practical actions. Some Scientific and Social emerging fields are addressed in the proposal such as: Emerging pollutants, global change, carbon capture storage as mitigated technology to fight against the global change, and social risk perception and management, among others.

**FUNDRAISING AS AN EFFECTIVE TOOL FOR FINANCING
OF EDUCATIONAL PROGRAMMES AND ACADEMIC
MOBILITY IN ENVIRONMENTAL STUDIES**

A.I. Bogush, M.A. Mamaeva, A.P. Filippenko
Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation

**РАБОТА С ФОНДАМИ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ
ИНСТРУМЕНТ ФИНАНСИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ И АКАДЕМИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ В
ОБЛАСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

А.И. Богущ, М.А. Мамаева, А. П. Филиппенко
*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Российская Федерация*

Уменьшение объемов финансирования образовательных программ со стороны государств и потенциальных работодателей в условиях глобального экономического кризиса принципиально изменяет систему образовательного менеджмента. Многие университеты стали активно искать дополнительные источники финансирования, некоторые университеты вынуждены приостанавливать и даже сокращать свои программы развития.

Российское гидрометеорологическое образование является интегрированной частью международного гидрометеорологического образования и поэтому испытывает такой же негативный пресс глобального экономического кризиса, как и образование других сегментов знаний.

В этой связи одним из возможных и эффективных инструментов поддержки развития образования и, в том числе, образования в науках об окружающей среде, может стать устойчивая работа с различными фондами и программами, поддерживающими развитие образования в различных областях знаний, а также международную академическую мобильность.

Основные фонды, поддерживающие развитие университетского сектора высшего образования России принадлежат государственным и межгосударственным структурам наиболее развитых государств Северной Америки, Европы и Азии.

Можно выделить несколько основных типов фондов и грантодающих организаций:

Фонды Министерств иностранных дел государств

Фонды Министерств образования (культуры)

Фонды национальных научных обществ

Межгосударственные фонды и программы

Университетские фонды и программы

Отраслевые фонды

Структура этих фондов и принципы оказания финансовой поддержки существенно различаются.

Активное взаимодействие высшего учебного заведения с различными фондами и программами, на наш взгляд, может стать едва ли не единственным эффективным инструментом поддержки развития как международной академической мобильности, так и развития гидрометеорологического образования в целом.

RESOURCES UTILIZATION AND CONSERVATION ISSUES IN THE SOUTH-EAST COASTAL AREA OF BANGLADESH

Abu Hena M K

*Institute of Marine Sciences and Fisheries, University of Chittagong,
Bangladesh*

E-mail: hena71@yahoo.com

ПОТРЕБЛЕНИЕ РЕСУРСОВ И ВОПРОСЫ ИХ СОХРАНЕНИЯ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ БАНГЛАДЕШ

Абу Хена М К

*Институт морских наук и рыболовства, Университет
Читтагонга, Бангладеш*

This inventory was conducted to provide information about the importance and conservation management of coastal resources in Cox's Bazar, Bangladesh. This inventory showed that majority of the total population is depended on the fisheries (i.e. pomfret, hilsa shed, bombay duck, mackerel, eel, ribbon fish, snapper, cat fish and Indian salmon) and aquaculture (i.e. tiger shrimp *Penaeus monodon* and mullet). Traditional solar salt production is also an important activity in this region. The mangrove vegetations of this area provide habitats for fishery resources and other endanger animals. Besides this, it served as breeding and nursery ground of many aquatic animals and the source of fuel wood, fishing pool and building materials for the coastal dwellers. Although, almost 80% of the vicinity population is depends on this renewable resources, the harvesting rates of these resources are still unknown. Habitat destruction and overexploitation of these natural resources have resulted in decaling the fishery resources and its catch trend as well as degradation of coastal ecosystems. There is lack of

awareness among the resource users about the interaction of various coastal ecosystems and they do not have enough knowledge about the resource and its importance, utilization and conservation. However, in this paper focused on the fisheries, aquaculture, coastal plant resources, coral reef, tourism and salt production activities in the coastal area of Cox's Bazar, Bangladesh. The future strategies to conserve and manage the resources of South Eastern Area of Bangladesh are discussed.

WORLD OCEAN'S GEOPOLITICAL SIGNIFICANCE UNDER GLOBALIZATION

A.A. Alimov

Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation

E-mail: alimovandrey@yandex.ru

Modern World is characterized by an increasing dynamics of globalization process. Globalization as a phenomena, is usually considered from an economical point of view and it is known as a planetary process that decreased obstacles on the way of goods' services' labor force's and capital transition.

Though it is a highly important aspect of globalization, one should bear in mind the necessity of investigating such other its elements as informational revolution, energy problem, resources problem, environmental problem, etc.

The World Ocean always was a link in putting together nations and peoples. Representatives of European civilization – the Vikings – managed to reach the shores of North America in the XI century. But that event did not significantly influenced relations between the Americans and the Europeans at that time.

The events during the era of Great Geographical discoveries in the XV century and especially the appearance of the Europeans on the American lands did much more in this field. Now these events are used to be called not only “the discovery of America”, but the “meeting of civilizations” as well. It is evident that the World Ocean along with its mastering was used as a global transportation way and as an object for deep scientific investigation.

In the second part of the XX century the significance of the World Ocean became more important. And in much sense it was caused by understanding of a new global problem – the environmental one, which was reflected by several different approaches and conceptions. They were as follows: so called resource-demographical approach worked out by the Club of Rome, the conception of balanced nature management

(P.Oldak), the conception of biosphere self-regulation (V.Gorshkov), the Gaya conception (Lovelock), and the conception of Sustainable Development. The last one was criticized at first, but later on it became widely supported.

What is the role of the World Ocean in our days? The answer to this question can be only a complex one based on an approach of integrated scientific understanding of the processes going on in the Ocean and its meaning and role in the modern world. We are basing this approach on the Vladimir Vernadskiy prediction that our knowledge will be developed not according to special branches of science, but according to problems.

In our days the World Ocean is the territory of the Planet that requires a special approach at least in geographical, political, economical and environmental aspects. Such an approach is called in political studies the guarantee of soft security. Using of resources and environmental potential of the World Ocean shall meet interests of all the peoples and nations of the world. The understanding of the World Ocean importance as one of the most important mechanisms in sustaining the Biosphere balance and in providing the world community with necessary resources shall lead to understanding the World Ocean belongs to all peoples of the Planet. Its partition shall not be allowed by all possible ways as that one which belongs to all the humanity and should be kept for the interests of all the people leaving on our Planet.

ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

А.А. Алимов

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Российская Федерация*

Современный мир характеризуется все более высокой динамикой глобализационных процессов. Как правило, глобализацию рассматривают в основном с экономических позиций, характеризуя ее как планетарный процесс, значительно снизивший препятствия на пути передвижения товаров, услуг, капитала и рабочей силы.

Однако это лишь один, хотя и чрезвычайно важный, аспект глобализации. Но не следует оставлять за рамками масштабных исследований такие вопросы, как информационная революция, энергетическая проблема, проблема ресурсов, экологическая проблема и ряд других.

Мировой океан всегда служил связующим звеном в общении между нациями и народами. В XI столетии представители европейской цивилизации – викинги достигли берегов Северной Америки. Но это событие не сказалось сколько-либо значительно на становлении европейско-североамериканских контактов того периода.

Значительно большее воздействие на глобализационные процессы оказали великие географические открытия и, особенно, появление европейцев на американских землях в конце XV века. Сегодня это событие принято называть не только «открытием Америки», но и «встречей цивилизаций». Очевидно, что по мере активизации освоения Мирового океана он использовался и как глобальный транспортный путь, и как объект серьезного научного познания. Но во второй половине XX века значимость Мирового океана многократно возросла. И во многом это было вызвано осознанием новой глобальной проблемы – экологической, которая нашла свое отражение в ряде подходов и концепций. Это так называемый ресурсно-демографический подход, сформулированный в работах Римского клуба, концепция равновесного природопользования П.Г.Олдака, концепция биотической саморегуляции В.Горшкова, концепция Лавлока – Гей, и, конечно, концепция устойчивого развития, получившая сперва весьма критическую оценку, но все же ставшая сегодня общепризнанной.

Какую роль играет Мировой океан сегодня, в конце первого десятилетия XXI века?

Ответ может быть только интегральный, он требует межнаучного подхода, понимания того, что только интеграция наук и знаний может предложить объективную и научно обоснованную картину значимости Мирового океана в современном мире. Практически мы исходим из предсказания В.И.Вернадского о том, что наши знания будут развиваться не по наукам, а по проблемам.

Сегодня Мировой океан – это та территория Земли, которая, по крайней мере, в географическом, политическом, экономическом, экологическом плане требует особого подхода, который в политической науке называется обеспечением мягкой безопасности. Использование ресурсно-экологического потенциала Мирового океана должно отвечать интересам всего мирового сообщества, всех стран и народов. Понимание его значимости, как одного из важнейших механизмов поддержания равновесности биосферы, обеспечения мирового сообщества необходимыми

ресурсами должно обеспечить и понимание того, что Мировой океан принадлежит всем. Его раздел недопустим никакими средствами, ибо то, что принадлежит всему человечеству должно сохраняться в интересах всех людей, населяющих нашу планету.

**COMPLEX ECOLOGICAL STUDYING OF SHALLOW WATER
AND COASTAL AREAS CONDITIONS FOR OPTIMIZATION
OF THEIR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

M.B. Shilin¹, V.M. Zaytsev², S.V. Lukianov¹, A.A. Stotskaya¹

¹*Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation*

²*Baltic Special Marine Inspection, Russian Federation*

**КОМПЛЕКСНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
СОСТОЯНИЯ МЕЛКОВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН ДЛЯ
ОПТИМИЗАЦИИ ИХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

М.Б. Шилин¹, В.М. Зайцев², С.В. Лукьянов¹, А.А. Стоцкая¹

¹*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Российская Федерация*

²*ФГУ Балтийская морская инспекция по обеспечению надзора на
море, Российская Федерация*

Последствия антропогенного воздействия на прибрежную зону в последние годы являются предметом исследования многих ученых. Актуальность проблемы усугубляется также в связи с изменившимися геополитическими условиями и экономической целесообразностью развития на территории России собственной инфраструктуры, предусматривающей, например, постройку новых глубоководных портов. Не секрет, что в настоящее время экологическая обстановка в прибрежных зонах морских акваторий (особенно вблизи мегаполисов и крупных промышленно-транспортных центров) является в целом неблагоприятной. Основными причинами этого следует считать исторически сложившийся дисбаланс в развитии структур предприятий природопользователей, применявших на протяжении десятилетий экологически грязные технологические схемы производства, и одновременное стремление к сохранению и развитию рекреационной инфраструктуры.

На сегодняшний день кризис противоречий достиг той стадии, когда его можно разрешить только на основе комплексного подхода территориального планирования. По отношению к морским берегам такое планирование в мировой практике принято называть комплексным управлением прибрежной зоной (КУПЗ). Под этим термином нужно понимать устойчивое развитие социально-экономической сферы в интересах основных групп природопользователей при сохранении качества природной среды

и культурного наследия, сохранении существующих зон рекреации, создание новых и улучшение их инфраструктуры. В последние годы РГГМУ, в составе которого имеется единственная в России кафедра КУПЗ, проводил в различных регионах России ряд исследовательских работ в этом направлении.

Однако, любая деятельность в указанной сфере соотносится с целым рядом проблем, в числе основных из которых следует выделить несовершенство законодательной базы в области охраны прибрежных акваторий, недостаток бюджетного финансирования научно-исследовательских работ, несогласованность сетей мониторинга, масштабность исследований и др. На сегодняшний день различные государственные ведомства, осуществляющие наблюдения за качеством вод поверхностных водных объектов, обладают лишь разрозненной информацией, зависящей в основном как от объемов бюджетного финансирования, так и от сферы профессиональной ответственности того или иного ведомства. Однако, комплексная оценка экологического состояния прибрежных водных акваторий может быть обеспечена только анализом, учитывающим одновременное влияние многих факторов, поэтому было бы целесообразно увязать между собой все объекты исследований таким образом, чтобы, кроме результатов натурно-экспедиционных работ, проводимых в рамках специальных программ ежегодного комплексного мониторинга природной среды лицензированными организациями и государственными службами, к учету и анализу также были приняты сведения, предоставляемые природопользователями. Обобщение полученной информации позволит обеспечить выявление основных источников негативного воздействия на состояние экосистем, а так же, произвести анализ степени устойчивости этих экосистем в современных условиях и дать прогнозную оценку изменения экологической ситуации в пределах изучаемых территорий. Следует отметить также, что реализация таких сложных задач, как правило, под силу лишь коллективам научных сотрудников, объединяющих специалистов широкого спектра направлений профессиональной деятельности, обладающих богатым опытом в сфере экологии.

Одним из первых шагов, предпринятых нами, явилось создание интегральной базы данных по итогам инвентаризации источников организованных сбросов веществ в составе сточных вод предприятий в р. Нева, выполнявшейся в период с сентября 2007 г. по май 2008 г. На основе анализа большого количества фактических и фондовых материалов был установлен перечень

410

наиболее крупных предприятий, сбрасывающих сточные воды в бассейн р. Невы, оценены объемы и категории сточных вод, а также, определен перечень и массы основных загрязняющих веществ в составе стоков. Все полученные данные были сведены в таблицы для последующего представления в более удобной – графической форме с использованием технологии ГИС.

Таким образом, на сегодняшний день проделана большая работа по сбору и обобщению имеющегося фактического материала, которая может стать хорошим заделом для продолжения и последовательного поэтапного расширения дальнейших исследований до регионального уровня, предусматривающих, в первую очередь, уточнение мест расположения выпусков сточных вод предприятий, натурное обследование и оценку качества природных вод поверхностных водных объектов бассейна Финского залива, в первую очередь, р. Невы и ее притоков, а также, анализ динамики гидрохимических характеристик, что, в свою очередь, позволит выявить и охарактеризовать основные особенности распределения гидрохимических параметров, и в общих чертах оценить степень антропогенного воздействия на прибрежные участки морской акватории и оптимизировать схемы их устойчивого развития.

В условиях современной геополитической обстановки эффективное развитие потенциалов прибрежных зон морских акваторий имеет важное значение также для соседних стран, стимулирующих интерес к экологической тематике посредством внедрения совместных проектов. Международное сотрудничество, гранты, стажировки специалистов позволяют перевести процесс подготовки кадров на принципиально иной уровень. Обмен опытом, знаниями и взаимодополняемой информацией о реальном состоянии природной среды водных акваторий вблизи промышленных объектов, морских портов и на судоходных трассах могут обеспечить репрезентативный объем информации и разнообразный обширный фактический материал для анализа, учитывающего одновременное влияние биотических и абиотических факторов.

Успешное решение поставленных задач устойчивого развития прибрежных морских акваторий позволит улучшить кадастровые характеристики изучаемых территорий, обеспечит возможности для улучшения жизни и отдыха населения, а также привлечет инвесторов к развитию курортного и туристического бизнеса, что скажется на увеличении количества рабочих мест, увеличении

объема налоговых отчислений и т.д. т.е. позволит в комплексе улучшить социально-экономические условия отдельных районов.

**THE GLOBE PROGRAM: ENGAGING STUDENTS IN
SCIENTIFIC RESEARCH AROUND THE WORLD**

Patrick Parrish

*The COMET© Program, USA*E-mail: pparrish@comet.ucar.edu**ПРОГРАММА GLOBE: ПРИВЛЕЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ К
НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ НА МИРОВОМ
ПРОСТРАНСТВЕ**

Патрик Пэриш

Программа КОМЕТ, США

The GLOBE Program (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) is an international science education program engaging K-16 students from over 110 countries around the world in scientific observations and analysis. GLOBE's vision promotes and supports students, teachers and scientists to collaborate on inquiry-based investigations of the environment and the Earth system working in close partnership with national and international organizations including NASA, NSF and WMO.

Students engaging in the GLOBE Program observe, monitor and research their local environment using scientific protocols designed by scientists to collect data on the Earth system. The GLOBE Program is embarking on a new journey to *engage youth to understand climate* and empower them to become stewards of the Earth. The Student Climate Research Campaign (SCRC) will engage students in climate-related events and research. The SCRC will launch in September 2011 and continue through June 2013 and provide the opportunity to connect learners from around the world in the issues of climate that face the global community. It will leveraging the existing GLOBE teacher, scientist and citizen networks to focus attention on the importance of understanding the interactions in the Earth System which influence, control and force climate on the local and global scale.

**RELEVANCE OF TEACHING LONG-TERM FORECASTING
TO SPECIALISTS IN AQUACULTURE**

L.A. Gayko

*Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, V.I. Il'ichev
Pacific Oceanological Institute, Russian Federation*E-mail: gayko@yandex.ru

Mariculture is cultivation of sea animals and plants. Mariculture is one of ways of increase in biological resources. The Sea of Japan and especially the Peter the Great Bay are considerably allocated among other seas of Russia on number of kinds of animals and plants, potential objects for cultivation. High concentration of experts of a different profile work in research institutes and high schools of this region for development of the mariculture. So, in Far Eastern State Technical Fisheries University training of students on the specialty «Ichthyology and Fish Culture» on the chair «Water Bioresearches and an Aquaculture» Fishery and Aquaculture Institute is made. But the training program does not include the disciplines allowing in aspect of a modern science to consider the influence of hydrometeorological and geophysical factors of environment on an aquaculture objects.

The sea aquaculture is biotechnologies complex on manufacture and processing of valuable sea animals and plants. In our country the cultivation of hydrobionts basically is carried out by an extensive method, i.e. in the natural sea environment. Therefore marine farming depends on the influence of the environment factors very much. To provide profitability of marine farming, creation of the scientifically-proved methods of the long-term forecast of productivity of mollusks is necessary. Existing techniques of the productivity forecast of hydrobionts which use well-known methods of the formal statistical analysis are based on revealing of empirical dependences between environment and object; they are local in space and time. The time of paradigms change has come. To the place of the empirical approach it is necessary to enter the methodology based on modeling of cause-and-effect relation between hydrometeorological conditions and efficiency marine farming. Essentially new approach based on use for marine farming in prognostic purposes of the climatic information which are used for a long time at making out forecasts in agricultural meteorology is necessary [2, 4]. The new methodology should connect the descriptive hydrobiological approach and agrometeorological, to which integration depth of the analysis of the phenomena and processes on a quantitative

basis is characteristic. But the agricultural meteorology is the science studying climatic, meteorological and hydrological (land hydrology) conditions having values for agriculture, and we deal with a new direction of agricultural meteorology – sea, studying influence of factors of the sea environment on mariculture objects. From here definition follows that the sea agricultural meteorology is the science which studies real-life relationships between weather, the sea environment condition, ground layers of atmosphere, atmospheric circulation and heliophysics factors during the previous period on the one hand and the productivity of cultivated cultures formed under the influence of these conditions, on the other hand. The sea agricultural meteorology (marine hydrometeorology) is based on methods of mathematical statistics and the probability theory. These methods allow making forecasts of productivity of biological objects of various advance time. Synoptic-statistical methods of the forecast of productivity of agricultural crops were developed on the basis of long-term weather forecasts methods [3, 5]. These methods consider set of the factors which are sources of long-term anomalies of weather, therefore it is expedient to build multiple parameter schemes. Problems the marine hydrometeorology with reference to marine farming economy include working out of the long-term forecast of productivity, creation concrete physic and statistical model of forecast and a settlement way of the forecast of productivity of object cultivation. In mariculture, as well as in an agricultural, a time number of productivity is non-stationary. These productivity fluctuations are caused by agrotechnology level, long-period climate fluctuations, etc. On analogies to agricultural meteorology, productivity of mollusks it is considered as the sum of two components: not casual or trend, the caused culture of the agrotechnology and long-period climate fluctuations; and a casual component which is defined by weather features of concrete year. The similar approach with reference to mariculture has been applied by the author for the first time on an example of the forecast of comb productivity [1].

On the basis of the above-stated it is possible to recommend adding the program of training of experts in an aquaculture with the discipline studying influence of hydrometeorological and geophysical factors of environment on mariculture objects and their long-term forecasts.

Bibliography

1. Gayko L.A. Mariculture: forecast of productivity in view of influence of abiotic factors. Vladivostok : Dal'nauka, 2006. 204 pp. (In Russian).

2. Polevoy A.N. Applied modeling and forecasting of efficiency of crops. – Leningrad, Gidrometeoizdat, 1988. – 176 pp. (In Russian).
 3. Svinuchov G.V. Synoptic and statistical methods of long-term weather forecasts on the Far East // Vladivostok, FERHRI. 1977. V. 65. – 168 pp. (In Russian).
 4. Ulanova E.S., Zabelin V. N. Methods of correlation and regression analysis in agricultural meteorology. – Leningrad, Gidrometeoizdat, 1990. – 151 p. (In Russian).
- Chirkov Yu.I., Pestereva N.M. Use of climate and weather resources in rice growing. – Leningrad, Gidrometeoizdat, 1990. – 160 pp. (In Russian).

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА ПРОГНОЗОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО АКВАКУЛЬТУРЕ

Л.А. Гайко

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева
Дальневосточное отделение РАН, Российская федерация*

Одним из путей увеличения биологических ресурсов является марикультура – разведение морских животных и растений. Японское море, и особенно зал. Петра Великого, по числу видов животных и растений, потенциальных объектов культивирования, значительно выделяются среди остальных морей нашей страны. К благоприятным предпосылкам для создания хозяйств марикультуры в этом регионе относится также высокая концентрация специалистов разного профиля в научно-исследовательских институтах и вузах для обеспечения развития этого направления. Так, в Дальневосточном государственном техническом рыбохозяйственном университете производится подготовка студентов по специальности №3109 «Ихтиология и рыбководство» на кафедре «Водные биоресурсы и аквакультура» Института рыболовства и аквакультуры. Но программа подготовки не включает дисциплины, позволяющие в аспекте современной науки учитывать влияние гидрометеорологических и геофизических факторов среды на мариобъекты.

Морская аквакультура – это целый комплекс биотехнологий по производству и переработке ценных морских животных и растений. В нашей стране

выращивание гидробионтов в основном осуществляется экстенсивным методом, т.е. в естественной морской среде. Поэтому хозяйства марикультуры находятся в большой зависимости от влияния факторов внешней среды. Чтобы обеспечить рентабельность ведения хозяйства, необходимо создание научно-обоснованных методов долгосрочного прогноза урожайности моллюсков. Существующие методики прогноза урожайности гидробионтов, использующие общеизвестные методы формального статистического анализа, основаны на выявлении эмпирических зависимостей между средой и объектом и целиком локальны в пространстве и времени. Настало время смены парадигм – на место эмпирического подхода нужно ввести методологию, основанную на моделировании причинно-следственных связей между гидрометеорологическими условиями и продуктивностью марихозяйств. Необходим принципиально новый подход, основанный на использовании для хозяйств марикультуры в прогностических целях климатической информации, который давно используются при составлении прогнозов в агрометеорологии [2, 4]. Новая методология должна соединить описательный гидробиологический подход и агрометеорологический, с присущей ему комплексностью и глубиной анализа явлений и процессов на количественной основе. Но агрометеорология – это наука, изучающая климатические, метеорологические и гидрологические (гидрология суши) условия, имеющие значения для сельского хозяйства, а мы имеем дело с новым направлением агрометеорологии – морским, изучающим влияние факторов морской среды на объекты марикультуры. Отсюда вытекает определение, что морская агрометеорология (маригидрометеорология) – это наука, которая изучает реально существующие связи между погодой, состоянием морской среды, приземных слоев атмосферы, атмосферной циркуляцией и гелиофизическими факторами в предшествующий период с одной стороны и урожайностью культивируемых культур, формирующейся под влиянием этих условий, с другой стороны. *Маригидрометеорология* базируется на методах математической статистики и теории вероятности. Эти методы позволяют составлять прогнозы урожайности биологических объектов различной

заблаговременности. Синоптико-статистические методы прогноза урожайности сельскохозяйственных культур разрабатывались на основе методов долгосрочных прогнозов погоды [3, 5], учитывающих множество факторов, являющихся источниками долговременных аномалий погоды, поэтому целесообразно строить многопараметрические схемы. В задачи мариогидрометеорологии применительно к хозяйствам марикультуры входит разработка долгосрочного прогноза урожайности марихозяйств, создание конкретной прогностической физико-статистической модели и расчетного способа прогноза урожайности объекта культивирования. В марикультуре, как и в сельскохозяйственном производстве, временной ряд урожайности является нестационарным, т.к. колебания урожайности обусловлены уровнем агротехники, долгопериодными колебаниями климата и т.п. По аналогии с агрометеорологией, урожайность моллюсков рассматривается как сумма двух составляющих: неслучайной или трендовой, обусловленной культурой агротехники и долгопериодными колебаниями климата; и случайной составляющей, которая определяется погодными особенностями конкретного года. Подобный подход применительно к марикультуре был применен автором впервые на примере прогноза урожайности гребешка [1].

На основании вышеизложенного можно рекомендовать дополнить программу подготовки не специалистов по аквакультуре дисциплиной, изучающей влияние гидрометеорологических и геофизических факторов среды на объекты марикультуры.

Аквакультура, в том числе морская (марикультура, т.е. выращивание морских организмов), – важнейшая и весьма перспективная отрасль мирового рыбного хозяйства. Главным отличием марикультуры от промысла является то, что разведение и товарное выращивание морских организмов производится в контролируемых условиях, включая переселение и акклиматизацию, биологическую мелиорацию, изменение параметров среды в целях создания благоприятных условий для культивируемых организмов и т. д. Основными объектами марикультуры являются беспозвоночные (мидии, устрицы,

гребешок, трепанг, креветки), водоросли (ламинария, анфельции и др.) и рыбы (лососевые, осетровые, кефали и др.). Главным отличием марикультуры от промысла является то, что разведение и товарное выращивание морских организмов производится в контролируемых условиях, включая переселение и акклиматизацию, биологическую мелиорацию, изменение параметров среды в целях создания благоприятных условий для культивируемых объектов и т. д. История искусственного выращивания человеком различных видов водных биоресурсов восходит к глубокой древности. Разведением устриц занимались в Римской империи более 2000 лет назад, в Японии – с VIII в. н. э. Однако интенсивное развитие крупномасштабной марикультуры началось последние 2–4 десятилетия и продолжается с нарастающими темпами.

Морская аквакультура – это целый комплекс биотехнологий по производству и переработке ценных морских животных и растений. В настоящее время в мировой практике используются три типа процессов культивирования морских гидробионтов:

- 1). Экстенсивный. 2). Интенсивный. 3). Смешанный.

Экстенсивный метод основан на использовании естественной биопродуктивности морских экосистем для культивирования животных и водорослей [1]. Это многовековая практика марикультуры. Сбор молоди и подращивание в садках или на дне производится в

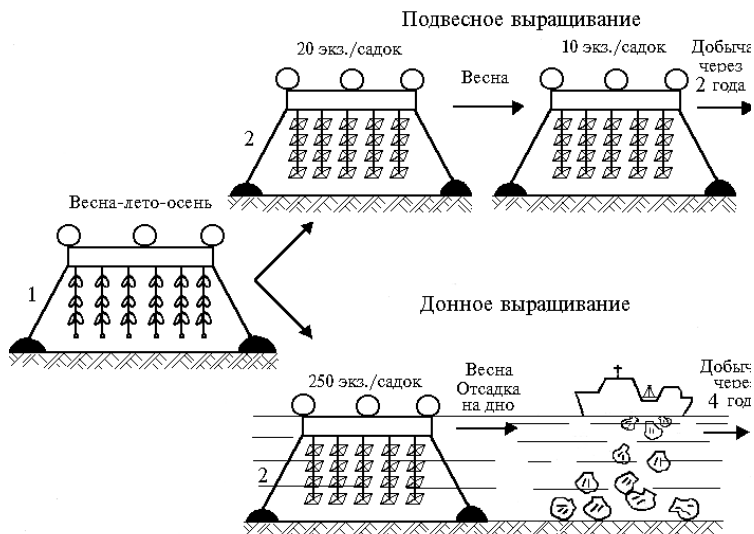


Рис. 1 Технологическая схема выращивания приморского гребешка: 1 – сетные коллекторы для сбора спата гребешка; 2 – сетные садки для выращивания гребешка

естественных условиях непосредственно на месте сбора или в местах с более благоприятными условиями (рис.1), или на дополнительно установленных субстратах (искусственные рифы и пр.).

Современное развитие марикультуры и увеличение ее доли на мировом рынке рыбной продукции обусловлено новым, более высоким уровнем ее развития – интенсификацией этой отрасли хозяйства. Интенсивная марикультура – это активное искусственное воздействие на одну или все стадии жизненного цикла объекта культивирования. Это искусственное воспроизводство молоди и ее подращивание в заводских условиях, или внесение на морские плантации дополнительных кормов или удобрений.

Но чаще в практической деятельности встречается смешанный тип ведения морского хозяйства. При этом применяются или искусственное получение молоди с последующим ее дорашиванием в естественных условиях, или получение молоди от диких производителей с последующим ее подращиванием в искусственных условиях.

Социально-экономическими предпосылками развития прибрежного фермерства является также то, что это один из немногих видов деятельности, который может дать достаточное количество рабочих мест населению дальневосточных побережий [1]. Кроме этого, немаловажным фактором является и увеличение среднего уровня благосостояния населения, формирование у него чувства «хозяина», а, следовательно, и повышение ответственности за сохранение условий для многолетнего рачительного природопользования.

Японское море, и особенно залив Петра Великого, по числу видов животных и растений, потенциальных объектов культивирования, значительно выделяются среди остальных морей нашей страны. Морские экосистемы залива Петра Великого – наиболее богатые в России, так как находятся уже на границе субтропического пояса. Наличие закрытых бухт и заливов, высокая продуктивность прибрежных вод и их сравнительная чистота позволяют считать Приморский край весьма перспективным регионом для развития марикультуры.

К благоприятным предпосылкам для создания хозяйств марикультуры в этом регионе относится также высокая концентрация специалистов разного профиля в научно-исследовательских институтах и вузах. Это Тихоокеанский институт рыбного хозяйства и океанографии, Институт биологии моря ДВО

РАН, Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН, Дальневосточный государственный университет, Дальневосточный технический университет, Дальневосточный рыбохозяйственный университет, в которых проводятся практические и теоретические исследования по отдельным проблемам марикультуры и подготовка специалистов разного профиля для обеспечения развития этого направления. Опыт работы с этими специалистами, а также чтение лекций на кафедре «Водные биоресурсы и аквакультура» Института рыболовства и аквакультуры Дальрыбвтуза показали, что программа подготовки студентов не включает дисциплины, позволяющие в аспекте современной науки учитывать влияние гидрометеорологических и геофизических факторов среды на объекты марикультуры с целью построения моделей долгосрочного прогноза урожайности физико-статистическими методами. Специалистами разрабатывались лишь эмпирические методики прогнозирования времени начала нереста, сроков и интенсивности оседания личинок, плотности спата моллюсков.

Дальний Восток России считается «родиной» отечественной марикультуры. Именно на юге Дальнего Востока, в Хасанском районе Приморского края было создано первое в РФ хозяйство марикультуры моллюсков в 1971 г. [2]. Одним из традиционных объектов культивирования в зал. Петра Великого является приморский гребешок *Mizuhopecten yessoensis*, который обитает у берегов Приморья, о. Сахалина, Курильских о-вов, у северных берегов Кореи и Японии и является ценным промысловым объектом.

В нашей стране выращивание гидробионтов в основном осуществляется экстенсивным методом, т.е. в естественной морской среде. Поэтому при функционировании марихозяйств, расположенных в прибрежной части моря, большое значение приобретают сведения о влиянии на состояние морских экосистем факторов внешней среды, особенно климатических. Но для изучения влияния таких факторов на биологический объект и на технологию по его выращиванию необходим непрерывный длительный ряд наблюдений над объектами в постоянном месте, в постоянные сроки, то есть необходим постоянный мониторинг. Хозяйства марикультуры и являются таким идеальным мониторингом, где наблюдения за объектами культивирования ведутся регулярно. Естественно, что венцом исследования связей между факторами среды и продуктивностью моллюсков является составление прогноза. Чтобы обеспечить рентабельное ведение хозяйства, необходимо создание научно-обоснованных методов долгосрочного

прогноза урожайности моллюсков. Сложности составления прогноза для биологической системы состоит в том, что эта система является открытой и практически невозможно учесть все факторы, влияющие на процесс ее развития. Существующие методики прогноза урожайности молоди гидробионтов носят эмпирический характер. Настало время смены парадигм – на место эмпирического подхода необходимо ввести методологию, основанную на моделировании причинно-следственных связей между гидрометеорологическими условиями и продуктивностью марихозяйств. Необходимо теоретические подходы агрометеорологии рассматривать применительно к хозяйствам марикультуры. Это новое направление агрометеорологии – морское, задачей которого является информационное обслуживание хозяйств марикультуры. В представляемой работе рассматриваются основы этого направления, и необходимость создания нового курса при подготовке специалистов аквакультуры, раскрывающего основы морской агрометеорологии.

По заблаговременности все прогнозы, применяемые в настоящее время в марикультуре для предсказания урожайности, можно разделить на три группы: долгосрочные, краткосрочные и текущие. *Долгосрочные* прогнозы имеют заблаговременность до четырех месяцев и составляются на основе многолетних биологических, гидрометеорологических и фенологических наблюдений. Точность долгосрочных прогнозов зависит от длительности ряда наблюдений и объема собранного многолетнего материала. *Краткосрочные* прогнозы охватывают период в несколько суток до начала нереста. Для составления прогноза из природных популяций делается выборка половозрелых моллюсков и производится биологический анализ. *Текущие* прогнозы выполняются после начала оседания личинок на коллекторы. В случае появления в планктоне новых генераций личинок можно рекомендовать дополнительный сбор спата или предлагать меры, предохраняющие коллекторы от избыточного оседания.

Таким образом, существующие методики прогнозирования плотности спата приморского гребешка основываются на выявлении эмпирических зависимостей между различными биологическими и гидрологическими показателями. При этом в качестве предикторов использовались накопленная сумма тепла за определенные периоды развития, вариабельность поверхностной температурой воды в эти периоды, длительность ледового периода. Эти показатели в различных комбинациях использовались при

составлении прогнозов. Такой подход к прогнозированию плотности спата приморского гребешка, основанный на выявлении эмпирических зависимостей, целиком локализован в пространстве и времени. При этом основное внимание уделяется поиску прямых эмпирических связей между средой и объектом, и используются общеизвестные методы формального статистического анализа.

Но применение прогноза только в этом аспекте значительно ограничивает возможности гидрометеорологического обслуживания хозяйств марикультуры и не позволяет составить прогнозы с большой заблаговременностью. Для решения задачи прогнозирования урожайности моллюсков необходим принципиально новый подход, основанный на использовании для хозяйств марикультуры в прогностических целях климатической информации, который давно используются при составлении прогнозов в агрометеорологии [4, 7]. Но в долгосрочном прогнозировании урожаев, помимо погодных условий, учитываются и факторы, связанные с биологическими особенностями культуры и технологией ее выращивания [6]. При использовании этих методов необходимо учитывать реально существующие связи между погодой, особенностями атмосферной циркуляции и состоянием подстилающей поверхности в предшествующий период с одной стороны и урожайностью сельскохозяйственных культур, формирующейся под влиянием этих условий, с другой стороны. Таким образом, новая методология должна базироваться на моделировании причинно-следственных связей между гидрометеорологическими условиями и продуктивностью марихозяйств, т.е. необходимо соединение описательного гидробиологического подхода и агрометеорологического, с присущей ему комплексностью и глубиной анализа явлений и процессов на количественной основе.

Но агрометеорология – это наука, изучающая климатические, метеорологические и гидрологические (понимается гидрология суши) условия, имеющие значения для сельского хозяйства, а в нашем случае мы имеем дело с новым направлением агрометеорологии, включающим влияние факторов морской среды на объекты марикультуры. Назовем это направление условно *маригидрометеорологией*. Отсюда вытекает определение, что *маригидрометеорология* – это наука, которая изучает реально существующие связи между погодой, атмосферной циркуляцией и параметрами морской среды в предшествующий период с одной

стороны и урожайностью культивируемых культур, формирующейся под влиянием этих условий, с другой стороны.

Маригидрометеорология так же, как агрометеорология, базируется на методах математической статистики и теории вероятности. Статистические методы основаны на оценке как синхронных, так и асинхронных корреляционных зависимостей между значениями различных гидрометеорологических элементов и объектом. Эти методы позволяют составлять прогнозы урожайности биологических объектов различной заблаговременности. Синоптико-статистические методы прогноза урожайности сельскохозяйственных культур разрабатывались на основе методов долгосрочных прогнозов погоды [5], учитывающих множество факторов, являющихся источниками долговременных аномалий погоды, поэтому целесообразно строить многопараметрические схемы. В долгосрочном прогнозировании урожая в сельском хозяйстве, помимо погодных условий, учитываются и факторы, связанные с биологическими особенностями культуры и технологией ее выращивания. Эти методы позволяют составлять прогнозы урожайности различной заблаговременности, в том числе и до сева.

В задачи *маригидрометеорологии* применительно к хозяйствам марикультуры входит разработка долгосрочного прогноза урожайности марихозяйств, создание конкретной прогностической физико-статистической модели и расчетного способа прогноза урожайности объекта культивирования. Следовательно, в морском фермерстве с успехом должны быть применены физико-статистические методы, используемые для прогноза урожайности сельскохозяйственных культур. На первом этапе для этого необходимо провести выбор наиболее информативных предикторов, влияющих на биологический объект и на технологию его выращивания. Далее необходимо провести исследование временного ряда урожайности марихозяйства. В марикультуре, как и в сельскохозяйственном производстве, временной ряд урожайности является нестационарным, т.к. колебания урожайности обусловлены уровнем агротехники, долгопериодными колебаниями климата и т.п. Для выделения из временных рядов урожайности этих существенных факторов агрометеорологи предложили использовать понятие «тенденция» или «трендовая составляющая урожайности» [7, 8].

Подобный подход применительно к марикультуре был применен автором впервые на примере прогноза урожайности

гребешка (1, 8). Под термином «урожайность» понимается количество полученного посадочного материала, который представляет собой плотность осевшего на коллекторы спата гребешка, выраженное в экз./м². По аналогии с агрометеорологией, урожайность моллюсков (P_t), рассматривается как сумма двух основных составляющих: неслучайной или трендовой (E_t), обусловленной культурой агротехники и долгопериодными колебаниями климата, и случайной составляющей (ΔP_t), которая определяется погодными особенностями конкретного года (t), то есть: $P_t = E_t + \Delta P_t$.

Для выделения неслучайной или трендовой составляющей урожайности производится сглаживание ряда урожайности моллюсков и его выравнивание при помощи аналитических функций. На основании анализа распределения отклонений от тренда весь исходный ряд урожайности условно разделяется на три группы лет: высокоурожайные (выше тренда), низкоурожайные (ниже тренда) и среднеурожайные (около тренда).

Для расчета случайной составляющей при построении прогностической схемы за основу была взята трехуровневая модель, которая хорошо себя зарекомендовала при прогнозе урожая риса [8]. Разработанная автором модель прогноза урожая моллюсков (ΔP) также трехуровневая. Модель учитывает одновременно состояние морской среды и приземных слоев атмосферы, тропосферную циркуляцию, циркуляцию в стратосфере и гелиофизические факторы [3, 9]:

$$\Delta P = a_1 (A_1, A_2) + a_2 B + a_3 (C_1, C_2, C_3) + a_4,$$

где a_1, a_2, a_3 и a_4 – коэффициенты уравнения; A_1, A_2 – предикторы, учитывающие гелиофизические факторы (солнечная активность, солнечные и лунные затмения) и циркуляцию стратосферы (положение и интенсивность ЦПВ); B – предикторы, учитывающие циркуляцию тропосферы (формы атмосферной циркуляции, типы синоптических процессов); C_1, C_2, C_3 – предикторы, учитывающие особенности приземного состояния атмосферы над поверхностью того района, по которому прогнозируется урожай, (аномалии температуры воздуха, сумма осадков за весенне-летний период, число дней с различными типами погоды и т.д.); особенности состояния подстилающей поверхности данного района (поверхностная температура и соленость морской воды, их аномалии, вариабельность, продолжительность ледового периода и т.д.) и учитывающие биологические особенности объекта культивирования (даты начала и окончания периодов жизненного цикла гидробионтов,

продолжительность этих периодов, их термогалинные характеристики и т.д.).

Поскольку алгоритм схемы прогноза был основан на статистических методах с учетом гелиофизических, синоптических и гидрометеорологических особенностей, то такая схема прогноза является физико–синоптико–статистической.

Важным направлением развития прикладной *мариогидрометеорологии* является создание систем различного уровня для информационного обслуживания марихозяйств, составление гидрометеоролого-технологических блок-схем хозяйственных решений, гидрометеорологических долгосрочных прогнозов, необходимых для их принятия, и рекомендации по выбору хозяйственных решений, связанных с производством приморского гребешка.

Таким образом, *мариогидрометеорология* изучает реально существующие связи между погодой, состоянием морской среды, приземных слоев атмосферы, атмосферной циркуляцией и гелиофизическими факторами в предшествующий период и урожайностью культивируемых культур, формирующейся под влиянием этих условий, что позволяет составлять схемы прогноза большой заблаговременности. Следовательно, применение методов агрометеорологии к марикультуре представляется обоснованным и прогрессивным.

На основании вышеизложенного рекомендуется дополнить программу подготовки специалистов по аквакультуре дисциплиной, детально изучающей влияние гидрометеорологических и геофизических факторов среды на объекты аквакультуры с целью разработки долгосрочных прогнозов урожайности физико-статистическими методами.

Автор выражает глубокую признательность доценту кафедры метеорологии ИОС ДВГУ (Владивосток) к.г.н. Ларисе Степановне Чернышовой за ценные советы.

Библиография

1. Атлас промысловых беспозвоночных и водорослей морей Дальнего Востока России / Арзамасцев И.С. и др. – Владивосток, «Аванте», 2001. – 192 с.
2. Белогрудов Е.А. Биология и культивирование приморского гребешка // Культивирование тихоокеанских беспозвоночных и водорослей. М.: Агропромиздат, 1987. С. 66-71.
3. Гайко Л.А. Марикультура: прогноз урожайности с учетом воздействия абиотических факторов. – Владивосток, Дальнаука. – 2006. 204 с.

4. Полевой А.Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. – Л., Гидрометеиздат, 1988. – 176 с.
5. Свиных Г.В. Синоптико-статистические методы долгосрочных прогнозов погоды на Дальнем Востоке // Труды ДВНИГМИ. 1977. Вып. 65. 168 с.
6. Сиротенко О.Д. Пути развития агрометеорологии – Метеорология и гидрология, 1990. – №6. – С. 101–108.
7. Уланова Е.С., Забелин В.Н. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии. – Л., Гидрометеиздат, 1990. – 151 с.
8. Чирков Ю.И., Пестерева Н.М. Использование ресурсов климата и погоды в рисоводстве. – Л., Гидрометеиздат, 1990. – 160 с.
9. Gayko L. A. Interrelation between hydrometeorological and biological parameters of marine farms (on a example of economy, located on Japan sea north-western coast) /International Symposium on Circulation Research of the East Asian Marginal Seas (Creams), Fukuoka, Japan, January 26–28, 1999: Proceedings. – Fukuoka, Japan, 1999. – P. 249–253.

**DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR
RESEARCH AND EDUCATION AT RUSSIAN STATE
HYDROMETEOROLOGICAL UNIVERSITY**

V.N. Vorobiev, P.P. Beskid, V.B. Mitko

Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation

E-mail: ymitko@yandex.ru

**РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ
РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Воробьев В.Н., Бескид П.П., Митько В.Б.

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Российская Федерация*

Актуальность развития инновационных технологий определяется геополитической необходимостью перехода к устойчивому развитию во всех сферах деятельности, которое может быть осуществлено только на основе развития наукоёмких и инновационных технологий.

Для определения конкретного содержания инновационных технологий применительно к Российскому государственному гидрометеорологическому университету (РГМУ), необходимо,

прежде всего, выявить основные факторы, влияющие на его формирование от геополитических до структурно-профессиональных, соответствующих роли и месту научно-образовательного учреждения в государственной организационной структуре.

В исследуемой проблеме основными геополитическими факторами являются роль и место университета в реализации государственных доктрин и концепций, в первую очередь, концепции обеспечения национальной безопасности, военной доктрины, доктрины информационной безопасности, морской доктрины, экологической доктрины. Среди инструментов реализации основных государственных положений внутренней и внешней политики в настоящее время сформулированы приоритетные национальные проекты, охватывающие несколько важных областей жизнедеятельности.

Актуальным в связи с этим является разработка методологии и содержания инновационных технологий в научно-образовательном процессе РГГМУ с учётом его структурно-профессиональной специфики, включающей соответствующее техническое и не техническое направление, а также сформировавшиеся традиции и накопленный опыт регионального, федерального и международного сотрудничества.

В этих условиях в качестве одного из направлений, способствующих решению проблемы, в РГГМУ развивается направление интенсификации научно-исследовательской работы студентов и аспирантов через студенческие инновационные инфраструктуры (СТУД-БЮРО). Это обусловило проведение исследований в области выявления механизмов совершенствования подготовки научных кадров в высшей школе и развития научно-исследовательской работы студентов и аспирантов, определить функции СТУД-БЮРО и оценить влияние региональных особенностей на выбор направлений деятельности студенческого конструкторского бюро и выпуск специалистов, проведение маркетинговых исследований технологического развития региона, обосновать систему индикаторов оценки коммерческого потенциала научно-технической продукции.

СТУД-БЮРО имеет возраст около трёх лет и основной целью его создания было обеспечение условий для раскрытия и реализации личностных творческих способностей студентов, чтобы в процессе обучения привить им навыки самостоятельной научной работы, а также помочь овладеть современной техникой,

методикой научных исследований и методологией научного проектирования. Деятельность бюро развивается по направлениям науки и техники, отвечающим существующим в университете специальностям «Морские информационные системы и оборудование» и «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

СТУД-БЮРО в университете представлено в трёх ролевых функциях, способствующих совершенствованию подготовки научных кадров и развитию научно-исследовательской работы студентов и аспирантов: подготовка специалистов, предоставление рабочих мест для проведения практик студентов, проведение НИР с отраслевыми предприятиями.

В соответствии с законом о создании внебюджетных предприятий при вузах в РГГМУ создаются несколько таких предприятий в форме ООО, позволяющих реализовать результаты научных разработок различного уровня студентов, аспирантов и преподавателей университета. Классификация потребительских свойств и показателей качества инновационного продукта, характеризующая их научно-технический и рыночный потенциал и маркетинговые исследования технологического развития региона позволяют определить направления формирования индикаторов развития инновационных технологий научно-образовательного процесса в РГГМУ. Используя эти индикаторы можно разработать предложения по совершенствованию научно-образовательной деятельности университета.

RESEARCH PARTNERSHIPS: A KEY TOOL FOR CAPACITY BUILDING

Venu Ittekkot

Leibniz Centre for Tropical Marine Ecology, Bremen, Germany

E-mail: ittekkot@uni-bremen.de

НАУЧНОЕ ПАРТНЕРСТВО: КЛЮЧЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА

Вену Иттекотт

Центр Лейбница тропической морской экологии, Германия

The presentation will address the role of research in capacity building based on the experience and the examples derived from efforts within projects conducted in partnership with universities and research Institutions around the world as well as regional and international

organizations. Exciting research themes, visionary individuals recognizing the benefits and taking advantage of research partnerships as well as long term commitments from governments have been ingredients of successful capacity building efforts. The lessons from such projects will be discussed within the context of the increasing awareness of the oceans and the opportunities that arise for coordinated investment for capacity development.

PANEL 5

Awareness raising of the importance of marine research and protection of marine environment on a scientific basis

AWARENESS RAISING OF THE IMPORTANCE OF MARINE RESEARCH AND PROTECTION OF MARINE ENVIRONMENT ON A SCIENTIFIC BASIS

Philippe Vallette

World Ocean Network, France

E-mail: generalmanager@nausicaa.fr

УЛУЧШЕНИЕ ПРОСВЕЩЕНИЯ О ВАЖНОСТИ МОРСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЗАЩИТЕ МОРСКОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА НАУЧНОЙ ОСНОВЕ

Филипп Валлетт

Сеть "Мировой Океан", Франция

There is one world ocean and we are all responsible for it. Motivating the widest audience worldwide to inspire new lifestyles that respect the ocean and the environment is the main objective of the World Ocean Network, (WON).

The World Ocean Network (WON) assembles over 250 organisations: aquaria, zoos, educational organisations, science centres, natural history museums, media, NGOs all over the world. Their educational activities and mass communication media aim to inform and educate the public at large on ocean issues, to raise awareness of the paramount role that the ocean plays in everyday life, and to empower the general public to adopt appropriate individual and community behaviour to safeguard the oceans.

First mobilized during the International Year of the Ocean in 1998 on the initial request by IOC/UNESCO and launched officially in 2002 at the 2nd International Meeting, the World Ocean Network serves as the public outreach arm of the Global Forum on Oceans, Coasts and Islands to communicate policy messages to the general public and prompt on a worldwide scale a genuine change of lifestyles that respect the environment and promote a responsible use of the ocean.

As part of the World Ocean Network commitment to action on climate change, WON has been involved in several ocean related events, e.g. the UNFCCC COP15, Copenhagen, December 2009.

On the occasion of the International Year of Biodiversity and the forthcoming Conference of the Parties to the Convention on Biological

Diversity, the World Ocean Network and partners are more than ever active in promoting the engagement of the public and other actors towards biological diversity preservation. For example they help to coordinate events and activities to celebrate World Oceans Day on June 8th in link to the International Year of Biodiversity. The main theme in 2010 – “Oceans of Life” – focuses on biological diversity preservation and the services that the oceans provide to humankind.

For more details about WON, please see the information here attached and visit www.worldoceannetwork.org

ON RAISING PUBLIC AWARENESS ABOUT OCEAN ISSUES BY MEANS OF ESIMO INFORMATION SYSTEM

Ye.D. Vyazilov, N.N. Mikhailov

*All-Russian Research Institute of Hydrometeorological Information –
World Data Center, Russian Federation*

E-mail: vjaz@meteo.ru

The Russian Federation's Unified State System of Information on the Global Ocean (ESIMO) is based on interaction between marine information systems of different ministries. In 2008 the first portion of the system was put into routine operation. ESIMO is aimed to:

- ensure interaction between RF agency-level information systems performing collection, processing, accumulation and dissemination of information on the marine environment and marine-related activities;
- form and maintain the unified information space on the Global Ocean on the basis of information provided by the above systems;
- provide integrated and multidiscipline data and products to ministries and agencies, regional and local authorities, marine-related organizations;
- interact with international marine information systems.

ESIMO is supported by the Organizations-Centres of the system with an adequate mandate given by the Russian Ministries and Agencies mentioned above. Their operation is regulated in terms of operating procedures and rules, scope of work, content of information provided to ESIMO. Currently 19 Centres are operating on a permanent basis.

ESIMO Centralized Metadata Base plays a key role allowing users to access data bases of ESIMO Centres geographically distributed and heterogeneous both in content and form as a

single whole.

Data Provided is located on servers of ESIMO Centres and makes local data accessible through registration and automated mapping of local data into ESIMO information resources. To involve a new data source into ESIMO information space it suffices to install and set up Data Provider in the respective data source organization. Recently a service for registration local data in ESIMO without installation of Data Provider in a data source became available. Integration Server is responsible for ESIMO information resources management. It is located on the server of RIHMI-WDC ESIMO Centre.

ESIMO information resources cover all disciplines related to research and exploitation of resources of the Global Ocean. Currently ESIMO integrates more than 160 data bases on more than 350 parameters – observations, forecasting and climatic information, oceanographic and ice information, information on pollution of seas and coastal regions, information on deployment of Russian ships in the Global Ocean, information on Russian ports and emergency situations in the seas of Russia, information on development of biological resources, etc.

This information is presented in ESIMO in the form of more than 1400 units of information resources (sets of information) with the total volume of not less than 5 Tb. ESIMO is a highly dynamical system. For example a lot of new information is added daily and 25-30% is fully updated.

Integration Server monitors the status of ESIMO information resources, i.e. once per day or as frequently as necessary it automatically checks all data sources and traces their availability as well as assess regularity of local data updating.

Information services are provided to marine-related activities by the ESIMO Internet portal (<http://data.oceaninfo.ru>), which serves as a system singly entry point. A user should only enter ESIMO with the help of a Web-browser using the above address to be able to search, select view and copy on-line the required data and products available in ESIMO to his/her computer.

ESIMO contains a large volume of information on the situation in oceans, seas and coastal regions varying greatly in subjects and level of processing and provides a wide range of tools to obtain, view and present information. User requirements can be formulated on the basis of data category – forecasts,

climate data, and geographical region – Arctic seas or other things.

Among ESIMO users are federal and regional authorities, legal and physical persons, who need information on the Global Ocean for decision making or other uses. In terms of providing services ESIMO performs reference (information on system, news of ESIMO, news from multimedia for marine activities), information and applied functions (access to metadata, information on observing nets, distributed data, visualization of observing, diagnosing, forecasting, climatic data).

Its key tool is the “Interactive Map” which makes it possible to view and analyze geospatial information varying in subjects (data of observations, forecasting and climatic information on wind and waves, currents and ice, information on location of ships and other facilities) and other aspects (country, administrative division, cities, ports).

Introduction

Under the Federal Target Programme “The World Ocean”, the first portion of the Unified State System of Information on the Global Ocean (ESIMO) (<http://data.oceaninfo.ru>) has been created that integrates information resources (IR) in the marine environment and the maritime activities. ESIMO was initiated in 1999. The Federal Target Programme (FTP) was implemented in three stages. The first stage (1999-2002) included the analysis of the use of information resources and the first pilot projects for decision check. In the course of the second stage (2003-2007), the development of the system-wide technologies was completed. Beginning in mid-2007, the System was in trial operation and since 2008, in constant operation. The System’s configuration includes 11 system-wide technologies. The System covers 20 centres from 14 agencies. IRs of these agencies is the objects of integration. At the present stage, ESIMO makes about 1500 IRs available for users. The personnel of the centres underwent the appropriate training and the required documentation was prepared.

1. ESIMO objectives and functions

ESIMO is primarily to solve the IR integration-related problems so as to:

- better inform managers who are to make decisions related to maritime activities;
- use IRs more efficiently;
- integrate home IRs into the global information space.

The major ESIMO functions are: IR registration, metadata maintenance, data retrieval, data storage, making IRs accessible, IR monitoring, solving information and analytical problems, subscription for information and analytical materials, etc.

ESIMO is based on the integration of heterogeneous IRs of different ministries and agencies (Russian Emergency Ministry, Russian Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Defense, Ministry of Education and Science, Ministry of natural Resources and Ecology, Ministry of Industry and Energy, Ministry of Fishery, Ministry of Transport, Ministry of Economic Development, Roshydromet, Russian Space Agency and Russian Academy of Sciences).

79 thematic technologies and 11 system-wide technologies are created for:

- IR integration;
- maintenance of unified classifiers and codes;
- maintenance of centralized metadata base and monitoring of information activity;
- support of virtual telecommunication network;
- maintenance of the Internet portal and automated workstations providing integrated information services;
- maintenance and use of the help browser on the marine environment and maritime activities;
- monitoring of the Russian networks of marine observations;
- monitoring of technologies operation;
- preparation and use of the electronic cartographic basis and cartographic server maintenance;
- formation and maintenance of spatial data classifiers;
- formation and maintenance of technological portal (retrieval of technologies, workstations and documents).

Thematic information technologies are intended for the IR formation. System-wide information technologies promote information interaction between ESIMO centres and provide services for the users of the System. Again, these are responsible for the maintenance and use of the following: centralized metadata base (CMB) that contains information on the centres' resources; database of unified codes and classifiers (DUCC) to standardize different coding systems; distributed database system (DDS); electronic cartographic basis; and the System's Internet portal.

The System's information resources cover information on environmental research and maritime activities. At present, ESIMO DDS comprises 160 databases (350 parameters) presented in the form

of: observations; prognostic and climatic meteorological, oceanographic and ice information; information on marine and coastal pollution; information on dislocation of Russian ships in the World Ocean; information on Russian ports and emergencies in the Russian seas; and information on biological resources production. This information is presented in the System in the form of 1400 IR entries of total volume of no less than 5 Tbyte. The ESIMO DDS content is highly dynamic; specifically, 25-30% of the data representing ESIMO resources are daily updated or fully renewed.

The common access allows any citizen of Russia and other countries to get an on-line access to ESIMO resources to retrieve, select, view and copy the required data and products containing in the System (without registration and password). At present, owing to the System intended for the wide public, one can:

- get information on the System;
- become acquainted with the news related to marine research, upcoming events in maritime activities, and portal news;
- view information on observational networks (platforms, instruments, platform location maps);
- retrieve, sample and view the required reference information on data sets, software, oceanographic organizations, experts, data storage formats, cruises of research vessels, calculation methods and models, and references to different sites concerning the subject (metadata);
- get access to distributed data available for sharing;
- see on-line, diagnostic, prognostic and climatic data on an interactive map which are represented by isolines and figures for air and water temperature, wave heights, wind speed, and air pressure throughout the World Ocean or the region selected.

The prospective functions are:

- o making users aware of new IRs and metadata;
- o obtaining information on data for different objects of metadata;
- o aggregation of metadata for different attributes;
- o navigation with respect to metadata;
- o monitoring of news sites related to maritime activities;
- o generation of news and analytical digests and reports;
- o subscription for obtaining ready-for-use information;
- o visualization of information on large screens in crowded places;
- o assimilation of video data obtained by on-line from the disaster area on a regular basis or on request;
- o using the system of virtual and mixed realities for data presentation;

- o presentation of analyses, forecasts, reviews of individual events, and recommendations to make decisions;
- o warning about natural disasters based on modern communication facilities (ICQ, MMS, Skype);
- o notification on the receipt of information or asking for help;
- o preparation of atlases and manuals;
- o creation of interactive multimedia documents, i.e. html and ppt presentations;
- o collective work at documents, data and presentations;
- o visualizing information presented as tables, documents, objects and events;
- o calculation of derivative characteristics (water density, sound velocity, etc.);
- o calculation of statistical characteristics;
- o meeting specific information requests on a regular basis;
- o data retrieval in IR by form and sample and dynamic generation of new forms;
- o full-text and parametric retrieval in information resources;
- o obtaining ready-for-use information in the form of regularly updated pages.

Major decisions on the ESIMO creation and development are:

- o creation of CMB that includes 15 entries of metadata (information of data sets, organizations, formats, methods, software, observation platforms, parameters, instruments, etc.) and over 100,000 object instances;
- o remote metadata entry;
- o maintenance of the unified dictionary of the System's parameters;
- o use of the common system of classifiers and codes (over 350 international, national and agency-level classifiers);
- o use of cross-platform instrumental tools: languages J2EE and XML, technologies AJAX and SOA (web-services, portlets), Oracle database server, application server JBoss, Gis ArcView and Mapserv;
- o use of standards in metadata (ISO 19115), spatial data (ISO standards of 19100 series, geographical information), and web technologies (UDDI, WSDL, SOAP, WSRP, JSR-286, etc.).

Heterogeneous resources are integrated by applying a unified IR description model and a unified dictionary of parameters, as well as by creating and storing electronic documents and images in the form of file

systems. These approaches make it possible to manage heterogeneous information resources through:

- a uniform access to all resources and a use of retrieval attributes for different forms of data presentation (text, factual, graphic and spatial data) and data category (observations, analyses, forecasts, summaries);
- use of several methods of access in accordance with the data source (HTML pages, ftp-files, databases, applications).

2 ESIMO portal as a means of presentation of information on the marine environment and maritime activities

The portal is intended to facilitate the access to data for a user [2, 3, 5]. The major aims of the ESIMO portal are:

- providing infomedia for the management of maritime activities;
- establishing user interaction in terms of data use;
- promoting the formation of the infrastructure for providing services to the agents of maritime activities;
- providing information services to the portal users;
- electronic data exchange;
- meeting information demands of state authorities, local governments and economic entities.

Under the concept of the ESIMO portal development the following is developed [1]:

- requirements for the ESIMO portal and principles of its construction and functioning;
- architecture of the ESIMO portal;
- specification of the model describing the IR information [4];
- dictionaries and classifiers used in describing metadata.

In terms of a functional structure of the portal, the four macro-levels can be noted. These are:

- presentation level (structure, ESIMO participants, news block);
- information level (retrieval and navigation in the portal);
- administrative level (registration and authentication, facilities of information export/import);
- technological level (automated work stations (AWS) for entering IR description and news).

The portal offers the following:

- unified navigation means that allow a user to find quickly and easily IRs based on their creators, irrespective of the IR storage place and user location;
- capabilities of integrating different types of data (graphical, textual, factual and spatial data);

- multi-purpose set of service units, including unified authentication of users and an authorized access to IRs;
- unified IR catalogue;
- capabilities to implement monitoring of the portal operation;
- multi-purpose character of technological processes of IR creation, storage and use;
- wide IR coverage in marine research and maritime activities.

By managing IR, the portal allows a user to get access to various structured and non-structured data held in different formats (html, xml, ftp, databases) in many organizations, including foreign organizations, and to use them in research and decision support. The portal provides:

- data retrieval from subject authority and geographical map;
- capabilities to present and disseminate IRs on Web;
- adjustment to personal needs of users with the help of AWSs;
- feedback with the portal users.

Owing to ESIMO portal, it is possible to find quickly the organizations and IRs they provide and to determine a method of interaction after the necessary resources are found. In accordance with the IR type (structured or non-structured data, database, applications, object files), the appropriate interaction between a user and IR are established.

3 Description of information resources

Information resource represent structured data (databases and files) and non-structured data (one or more documents) that are arranged and intended to be distributed among an unlimited number of people, or that serve the basis for providing information services. The IR features are:

- orientation to the distribution among an unlimited number of people who are interested in IRs, i.e. IRs are to have a customer value;
- execution that allows their dissemination.

Description of the IR content represents metadata. The latter are used for retrieval and navigation in the IR catalogue; content management, including IR aggregation; IR state monitoring; and information and analytical investigations.

Metadata describe data sources, as well as data processing and data management tools. Data sources are presented by descriptions of observational networks and instruments, expeditions, projects, oceanographic organizations, research vessels, coastal stations and posts in the Russian seas, spacecrafts, and experts. IRs give an idea of any information and data that are presented in the electronic form: ESIMO data sets and databases for different kinds of observations (oceanographic stations, on-line data transmitted via Global

Telecommunication System (GTS), currents, as well as coastal, aircraft and ice data, data provided by international and national projects, and spatial data).

A scheme of metadata description, which helps users to find IRs, identifies a way of interaction and information exchange and allows the information to be placed on the portal. Metadata contain standardized specifications for IR description and retrieval. Metadata make it possible to: find quickly the IRs required; choose a way of interaction and fulfilling of user requests; create a universal method of providing users with information on IRs, organizations, experts and other objects of metadata; and make a scheme of data integration in the Web more simple.

A procedure of retrieval of metadata object instances is implemented in the following way. Based on one or more attributes, a dynamic list of metadata instances from the database is formed. A user chooses from this list the object instance that attracts particular interest and receives its full description. For some of the metadata object instances, complementary contacts are created that allow additional information to be obtained. For major discipline data sets, for example, the following is attracted: information on formats, the format proper, data description language (DDL), screen forms of data coverage maps, electronic articles and documents, and ftp-address with complete replicated data or data examples. A list of foreign Web sites is attached to each of the metadata objects. These Web sites contain additional information on the definite metadata object from other systems, including foreign ones.

4. Classifiers and dictionaries used in data integration

Classifiers and dictionaries play a significant role both in IR description and in data identification. These are used in organizing the navigation in the IR portal catalogue and include a list of fixed and updated ESIMO classifiers.

A list of fixed ESIMO classifiers includes:

- organization role;
- set of symbols;
- resource description language;
- type of geographical object;
- identifier of coding standard;
- data processing degree (original, diagnostic, prognostic or generalized data);
- spatial presentation;
- space resolution;

- frequency of resource renewal/frequency of data iteration in a resource;
- category/type of research/activity projects or standardization level;
- category/type of a marine platform;
- category/type of instruments used in maritime activities;
- IR quality identifier;
- restrictions on obtaining a resource/restrictions on using a resource;
- safety restrictions;
- resource presentation form;
- data delivery type;
- user authentication type.

A list of updated ESIMO classifiers includes:

- organizations (providers, users);
- types of geographical areas;
- countries;
- oceans and seas (International Hydrographic Bureau code, IHB);
- cities;
- administrative territories of the Russian Federation (regions, areas, republics);
- administrative areas;
- standard horizons;
- ships;
- coastal hydrometeorological stations: synoptic number, coordinate number;
- instruments used in maritime activities;
- observation, measurement and processing methods;
- units;
- dictionary of parameters;
- ESIMO subject authority.

ESIMO subject authority comprises the following sections:

- information on the environment;
- information on maritime activities;
- socio-economic information;
- technical and economic information;
- legal information;
- normative and methodical information.

The application for classifiers retrieval and scanning is created (<http://data.oceaninfo.ru/meta/codes/index.jsp>).

5. Portal services

Portal services represent the software which is accessible through a front-end interface or back-end interfaces of the portal. Their main objective is to help users to carry out the required operations related to the content of the portal's sections and to use its resources in a convenient and efficient manner.

The portal services comprise both common services typical for many of the portals, and specialized services allowing an adequate access to different databases, electronic documents, IRs, etc. Integration is provided both by information importing and placing it in the portal's database, and by downloading IRs and providing access to the content of the integrated IRs. The ESIMO portal offers means of a personalized access to the portal's content in the form of user AWSs.

Basic services include data retrieval and navigation in the portal resources, an interactive access to the portal IRs, service to control a user profile, services of AWS personalization, monitoring and statistics services, as well as services of export and import of portal's IRs.

Portal's services can be expanded. For example, apart from the retrieval of common information on organizations, different sections highlight the information on ESIMO centres.

Retrieval and navigation services comprise means to work with the expanded catalogue of information resources, as well as a portal map and the IR retrieval system. Information services comprise a news system. Services of user interactive communication comprise a distribution service, etc. The service to control a user profile and to adjust the user personal AWS offers means of adjusting user personal data and means of providing a user with a personal calendar and a set of electronic dictionaries. The monitoring and statistics service provides portal administrators with services of monitoring and analysis of the hardware load and statistics of accesses to different sections of the portal. The means to support export and import of ESIMO information and functional resources (content and services) are intended to promote integration in the structure of the external resources portal, as well as to promote the means of creating a personal (individual or corporate) user portal. The service of authentication and authorization of the access to the information and functional content is to delimit this access for different users of the portal.

The major sections of the ESIMO portal are:

- information on the System;
- monitoring of observational systems;

- metadata that make it possible to obtain information on information sources, IR descriptions, structured references to the global information resources, etc.;
- data (original data, the latest data on the World Ocean; climatic and prognostic information; scientific and technical information; normative, methodical and legal documents);
- applications;
- user AWSs;
- portal services.

Retrieval services allow a dynamic retrieval by using subject authority, map and resource creator. The retrieval is carried out in to stages. At the first stage, the retrieval in the metadata base, including the IR description, is performed. At the second stage, for information resources downloaded into the database, the access is carried out (through applications) to data, such as weather reports coming via GTS channels and deep-sea observations, with a preliminary retrieval by characteristics of R/V cruises. A peculiar feature of retrieval tools used in the portal is their standardization based on the common user interface. Due to this, a user feels himself being in the information space, being able to choose one of the retrieval scenarios and to find the information of interest, wherever it is.

Analytical services. One of the ESIMO portal functions is to obtain analytical information rapidly due to the IR aggregation. Besides, the portal makes it possible to attract any IR so as to provide access to analytical information.

Developer's services have the following applications: work with a dictionary of parameters, entry of new IR descriptions, Web-site description means, etc.

6. Web portal standards

The following tools were used in creating the portal: DBMS Oracle; languages XML and J2EE for data extraction, transformation and transfer; GIS MapServer for analyzing, modeling and presenting data at grid points; and CASE technologies for automation of development systems that help to maintain the actual state of the description of all data structures. The technology of multi-dimensional databases is a key factor of the interactive analysis of large data sets.

The Web portal employs open standards that allow IRs to be adequately created and used. Web services represent a basic set of standards, i.e. protocol, descriptive and retrieval standards. The essence of the open systems is to form the medium which is to include software, hardware, communication agencies, interfaces, data formats and

protocols. The medium is to provide portability, interaction and scalability of applications and data. All of the above features are achieved due to the use of the developing, public and generally recognized standards for the IR products that form the medium of the open system.

As a rule, an IR provider chooses the system for the IR preparation on his own if he has not done it before. After the information resource has been created by using a special service, a provider places the description of the developed resource on the ESIMO portal. To do this, the provider fills in the form that is automatically transformed into the description containing metadata on the given resource in the Xml-format with the URL address indicated. Now the IR is ready for dissemination, storage, processing by ESIMO portal services, adaptation by data processing systems, and use in making decisions.

ESIMO tools (DBMS Oracle, application server JBoss, real-time business analytics system, etc.) can serve as platforms in creating solutions for any industry. These tools, as well as integration server, data providers and CMB, are taken as basic tools to be used in creating a finished product. The peculiar features of the system are: user interface (text editor, graphics editor, GIS, Web) that facilitates the introduction process; hierarchic approach (drill down/up) to data presentation; multi-level system of access delimitation; advanced warning system (e-mail, SMS, internal mail); and use of operation system Windows for clients' needs. Adjustment of the components realized in the form of portlets is carried out through reference books, classifiers and check boxes. It should be noted that the components have a simple and efficient localization mechanism. Scheme of using ESIMO integrated resources presented on figure 1.

A reserved protected data transfer radio network is implemented that combines 20 ESIMO centres. Reserved protected data transfer channels are established on the basis of the virtual private network VPN; data transfer rate is to be no less than 512 Kbit/s. The creation of the reserved network will make the ESIMO information and communication infrastructure more reliable. This will also make it possible to establish additional services of data transfer between ESIMO centres by using cryptographic protection tools. In case of a failure of the main network, the reservation service is to ensure the operation of most of the applications, i.e. databases, metadata, e-mail, telephony, etc.

A schedule of providing services is to include the following:

- information on a service;
- capabilities to subscribe for services provided via e-mail;

- capabilities to pay for access to applications by using Internet;
- automatic provision of a service after it has been chosen by a user;
- tracking the process of providing a service.

Conclusion

The ESIMO portal creates a self-developing medium for the delivery and development of IRs. The portal allows the user servicing to

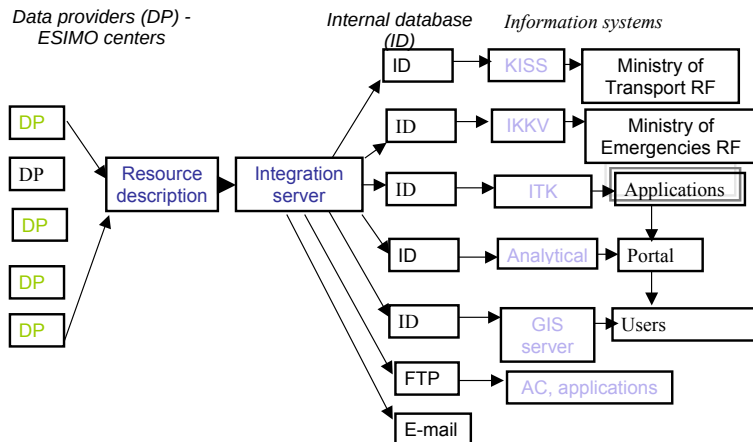


Figure 1 – Scheme of using ESIMO integrated resources

be improved. The portal is created as a tool that allows a user to obtain the information of interest for any region and at any time, wherever he is and whatever terminal he has. It is possible to obtain current data for the latest observation hour that come via GTS channels. The portal makes it possible to obtain weather reports from several organizations chosen by a user that are presented in a unified format on the same screen in the on-line mode. IRs (analyses, forecasts) are replaced while they are renewed. Using the portal, you can carry out data retrieval, filtration and retention. The ESIMO portal makes it possible to obtain environmental information from different organizations in the same browser window.

The portal is being developed so as to establish access with the help of different communication devices. Different services of the portal will be available not only through the Internet, but also through an ordinary

phone (voice reference service) or a mobile phone. Again, I&R kiosks attached to the portal at different points (airports, railway stations, etc) can be installed in order to get weather information and appropriate consultation.

Positive effects of the portal are the improved information services provided to users.

These are the positive aspects of the portal operation in 2010:

- total number of IRs, 1500;
- number of unique visitors, about 1500;
- number of registered users, 800;
- number of subscribers for e-zine *ESIMO News*, over 100.

ESIMO is to be introduced at higher levels, administrative territories of the Russian Federation and economic entities. At these levels, it is possible to conduct programmes to prepare entities and people to new kinds of interaction. In this case it is necessary to:

- create the infrastructure providing specialized and public access to the Internet and introduce services for users;
- attract state institutions acting as operators in providing electronic services; and
- ensure that decision makers and citizens are prepared to use ESIMO.

Bibliography

1. Vyazilov E.D., Chepurnov V., Belov S.V., and Sukhonosov S.V. Web portal as a tool of creating the unified information space of ESIMO and providing a wide group of users with data and products on the Global Ocean. Conference "Information Resources on the Ocean: Pressing Problems of Formation, Dissemination and Use in Research and Maritime Activities" (OIR-2002). Obninsk, 8-10 October 2002, p. 89-91.
2. Galkin G. And Fertf D. Portals on the rise. Journal *Setevoi*, 2002, No.12.
3. Mantsivoda A.V. Training objects, educational portals and present-day information technologies // <http://xserv.isu.ru/descr/content.htm>
4. Vyazilov E., Belov S., Sukhonosov S. The experience in using XML for a wide range of metadata objects. International conference. The Palais des congrès, Brussels, Belgium. 25-27 November 2002.
5. Akopyants A. What is a portal? // Protoplex.ru, <http://akop.ru>

О ПОВЫШЕНИИ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ОБ ОКЕАНЕ СРЕДСТВАМИ ЕСИМО

Е.Д.Вязилов, Н.Н.Михайлов

*«Всероссийский научно – исследовательский институт
гидрометеорологической информации – Мировой центр данных»,
Российская Федерация*

В 2008 г. первая очередь Единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО) введена в эксплуатацию. ЕСИМО строится на основе интеграции разнородных информационных ресурсов различных министерств и ведомств (МЧС, МИД, Минобороны, Минобрнауки, МПР, Минпромэнерго, Росрыболовства, Минтранса, Минэкономразвития, Росгидромета, Роскосмоса и РАН). В настоящее время действует 19 организаций-центров ЕСИМО. Для организации работ по интеграции данных в ЕСИМО используются тематические и общесистемные технологии.

Тематические информационные технологии предназначены для формирования информационных ресурсов. Общесистемные информационные технологии реализуют информационное взаимодействие между центрами ЕСИМО и обслуживания пользователей системы и обеспечивают ведение и использование: централизованной базы метаданных, содержащей сведения о ресурсах центров; базы общих классификаторов и кодов для стандартизации разнообразных систем кодирования; системы распределенных баз данных; электронной картографической основы; Интернет-портала системы.

Информационные ресурсы системы охватывают информацию об исследованиях природной среды и морской деятельности. В настоящее время в СРБД ЕСИМО интегрировано 160 баз данных (350 параметров) в виде наблюденной, прогностической и климатической метеорологической, океанографической и ледовой информации; информации о загрязнении морей и прибрежных зон; сведений о дислокации судов России в Мировом океане; информации о российских портах и чрезвычайных ситуациях на морях России; добыче биоресурсов. Эта информация представлена в системе в виде 1400 единиц информационных ресурсов общим объемом не менее 5 Тбайт. Содержание СРБД ЕСИМО имеет высокую

динамику, в частности, каждые сутки осуществляется пополнение или полное обновление 25-30 процентов данных, представляющих ресурсы ЕСИМО.

Одной из задач системы является предоставление общего доступа к web-порталу системы (<http://data.oceaninfo.ru>). Общий доступ позволяет любому гражданину России и других стран осуществить on-line доступ к ресурсам ЕСИМО для поиска, выбора, просмотра и копирования на свой компьютер необходимых данных и продукции, содержащейся в системе (без регистрации в системе и пароля). В настоящее время возможности системы, предназначенные для широкого круга общественности, позволяют:

- получить сведения о системе;
- ознакомиться с новостями в области исследования морской среды, предстоящих событиях в морской деятельности, порталными новостями;
- посмотреть сведения о наблюдательных сетях (платформах, приборах, картах расположения платформ);
- осуществить поиск, выборку и просмотр необходимой справочной информации о массивах данных, программном обеспечении, мореведческих организациях, экспертах, форматах хранения данных, рейсах научно-исследовательских судов, методах и моделях расчетов, ссылках на различные сайты по предметной области (метаданные);
- организовать доступ к распределенным данным, доступным для общего использования;
- увидеть на интерактивной карте оперативные, диагностические, прогностические и климатические данные в виде изолиний и цифр для температуры воздуха, воды, высоты волн, скорости ветра, давлению воздуха по всему Мировому океану или выбранному району.

Введение

В рамках Федеральной целевой программы "Мировой океан" создана первая очередь Единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО) (<http://data.oceaninfo.ru>), интегрирующая информационные ресурсы (ИР) в области морской среды и морской деятельности. Создание ЕСИМО началось в 1999 г. Выполнение ФЦП было разбито на три этапа. Первый этап (1999-2002) предусматривал анализ

использования информационных технологий и проведение первых пилотных проектов по проверке решений. В ходе второго этапа (2003-2007) была закончена разработка общесистемных технологий. С середины 2007 года система находится в опытной, а с 2008 г. — в постоянной эксплуатации. Конфигурация системы включает 11 общесистемных технологий. Системой охвачено 20 центров из 14 ведомств. Объектами интеграции являются ИР этих ведомств. На нынешнем этапе ЕСИМО поставляет пользователям около 1500 ИР. Проведено обучение сотрудников центров, создана необходимая документация. Схема работы ЕСИМО представлена на рис.1.

1 Задачи и функции ЕСИМО

ЕСИМО в первую очередь решает задачи, связанные с интеграцией ИР, в целях:

- повышения информированности руководителей на различных уровнях управления, при принятии решений, связанных с морской деятельностью;
- рационализации использования ИР;
- интеграции отечественных ИР в мировое информационное пространство.

Основными функциями, выполняемыми ЕСИМО, являются: регистрация ИР, ведение метаданных, поиск, хранение, организация доступа к ИР, мониторинг состояния ИР, решение информационно-аналитических задач, подписка на информационно-аналитические материалы и др.

ЕСИМО строится на основе интеграции разнородных ИР различных министерств и ведомств (МЧС, МИД, Минобороны, Минобрнауки, МПР, Минпромэнерго, Росрыболовства, Минтранса, Минэкономразвития, Росгидромета, Роскосмоса и РАН).

Создано 79 тематических технологий и 11 общесистемных технологий для:

- интеграции информационных ресурсов;
- ведения общих классификаторов и кодов;
- ведения централизованной базы метаданных и мониторинга информационной деятельности;
- поддержки виртуальной телекоммуникационной сети;
- ведения Интернет - портала и АРМов комплексного информационного обеспечения;
- ведения и использования динамического электронного справочного пособия по морской среде и морской деятельности;
- мониторинга сетей наблюдений за морской средой России;

- мониторинга функционирования технологий;
- подготовки и использования электронной картографической основы и ведения картографического сервера;
- формирования и ведения классификаторов пространственных данных;
- формирования и ведения технологического портала (поиск технологий, рабочих мест и документации).

Тематические информационные технологии предназначены для формирования ИР. Общесистемные информационные технологии реализуют информационное взаимодействие между центрами ЕСИМО, обслуживание пользователей системы и обеспечивают ведение и использование: централизованной базы метаданных (ЦБМД), содержащей сведения о ресурсах центров; базы общих кодов и классификаторов (ОКК) для стандартизации разнообразных систем кодирования; системы распределенных баз данных (СРБД); электронной картографической основы; Интернет-портала системы.

ИР системы охватывают информацию об исследованиях природной среды и морской деятельности. В настоящее время в СРБД ЕСИМО интегрировано 160 баз данных (350 параметров) в виде наблюдаемой, прогностической и климатической метеорологической, океанографической и ледовой информации; информации о загрязнении морей и прибрежных зон; сведений о дислокации судов России в Мировом океане; информации о российских портах и чрезвычайных ситуациях на морях России; добыче биоресурсов. Эта информация представлена в системе в виде 1400 единиц ИР общим объемом не менее 5 Тбайт. Содержание СРБД ЕСИМО имеет высокую динамику, в частности, каждые сутки осуществляется пополнение или полное обновление 25-30% данных, представляющих ресурсы ЕСИМО.

Общий доступ позволяет любому гражданину России и других стран осуществить on-line доступ к ресурсам ЕСИМО для поиска, выбора, просмотра и копирования на свой компьютер необходимых данных и продукции, содержащейся в системе (без регистрации в системе и пароля). В настоящее время возможности системы, предназначенные для широкого круга общественности, позволяют:

- получить сведения о системе;
- ознакомиться с новостями в области исследования морской среды, предстоящих событиях в морской деятельности, порталными новостями;

- посмотреть сведения о наблюдательных сетях (платформах, приборах, картах расположения платформ);
- осуществить поиск, выборку и просмотр необходимой справочной информации о массивах данных, программном обеспечении, мореведческих организациях, экспертах, форматах хранения данных, рейсах научно-исследовательских судов, методах и моделях расчетов, ссылках на различные сайты по предметной области (метаданные);
- организовать доступ к распределенным данным, доступным для общего использования;
- увидеть на интерактивной карте оперативные, диагностические, прогностические и климатические данные в виде изолиний и цифр для температуры воздуха, воды, высоты волн, скорости ветра, давлению воздуха по всему Мировому океану или выбранному району.

Перспективными функциями являются:

- информирование пользователей о новых поступлениях ИР, метаданных;
- получение сведений о данных по различным объектам метаданных;
- агрегация метаданных по различным атрибутам;
- навигация по метаданным;
- проведение мониторинга новостных сайтов в области морской деятельности;
- генерирование новостных и аналитических дайджестов, отчетов;
- подписка на получение готовой информации;
- визуализация информации на больших экранах в местах скопления людей;
- усвоение видеоданных с района бедствия в режиме on-line постоянно или по запросу;
- использование систем виртуальной и смешанной реальности для представления данных;
- представление анализов, прогнозов, обзоров отдельных явлений, рекомендаций для принятия решений;
- оповещение о стихийных явлениях на основе современных видов коммуникаций (ICQ, MMS, Skype);
- уведомление о получении информации или просьбе о помощи;
- подготовка атласов, пособий;

- О создание интерактивных мультимедийных документов - html, ppt – презентаций;
- О групповая работа над документами, данными и презентациями;
- О визуализация информации в виде таблиц, документов, объектов или событий;
- О вычисление производных характеристик (плотность воды, скорость звука, др.);
- О вычисление статистических характеристик;
- О выполнение тематических информационных запросов на регулярной основе;
- О поиск данных в ИП по форме и образцу, динамическая генерация новых форм;
- О полнотекстовый и параметрический поиск в информационных ресурсах;
- О получение готовой информации в виде регулярно обновляемых страниц.
- О Основными решениями по созданию и развитию ЕСИМО являются:
 - О создание ЦБМД, включающей 15 объектов метаданных (сведения о массивах, организациях, форматах, методах, программных средствах, платформах наблюдений, параметрах, приборах, др.) и более 100 тыс. экземпляров объектов;
 - О удаленный ввод метаданных;
 - О ведение единого словаря параметров системы;
 - О использование общей системы классификаторов и кодов (более 350 международных, национальных и ведомственных классификаторов);
 - О использование кроссплатформенных инструментальных средств - языки J2EE, XML, технологии AJAX, SOA (web-сервисы, портлеты), сервер БД Oracle, сервер приложений JBoss, ГИС ArcView и Mapserv;
 - О использование стандартов в области метаданных (ИСО 19115), пространственных данных (стандарты ИСО серии 19100 - Географическая информация), web-технологий (UDDI, WSDL, SOAP, WSRP, JSR-286, др.).

Интеграция гетерогенных ресурсов производится за счет применения единой модели описания информационных ресурсов; единого словаря параметров; создания и хранения электронных копий документов и изображений в виде файловых систем. Эти

подходы обеспечивают решение задач управления разнородными информационными ресурсами посредством:

- единообразного доступа ко всем ресурсам и использования поисковых атрибутов для разных форм представления информации (текстовой, фактографической, графической, пространственной), категории данных (наблюдений, анализов, прогнозов, обобщений);
- применения нескольких методов доступа в зависимости от источника данных (HTML страницы, ftp - файлы, БД, приложения).

2 Портал ЕСИМО – как средство представления информации о морской среде и морской деятельности

Назначение портала – облегчить пользователю доступ к информации [2, 3, 5]. Основными задачами портала ЕСИМО являются:

- обеспечение информационной среды для управления морской деятельностью;
- организация информационного взаимодействия с пользователями;
- содействие формированию инфраструктуры обеспечения и комплексного обслуживания субъектов морской деятельности;
- предоставление информационных услуг пользователям портала;
- электронный обмен данными;
- удовлетворение информационных потребностей органов государственной власти, местного самоуправления и хозяйствующих субъектов.

В рамках концепции развития портала ЕСИМО разработаны [1]:

- требования к portalу ЕСИМО, а также принципы его построения и функционирования;
- архитектура портала ЕСИМО;
- спецификация модели описания сведений об ИР [4];
- словари и классификаторы, используемые при описании метаданных.

В портале с точки зрения с точки зрения его функциональной структуры можно выделить три макроуровня:

- презентационная часть (структура, участники ЕСИМО и персоналии, новостной блок);
- информационная часть - поиск и навигация на портале;
- административная часть (регистрация и аутентификация, средства экспорта/импорта информации);

- технологическая часть (АРмы ввода описания ИР, новостной информации).

Портал представляет:

- единые средства навигации, позволяющие пользователю быстро и просто найти ИР по организациям их создавшим, независимо от места их хранения, местоположения пользователя;
- возможности интеграции различных типов данных (графических, текстовых, фактографических, пространственных);
- универсальный набор сервисных служб, включая единую аутентификацию пользователей и авторизованный доступ к ИР;
- единый каталог ИР;
- возможности организации мониторинга состояния работы портала;
- универсальность технологических процессов создания, хранения и использования ИР;
- широкий охват ИР в области исследования морской среды и морской деятельности.

Портал является инструментом управления ИР, позволяющим пользователям получать доступ к разнообразным структурированным и неструктурированным данным, хранящимся в различных форматах (html, xml, ftp, базы данных - БД), во многих организациях, в т.ч. зарубежных, и использовать их для научных исследований и поддержки решений. В портале:

- реализован поиск информации по рубрикатору и географической карте;
- обеспечены возможности представления и распространения ИР на Web;
- разработана настройка на персональные нужды пользователей с помощью АРМов;
- имеется обратная связь с пользователями портала.

С помощью портала ЕСИМО создается возможность быстро обнаруживать организации и ИР, представляемые ими; определить способ взаимодействия после нахождения необходимых ресурсов. В зависимости от типа ИР (структурированные, неструктурированные данные, БД, приложения, объектные файлы) организуется соответствующее взаимодействие пользователей с ИР.

3 Описание информационных ресурсов

Информационный ресурс – это структурированные (БД и файлы) и неструктурированные данные (документ - совокупность документов), предназначенные и оформленные для

распространения среди неограниченного круга лиц, либо служащих основой для предоставления информационных услуг. Признаками ИР является:

- ориентация на распространение среди неопределенного круга лиц, для которых он представляет интерес, т.е. ИР должны иметь потребительскую ценность;
- оформление, обеспечивающее возможность распространения.

Описание содержания ИР представляет собой метаданные. Они используются для поиска, навигации по каталогу ИР; управления контентом, в том числе агрегации ИР; мониторинга состояния ИР; проведения информационно-аналитических исследований.

Метаданные включают описание источников информации, средств управления и обработки данных. Источники информации представлены описаниями наблюдательных сетей и приборов, экспедиций, проектов, мореведческих организаций, НИС, прибрежных станций и постов на морях России, космических аппаратов, экспертов. ИР дают представление о любой информации и данных, которые представлены в электронном виде - массивы и БД ЕСИМО для различных видов наблюдений (океанографические данные, оперативные данные, передаваемые по каналам глобальной сети телесвязи, течения, прибрежные, судовые гидрометеорологические, спутниковые, авиационные, ледовые, данные по международным и национальным проектам, имеющиеся в России, пространственные данные).

Схема описания метаданных, которая помогает пользователям находить ИР, определяет способ взаимодействия и обмена информацией, позволяет размещать информацию на портале. Метаданные содержат стандартизованные спецификации для описания и поиска ИР. Метаданные позволяют быстро обнаружить необходимые ИР; определить способ взаимодействия и выполнения запросов пользователей; создать универсальный способ выдачи пользователям сведений об ИР, организациях, экспертах и других объектах метаданных, упростить схему интеграции данных в Web.

Схема поиска экземпляров объектов метаданных реализуется следующим образом. По одному или нескольким атрибутам производится формирование динамического списка экземпляров метаданных из БД, из которых пользователь выбирает наиболее заинтересовавший его экземпляр и получает полное его описание. Для некоторых экземпляров объектов метаданных создаются дополнительные связи, позволяющие получить дополнительную

информацию. Например, для основных дисциплинарных массивов подключаются сведения о форматах, сам формат, ЯОД описание, экранные формы карт изученности, электронные копии статей и документации, ftp адрес с полными копиями или примерами данных. К каждому объекту метаданных прилагается список зарубежных Web сайтов, на которых можно найти дополнительную информацию по рассматриваемому объекту метаданных из других систем, в т.ч. зарубежных.

4. Классификаторы и словари, используемы для интеграции данных

Классификаторы и словари, играют большую роль, как при описании ИР, так и идентификации данных. Они используются для организации навигации по каталогу ИР портала и включают список фиксированных и пополняемых классификаторов ЕСИМО.

Список фиксированных классификаторов ЕСИМО включает:

- роль организации;
 - набор символов;
 - язык описания или ресурса;
 - тип географического объекта;
 - идентификатор стандарта кодирования;
 - уровень обработанности данных (исходные, диагностические, прогностические, обобщенные);
 - пространственное представление;
 - пространственное разрешение;
 - частота обновления ресурса / частота повторения данных в ресурсе;
 - категория (тип) проектов исследований (деятельности)/
- уровень стандартизации;
- категория (тип) платформы морской деятельности;
 - категория (тип) инструментов исследований (производства) морской деятельности;
 - идентификатор качества информационного ресурса;
 - ограничения на получение ресурса / ограничения на использование ресурса;
 - ограничения по безопасности;
 - форма представления ресурса;
 - тип доставки данных;
 - тип аутентификации пользователя.
- Список пополняемых кодификаторов ЕСИМО включает:
- организации (поставщики, пользователи);
 - типы географических областей;

- страны;
- океаны и моря (код международного гидрографического бюро -ИНВ);
- города;
- субъекты РФ (области, округа, республики);
- административные округа;
- стандартные горизонты;
- суда;
- прибрежные гидрометеорологические станции -
синоптический номер, координатный номер;
- инструменты исследований (производства) морской
деятельности;
- методы наблюдений, определений, обработки;
- единицы измерения;
- словарь параметров;
- рубрикатор ЕСИМО.

Рубрикатор ЕСИМО включает разделы:

- информация о состоянии среды;
- информацию о морской деятельности;
- социально - экономическая информация;
- технико - экономическая информация;
- правовая информация;
- нормативно-методическая информация;

Для работы с классификаторами создано приложение для их поиска и просмотра (<http://data.oceaninfo.ru/meta/codes/index.jsp>).

5. Сервисы портала

Сервисы портала - это доступные через внешний интерфейс или внутренние (программные) интерфейсы портала, реализованные в его составе программные средства, основная задача которых, помогать пользователям удобно и эффективно выполнять требуемые им операции над содержимым разделов портала и использовать его ресурсы.

В состав сервисов портала входят как общие сервисы, характерные для многих порталов, так и специализированные, обеспечивающие возможность адекватного доступа к различным БД, электронным копиям документов, ИР и пр. Интеграция обеспечивается как путем импорта информации, размещения этой информации в БД портала, так и путем скачивания ИР и обеспечения доступа к содержимому интегрируемых ИР. Портал ЕСИМО предоставляет средства персонифицированного доступа к содержанию (контенту) портала в виде АРМов пользователей.

Состав базовых сервисов включает поиск информации и навигация по ресурсам портала, интерактивный доступ к ИР портала, сервис управления профилем пользователя, сервисы персонификации АРМов, сервисы мониторинга и статистики, средства экспорта и импорта информационных ресурсов портала.

Сервисы портала могут расширяться. Например, кроме поиска общих сведений об организациях в различных разделах выделяются сведения о центрах ЕСИМО.

В состав сервисов поиска и навигации входят средства работы с расширяемым каталогом ресурсов, карта портала и поисковая система по ИР. В состав информационных сервисов входит система новостей. К сервисам интерактивного общения пользователей относится сервис рассылок и др. Сервис управления профилем пользователя и настойки персонального АРМа пользователя предоставляет средства для настройки персональных данных пользователя; средства предоставления ему персонального календаря и набора электронных словарей. Сервис мониторинга и статистики предоставляет администраторам портала сервисы контроля и анализа нагрузки аппаратных средств и статистики обращений к различным разделам портала. Средства поддержки экспорта и импорта информационных и функциональных ресурсов (содержания и сервисов) ЕСИМО предназначены для поддержки интеграции в структуру портала внешних ресурсов, а также для поддержки средств создания персонального (индивидуального или корпоративного) портала пользователя. Служба аутентификации и авторизации доступа к содержимому (информационному и функциональному) должна обеспечить разграничение такого доступа для различных пользователей портала.

Основными разделами портала ЕСИМО являются:

- сведения о системе;
- мониторинг наблюдательных систем;
- метаданные - позволяют получить информацию об источниках информации, описаниях ИР, структурированных ссылках на мировые информационные ресурсы, др.;
- данные (исходные данные - самые свежие данные по Мировому океану, климатическая и прогностическая информация, НТИ – информация, нормативно – методические и правовые документы;
- приложения;
- АРМы пользователей;
- сервисы портала.

Поисковые сервисы предоставляют возможности динамического поиска по рубрикатору, географической карте и организации - создателю ресурса. Поиск реализуется в два этапа. На первом этапе осуществляется поиск в базе метаданных, включая описание ИР. На втором этапе для информационных ресурсов, загруженных в БД, через приложения, осуществляется доступ к данным, например, метеосводкам, поступающим по каналам Глобальной сети телесвязи; глубоководных наблюдений, с предварительным поиском по характеристикам рейсов НИС. Особенностью поисковых инструментов применяемых на портале является их стандартизация на базе единого пользовательского интерфейса. Благодаря этому пользователь ощущает себя находящимся в информационном пространстве и может выбрать один из сценариев поиска, найти интересующую его информацию, где бы она ни находилась.

Аналитические сервисы. Одной из функций портала ЕСИМО является получение аналитической информации, которая позволяет быстро получать такую информацию за счет агрегации ИР. Кроме того, портал предоставляет возможность подключать любой ИР для обеспечения доступа к аналитической информации.

В сервисах разработчика имеются следующие приложения - это работа со словарем параметров, ввод новых описаний ИР, средства описания web сайтов, др.

6 Стандарты Web портала

При создании портала использованы инструментальные средства: СУБД Oracle; языки XML, J2EE для извлечения, преобразования и транспортировки данных; ГИС MapServer - для анализа, моделирования и представление данных в узлах сетки; CASE технологии - для автоматизации проектирования систем и помогающие поддерживать в актуальном состоянии описание всех структур данных. Технология многомерных БД - ключевой фактор интерактивного анализа больших массивов данных.

На Web портале используются открытые стандарты, позволяющие ввести в нужное русло процесс создания и использования ИР. Web сервисы это базовый набор стандартов - протокольный, описательный и поисковый. Суть технологии открытых систем состоит в формировании среды, включающей программное обеспечение, аппаратные средства, службы связи, интерфейсы, форматы данных и протоколы, обеспечивающей переносимость, взаимосвязь и масштабируемость приложений и данных. Совокупность указанных качеств достигается за счет

использования развивающихся, общедоступных и общепризнанных стандартов на продукты информационных технологий, составляющих среду открытой системы.

Поставщик ИР, как правило, сам выбирает систему для подготовки ИР или она уже у него готова. После создания ИР с помощью специального сервиса поставщик включает описание разработанного ресурса на портал ЕСИМО. Для этого поставщик заполняет форму, которая автоматически преобразуется в описание, содержащее метаданные о ресурсе в Xml-формате с указанием URL адреса. В таком виде ИР готов к распространению, хранению, обработке сервисами портала ЕСИМО, адаптации системами обработки данных, использованию для принятия решений.

Линейка инструментов ЕСИМО – система управления базами данных Oracle, сервер приложений JBoss, система бизнес-аналитики реального времени АК и др. – могут быть платформами для создания решений для любой отрасли. Эти инструменты и ПС общего назначения СИ, ПД, ЦБМД берутся в качестве базовых, и с помощью них создается готовый продукт. Особенности системы: интерфейс пользователя (текстовой редактор, графический редактор и ГИС, веб), облегчающие процесс внедрения; иерархический (drill down/up) подход к представлению данных; многоуровневая система разграничения доступа; развитая система оповещения (e-mail, SMS, внутренняя почта); использование для клиентской части ОС Windows. Настройка компонент, реализованных в виде портлетов, осуществляется через справочники, классификаторы и "чек-боксы". При этом компоненты имеют простой и эффективный механизм локализации.

Реализуется резервная защищенная сеть передачи данных, объединяющей 20 центров ЕСИМО. Резервные защищенные каналы передачи данных организуются на базе виртуальной частной сети VPN, скорость составит не менее 512 Кбит/с. Создание резервной сети позволит повысить надежность информационно-коммуникационной инфраструктуры ЕСИМО, а также организовать дополнительные сервисы передачи информации между центрами ЕСИМО с использованием средств криптографической защиты. В случае выхода из строя основной сети, услуга резервирования обеспечит пользователю возможность функционирования большинства приложений: баз данных, метаданных, электронной почты, телефонии и других.

Регламент выполнения услуг должен включать:

- информацию об услуге;
- возможности подписки на получение услуг по электронной почте;
- возможности оплаты доступа к приложениям, используя Интернет-средства;
- автоматическое выполнение услуги после выбора ее пользователем;
- отслеживание хода выполнения услуги.

Заключение

Портал ЕСИМО является межотраслевым, создает саморазвивающуюся среду для поставки и развития ИР. Портал позволяет повысить качество обслуживания пользователей. Портал создан как инструмент, позволяющий пользователю получить интересующую его информацию по любому району, в любой момент времени независимо от его местоположения и вида терминала. Здесь можно получить текущие данные, получаемые по каналам глобальной сети телесвязи, на последний срок наблюдений. Портал позволяет получать сводки погоды от нескольких, выбранных вами, организаций в едином формате на одном экране в режиме on-line. ИР (анализы, прогнозы) замещаются по мере их обновления. Возможности портала позволяют производить поиск, фильтрацию и сохранение. Портал ЕСИМО создает возможность получать информацию о состоянии природной среды от различных организаций в одном окне браузера.

Развитие портала направлено на организацию доступа к нему с помощью различных коммуникационных устройств. Различные сервисы портала будут доступны не только через Интернет, но и с обычного (голосовая справочная служба) или мобильного телефона. Кроме того, можно установить информационно-справочные киоски, подключенные к portalу в различных точках (аэропорту, вокзалах и др.), чтобы получить информацию о погоде и возможных вариантах действий.

Положительными эффектами от портала считается повышение качества информационного обслуживания пользователей за счет поддержки аналитических процессов с набором аналитических функций.

Показатели работы портала на 2010 г. следующие:

- общее число ИР- 1500;
- число уникальных посетителей - около 1500;
- число зарегистрированных пользователей - 800;

- число подписчиков на электронный журнал «Новости ЕСИМО», IP- более 100.

Задачи внедрения ЕСИМО нужно переносить на уровень субъектов РФ и объектов экономики. На этом уровне можно проводить программы подготовки объектов и населения к новым формам взаимодействия. При этом необходимо:

- создание инфраструктуры обеспечивающей специализированный и общественный доступ в интернет, внедрение сервисов обслуживающих пользователей;
- использование государственных учреждений, которые оказывают операторские функции по оказанию набора услуг в электронном виде;
- подготовка ЛПР и граждан к использованию ЕСИМО.

Библиография

1. Вязилов Е.Д., Чепурнов В., Белов С.В., Сухонос С.В. Web-портал – как инструмент построения единого информационного пространства ЕСИМО и обеспечения широкого класса пользователей данными и продукцией об обстановке в Мировом океане. Конференция "Информационные ресурсы об океане: актуальные проблемы формирования, распространения и использования в научных исследованиях и в морской деятельности" (ОИР-2002). Обнинск, 8-10 октября 2002. с. 89-91.
2. Галкин Г., Фертф Д. Порталы на подъеме // Журнал «Сетевой». 2002 №12.
3. Манцивода А.В. Учебные объекты, образовательные порталы и современные информационные технологии // <http://xserv.isu.ru/descr/content.htm>
4. Vyazilov E., Belov S., Sukhonosov S. The experience in using XML for a wide ranges of metadata objects. International conference. The Palais des congrès, Brussels, Belgium. 25-27 November 2002.
5. Акопянц А. Что такое портал? // Protoplex.ru, <http://akop.ru>

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND SCIENCE POPULARIZATION FOR PUBLIC AWARENESS, PARTICIPATION AND SELF MANAGEMENT IN MARINE AND COASTAL PROTECTION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Guillermo Garcia Montero

Acuario Nacional de Cuba, Playa, Habana, Cuba

E-mail: guillermog@acuaronacional.cu

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ
НАУКИ ДЛЯ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ, УЧАСТИЯ И
САМОУПРАВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОСТИ В ВОПРОСАХ
ЗАЩИТЫ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МОРЕЙ И
ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Гильермо Гарсиа Монтеро

Национальный аквариум Кубы, Гавана, Куба

Environmental education and science popularization are fundamental means for people's awareness and, as a consequence, to promote and facilitate citizenship participation in environmental issues and self-management of local marine and coastal protection and sustainable development. Experience, demonstrates that there is a fundamental premise in order to achieve it: "the common" citizen needs to increase his knowledge and his scientific culture to be able to understand and participate in early interpretation of science and its results. This is equally a basic condition in order to allow citizens and community to be an important factor in facing climatic change challenges. In this regard, education and public awareness should not only contribute to environmental culture improvement as a "*per se*" main goal of society. It should also facilitate "tools" for action and also build individual and collective moral and ethical values and makes possible to achieve a wide spirit of citizens' participation in the process of definition, management and solution of their environmental problems. One thing has to be clear: the concept of "community" must include all sectors and levels of the society. There is another important experience: educate and create awareness using the many environmental troubles that we are facing as motivation doesn't seem to be the best alternative. This may cause frustration and apathy when facing "that insoluble thing". In author's opinion, the problems should be known of course, but environmental beauty and richness should be the best and main motivation to care about the environment. As a result of the conceptualization and theoretical systematizing and practice of many years of experience a program for environmental education and popularization of science is developed. The presentation introduces the many different alternatives for action contained in such a program. All they are intimately bound components of the common objective to teach and to give to know in order to promote love for the environment, and through this achieve a wise, responsible, committed and conscious citizen behavior towards their environment. To prepare "the man" so

that he can participate actively in the solution of environmental problems of his community is a complex process. Practice demonstrates that to know and to understand is not a sufficient condition to act. To “act” and/or “participate” is motivated by and supported with knowledge and understanding. But, in order to act “the man” requires orientation, behavior norms, moral, ethical and social values. Without all these qualities and “tools” it is unlikely that “knowledge and understanding” alone creates the necessary motivation to impel man “to act.” The presentation synthesizes concepts developed by practical experiences. From these experiences an educational model is developed and defined as one which propitiates citizen's and community's self-management action over its environmental issues. The model is defined as that which contributes “to transform attitudes in a positive way towards the environment in order to reach a proactive and self-management participation of the individual's and his community in the prevention, mitigation, solution and/or adaptation to their environmental problems.”

DIVERSITY OF SEAGRASSES IN THE COASTAL WATERS OF BANGLADESH: FIVE NEW GLOBAL RECORDS AND CONSERVATION ASPECTS

Abu Hena M. K.

*Institute of Marine Sciences and Fisheries, University of Chittagong,
Bangladesh*

E-mail: hena71@yahoo.com

МНОГООБРАЗИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ БАНГЛАДЕША: 5 НОВЫХ МИРОВЫХ РЕКОРДОВ И АСПЕКТЫ ИХ СОХРАНЕНИЯ

Абу Хена М К

*Институт морских наук и рыболовства, Университет
Читтагонга, Бангладеш*

The coastlines of Bangladesh are highly productive in terms of nutrient input which promotes the coastal living resources. These coastal areas comprised of variety of aquatic macrophytes i.e., seagrass which grow in the intertidal and littoral zone. The coastlines and estuarine coastal water logged areas of Bangladesh harbor at least five species of seagrass; *Halodule univervies* (Forsskal) Aschersons, *Halophila decipiens* Ostenfeld, *Halophila beccarii* Ascherson, *Ruppia maritima* Linnaeus, *Halophila pinifolia* (Miki) den Hartog. The earlier two i.e., *H. univervies* and *H. decipiens* were reported nationally, but it was not reported globally. The rests were recorded in 2006 during the

investigation of coastal and estuarine resources in the south east area of Bangladesh. The seagrass, *Halophila beccarii* (Ascherson) was found in the intertidal area of Bakkhali estuarine in the south east coastal area of Bangladesh. Seagrass *H. beccarii* was found in an accreted area and co-existing with mangroves (*Avicennia alba* and *A. marina*), salt marsh grass, and scattered sparsely in the estuarine habitat and macro-algae *Ulva intestinalis*. Seagrass *R. maritima* was recorded in the aquaculture ponds and water logged areas of the south-west parts of Bangladesh while *H. pinifolia* was found patchily in the sandy area of Saint Martin's coral bearing reef at the south tips of the country near Myanmar. The ecological, morphological and ecosystem significant of these sea grasses were discussed and assessed. The future research activities and strategic approaches are needed to conserve and manage this important resource in the coastal area of Bangladesh are been proposed.

AT THE TURN OF OCEANOGRAPHY AND HYDROLOGY – THE MOUTH OF RIVERS

G.D. Khomenko

P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Federation

E-mail: grigory_kh@inbox.ru

River mouth areas including mouths of rivers and adjoining coastal sea areas, that are impacted by the river flow, are specific and unique natural objects of high economic and environmental importance.

As far as ecology is concerned these are geo-barrier areas where river and sea waters are merging accompanied by complex transformation processes of hydrochemical and hydrobiological properties of water masses. Large ports and cities causing great impact on mouth ecosystems in hydrochemical and hydrodynamic aspect are located within mouth areas of most large rivers. River mouth areas are of great fishing importance as spawning and feeding places of most fish species. Oil and gas fields are developed within offshore sea areas, at the mouths of large rivers. It is proposed to use mouth of rivers for the purpose of construction of tidal power stations.

All that makes river mouth areas significant objects for comprehensive research that is of both theoretical and great practical importance. In the 50-70es of the previous century a network of river mouth hydrometeorological stations was organized under the leadership of State Oceanographic Institute, however it broke down when the USSR collapsed. Nowadays

comprehensive systematic research of river mouth areas is not carried out.

It is proved that methods of oceanology and hydrology of land cannot be used for investigation of river mouth areas. It is proposed to prepare researcher specialized in river mouth areas. Oceanologists and hydrologists have to educate themselves when facing this problem. Besides there are no books and manuals concerning this problem. The necessity of preparation of such specialists has been discussed in media and at different conferences and meetings, but the problem is not solved yet.

River mouth areas including mouths of rivers and adjoining coastal sea areas, that are impacted by the river flow, are specific and unique natural objects of high economic and environmental importance.

Being located between sea and river transportation routes the mouths of rivers have become the places of construction of ports and large industrial centers. St-Petersburg, Murmansk, Arkhangelsk, Naryan-Mar, Riga, Dudinka, Salekhard, Rostov and other industrial centers and ports are among them.

Due to the peculiarities of hydrologic and hydro chemical regime the mouths of rivers are characterized by high bioproductivity that is of great importance for fishing industry as these are the spawning and feeding places for many fish species. Water, land, fish and other types of resources are widely used in different branches of industry. It makes river mouth areas one of the most populated areas of the world.

Offshore exploration is performed and oil and gas fields are developed within offshore areas of the seas, at the mouths of large rivers. It is proposed to use the mouths of rivers for the purpose of construction of tidal power stations (Projects of Kolskaya and Mezenskaya TPS).

Boundary, between sea and river, location of river mouths predetermines high variability of their morphological, hydrological, hydrochemical and other characteristics. High spatial characteristic gradients and high temporal variability of the main determining factors – flow regime and sea regime – favor it to a great extent. Natural conditions of river mouths are exposed to the impact of both periodical (seasonal variability of the flow, tides) and unperiodical character (storms, pileup). All this makes the use of river mouths rather difficult. For instance, in Arkhangelsk the problem of pollution of ship canals with rubbish is urgent. Technological problems often occurred when

salty sea waters entered up to the water intake of Arkhangelsk heat and power plant.

Ecosystems of river mouths are vulnerable at the same time. High density of population, great number of industrial plants cause high anthropogenic load on mouths of rivers. The chemical contamination with waste waters is one of the components of the impact. Withdrawal and regulation of river flow, disafforestation within water intake areas cause the change of hydrological regime of the river. It results in the following consequences in the mouth of rivers [1]:

- decrease or stop of flooding of the mouth area;
- silting of mouth distributaries and channels;
- salinization of delta water bodies and coastal sea areas;
- penetration of tidals, storm pileups, saline waters;
- erosion of delta sea shore;
- decrease of ground water level in delta;
- degradation of soil-vegetation cover and impoverishment of

wildlife.

As far as ecology is concerned river mouth areas are geo-barrier areas where of river and sea waters merge, which is accompanied by complex transformation processes of hydrochemical and hydrobiological properties of water masses.

Another function of river mouth areas – marginal filter function [2] – was accepted by scientific society over the last twenty years. Marginal filter is a rather narrow line where sea and river waters are merging. River water is exposed to the complex impact of different sorbates, organisms, biofiltration and other processes characteristic of the given area. It results in its deep changes, removal of all suspended matters, many metals, both dissolved and suspended, organic matters in water, etc. At the average approximately 93-95 per cent of suspended matters and 20-40 per cent of matters dissolved in river waters (including contaminations) [2] precipitate in the rivers of the world.

All that makes river mouth areas very important objects for fundamental research, which is of great theoretic and practical importance.

In Russia the first serious research of river mouth areas was performed at the end of the 19th – beginning of the 20th century. Already at that time it was clear that the study of river mouths as natural objects is possible on interdisciplinary level. Geological morphological school of river mouth study was formed first.

The first hydrological works were carried out in the first half of the 20th century and were associated with hydrological feasibility study of shipping improvement in mouths of some rivers of Russia.

Hydrology of river mouth became a separate branch in the 50-70es of the 20th century when the network of river mouth hydrometeorological stations was organized under the direction of the State Oceanographic Institute. Over the period of its organization it became clear that the methods of river hydrology and oceanology cannot be applied to investigation of river mouth areas. New methods of investigation and calculation were developed and tested during field studies.

The school of river mouth investigations based on compound approach with hydrological predomination was formed in Russia. The great number of works was performed in the 60-80es of the 20th century. The data on mechanisms of processes forming the regime, morphological and environmental conditions of river mouths were obtained. Most works were of applied character and contained scientific recommendations on compound use and protection of water resources of river mouths. These works have been used by the design and research organizations up to the present moment.

Unfortunately the changes in our country caused negative impact on the given branch of investigations. The network of river mouth stations organized by SOI is not operated any more. The investigations are not carried out. Nowadays the compound systematic investigations of river mouth areas are not performed either. Many problems are not solved.

In 1986 at the 5th All-Union Hydrological Congress in the branch “Mouth of Rivers” the following urgent tasks for investigation of river mouths were developed (quoted according to [1]):

- compound investigation of river mouth with wide interdisciplinary approach;
- study of mechanisms of river mouth processes, widening of laboratory and natural experiments (including mouths of small rivers);
- improvement of the method of modeling, calculation and forecast (including long-range) of condition of river mouth areas with account of anthropogenic impact;
- development of the strategic industrial development, improvement and protection of natural resources of river mouth areas;
- investigation of natural and anthropogenic changes of regime, morphology and natural complex of the given river mouths, especially less studied, for instance, Russian Arctic and Far East rivers.

It was also proposed to practice the monitoring of river mouth areas; to found new hydrometeorological stations (observatories) within the mouth of the Ob, Enisei, Khatanga, Kolyma, Anadyr, Kamchatka rivers; to improve the provision of investigations with boats and equipment; develop new manuals on investigations and calculations; to improve the training of specialists for the study of river mouth areas.

The question of specialists' training should be discussed within the framework of the conference. The interest to river mouth areas has been revived recently; it is associated with the change of climate and intensification of anthropogenic impact on river mouth areas. It is proved that methods of oceanology and hydrology of land cannot be used for investigation of river mouth areas. Besides there are no books and manuals concerning this problem; research monographs and manuals cannot be used for the purpose of training. The necessity of preparation of such specialists has been discussed in media and at different conferences and meetings, but the problem is not solved yet.

Bibliography:

1. Михайлов В.Н. Устья рек России и сопредельных стран: прошлое, настоящее и будущее. –М.:Геос, 1997. – 413 с.
2. Лисицын А.П. Маргинальный фильтр океанов // Океанология. 1994. Т. 34, №5, С. 735-743.

НА СТЫКЕ ОКЕАНОЛОГИИ И ГИДРОЛОГИИ – УСТЬЕВЫЕ ОБЛАСТИ РЕК

Хоменко Г.Д.

Северо-Западное отделение Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Российская Федерация

Устьевые области рек, включающие в себя как непосредственно устьевые участки рек, так и прилегающие к ним прибрежные зоны морей, испытывающие воздействие речного стока, являются специфическими и уникальными природными объектами, имеющими важное экономическое и экологическое значение.

В экологическом плане это, прежде всего, геобарьерные зоны, в которых происходит смешение речных и морских вод, сопровождающееся сложными процессами трансформации гидрохимических и гидробиологических свойств водных масс. На устьевых участках большинства крупных рек располагаются крупные порты и города, оказывающие значительное воздействие на устьевые

экосистемы в гидрохимическом и гидродинамическом плане. Устьевые участки имеют важное рыбохозяйственное значение как места нереста и откорма многих видов рыб. На шельфовых участках морей, в местах впадения крупных рек обнаружены и ведется разведка и добыча нефти и газа. Предполагается использовать устьевые участки рек для строительства приливных электростанций.

Все это делает устьевые области важными объектами для всестороннего научного исследования, имеющего не только теоретическое, но и огромное практическое значение. В 50-70 годы прошлого столетия под руководством ГОИН была создана сеть устьевых гидрометеорологических станций, однако она развалилась с распадом СССР. В настоящее время, комплексных систематических исследования устьевых областей рек не ведется.

Доказано, что методы океанологии и гидрологии суши в чистом виде при исследовании устьевых областей рек неприменимы. Назрела необходимость в подготовке исследователей-«устьевиков». «Чистые» океанологи и гидрологи при встрече с данной проблемой вынуждены самообразовываться. В то же время учебники и учебные пособия по данному вопросу отсутствуют. О необходимости подготовки подобных специалистов поднимался неоднократно в печатных изданиях и на различного рода конференциях и совещаниях, но вопрос остается открытым.

Устьевые области рек, включающие в себя как непосредственно устьевые участки рек, так и прилегающие к ним прибрежные зоны морей, испытывающие воздействие речного стока, являются специфическими и уникальными природными объектами, имеющими важное экономическое и экологическое значение.

Занимая промежуточное положение между морскими и речными транспортными путями устья рек стали пунктами строительства портов и возникновения крупных промышленных центров. Санкт-Петербург, Мурманск, Архангельск, Нарьян-Мар, Рига, Дудинка, Салехард, Ростов – перечень таких промышленных и портовых центров можно продолжать до бесконечности.

Благодаря особенностям гидрологического и гидрохимического режима устья рек обладают повышенной биопродуктивностью, что придает им важное рыбохозяйственное значение как местам нереста и откорма многих видов рыб. Водные, земельные, рыбные и др. виды ресурсов широко используются в различных отраслях

хозяйства, что делает приустьевые территории одним из самых густонаселенных районов мира.

На шельфовых участках морей, в местах впадения крупных рек обнаружены и ведется разведка и добыча нефти и газа. Предполагается использовать устьевые участки рек для строительства приливных электростанций (проекты Кольской и Мезенской ПЭС).

Пограничное, между морем и рекой, положение устьев рек предопределяет большую изменчивостью их морфологических, гидрологических, гидрохимических и др. характеристик. Этому способствуют большие пространственные градиенты характеристик и высокая временная изменчивость основных определяющих факторов - режима стока и режима моря. Природные условия устьев рек подвержены воздействиям, как периодического (сезонная изменчивость стока, приливные явления) так и непериодического характера (штормы, нагоны). Все это затрудняет использование устьев рек. Так, например, в Архангельске достаточно остро стоит проблема заносимости судоходных каналов. Неоднократно возникали технологические проблемы при проникновении клина соленых морских вод до водозабора Архангельской ТЭЦ.

Экосистемы устьев рек, в тоже время достаточно уязвимы. Высокая плотность населения, насыщенность производственными объектами создают предпосылки для высокой антропогенной нагрузки на устьевые участки рек. При этом химическое загрязнение сточными водами лишь один из аспектов воздействия. Изъятие и зарегулирование стока рек, вырубка лесов на их водосборах ведут к изменению гидрологического режима реки, что приводит к следующим последствиям в устьях рек [1]:

- уменьшается или прекращается заливание дельтовой поймы;
- заиливаются дельтовые рукава и каналы;
- осолоняются дельтовые водоемы и прибрежная зона моря;
- усиливается проникновение в реку приливов, штормовых нагонов, осолоненных вод;
- усиливается размыв морского берега дельты;
- понижается уровень грунтовых вод в дельте;
- начинается деградация почвенно-растительного покрова и обеднение животного мира.

В экологическом плане устьевые области это геобарьерные зоны, в которых происходит смешение речных и морских вод, сопровождающееся сложными процессами трансформации гидрохимических и гидробиологических свойств водных масс.

В последние 2 десятилетия широкое признание научного сообщества получила еще одна функция устьевых областей рек – функция маргинального фильтра [2]. Маргинальный фильтр представляет собой довольно узкий пояс, где происходит смешение морских и речных вод. Здесь исходная речная вода подвергается сложному воздействию различных сорбентов, организмов, биофильтрации и ряду других, характерных только для данной области процессов. Это приводит к глубокому ее преобразованию, к удалению почти всех взвешенных в воде веществ, многих металлов как растворенных, так и во взвешенной форме, органического вещества и др. В среднем для рек мира, в этой зоне откладывается до 93-95% от взвешенных и 20-40% от растворенных в речной воде веществ (включая загрязнения) [2].

Все это делает устьевые области важными объектами для всестороннего научного исследования, имеющего не только теоретическое, но и огромное практическое значение.

В России первые серьезные исследования устьев рек были проведены в конце XIX – начале XX в. Уже тогда стало ясно, что изучение устьев рек как природных объектов возможно лишь на междисциплинарном уровне. Первым сформировалось геолого-морфологическое направление в изучении устьев рек.

Первые работы гидрологического направления проводились в первой половине XX в. и были связаны с гидрологическим обоснованием улучшения судоходных условий в устьях ряда рек России.

В самостоятельную отрасль гидрология устьев рек оформилась в 50-70 годы прошлого столетия, когда под руководством ГОИН была создана сеть устьевых гидрометеорологических станций. В процессе создания этой службы выяснилось, что методы гидрологии рек и океанологии в чистом виде неприменимы к исследованиям устьевых участков рек. Разрабатывались и апробировались в полевых условиях новые методики исследований и принципиально новые методы расчета.

В России возникла школа исследований устьев рек, в основе которой лежал комплексный подход с гидрологическим приоритетом. Особенно много работ было выполнено в 60-80 годы прошлого века. Были получены данные о закономерностях процессов, формирующих режим, морфологические и экологические условия устьев рек. Большинство работ носило прикладной характер и содержало научные рекомендации по комплексному использованию и охране водных ресурсов устьев

рек. Эти работы используются и до настоящего времени проектными и научно производственными организациями.

К сожалению, произошедшие в стране перемены негативно сказались на данном направлении исследований. Созданная ГОИН система устьевых станций развалилась. Исследования фактически прекратились. В настоящее время, комплексных систематических исследования устьевых областей рек не ведется. Не решенными остались многие вопросы.

В 1986 году на V всесоюзном гидрологическом съезде в решении секции «Устья рек» были сформулированы задачи исследований устьев рек, не потерявшие своей актуальности до настоящего времени (цитируется по [1]):

- комплексное изучение устьев рек с широким междисциплинарным подходом;
- изучение механизма устьевых процессов, расширение лабораторных и натурных экспериментов (в том числе в устьях малых рек);
- совершенствование методов моделирования, расчета и прогноза (в том числе сверхдолгосрочного) состояния устьевых областей рек с учетом антропогенного воздействия;
- разработка стратегии хозяйственного освоения, преобразования и охраны природных ресурсов устьев рек;
- исследование естественных и антропогенных изменений режима, морфологии и природного комплекса конкретных устьев рек и, в первую очередь, еще недостаточно изученных, например, устьев рек российской Арктики и Дальнего Востока.

Предполагалось также внедрить в практику мониторинг устьев рек; открыть новые устьевые гидрометеостанции (обсерватории) в устьях рек Оби, Енисея, Хатанги, Колымы, Анадыря, Камчатки; улучшить обеспечение исследований плавсредствами и приборами; создать новые руководства по исследованиям и расчетам; улучшить подготовку специалистов по исследованию устьев рек.

В рамках данной конференции хотелось бы обратить внимание на вопрос подготовки специалистов. В последнее время возрождается интерес к устьевым областям рек, что связано с изменением климата и интенсификацией антропогенного воздействия на устьевые области. Доказано, что методы океанологии и гидрологии суши в чистом виде при исследовании устьевых областей рек неприменимы. В то же время учебники и учебные пособия по данному вопросу отсутствуют, а научные монографии и руководства не пригодны для учебных целей. О необходимости подготовки подобных специалистов поднимался

неоднократно в печатных изданиях и на различного рода конференциях и совещаниях, но вопрос остается открытым.

Библиография:

1. Михайлов В.Н. Устья рек России и сопредельных стран: прошлое, настоящее и будущее. – М.:Геос, 1997. – 413 с.
2. Лисицын А.П. Маргинальный фильтр океанов // Океанология. 1994. Т. 34, №5, С. 735-743.

**RESEARCH OF DISTRIBUTION OF POLLUTION BY
MINERAL OIL ON THE ALAT COASTAL ZONE OF THE
CASPIAN SEA**

S.B. Asadov

Baku State University, Baku, Azerbaijan

E-mail: sasadov@hotmail.com

Ecological threat to oceans and the seas has set for the international community a problem of acceptance of urgent measures on rescue of an inhabitancy of mankind. Unprecedented scales of pollution of oceans and seas, have led to serious negative consequences, including reduction of reproduction of biological resources and climate change. The most widespread kinds of pollution are direct emissions in the seas of polluting substances in the process of extraction and transportation of mineral oil, and also at failures of tankers.

As a result the sea becomes soiled, natural circulation of substances and energy in the nature is broken. Pollution makes negative impact on the physical, chemical and biological processes proceeding in the sea and on borders between the sea, a land and atmosphere. Impurity exhausting with oil causes heightened interest not only to methods of struggle against the reasons of such pollution, but also to methods of calculation of distribution of pollution on the sea.

One of possible ways of the description of the reasons of floods of oil and mineral oil is use of the physical and mathematical models simulating behavior of a layer poured on water table of oil, and allowing to predict its moving under the influence of the wind and currents. Studying of influence on an ecological condition of an environment of emergency floods of oil and mineral oil with use of methods of mathematical modeling is the most perspective method of research as allows to consider both known theoretical dependences, and the accessible empirical data.

In the present work the equation of distribution of pollution by mineral oil and averaging on depth of the equation of small water (modeling system Cardinal) [1-4] is used.

Calculations were conducted on a case of distribution of emergency flood of diesel fuel for under construction International Seaport on the Alat coastal zone of Caspian sea.

The most dangerous are emergency floods of oil and mineral oil during transportation. Such floods have local character that complicates their forecasting. At great volumes of floods there is a danger of an ecological balance disruption.

Calculations of fields of currents of Caspian sea were carried out on two-dimensional non-stationary model on a grid 143x301 knot with step on space of 500 m. At calculation of fields of currents the annual data of urgent supervision about directions and speed of winds taken of 15 stations of the Caspian water area with an interval of 6 hours was used. The source of emergency flood of diesel fuel on the Alat coastal zone on coordinate $\varphi = 39^{\circ}55.5'$, $\lambda = 49^{\circ}27'$ has been set. With this purpose concentration of diesel fuel in a source has been set to equal unit. Capacity of a source of conditional emergency flood of diesel fuel in model made 200 t.

Results of calculations averaging on depth of speed of wind currents for the winter period have shown that on the western part of Southern Caspian sea anticyclone circulation is formed. Speed of currents in the centre of an anticyclone no more than 1-2 sm/sec. Speed of currents the western periphery of an anticyclone, being displaced with the currents of Alat water area directed on the south changes speed in the range of 6-13 sm/sec. Alat water area of a current occur on three basic directions – on the north-east, the east and the southeast. Speed of a current in these directions varies in the range of 30-127 sm/sec. The western part of Southern Caspian sea of a current are directed on the south.

On the basis of the received fields of currents carrying over from a source of probable emergency flood of diesel fuel has been calculated. Within days diesel fuel extended to the south-east. The maximum concentration of pollution varied in the range of 1.9-2.1 kg/m³. In a current of days of pollution reached a mouth of the Kura River, and following two days of pollution extended still to the south, the maximum concentration in the source centre varied in the range of 1.6-2 kg/m³.

Analyzing results of carrying over of diesel fuel, it is necessary to notice that distribution of diesel fuel is appreciably defined by a field of winds.

Ecological threat to oceans and the seas has set for the international community a problem of acceptance of urgent measures on rescue of an inhabitancy of mankind. Unprecedented scales of pollution of oceans and seas, have led to serious negative consequences, including reduction of reproduction of biological resources and climate change. The most widespread kinds of pollution are direct emissions in the seas of polluting substances in the process of extraction and transportation of mineral oil, and also at failures of tankers.

As a result the sea becomes soiled, natural circulation of substances and energy in the nature is broken. Pollution makes negative impact on the physical, chemical and biological processes proceeding in the sea and on borders between the sea, a land and atmosphere. Impurity exhausting with oil causes heightened interest not only to methods of struggle against the reasons of such pollution, but also to methods of calculation of distribution of pollution on the sea.

One of possible ways of the description of the reasons of floods of oil and mineral oil is use of the physical and mathematical models simulating behavior of a layer poured on water table of oil, and allowing predicting it's moving under the influence of the wind and currents. Studying of influence on an ecological condition of an environment of emergency floods of oil and mineral oil with use of methods of mathematical modeling is the most perspective method of research as allows considering both known theoretical dependences, and the accessible empirical data.

In the present work the equation of distribution of pollution by mineral oil and averaging on depth of the equation of small water (modeling system Cardinal) [1-4] is used.

$$U_t + \left(\frac{U^2}{H} \right)_x + \left(\frac{UV}{H} \right)_y = -gH\zeta_x - \frac{gH^2}{2\rho_0} \bar{\rho}_x - \frac{H}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} + fV + \\ + K\Delta U + C_D \frac{\rho_a}{\rho_0} w_{(x)} |\bar{W}| - f_b \frac{U |\bar{V}|}{H^2}$$

$$V_t + \left(\frac{UV}{H} \right)_x + \left(\frac{V^2}{H} \right)_y = -gH\zeta_y - \frac{gH^2}{2\rho_0} \bar{\rho}_y - \frac{H}{\rho_0} \frac{\partial P_a}{\partial y} - fU +$$

$$+ K\Delta V + C_D \frac{\rho_a}{\rho_0} w_{(y)} |\bar{W}| - f_b \frac{V |\bar{V}|}{H^2}$$

$$\zeta_t + U_x + V_y = \omega_s$$

$$(\bar{c}H)_t + (U\bar{c})_x + (V\bar{c})_y = K_c H \Delta \bar{c} - \lambda \bar{c} H + \bar{c}_s \omega_s - f_s$$

Where - $\bar{v} = (u, v, w)$ speed of water, g - gravity acceleration, H - full depth of a stream, $\zeta(x, y, t)$ - level of a free surface, $\rho(\bar{x}, t)$ - water density, P_A - atmospheric pressure, $f = 2\omega \sin \varphi$ - parameter of Koriolis, φ - a geographical latitude, K and k - factors of a horizontal and vertical turbulent exchange, ϖ_s - the volume of water arriving in individual volume for a time unit from internal sources, U and V - full streams, ω_s - the volume of water arriving from internal sources on unit of a surface in unit of time, with (x, t) - concentration of the dissolved impurity, c_s - concentration of an impurity arriving from a source, λ - factor неконсервативности, - factors of vertical and horizontal diffusion of an impurity, f_s - changes of concentration of the dissolved impurity. The co-ordinate z is directed vertically upwards.

The model is realized in curvilinear co-ordinates and solving ending-different a method. Boundary conditions usually have defining influence on character of the decision, and use as boundary knots of a grid which do not coincide with area border, brings an error in these most important areas. Transition to boundary-dependent curvilinear co-ordinates gives the chance to increase accuracy of the decision considerably.

As one of boundary conditions on open borders it is set

$$U_r = 0.$$

The second boundary condition for the first type of open borders looks like:

$$U_n = F(t).$$

For the second type a boundary condition

$$\zeta = \zeta(t).$$

For firm lateral borders the condition is written in a following kind:

$$U_n = 0,$$

$$K \frac{\partial U_\tau}{\partial n} = -f_b \frac{U_\tau |\vec{V}|}{H}$$

For oil pollution, on open borders through which water arrives in settlement area, the time course of concentration of an impurity is set. On open borders through which water follows from settlement area, the boundary condition for concentration is not put.

Calculations were conducted on a case of distribution of emergency flood of diesel fuel for under construction International Seaport on the Alat coastal zone of Caspian sea.

The most dangerous are emergency floods of oil and mineral oil during transportation. Such floods have local character that complicates their forecasting. At great volumes of floods there is a danger of an ecological balance disruption.

Calculations of fields of currents of Caspian sea were carried out on two-dimensional non-stationary model on a grid 143x301 knot with step on space of 500 m. At calculation of fields of currents the annual data of urgent supervision about directions and speed of winds taken of 15 stations of the Caspian water area with an interval of 6 hours was used. The source of emergency flood of diesel fuel on the Alat coastal zone on co-ordinate $\varphi = 39^{\circ}55.5'$, $\lambda = 49^{\circ}27'$ has been set. With this purpose concentration of diesel fuel in a source has been set to equal unit. Capacity of a source of conditional emergency flood of diesel fuel in model made 200 t.

Results of calculations averaging on depth of speed of wind currents for the winter period have shown that on the western part of Southern Caspian sea anticyclone circulation is formed. Speed of currents in the centre of an anticyclone no more than 1-2 sm/sec. Speed of currents the western periphery of an anticyclone, being displaced with the currents of Alat water area directed on the south changes speed in the range of 6-13 sm/sec (fig. 1). Alat water area of a current occur on three basic directions – on the north-east, the east and the southeast. Speed of a current in these directions vary in the range of 30-127 sm/sec. The

western part of Southern Caspian sea of a current are directed on the south.

On the basis of the received fields of currents carrying over from a source of probable emergency flood of diesel fuel has been calculated. Within days diesel fuel extended to the south- east (fig. 2.).

The maximum concentration of pollution varied in the range of 1.9 - 2.1 kg/m³. In a current of days of pollution reached a mouth of the Kura river, and following two days of pollution extended still to the south, the maximum concentration in the source centre varied in the range of 1.6 - 2 kg/m³.

Analyzing results of carrying over of diesel fuel, it is necessary to notice that distribution of diesel fuel is appreciably defined by a field of winds.

Bibliography

1. Volthinger N.E., Klevanny K.A., Pelinovsky E.N. Long-wave dynamics of a coastal zone. L: Publish of Hydromet, 1989. – 76 pp.
2. Klevanny K.A., Asadov S.B. Calculation of circulation of waters in Caspian sea. Materials of total session of the Academic council 30 – on January, 31st 2002. – SPb.: Publish. RSHU, 2002. P. 145 - 146.
3. Karlin L.N., Asadov S.B. Modelling of pollution at emergency floods of oil in Caspian sea. Baku-Tbilisi-Ceyhan. Materials of conference. Baku on June, 6-7th, 2002 Baku. 2002. P. 110-112.
4. Asadov S.B of Distribution of oil pollution on two-dimensional model of Caspian sea. Magazine «News of NAN AR», power Problems № 1-2. Baku 2006, P. 114-120

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ НА АЛЯТСКОЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

С. Б. Асадов

*Бакинский Государственный Университет, г. Баку,
Азербайджан*

Экологическая угроза океанам и морям поставила перед международным сообществом задачу принятия срочных мер по спасению среды обитания человечества. Беспрецедентные масштабы загрязнений океанов и морей, привели к серьезным негативным последствиям, в том числе сокращению воспроизводства биологических ресурсов и изменению климата. Наиболее распространенными видами загрязнений являются непосредственные выбросы в моря загрязняющих веществ в процессе добычи и перевозки нефтепродуктов, а также при авариях танкеров.

В итоге загрязняется море, нарушается естественный круговорот веществ и энергии в природе. Загрязнение оказывает негативное влияние на физические, химические и биологические процессы, протекающие в море и на границах между морем, сушей и атмосферой. Загрязненность моря нефтью вызывает повышенный интерес не только к методам борьбы с причинами такого загрязнения, но и к методам расчета распространения загрязнения по морю.

Одним из возможных путей описания причин разливов нефти и нефтепродуктов является использование физико-математических моделей, имитирующих поведение слоя разлитого на водной поверхности нефти, и позволяющего прогнозировать его

перемещение под действием ветра и течений. Изучение влияния на экологическое состояние природной среды аварийных разливов нефти и нефтепродуктов с использованием методов математического моделирования является наиболее перспективным методом исследования, поскольку позволяет учитывать как известные теоретические зависимости, так и доступные эмпирические данные.

В настоящей работе использовано уравнение распространения загрязнения нефтепродуктами и осредненные по глубине уравнения мелкой воды (моделирующая система Cardinal) [1-4].

Расчеты велись на случай распространения аварийного разлива дизельного топлива для строящегося Международного Морского Порта на Алятской прибрежной зоне Каспийского моря.

Наиболее опасными являются аварийные разливы нефти и нефтепродуктов во время перевозки. Такого рода разливы носят локальный характер, что затрудняет их прогнозирование. При больших объемах разливов возникает опасность нарушения экологического равновесия.

Расчеты полей течений Каспийского моря выполнялись на двумерной нестационарной модели по сетке 143×301 узла с шагом по пространству 500 м. При расчете полей течений использовались годовые данные срочных наблюдений о направлениях и скорости ветров взятые из 15 станций Каспийской акватории с интервалом 6 часов. Был задан источник аварийного разлива дизельного топлива на Алятской прибрежной зоне по координате $\varphi = 39^{\circ}55.5'$, $\lambda = 49^{\circ}27'$. С этой целью концентрация дизельного топлива в источнике была задана равной единице. Мощность источника условного аварийного разлива дизельного топлива в модели составляла 200 т.

Результаты расчетов осредненных по глубине скорости ветровых течений для зимнего периода показали, что на западной части Южного Каспия образуется антициклоническая циркуляция. Скорость течений в центре антициклона не больше 1-2 см/с. Скорость течений на западной периферии антициклона, смещаясь с направленными на юг течениями Алятской акватории меняет скорость в интервале 6-13 см/с. На Алятской акватории течения происходят на трех основных направлениях – на север-восток, восток и юго-восток. Скорость течения в этих направлениях меняются в интервале 30-127 см/с. На западной части Южного Каспия течения направлены на юг.

На основе полученных полей течений был рассчитан перенос от источника вероятного аварийного разлива дизельного топлива. В течение суток дизельное топливо распространялось к юго-востоку. Максимальная концентрация загрязнения менялось в интервале 1.9-2.1 кг/м³. В течении суток загрязнения доходили до устья Куры, а следующие двое суток загрязнения распространялись еще южнее, максимальная концентрация в центре источника менялось в интервале 1.6-2 кг/м³.

Анализируя результаты переноса дизельного топлива, следует отметить, что распространение дизельного топлива в значительной мере определяется полем ветров.

Библиография

1. Вольцингер Н.Е., Клеванный К.А., Пелиновский Е.Н. Длинноволновая динамика прибрежной зоны. Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 76 с.
2. Клеванный К.А., Асадов С.Б. Расчет циркуляции вод в Каспийском море. Материалы итоговой сессии Ученого совета 30 – 31 января 2002.– СПб.: Изд. РГГМУ, 2002. С. 145 – 146.
3. Карлин Л.Н., Асадов С.Б. Моделирование загрязнения при аварийных разливах нефти в Каспийском море. Баку-Тбилиси-Джейхан. Материалы конференса Баку 6-7 июня 2002 г. Баку. 2002. С. 110-112
4. Асадов С.Б. Распространения нефтяного загрязнения по двумерной модели Каспийского моря. Журнал «Известия НАН АР», Проблемы энергетики № 1-2. Баку 2006, с. 114-120

FESTIVALS UNDERWATER IMAGES AS A MEANS OF PROMOTING KNOWLEDGE OF THE OCEAN (AS AN INSTRUMENT OF POPULARIZATION OF THE KNOWLEDGE ABOUT OCEAN)

Vladimir Lyutov

Underwater Films «AquaFilm» Parade, St. Petersburg, Russian Federation

“Enthusiasm – that is what we and our youth lack” (Pablo Picasso)

Festival – is a mass holiday, presentation of a certain art achievement. The biggest festival of underwater images is The World Festival. It has been practiced in France since 1974 under initiative by Daniel Mercier.

From 1982 – 1994 International Photo Contest called “A Man and Underwater World” existed in the USSR. It was organized by Kharkov

Club of Underwater Photographers. As for the Post-Soviet territory, the “underwater” festivals appeared not so long ago. Starting with the year 2000 the Silver Shark annual Festival is organized in Kiev, Ukraine (event is devoted to films, photography, drawings and pictures on the underwater theme). From 2003 – the Golden Dolphin Festival of Underwater Photography takes place in Moscow, Russia; since 2006 the “Underwater World” Festival of children’s drawings is organized in Saransk, Republic of Mordovia, and starting with 2008 – annual Festival of children underwater photography, called “The Live Water” in Kharkov, Ukraine.

The AquaFilm Parade of Underwater Films has been annually organized in St. Petersburg since 2005. The main idea of the AquaFilm Parade is that the best movies about underwater world are demonstrated in St. Petersburg to mass audience unlike those Festivals, where films are appraised by competent jury. During the time of AquaFilm existence, citizens of St. Petersburg and guests of the city have been shown over 100 unique films – prize-winners of the World Festival of Underwater Images (France), as well as of international festivals: The Golden Dolphin (St. Petersburg), “Salt of Water” (Kaliningrad) and others. There were contests of children’s drawings organized as well as exhibitions of underwater photos and specialized Dive-Expo Fair.

The program of the IV AquaFilm Parade of the Underwater Films 2009 was more eventful than ever. Thousands of citizens of St. Petersburg and guests of the city could enjoy magnificent views of the underwater world on large screens. Free of charge shows of unique movies about ocean life and its shore territories were demonstrated at different city cinemas: at St. Petersburg House of Cinema, and the “Pick” Movie Center, and at the Cinema Hall of the Frunzensky district of St. Petersburg.

In the frame of Parade special movie shows and master classes of Daniel Mercier (the founder of the World Festival of Underwater Images) and Andre Laban (Engineer and Operator of the Kalipso team of Jacques Iv Cousteau) with students of St. Petersburg State University of Cinema and Television were organized, as well as meetings with creative youth in the Books & Coffee Club of the Center of Modern Literature and Books on Vasilievsky Island of St. Petersburg, with schoolchildren and navy cadets at the children library of the Krontstadt city. It was in St. Petersburg Oceanarium where Daniel Mercier and Andre Laban awarded winners of Grand Regatta children journey-contest, which united about 2000 children and adults as participants.

The AquaFilm Parade of Underwater Films is organized with the goal to popularize underwater art and to involve wide audience to the beauty and enigma of the underwater world, as well as to draw attention to the idea of active style of life, problems of ecology and to stimulate studies of World Ocean.

If we trace back the history of the World Festival of Underwater Images, we will see that first five festivals from 1974 – 1978 were organized thanks to initiative by Daniel Mercier and were called “The Days of Underwater World”. And it was only in 1979 when Festival was taken under the patronage of administration of the Antibes city.

The AquaFilm Parade of Underwater Films in St. Petersburg in the year 2010 is being prepared for the 5th time, and based purely on the “bare enthusiasm” of its organizers. Let’s hope, that such a socially important and useful project as AquaFilm will receive federal support and financing.

ФЕСТИВАЛИ ПОДВОДНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ КАК СРЕДСТВО ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЗНАНИЙ ОБ ОКЕАНЕ

Владимир Лютов

*Парад подводного кино «Аквафильм», Санкт-Петербург,
Российская Федерация*

«Энтузиазм – вот что не хватает нам и молодёжи» (Пабло Пикассо)

Фестиваль (фр. festival, от лат. festivus — праздничный) — массовое празднество, показ (смотр) достижений какого-либо искусства. Самый большой фестиваль подводных изображений – Всемирный фестиваль - проходит во Франции с 1974 года по инициативе его основателя Даниэля Мерсье.

С 1982 по 1994 гг. в СССР проводился международный фотоконкурс «Человек и подводный мир», организаторами которого выступал Харьковский клуб подводных фотографов. На постсоветском пространстве «подводные» фестивали появились относительно недавно: с 2000 года в Киеве (Украина) ежегодно проходит фестиваль «Серебряная акула» (фильмы, фотографии, рисунки и картины на подводную тему), с 2003 года в Москве (Россия) – фестиваль подводной фотографии «Золотой дельфин», с 2006 года в Саранске (Республика Мордовия) - фестиваль детских рисунков «Подводный мир», с 2008 года в Харькове (Украина) - фестиваль детской подводной фотографии «Живая вода».

Парад подводного кино «Аквафильм» проводится с 2005 года в Санкт-Петербурге. Основная идея Парада «Аквафильм» заключается в том, что на Параде в Санкт-Петербурге лучшие

фильмы о подводном мире демонстрируются для массового зрителя, в отличие от фестивалей, где фильмы оцениваются компетентным жюри. За время проведения «Аквафильма» петербуржцам и гостям города было показано более 100 уникальных фильмов – лауреатов Всемирного фестиваля подводных изображений (Франция), а также международных фестивалей «Золотой дельфин» (Москва), «Серебряная акула» (Киев), «Море зовет!», «Сто дорог» (Санкт-Петербург), «Соль воды» (Калининград) и других. Были организованы конкурсы детских рисунков и выставки подводных фотографий, а также специализированная выставка «Дайв-экспо».

Программа Четвертого Парада подводного кино «Аквафильм» в 2009 году была насыщенной как никогда. Тысячи петербуржцев и гостей города на большом киноэкране смогли насладиться удивительными видами подводного мира. Бесплатные показы уникальных фильмов о жизни океана и прибрежных территорий проходили на разных киноплощадках: в Санкт-Петербургском Доме Кино, в киноцентре «Пик, в кинозале Администрации Фрунзенского района Санкт-Петербурга.

Состоялись кинопоказы и творческие встречи Даниэля Мерсье (основателя Всемирного фестиваля подводных изображений) и Андрэ Лабана (инженера и оператора команды «Калипсо» Жака Ива Кусто) со студентами Санкт-Петербургского Государственного кино и телевидения, с творческой молодежью в клубе «Книги и кофе» при центре современной литературы и книги на Васильевском острове, с аквалангистами и дайверами в клубе подводного плавания ProDiving Club, с курсантами Морской Академии имени адмирала Макарова, с учащимися младших классов в специализированной французской школе N4 имени Жака Ива Кусто на Васильевском острове Санкт-Петербурга, со школьниками и морскими кадетами в детской библиотеке города Кронштадт. В Санкт-Петербургском Океанариуме Даниэль Мерсье и Андрэ Лабан наградили победителей детского конкурса-путешествия «Большая регата», в котором принимало участие около 2000 детей и взрослых.

Парад подводного кино «Аквафильм» проводится с целью популяризации подводного искусства и ознакомления широкой общественности с красотами и загадками подводного мира, а также привлечения внимания к теме активного образа жизни, проблемам экологии и изучению мирового океана.

Если проследить историю становления Всемирного фестиваля подводных изображений во Франции, то первые пять фестивалей с

1974 по 1978 год были организованы по инициативе Даниэля Мерсье и назывались «Дни подводного мира». И только в 1979 году «Дни подводного мира» были переименованы во «Всемирный фестиваль подводного изображения», поскольку в 1979 году фестиваль был взят под патронаж мэрии города Антиб.

Парад подводного кино «Аквафильм» в Санкт-Петербурге в 2010 году проводится уже в пятый раз.

**NGO/UNIVERSITY PARTNERSHIP TO EDUCATE GENERAL
PUBLIC ABOUT THE BALTIC MARINE ENVIRONMENT**

Svyatoslav Tyuryakov¹, Stefan Hansen²

¹*Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation*

²*Hohe Tied, Kiel, Germany*

E-mail: slavik@rshu.ru

**ПАРТНЕРСТВО НЕПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ И УНИВЕРСИТЕТОВ ДЛЯ
ПРОСВЕЩЕНИЯ ГРАЖДАН О БАЛТИЙСКОМ МОРЕ**

С. А. Тюряков¹, Штефан Хансен²

¹*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Российская Федерация*

²*Природоохранная общественная организация Hohe Tied e.V., Германия*

Most people, no matter how close to the coastline they live, tend to consider the sea as something distant and not affecting their everyday life, while in fact health, food resources and jobs to a large extent depend on the sea's wellbeing, which in turn depends on the man's attitude and actions. Therefore, it is of utmost importance that coastal inhabitants in the first place comprehend their inseparable interrelationship with the sea.

This complicated but indispensable task is urgent for dense population on the shores of the vulnerable Baltic Sea. A trans-Baltic partnership formed by Hohe Tied e.V. (Kiel) and Russian State Hydrometeorological University (St Petersburg) promotes a concept of learning designed for general public of any age that focuses on understanding the interdependencies in the Baltic Sea ecosystem rather than on studying particular data and facts. The concept is named "Man and Sea".

Hohe Tied e.V. is an NGO for environmental protection of the North and the Baltic Seas founded in 1988 and working to make the Baltic Sea ecosystem with all its beauty, fascination and threats dear and accessible to people.

Russian State Hydrometeorological University (RSHU) is the key higher education institution of the Russian Federation in the field of hydrometeorology founded in 1930. For more than a decade RSHU carries out marine educational and research projects on the sailing catamaran Centaurus-II (St Petersburg).

The partnership conceived through intermediary of the Center for Applied Ecology (Sillamäe, Estonia) has gained strength in 2002-2004

taking advantage of the Kiel Week, which provided a good background for joint RSHU-Hohe Tied e.V. work onboard the Centaurus-II. A combination of university knowledge, NGO approach and scale of the sailing event has resulted in demonstration cruises for public highly sought after.

Hohe Tied e.V. further refined that and previous experiences and has issued a handbook entitled “Man and Sea”, which is intended to be a source of ideas and recommendations for educators in the Baltic Sea Region who teach to non-specialists about the Baltic marine environment.

The partnership matured, so that in 2008 the handbook was translated into Russian language and the Learn2care project was launched in the eastern part of the Gulf of Finland in order to improve the quality of marine environmental education in Saint-Petersburg and Leningrad Oblast, starting from the school level. At the first stage, local educators positively assessed applicability of the “Man and Sea” concept to Russian conditions. Currently, the “Man and Sea” handbook is being supplemented with materials accounting for specific conditions of the Gulf of Finland. Further for 2010 a series of activities is planned allowing for quality training of 30 teachers, which means that they would be prepared to work with pupils in the “Man and Sea” spirit and become a core group for generating change.

Bibliography

1. Wagner A., Steinborn B., Langhanki N. (2008) *Mensch und Meer. Ein Konzept für die Bildungsarbeit in und auf der Ostsee*. Hohe Tied e.V., Kiel
2. Аксенов Д. (2008) Открытый урок в заливе. *Мой район (Невский)*. 34(283), 29 августа, с.4.
3. Хмельник Т. (2008) «Высокий прилив» выброшен на берег. *Невское время*. 5093, 10 сентября, с.4.

**SCIENTIFIC STAKES AND STEPS TOWARDS AN INTEGRATED
MANAGEMENT OF THE COASTAL AND MARINE AREAS OF
THE REPUBLIC OF GUINEA/WEST AFRICA**

Bangoura Kande

*Scientific research center of Conakry rogbane (CERESCOR), Conakry,
BP 1615, Republic of Guinea*

E-mail: bkandey@yahoo.fr

**НАУЧНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ШАГИ В НАПРАВЛЕНИИ
КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИБРЕЖНЫМИ И
МОРСКИМИ РАЙОНАМИ РЕСПУБЛИКИ
ГВИНЕЯ/ЗАПАДНАЯ АФРИКА**

Бангура Кандэ

*Научно-исследовательский центр Конакри Rogbane (CERESCOR)
Конакри, Гвинея*

The Guinean coastal area, long of 300 km, currently knows deep changes following the intensification of new activities: development of the activities mining, harbor, agropastorales, with the increasing monetarisation of former practices as fishing, agriculture, forestry, salt production, and the increasing marchandisation of the natural resources.

These evolutions raise new stakes in terms of installation and management of littoral space and its resources, threatening perennality of the natural resources, causing environmental degradation, the conflicts of use, the social strains between populations. These social and environmental risks are all the more exacerbated that the Guinean littoral is characterized by characteristics which make its management complex. This zone consists of mangroves, ecosystem complex and fragile found important in terms of: halieutic productivity, agricultural potentialities and for its function of tank of biodiversity.

The rural population's autochthones of this space are characterized by the existence of operating systems resting on association fishes/agriculture, salt production, forestry, breeding, etc, and by a great socio-economic vulnerability. This space is also characterized by land right complexes due to the persistence of traditional rules and the importance of the common laws.

For better understanding dynamic this space, to reconcile conservation of the ecosystems and economic development, to ensure the development of each littoral activity without attacking dynamics specific to the other activities, a scientific step on the

integrated management of the coastal areas is necessary. This step is based on a certain number of at the same time total and operational methodological principles:

1. Space integration: consist in taking into account the principal characteristic of littoral space, being located at the interface ground/sea.

2. Functional integration: being based on the analysis of the interactions, negative (conflicts for space, the resource, incompatibilities, taken into account of the impacts, etc) like positive (mutually advantageous activities, Co-viability, etc).

3. Temporal integration: rest on the taking into account and the valorization of the lessons of the past to initiate new initiatives and to envisage the future and on the recognition of the existence of various rates/rhythms of evolution of the resources and the activities.

4. Integration between sciences and management : need for developing multi-field approaches ensuring a reciprocal transfer of the contributions between science and management (transfer of knowledge to the profit of the managers, experience feedbacks to the profit of the scientists, integration of the endogenous and scientific knowledge, Co-training between scientists and managers by loops test-errors, etc).

5. Methodological integration: combination of the quantitative indicators and topological products by the statistical analysis, the multiform imagery, the geomatic etc, and the indicators qualitative, resulting from the analysis from the texts, speeches, representations (talks, participative charts, etc).

The scientific step is the following one:

APPROACH: analyzes integrated,

CHART: participative chart with the chart of occupation of space:

TIME: camping with a district;

SPACE: evolution of spaces of practices;

ECOSYSTEM: exploited and threatened ecosystems;

SOCIO-SYSTEME: diversification of the socio-economic activities;

INTEGRATION: Analyzes integrated coastal areas: which levels of integration

Like the majority of all the littorals in the world, the Guinean littoral is the subject of deep changes because of population growth, but also of the increasing monetarisation of former practices (fishing, agriculture, forestry, salt production, etc) and of the development of new linked

activities to mining industry (port activities in particular). The intensification of these activities involved an increase in migratory flux coming from the interior of the country (even of the countries bordering) on the one hand and an increasing marchandisation of the natural resources on the other hand.

These evolutions raise new stakes in terms of installation and management of littoral space and its resources (threats for the perenniality of the natural resources, degradations environmental, conflicts of use, social strains between the populations autochtones and immigrants, etc).

These social and environmental risks are all the more exacerbated that the Guinean littoral is characterized by characteristics which make its management complex. It is exclusively made up of mangroves, ecosystem complex and fragile, but recognized for its importance, in particular in terms of halieutic productivity, agricultural potentialities and for its function of tank of biodiversity. The rural populations autochtones of this specific space are characterized by the existence of operating systems which rest on the multi-activity (association fishes/agriculture, even salt production, forestry, breeding, etc), like by a great socio-economic vulnerability. Littoral space is also characterized by land right complexes due to the persistence of traditional rules and the importance of the common laws.

The whole of these characteristics and the recent evolutions requires a revaluation of the policies of development and management of the Guinean littoral, as of the scientific steps which try to better include/understand dynamic this space. To reach certain initiatives that point recommend to employ a step which is based on the integrated Management of coastal areas (GIZC). This concept of integrated management obtained an international recognition at the time of the top of the Earth of Rio de Janeiro in June 1992. Since, it tends to take a lead in the whole of the littorals of the sphere like the model of management which can fulfill the requirements of a sustainable development. It has indeed as an ambition to recommend a method and an at the same time global and operational solution making it possible to reconcile conservation of the ecosystems and economic development, but also to ensure the development of each littoral activity without attacking dynamics specific to the other activities. However, following the example many other concepts, the analysis and integrated management run up against the field realities and do not have to thus be regarded as the miracle solution with all the evils of the littorals. All in all, the analysis and the integrated management of the coastal areas are based on

a certain number of methodological principles having to be adapted to the local situations and characteristics:

- space integration: that consists in taking into account the principal characteristic of space littoral, namely that it is located at the interface ground/sea and that it must thus be studied by integrating its two shutters maritime and terrestrial. For example, the space of fishing must be apprehended like a formed whole of a space of captures at sea, poles structuring (points of unloading, treatment, etc) and of spaces of marketing. This integration must also take into account the play of the space scales, since in a context of universalization, it is necessary to take into account and to analyze the articulations between several contiguous coastal spaces of the same scale, like their fitments on several scales, of the room to the total one.
- functional integration: that implies not only not to study different the dies separately (fishing, agriculture, etc), but to also concentrate on the analysis of the interactions, negative (conflicts for space, conflicts for the resource, incompatibilities, taken into account of the impacts, etc) like positive (mutually advantageous activities, Co-visibility, etc), which exist between the various coastal uses. To meet this aim, it is recommended to adopt a systemic approach to seize all the interactions between the components of a “littoral system” in which all is related to short or more long run and with more or less long distance. These are these interactions that it is advisable to study, and it is on them which carries the systemic analysis, but this approach requires a multi-field step.
- temporal integration: that rests on the taking into account and the valorization of the lessons of passed to initiate new initiatives and to envisage the future on the one hand and on the recognition of the existence of various rates/rhythms of evolution of the resources and the activities the owner on the other hand.
- integration between sciences and management: that induces the need for developing approaches multi-field to take into account the various aspects of problems multiform, but also to ensure a reciprocal transfer of the contributions between science and management (transfer of knowledge to the profit of the managers, experience feedbacks to the profit of the scientists, integration of the vernacular and scientific knowledge, Co-training between scientists and managers by loops test-errors, etc).
- methodological integration: in the evaluation of the systems, the methods and the tools must combine the quantitative indicators and

topological products by the statistical analysis, the multiform imagery, the geomatic one, etc, and the indicators qualitative, resulting from the analysis of the texts, the speeches, representations (talks, participative charts, etc), therefore system of the actors; quantitative indicators rather expressing the structure of the system, the indicators qualitative rather expressing the factors of its dynamics.

In the same way, the information sciences geographical (cartography, teledetection, geomatic) open new prospects in terms of data acquisition of ground, then of treatment, analysis and restitution. They constitute an important tool for the communication of the scientific information, that it is near the decision makers or of local actors (the GIZC recommending the implication of the various actors intervening on the littoral).

In this logic, taking into account the increasing stakes whose are the object the coastal areas, this document tries to show the various scientific approaches usable in the Integrated Management of coastal areas (GIZC), by reconciling work of ground and analyzes in room.

These case refers to a formation organized by experts within the framework the study of the management integrated in Guinean coastal area by the National System of Halieutic and Zootechnical Agronomic research (SNRAH/Guinea), which scientific stakes and steps for an integrated management of the coastal areas. The example given here refers to the Village of Kopéring, located in the Prefecture of Dubréka in Guinea.

INTEGREE ANALYZES

It is based on the following approaches:

1. MULTI-FIELD APPROACH

A comprehensive view through various disciplines offers opportunity of working out a reflection more adapted to a space made up of many ecosystem and to a emultiplication of their uses by the companies. Multidisciplinarity supports a cross glance thus highlighting the interactions between sets of themes.

The constitution of a multi-field team made up of geographer biologist, economist, agronomists, halieutes, oceanographers, sociologist contributed to an analysis fonctionnanat on the complementarity, the exchange and the going beyond in order to converge towards the same objective: analysis of the coastal area of Dubreka through the example of Kopering.

2. PARTICIPATIVE APPROACH

It aims at collecting the qualitative and quantitative data through the construction of the relations clear and not diverted between local communities and researchers. They is based on the methods of data acquisitions initially privileging nature of the exchanges and quality of the remarks recueillis.ainsi through etinformelles formal meetings with the villagers and construction of the charts or sketches participative. This step made it possible to extract a big number of information on the history of the village. Socio-economic main activities, the social organization and to reveal certain relational tensions between the actors.

Moreover this approach finds for them prospects for mediation of knowledge between researchers, which makes it possible to replace directly or indirectly the scientific research within possible decision-making processes.

3. SYSTEMIC APPROACH

This approach consists in regarding a medium or a space as a system made up of elements defined by a whole of multiple relations. This approach requires to apprehend this is space near close, contiguous or distant systems, ineragissant between them and whose whole can in its turn define other more total systems. One speaks thus about internalities and externalities. The evolution of the system is thus an answer to the actions internes and external which themselves evolve/move in time and space.

This scientific reflection supports the study of the elements in their globality by putting forward the interrelations which define the system. It takes part thus in better including/understanding the space of study and its evolution. This makes it possible to raise problems transverse with the disciplines in order to better integrate the sector analyzes too often compartmentalized.

Within the framework of our study on the zone côtière of Kopering, this approach enabled us to include/understand DLL' evolution of the natural interface company in time etdans space.

4. ITERATIVE APPROACH

This approach results from a succession of stages: to determine an objective, to collect information on a site, to confront this information with the community (checking), to treat and analyze the data, to evaluate the data then to readjust or to modify the initial objective. Once the revaluation of the objective carried out, a new process is reiterated, which can sometimes bring to entirely modifying the step.

This approach makes it possible to call into question the steps effectuées by making return tickets to check, evaluate, revalue and finally rebuild new problems according to the field realities.

It requires to be flexible and to show adaptation compared to objectives given

At the time of the first phase of observation in Kopering, we collected certain information which related especially to the center of the village and by confronting them with the data recueilliesauprès of the village community, we realized that it was necessary to re-examine our action plan (flexibility) for us réadaper with the field realities. This made it possible to build a step of work which integrates the various levels of scales (Kopering, Dofili, Dubréka, Coyah, Conakry).

TOOLS

To carry out an integrated analysis, one needs call to various tools methodolgic such as: the sketch, the participative chart, logical maintenance, lemodèle, the satellite image, the chart, the GPS and photographs.

I. ECOSYSTEM

1.1. ECOSYSTEMS THREATS

A forest resource under pressure: Before the drill of mangrove was initialementoccupée by the large trees: cheesemongers, caïlcédrats, kapokiers, néréiers etc and of under dense wood offering resources arboricolous abundant. In the course of time the populations planted avocado trees, coconuts, palm trees with oils, mango trees, colatiers etc With the foundation of the village, L afaible density of the population exerted a low pressure on the resources. The three households founders had few needs of which most current in the cueillite fruits resulted especially, medicinal plants as well as wood for the construction of the boxes, the domestic needs and the clothes industry of some fishing machines. With that the clearing was added to the level of the mangrove for ends of only food rice cultures. The use of the palm wine and cola answered a negligible request.

With the population growth, and lesmigrations towards Kopéring, these needs gradually increased, thus reinforcing the anthropic pressures on the forest ecosystem. The field work thus showed that currently this ecosystem is the subject of great pressures:

- With the clearing for the cut and the marketing of wood, for the extension dubâti, the cultures on slopes
- With the evolutions of the cultivation methods: it there a tendency of the transfromation of forest space in monospecific plantation (orange tree, cashew tree, anans, palm tree) for a marketing towards the urban centres (Dubréka and Conakry in particular).

In addition to reinforcing the pressure on the ecosystem, the plantations of cashew tree and palm tree decrease the fertility of the ground, accentuating the clearing of new spaces for the culture.

1.2. INTENSIFICATION OF THE USES ON THE MANGROVE

The ecosystem of the mangroves is also subjected to an intensification of the uses. The mangroves are the object of a strong pressure due to the clearing for the cut and the marketing of wood, salt production, the rice growing and the gathering of oysters.

In conclusion, the analysis of the ecosystem makes it possible to know the nature and the quality of the ecosystems present in the zone of study, their uses by the populations and the impacts of these uses.

II. SOCIOSYSTEME

2.1 A plural village divided into fishing and agriculture

This part makes it possible to highlight a diversity of activities. Formerly the inhabitants lived principally of agriculture on slope, fishing and salt production. Currently in addition to these traditional activities, the inhabitants practice arboriculture, the craft industry and the trade (mainly exerted by the women). The increasing multiplicity of these activities tends to spread and generates deep changes of social fabric of the village of Kopéring.

1. The village is divided between fishing and agriculture: today the secteur of Kopéring is characterized by an unequal distribution of the activities. In the west of Kopéring, the households practice more, of rice growing, the exploitation of the palm tree with oil (wine de palme and oils), and practice marketing activities in direction of the urban center Dubréka and towards other markets.

Multiplication of the socio-economic actors

New actors have emerged since the integration of the village in a regional economy and main road for a few decades. The play between the multiple actors becomes complex below like illustrated on the diagram:

- Women pick-up of oysters `support of ONGs main roads and international), Institution of Research (new actors). Evolution of fishing towards a new marketing activity, etc

The arrival of new actors seems to be at the origin of the deep modifications of the organization and the social reports/ratios and causes many interrogations on the new handsets of being able to coexist with Kopéring.

Growth influences of the urban Center on the village of Kopéring

Dependence towards the Urban Center: Dubréka

- Transformation of an activity isolated into an marketing activity accentuates today the dependence of the village with respect to Dubréka.
- Covetousness of the land resources by again newcomers,
- Availability of space,
- Opening-up of by the installation of the rice perimeters

In conclusion, the approach sociosystème makes it possible to better include/understand:

- Relations between actors actors in the village by explaining the lifestyles since the scale of the household until that of the village and by determining the social links between actors like their appearance in the leprocessus of evolution of the village,
- Relations between actors etressources while explaining in particular how the social organization intervenes on the stock management,
- Relations between actors of the village by showing the relations of social order (exodus.), policy or economic which exists between the actors of the villaget and those of outsides as well as the possible influence which could result from it.

III. TIME

The analysis time enables us to know the evolutions of the studied zone, that it is in terms of historic village, occupation of space or development of the economic activities. That also enables us to start to encircle the dynamic ones with which is confronted the studied epace and in particular possible scénarii in the future. All this temporal approach is not enough to include/understand the complexity of the studied system, reason for which the analysis must related to space.

1. An original village turned towards my fishing (end 19th century)

2. Désencalevement et début of the commercial era (1941 - 2005)

IV. SPACE

The space analysis allows mieu to include/understand the modes of occupations of the medium by the shabitants, the activities practiced by the inhabitants, their space influences and their dynamisms. This approach makes it possible to know the relations which exist between studied space and other spaces bordering (for example Dubréka) or to highlight space competition which could exist between various activities (urbanization and exploittaion of the arable lands).

4.1 Extension of rice space, occupied at the beginning by the mangrove,

- Installation of the rice racks,

- Progressive reduction in the mangrove direct consequence of the rice extensions

4.2 Extension of the frame to the detriment of forest spaces, which reduces considerably the potential agricultural village.

4.3 Distance of the fishing zones,

4.4 An economic system extramural: the products now resulting from Kopering (fruits, oysters, fish,) are intended for the markets of the principal urban centres such as Dubréka, Coyah and Conakry

4. PARTICIPATIVE CHART

Design: using the population and actors.

Photographs interpretations

The use of satellite images provided by Google Earth coupled with information resulting from a participative chart, of the talks and observations of ground allow for the photo-interpretation of the occupation of the ground of Kopering. This spatio-chart proposes a first space analysis putting forward natural resources by the inhabitants of the village

Bibliography

1. Formation GIZC (SNRAH, June 2009) - teaching report/ratio, Conakry, Guinea.
2. TOOLS AND MEN FOR an INTEGRATED MANAGEMENT OF the Coastal areas/methodological Guide published in the handbooks and guides of Oceanographical Commission Intergovernmental UNESCO 2001 - N° 42; <http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/documents.htm>
3. Oumar BAH "integrated Management and sustainable development of the coastal regions and the small islands" IMPACT OF RICE GROWING ON the VEGETABLE FORMATIONS OF MANGROVE IN BAY OF SANGAREAH PREFECTURE OF DUBREKA, - University Sheik Anta Diop of Dakar, 2005/2006
4. Uygur Özsesmi, Stacy L. Özsesmi.- Ecological models based on people's knowledge: multi-step fuzzy cognitive mapping approach has, - Environmental Science Fresh, Department of Environmental Engineering, Erciyes University, Kayseri 38039, Turkey, October 2002
5. S.F. ROCKLOFF, S. LOCKIE.- Democratization of Coastal Zone Decision Making for Indigenous Australians: Insights from Stakeholder Analysis, - Coastal Management, 34:251 - 266, 2006
6. Carsten Nico Hjortsø, Stig Møller Christensen, and Peter Tarp.- Rapid stakeholder and conflict assessment for natural resource management
7. using cognitive mapping: The case of Damdoi Forest Enterprise, Vietnam, - Agriculture and Human Values (2005) 22:149 - 167

8. Integrated Uses off Remote Sensing and GI for Mineral Exploration, - F I NR HAS L R E P O R T, - Cuesta International, Inc. , - San Diego State University, - Series ARC-SDSU-002-97
9. Patrick Christie.- Is Integrated Coastal Sustainable Management? , - School off Affairs Marine, Henry Mr. Jackson School off International Studies, University off Washington, 3707 Brooklyn Ave. , Seattle, WA 98105-6715, the USA, Ocean & Coastal Management 48 (2005) 208-23.
www.elsevier.com/locate/ocecoaman.

THE ARAL SEA PROBLEM AND ITS POSSIBLE SOLUTIONS**D.V. Kozlov, G.Kh. Ismailov, I.V. Proshlyakov***Moscow State University of Environmental Engineering, Russian Federation*E-mail: dvkozlov@mail.ru**ПРОБЛЕМА АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ
ЕЕ РЕШЕНИЯ****Д.В. Козлов, Г.Х. Исмаилов, И.В. Прошляков***Московский государственный университет природообустройства,
Российская Федерация*

В докладе обсуждается проблема Аральского моря и связанная с ней проблема водообеспеченности Центральноазиатских республик. Излагаются причины возникновения Аральского кризиса и пути оздоровления социальных, экономических, экологических и политических условий в этом регионе. Предлагается комплекс научно-организационных мероприятий, направленных на коренное улучшение водо- и землепользования в бассейне Аральского моря и сохранение моря как природного объекта.

Проблема Аральского моря является уникальной по многообразию связанных с ней вопросов, формирующих социально-экономические, экологические и политические аспекты. Суть проблемы заключается в том, что за относительно короткий промежуток времени, на глазах одного поколения исчезает один из крупнейших внутренних водоемов Земли — Аральское море. Это, в свою очередь, значительно обострило существовавшие здесь и прежде экстремальные социально-экономические и экологические условия существования всего живого, и, прежде всего, человека. Сегодня уже полностью осознано, что проблема Аральского моря и его бассейна — это проблема здоровья и жизни в условиях продолжающегося антропогенного пресса на природу огромной территории. Проблема Арала — всемирная проблема, т.к. подобные проблемы возникают в различных районах Земного шара. Поэтому поиск выхода из сложившегося кризиса в регионе Арала имеет общеглобальное значение.

Для регулирования взаимоотношений, возникающих при использовании водных ресурсов трансграничных рек, предлагается создание некоторого Международного

«Центра», имеющего определенную юридическую силу и выступающего со своим набором критериев оптимального распределения водных ресурсов в регионе. Этот «Центр», должен располагать системой математических моделей функционирования водноресурсной системы бассейнов рек Амударьи и Сырдарьи, учитывающих интересы, как отдельных подсистем (суверенных государств), так и региона в целом.

Проблема водообеспечения Центральноазиатских республик зависит от решения проблем бассейна Аральского моря, Приаралье и самого моря. В статье излагается один из возможных путей решения проблемы Арала, включающий в себя оздоровление социальных, экономических, экологических и политических условий в этом регионе и не претендующих на единственное решение данной проблемы.

После распада Советского Союза и разрушения плановых систем хозяйствования на территории бывшего СССР и стран Восточной Европы возникло множество новых межгосударственных проблем, в том числе связанных с использованием водных ресурсов трансграничных рек.

Проблема водообеспечения Центральноазиатских республик зависит от решения проблем бассейна Аральского моря, Приаралье и самого моря. В статье излагается один из возможных путей решения проблемы Арала, включающий в себя оздоровление социальных, экономических, экологических и политических условий в этом регионе и не претендующих на единственное решение данной проблемы

Особенно обострилась ситуация по использованию водных и энергетических ресурсов в Центральной Азии. Известно, что истоки почти всех значительных рек этого региона (Сырдарьи, Нарына, Кызыл-Су, Таласа, Чаткала, Амударьи, Вахша, Пянджа и др.) находятся в горах Киргизии и Таджикистана. Там, в годы советской власти были созданы крупные водохранилища (Токтогульское, Кайраккумское, Нурекское и др.) и ГЭС, работающие на весь регион. Однако в настоящее время все расходы на их содержание (а это сотни миллионов долларов в год) несут республики Киргизия и Таджикистан. Узбекистан же, Казахстан и Туркменистан, получающие наибольшую долю речного стока, пользуются водой бесплатно. До 1991 г. положение было иным. Узбекистан и Казахстан компенсировали затраты Киргизии в

плановом порядке, поставляя ей ежегодно 1 млн. т каменного угля, 1 млрд. м³ природного газа и 400 тыс. т мазута. Теперь же соседи Киргизии и Таджикистана продают им уголь, нефть и газ по высоким мировым ценам. Парламенты этих республики, считая современную ситуацию несправедливой, еще в 1997 г. высказались за установление хотя бы минимальной платы за сток, выходящий за пределы этих государств. Это, по их расчетам, могло бы покрыть расходы этих республик на поддержание в рабочем состоянии гидротехнических сооружений в горах, а также на покупку угля и газа. Однако республики Казахстан, Узбекистан и Туркменистан, расположенные в среднем и нижнем течении Амударьи и Сырдарьи предпочитают получать речные воды бесплатно. К тому же водные ресурсы в этих странах, особенно в аграрном комплексе Узбекистана, расходуются крайне неэкономно и нерационально (по оценке специалистов ООН, в десять раз хуже, чем в развитых государствах). Водные ресурсы бассейнов рек Сырдарьи, и особенно Амударьи, все менее и менее доходят до усыхающего Аральского моря [3].

К бассейну Аральского моря прежде всего относятся реки Амударья и Сырдарья. К бассейну р. Амударьи в пределах региона относятся также реки Зарафшан, Кашкадарья, реки бессточного бассейна Туркмении (Мургаб, Теджен и др.), не имеющие в настоящее время естественной связи с основной рекой в силу полного использования их водных ресурсов в пределах собственных бассейнов.

Бассейн Амударьи складывается из следующих речных систем [1]: р. Пяндж с основными притоками Гунит и Бартанг, дренирующие юго-восточную часть Памирского нагорья; р. Вахш, собирающая воды Алайской долины и Северного Памира; реки Кафирниган и Сурхандарья, стекающие с южных склонов Гиссарского хребта; р. Кундуз, формирующая сток в пределах Афганистана.

Вторым по водоносности речным бассейном Аральского моря является бассейн р. Сырдарьи. Река Сырдарья берет начало в Ферганской долине, образуясь слиянием рек Нарын и Карадарья. Пополняясь водами притоков со склонов Туркестанского и Алайского хребтов и отрогов Западного

Тянь — Шаня, р. Сырдарья выходит из Ферганской долины в Туранскую низменность, поворачивает на северо — запад, проходит вдоль подошвы хребта Каратау и, прорезая степные равнины Казахстана, впадает в Аральское море. Речная система Сырдарьи складывается из многих рек, основными из которых

являются: Нарын, дренирующий горную область западного Тянь — Шаня; Карадарья, собирающая воды с Ферганского и Алайского хребтов; Чирчик, стекающий с гор западного Тянь-Шаня, и Арысь, образующаяся на стыке хребтов Таласского и Каратау. Горная область бассейна Сырдарьи характеризуется густой речной сетью. Предгорная зона также почти всюду имеет густую сеть мелких пересыхающих и временно действующих водотоков. К бассейну р. Сырдарьи относятся также тяготеющие к ней в гидрографическом отношении, но в настоящее время не достигающие ее реки Чу, Таласс, Асса и Сарысу.

Кроме того, к бассейну Аральского моря относятся и бессточные реки Северного Казахстана — Тургай, Ирғиз, Улькай и Улы-Жыланшык.

Наряду с поверхностными водами в Аральском регионе имеются запасы подземных вод, являющиеся другим немаловажным источником водных ресурсов. Здесь выделяются северо — восточная и юго — западная группы артезианских бассейнов. Северо — восточная группа в гидродинамическом отношении представляет собой зону активного водообмена с единой зоной формирования и базисом дренирования подземных вод. Основные месторождения формируются межпластовыми водами мезозойских комплексов.

В Юго — западной группе артезианских бассейнов гидродинамическая структура характеризуется наличием наряду с верхней зоной активного водообмена, нижнего этажа с замедленным водообменом. Основные месторождения формируются в зоне активного водообмена и связаны с приречными и подпесчаными линзами пресных грунтовых вод.

В складчатых областях выделяются межгорные, внутригорные и предгорные артезианские бассейны и гидрогеологические массивы. Для артезианских бассейнов этих областей характерна двухэтажная гидродинамическая структура — наличие зон активного и замедленного водообмена. Верхний этаж, как правило, сложен мощной толщей четвертичных отложений, к которым приурочены наиболее крупные месторождения пресных подземных вод (конусов выноса, речных долин и т.д.). К нижним этажам приурочены межпластовые напорные воды.

Третьим источником водных ресурсов Аральского региона являются снежные покровы и ледники горных областей этого региона.

Бассейну Аральского моря свойственны: высокие темпы роста населения; практически неограниченные земельные ресурсы, пригодные для использования и прежде всего в сельском хозяйстве (земельные ресурсы в бассейне Аральского моря пригодные для орошения составляют более 50 млн. га); благоприятные климатические условия для растениеводства и животноводства; ограниченность водных ресурсов; невозможность развития экономики, особенно сельского хозяйства, без привлечения значительных объемов водных ресурсов; значительные трудовые ресурсы и ограниченность рабочих мест для их занятости; межгосударственный характер формирования и использования водных ресурсов, т. к. подавляющая часть водных ресурсов формируется в пределах Таджикистана и Кыргызстана, а преимущественно используется в Узбекистане, южном Казахстане и Туркменистане.

Проблема Аральского моря является уникальной по многообразию связанных с ней вопросов, формирующих социально — экономические, экологические и политические аспекты. Суть проблемы заключается в том, что за относительно короткий промежуток времени, на глазах одного поколения исчезает один из крупнейших внутренних водоемов Земли — Аральское море. Это, в свою очередь, значительно обострило существовавшие здесь и прежде экстремальные социально — экономические и экологические условия существования всего живого, и, прежде всего, человека. Сегодня уже полностью осознано, что проблема Аральского моря и его бассейна — это проблема здоровья и жизни в условиях продолжающегося антропогенного пресса на природу огромной территории. Проблема Арала — всемирная проблема, т.к. подобные проблемы возникают в различных районах Земного шара. Поэтому поиск выхода из сложившегося кризиса в регионе Арала имеет общее глобальное значение.

Суть проблемы Арала состоит в том, что в течение довольно продолжительного периода (1911-1960 гг.) уровень моря довольно стабильно держался вблизи отметки 53,0 м абс. при площади зеркала 65 тыс. км², средней глубине 16 м и средней солёности 10 промилле. Объем водных масс превышал 1000 км³. Отметка 53,0 м абс. соответствовала осредненному притоку порядка 56 км³/год. Приток в море является производным, с одной стороны, климатических условий в бассейне Аральского моря, с другой — хозяйственной деятельности человека, связанной с безвозвратным водозабором. Современное состояние Аральского моря

характеризуется его разделением на два самостоятельных водоема — Большое и Малое моря, имеющие отдельные источники водного питания, соответственно реки Амударья и Сырдарья. Уровень Большого моря находится на отметке 38,5 — 38,7 м абс., его площадь составляет около 40 тыс. км², объем — порядка 310 км³, средняя соленость вод — около 32 г/л (при "исходной" солености моря на стабильных отметках 51,0 — 53,0 м абс. 10 г/л). Уровень Малого моря находится на отметке 39,5–39,7 м абс., его площадь составляет 2,9–3,0 тыс. км², объем воды около 20 км³, средняя соленость превышает 30 г/л.

При существующей величине среднегогодового притока к морю в объеме 5–10 км³/год, уровень Большого и Малого морей будет и дальше снижаться до уровня тяготения, соответствующего объему водного стока. Большое море при отметке 31 м абс. разделится на восточную и западную части, аналогичное разделение при отметке 38 м абс. произойдет и в Малом море. Если не будет проводиться каких — либо гидротехнических мероприятий, восточные котловины Большого и Малого морей, благодаря остаточным стокам рек Амударья и Сырдарья, будут превращаться в небольшие нерегулируемые водоемы, выполняющие функции солеприемников и соленакопителей.

Основная причина Аральского кризиса — резкое уменьшение притока речных вод в море в результате значительного увеличения суммарных затрат стока в равнинной части бассейна вследствие, прежде всего, развития здесь орошения в больших размерах. Действительно, если до 60-х годов доля суммарных затрат в располагаемых водных ресурсах не превышала 50%, то в 90-е годы прошлого века она достигла 90%. Кроме того причина Аральского кризиса заключается в глубоком несоответствии сложившихся масштабов и структуры хозяйственной деятельности, особенно агропромышленного комплекса на базе орошаемого земледелия, с возможностями и состоянием наземных и водных экосистем. Нерациональное развитие экономики в бассейне Аральского моря и, как следствие этого, нерациональное использование водных, земельных и биологических ресурсов территории и пренебрежение вопросами охраны окружающей среды, привели большинство районов региона, особенно Приаралье, к экстремальной социально — экономической и экологической ситуации [2].

Непосредственными же причинами кризиса явились:

- развитие и размещение производительных сил, ориентированных на водоемкие производства и их сырьевой характер;
- неоптимальная структура сельскохозяйственного производства с явным преобладанием хлопкового направления и закрытый характер аграрной экономики региона;
- экстенсивный характер развития аграрного сектора, зачастую связанный с освоением низкопродуктивных и трудномелиорируемых земель;
- низкое качество строительства и эксплуатации водохозяйственных систем региона;
- отсутствие целенаправленной концепции охраны природы в условиях повышенных антропогенных нагрузок;
- отсутствие достаточно обоснованных прогнозов альтернативных путей развития экономики региона и ее влияния на природную обстановку;
- имеющиеся разработки в части рационального использования водных, земельных и биологических ресурсов региона явно недостаточны для эколого — экономического обоснования различных вариантов развития экономики.

Кроме того, следует отметить, что высокая зарегулированность рек Амударьи и Сырдарьи препятствует дальнейшему развитию водохозяйственных систем этого региона. Так, например, в бассейне р. Сырдарьи в настоящее время функционирует Нарын — Сырдарьинский каскад водохранилищ и ГЭС, включающий Токтогульский гидроузел (г/у) (р.Нарын, Республика Киргизия), Андижанский г/у (р. Карадарья, Республика Узбекистан), Кайраккумский г/у (р. Сырдарья, Республика Таджикистан), Чарвакский г/у (р. Чирчик, Республика Узбекистан) и Чардаринский г/у (р.Сырдарья, Республика Казахстан). Река Нарын является основным источником водных ресурсов в бассейне р. Сырдарьи. Наиболее водоносные притоки Нарын принимает до входа в Ферганскую долину. Водно-энергетические расчеты суммарного водопотребления из основного ствола реки и ее главных притоков (Сырдарья, Нарын, Карадарья, Чирчик) в размере 30 км³, осуществленные в свое время в ИВП РАН [1], показывают, что это водопотребление обеспечивается с надежностью 90%. Выработка электроэнергии на основных ГЭС Сырдарьинского каскада (Токтогульская, Учкурганская, Андижанская, Кайраккумская, Фархадская, Чарвакская и Чардаринская) в среднем составляет 9,9 млрд. кВтч, в том числе

Токтогульская ГЭС – 4,4 млрд. кВтч. Остаточный сток в среднем за многолетие составляет 4,1 км³/год при крайних значениях 0,3-14,0 км³/год. За вегетационный период величина остаточного стока составляет 2,37 км³. Коэффициент зарегулированности стока на современном уровне составляет $\alpha=0,93-0,94$. При развитии водопотребления до 33,2 км³/год в бассейне образуется дефицит в размере 0,70 км³/год, а гарантированная отдача с 90%-ой надежностью равна 32,5 км³/год. Дефицит за пределами расчетной обеспеченности в целом по бассейну составляет 3,9 км³/год, в том числе в хлопковой зоне – 2,7 км³/год, а в пределах Ферганской долины – 1,8 км³/год. При развитии водопотребления до 34 и 34,8 км³/год дефицит будет увеличиваться. Значения дефицитов за пределами расчетной обеспеченности достигают в целом по бассейну 4,8 и 5,4 км³/год, в том числе в хлопковой зоне – 2,6 и 2,9 км³/год, а в Ферганской долине – 1,7 и 1,9 км³/год.

Результаты исследований режимов работы Сырдарьинского каскада в составе пяти водохранилищ, осуществляющих сезонное и многолетнее регулирование стока, показали, что по мере роста суммарного водопотребления из главного ствола реки и ее основных притоков от 30 до 34,8 км³/год эффект регулирующего влияния водохранилищ снижается [1]. Особенно, четко это проявляется в режиме работы Токтогульского водохранилища. При этом гарантированная отдача ($P=90\%$) Сырдарьинского каскада водохранилищ составляет 32,5 км³/год.

Таким образом, можно полагать, что ввод новых гидроузлов с водохранилищами в верховьях р. Нарын может резко уменьшить ирригационный эффект от работы Нарын-Сырдарьинского каскада. Поэтому негативная позиция Узбекистана на создание Камбаратинской ГЭС-2 вполне объяснима. Тем более, что при существующей сильной зарегулированности стока р. Нарын ввод ГЭС, работающей в энергетическом режиме, приведёт к усложнению согласования режима работы Нарынского каскада в ирригационном режиме и ухудшению водно-экологической обстановки в Ферганской долине и нижнем течении р. Сырдарья.

Все эти причины возникновения проблем Арала со всей очевидностью показывают, что необходимо радикальное улучшение социально-экономической, медико-гигиенической и экологической ситуаций здесь и сохранение моря как природного объекта. Очевидно, что достижение поставленной цели может быть осуществлено различными путями. Однако, независимо от подходов, прежде всего, необходимо сформулировать те

концептуальные положения, которые должны лежать в основе принципиальных решений проблемы Арала. При этом главенствующим общим принципом должно являться оздоровление социальных, экономических, экологических и политических условий во всем бассейне Аральского моря. При этом любое предложение, направленное на решение отдельных аспектов данной проблемы, должно обязательно увязываться в рамках единой концепции и программы.

Решение проблем Арала в значительной мере зависит от решения вопросов природопользования и водных проблем, в особенности на фоне оздоровления всей социальной и экономической деятельности в этом регионе. Поэтому решение данной проблемы требует пересмотра всех производительных, национальных, межрегиональных и политических связей для поиска и обоснования рациональной структуры и территориального размещения производительных сил региона. Реализация этих подходов требует коренного пересмотра политики водо- и землепользования во всем бассейне Арала с обязательным переустройством ирригационных систем. Только в этом случае возможно улучшение социально — экономических условий в Приаралье и всего бассейна Арала и сохранение Аральского моря как природного объекта.

Попытка изолированного решения отдельных задач и тем более для отдельных участков бассейна, не только не дает ожидаемого эффекта, но и может оказаться даже вредной для решения проблемы Арала в целом. Поэтому любой проект, направленный на решение отдельных аспектов Аральской проблемы, должен увязываться с единой концепцией и Программой, базирующейся на вышеизложенных принципах.

К сожалению, все существующие подходы к решению проблемы Арала не только не отвечают указанным требованиям, но зачастую подменяют решение проблемы рассмотрением некоторых частных вопросов. Поэтому основной целью решения проблемы Арала является коренное улучшение социально-экономических, санитарно-гигиенических и экологических условий территории бассейна моря, Приаралья и самого моря.

Соответственно, на наш взгляд [1], в основе решения Аральской проблемы должен лежать следующий комплекс взаимосвязанных, организационных и научно-исследовательских задач:

1. Организационные задачи:

- улучшение демографической ситуации и повышение занятости населения;
- создание нормальных условий для жизни, труда и отдыха в пределах всего бассейна Аральского моря;
- оздоровление санитарно — эпидемиологической обстановки;
- полное переустройство водо-и землепользования в бассейне;
- разработка и внедрение (в широких масштабах) ресурсосберегающих мероприятий и мероприятий по защите окружающей среды;
- обеспечение питьевой водой населения региона, в первую очередь населения Приаралья, создание возможности управления притоком и качеством речных вод с целью регулирования уровня, солености и продуктивности моря;
- разработка механизма реализации предполагаемых мероприятий по улучшению социально — экономической ситуации в Аральском регионе;
- заключение межреспубликанского договора об использовании и охране водных, земельных и биологических ресурсов этого региона. В этом договоре должны найти четкое отражение экономические, экологические и политические аспекты использования, охраны и воспроизводства водных ресурсов бассейна Арала и степень участия каждой суверенной республики в финансировании мероприятий по сохранению Арала. Здесь же должны быть определены объемы и качество воды, которые каждая республика имеет право использовать на своей территории для развития хозяйства и улучшения экологической ситуации, объемы и качество воды, передаваемой соседним республикам, объемы и качество коллекторно-дренажных вод, сбрасываемых в русла рек и, наконец, объемы и качество воды, сбрасываемой в Аральское море;
- Использование международно-правовых аспектов в управлении водными ресурсами трансграничных рек этого региона. При разработке данного правового документа необходимо исходить из принципа, что средством для разрешения противоречий служит установление правил эксплуатации трансграничных рек. Соглашения и договоры, закрепляющие такие правила, появляются по мере экономического развития регионов и нарастания противоречий. Они устанавливают общие положения о взаимоотношениях: ненанесении ущерба другой стороне, компенсации ущерба, обсуждения с заинтересованными сторонами

проектов, реализация которых затрагивает их интересы и т.д. При этом необходимо исходить из концепции, что правовые аспекты использования водных ресурсов трансграничных рек регулируются, международными соглашениями и договорами. Основными документами являются две международные конвенции — Конвенция по оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (1991г.) и Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (1992г.). Международно-политическое значение этих документов трудно переоценить, однако необходимо иметь в виду, что они носят достаточно общий (рекомендательный) характер, затрагивая преимущественно экологические проблемы трансграничных водных ресурсов. В меньшей степени они касаются самих проблем управления водными ресурсами трансграничных рек. В них практически отсутствует механизм разрешения международных споров, довольно слабо проработана законодательная и нормативная база. Из международно — правовых документов следует, что владельцем речного стока, сформировавшегося на территории данного государства, является именно это государство. Именно оно правомочно распоряжаться этими водами и, как подразумевается, должно делать это рационально, то есть без ущерба для экологии и для хозяйственной деятельности на водных пространствах и территориях, находящихся ниже по течению. Однако специально не оговаривается, как должно это государство отвечать за соблюдение хотя бы минимальных санитарных норм и соответственно расходов по очистке воды, которые вынуждено нести то государство, на территорию которого попадают загрязненные воды и, по сути, этот вопрос остается вне поля зрения.

В ряде двусторонних и многосторонних договоренностей зафиксирован принцип "кто загрязняет, тот и платит", но не проработан механизм взаимоотношений в случае возникновения коллизий и порядок взимания платы за загрязнение вод двумя или несколькими государствами, расположенными ниже по течению. Также не оговаривается ряд вопросов касательно прав и полномочий государств, расположенных выше по течению, на территории которых формируются, в основном, водные ресурсы. Следовательно, для эффективной работы этих соглашений, необходима детальная проработка договорной системы управления водными ресурсами трансграничных рек, учитывающей все аспекты проблемы. Для регулирования взаимоотношений

создаются межгосударственные структуры, решения которых, принятые при общем согласии, имеют юридическую силу для участников, то есть появляются органы, представляющие собой некоторый международный «Центр» со своим набором критериев (регулирование судоходства, производство электроэнергии, загрязнений, распределение воды и др.). Этот «Центр», по нашим соображениям, должен располагать системой математических моделей функционирования водноресурсной системы бассейнов рек Амударьи и Сырдарьи, учитывающих интересы, как отдельных подсистем (суверенных государств), так и региона в целом. Примером могут служить Дунайская комиссия, Рейнская комиссия, Постоянная комиссия по Инду. Межгосударственный орган создан под эгидой ООН для разрешения проблем бассейна Меконга. Его участники — Вьетнам, Таиланд, Лаос, а также страны, считающие себя заинтересованными в поиске институтов оптимального регулирования отношений, связанных с бассейном Меконга настолько, что добровольно взяли на себя финансовое обеспечение деятельности Комитета (Франция, Австралия, США, Нидерланды). Исходя из вышесказанного понятно, что для международно-правового регулирования использования бассейнов трансграничных рек в настоящее время характерно стремление к поиску компромисса между требованиями экологии и потребностями хозяйственной деятельности человека, которую, естественно, нельзя ни прекратить, ни прервать, а можно лишь организовать более разумно.

2. Научно-исследовательские задачи:

Прежде всего необходимо отметить, что решение проблемы Аральского моря сводится, в конечном счете, к решению двух ключевых, тесно связанных между собой фундаментальных задач. Первая из них состоит в установлении тех свойств и функций Аральского моря, включая дельты рек Амударьи и Сырдарьи как природных объектов. Вторая - коренное переустройство водо- и землепользования в бассейне моря, позволяющее не только улучшить его социально — экономические и экологические условия, но и обеспечить такой приток речных вод в море, который бы обеспечивал выполнение соответствующих свойств и функций Аральского моря, как природного объекта. На наш взгляд, здесь необходимо кратко остановиться на основных функциях Аральского моря, как природного объекта [2]. Гидрометеорологическая функция Аральского моря заключается в приеме речных вод, растворенных в них солей и взвешенных

частиц. Ежегодно в море поступало в среднем 25,5 млн.т солей и около 125 млн.т взвешенных частиц. Море оказывало смягчающее влияние на континентальный климат прилегающих пустынь. Радиус климатического влияния Арала остается спорным (от 100 до 400 км). Это влияние в первую очередь отражается в снижении среднемесячных летних температур воздуха, увеличении длительности безморозных периодов, дополнительном увлажнении воздуха за счет поступающей с моря влаги с последующей её конденсацией в песках. Гидрогеологическая функция Арала связана с созданием подпора грунтовых вод и разгрузкой их недалеко от коренного берега моря. В результате этого создавались благоприятные экологические условия для флоры и фауны прибрежной зоны. Грунтовые воды обеспечивали создание кормовой базы и водопой для животных. Здесь гнездились и зимовали 200 видов и подвидов птиц.

Экологическая функция моря также заключалась в наличии в нем различных видов рыб и гидробионтов. В связи со сказанным, решение проблемы Арала должно прежде всего дать ответ на вопрос, в какой мере должны быть восстановлены присущие ранее ему функции: гидрологическая, климатическая, гидрогеологическая и экологическая. От ответа на этот вопрос зависит стратегия и тактика улучшения социально — экономических и экологических условий как Приаралья, так и во всём бассейне моря. Ключевым вопросом здесь является управление водным балансом Аральского моря. При этом варианты и средства управления водным балансом моря должны быть определены в результате специальных исследований. Выполнение морем вышеприведенных функций требует поступления в него соответствующего притока речных вод. Последнее может быть обеспечено за счет поиска дополнительных водных ресурсов, источником которых могут быть как собственные (бассейновые) источники, так и внешние. Спектр возможных источников водных ресурсов достаточно широк — от искусственного осаднения атмосферных осадков и таяния ледников (нетрадиционные источники водных ресурсов) до переброски речных вод из смежных и отдаленных речных систем. При этом независимо от источников пополнения водных ресурсов моря, решение проблемы Арала должно исходить из коренного переустройства водо- и землепользования в бассейне моря, включающего в себя изменение стратегии развития производительных сил и инфраструктуры народного хозяйства, в том числе частичная замена посевов хлопка, ликвидация потерь

сельскохозяйственной продукции, изменение экспортной политики, развитие перерабатывающих и ряда других отраслей народного хозяйства, снижение площадей под рисом, частичный вывод непродуктивных орошаемых земель из оборота, регулирование химического состава коллекторно-дренажных вод и управление ими, внедрение новых водосберегающих технологий в сельском хозяйстве и промышленности, создание и внедрение новых, более продуктивных сортов растений и, наконец,— всемерного использования современных ГИС-технологий и мониторинга сохранения качества окружающей природной среды.

Подводя итог вышесказанному, можно прийти к выводу, что решение указанных ключевых задач и соответственно—коренное улучшение социально-экономических, санитарно—гигиенических и экологических условий территории бассейна Аральского моря, Приаралья и самого моря во многом будет зависеть от успешного решения ниже перечисленных фундаментальных и прикладных задач:

- разработка водохозяйственной стратегии для бассейна Арала с учетом новых политических и экономических условий, а также возможных изменений климата;
- обоснование комплекса гидролого — водохозяйственных мероприятий по рационализации водо- и землепользования и улучшения экологической обстановки в бассейне Аральского моря и Приаралье;
- разработка вариантов водообеспечения хозяйства и населения в бассейне Арала с учетом улучшения экологических обстановки в регионе;
- разработка системы эколого — экономических моделей для обоснования принятий решений по улучшению социально-экономической и экологической ситуации в регионе и сохранению Арала как природного объекта;
- анализ и оценка структуры водно-солевого баланса бассейна Аральского моря и самого моря и ее изменения при различных вариантах развития водопотребления;
- анализ и оценка изменений уровня Аральского моря и состояния его экосистемы при различных вариантах развития водопотребления в его бассейне;
- анализ, оценка и прогноз водных ресурсов бассейна Аральского бассейна, как для современных климатических условий, так и для сценариев возможных изменений климата;

- разработка мониторинга Аральского бассейна, включающего в себя автоматизированную информационную систему использования, охраны и воспроизводства водных, земельных и биологических ресурсов (АИС «Арал»).

В заключение отметим следующие положения, которые, на наш взгляд, являются очень важными для водоустройства и сохранения качества окружающей среды стран СНГ и прежде всего Центральноазиатских независимых республик.

Несмотря на изменения происшедшие в политической и социально — экономической жизни стран СНГ в конце XX-го столетия, роль водного фактора, как элемента производительных сил и как ландшафтообразующего фактора, остается предопределяющей для жизни населения этих стран и развития их экономики. Одновременно становится все более актуальной и все более усложняется проблема водообеспечения развивающихся экономик стран СНГ и управления их водными ресурсами. В связи с этим необходимо проведение комплекса научных исследований в рамках проблемы «Разработка стратегии и определение путей решения водообеспечения стран СНГ в отдаленной перспективе с учетом возможных изменений климата и стратегии развития экономик этих стран». Разумеется, в рамках решения этой проблемы могут быть рассмотрены различные варианты территориального перераспределения водных ресурсов, в том числе и переброска части стока сибирских рек в Центральную Азию и Казахстан.

В сущности речь идет о разработке «Генеральной схемы комплексного использования, охраны и воспроизводства водных ресурсов » на ближайшие 20-30 лет с учетом новых реалий в России, странах СНГ и мире. Для научного обоснования такого рода «Схемы» могут быть использованы результаты фундаментальных исследований, проводимых институтами России, включая Российскую Академию наук, а также образовательными учреждениями России, в том числе Московским государственным университетом природообустройства (бывший Московский гидромелиоративный институт).

Для решения задач водообеспечения на отдаленную перспективу необходимо использовать имеющиеся фундаментальные работы в области общественных и естественных наук, а в ряде случаев расширить и углубить их отдельные разделы. Предстоит значительно расширить натурные исследования природных процессов, которые будут затронуты намечаемыми мероприятиями

по водообеспечению экономики и населения. Должна быть повышена роль математического моделирования при анализе и прогнозировании больших физико-географических, экологических и социально-экономических систем, а также при управлении сложными водноресурсными системами и их объединениями.

Решающее значение для обоснования стратегии водообеспечения страны имеет прогнозирование водопотребления. Необходимо проведение исследований по уточнению норм водопотребления, базирующихся на достижениях научно-технического прогресса в области «водосберегающих» технологий; систем замкнутого водообеспечения; по регенерации и использованию извлеченных из отработанных и сточных вод ценных веществ; современных методов кондиционирования и очистки загрязненных, отработанных и сточных вод; по привлечению морских и слабоминерализованных подземных вод, коллекторно-дренажных вод с орошаемых земель; сельскохозяйственного использования животноводческих, промышленных и бытовых сточных вод, а также привлечение других «нетрадиционных» источников воды. Нормы и нормативы водопользования должны также получить социально-экологическое и экономическое обоснование и региональную привязку.

Для оценки возможных масштабов водопользования в том или ином бассейне не меньшую роль, чем прогнозы потребностей в воде, играет оценка специальных ее попусков для функционирования отраслей хозяйства, использующих воду без изъятия из источников, а также для целей поддержания сложившихся водных и околосводных экосистем, предотвращения недопустимого ухудшения качества вод (имея в виду их использование для водоснабжения и рекреаций) и т. д.

Важное значение имеет оценка влияния возможных изменений климата на режим вод суши. Эти исследования должны заключаться в совместном изучении изменений атмосферной и наземной ветвей гидрологического цикла.

В заключение также следует отметить, что фундаментальные исследования по проблеме Аральского моря и его бассейна активно проводились специалистами Российской Федерации и особенно, как уже отмечалось раньше, учеными институтов Российской Академии наук и Московским государственным университетам природообустройства. В настоящее время в силу сложившихся объективных и субъективных условий эти исследования прекратились. В связи с этим представляется

необходимым не только возобновление исследований по проблеме Арала, но и всемерное участие России и ее специалистов в решении проблемы водообустройства этого региона.

Библиография

1. Воропаев Г.В. Проблемы управления водными ресурсами Арало-Каспийского моря: монография [Текст] / Г.В. Воропаев, Г.Х. Исмайылов, В.М. Федоров .— М. : «Наука», 2003. — 427 с.
2. Глазовский Н.Ф. Аральский кризис. Причины возникновения и пути выхода: монография [Текст] / Н.Ф. Глазовский.— М.: «Наука», 1990. — 136 с.
3. Наврузов С.Т. Условия эффективности коалиции при использовании водных ресурсов бассейнов трансграничных рек // Доклады АН Республики Таджикистан, т.51, №5, 2008—с.333-340.

MODELING OF POLLUTION DISTRIBUTION IN WATER AREAS WITH USAGE OF GEOINFORMATION SYSTEMS

N.I. Kurakina, A.A. Minina

*Saint-Petersburg Electrotechnical University, Russian Federation*E-mail: nkurakina@gmail.com

Now level of effects on water objects grows every day. The task of an objective estimation of an ecological situation, forecasting of its development, operative representation of results to the wide range of users undoubtedly is actual.

In the report questions of modeling pollution distribution in water objects with usage of the geoinformation technology (GIS) are considered.

Creation of models in GIS allows to integrate the information on the external factors effecting the water environment; to consider a hydrothermodynamics of water objects; circuits of currents; to connect mathematical models; to visualise results of the analysis on the map and operatively give these information to remote user to means of the Internet for the purpose of support the acceptance of administrative solutions and framing the guidelines on rational wildlife management.

At the heart of system lies the developed classification of water objects and pollution sources as depending on type of the water object and pollution source those or other techniques of mathematical modeling are applied.

After installation the type of water object and pollution source solution for the set of equations describing hydrothermodynamic characteristics of water object is searched. The values of three making speeds found in it, pressure, density and temperatures, at preset values of the coordinates, appropriate boundary and entry conditions, and also constants and parameters, will be entry at modeling of pollution distribution in the water object. The given task includes: creation of the circuit of currents; consideration of allowed band initial dilution (in the given allowed band it is defined: whether there will be a stream of polluting substances is flooded or they will emerge on a surface of the water object; the horizon of emerging of stream settles up; multiplicity reached in the course of emerging initial dilution and concentration in the end of this allowed band, and also a thickness of a layer in which drains after the termination of process of emerging will be localised); Core allowed bands dilution (by consideration of the given allowed band the

stationary or non-stationary equation of turbulent diffusion (one-dimensional dares, two-dimensional or three-dimensional depending on setting of the task and modeling conditions)) and self-cleaning allowed bands. As a result of modeling of pollution distribution the field of concentration is formed, reliability of received results by resources of an imitatsionno-experimental method of the metrological analysis is estimated.

The calculated field of pollution distribution is represented in GIS ArcGIS ArcInfo 9.x, by results of the analysis subject maps are under construction and are published in a network the Internet that allows to extend the information on the current situation in evident sort to all interested persons.

Now level of effects on water objects grows every day. The task of an objective estimation of an ecological situation, forecasting of its development, operative representation of results to the wide range of users undoubtedly is actual.

The estimation and forecasting of water objects conditions can be grounded on the analysis of check measurements results and on usage of mathematical models of impurity distribution.

In the first case forecasting of objects condition should be grounded on the researches, natu-ral processes revealing legitimacy, is distributions and migrations of polluting substances, in their transformations, their influence on water condition, response of various organisms to changes of this condition. Thus it is necessary to predict change of sources intensity of various factors effect in an environment, for example, total quantity of polluting substances, their allocation in space, changes of their properties and concentration in time.

Mathematical modeling is spent with usage of impurity distribution in the various environ-ments. Hashing of ejections and resets if they are caused by many sources are thus considered me-teorological, synoptic conditions, and also.

Mathematical models allow to plan the strategy of water quality management and to estimate consequences of its implementation. Development of models stimulates the organization of natural experiments for definition of necessary parameters, collection and ordering of appropriate input data.

Creation of models in GIS allows to integrate the information on the external factors effecting the water environment; to consider a hydrothermodynamics of water objects; circuits of currents; to connect mathematical models; to visualise results of the analysis on the map and

operatively give these information to remote user to means of the Internet for the purpose of support the acceptance of administrative solutions and framing the guidelines on rational wildlife management.

Space modeling of pollution of water area

On the basis of the control results in the environment the system of space modeling in water area pollution of Gulf of Finland in ArcGIS ArcInfo 9.x is developed. With usage of interpolation methods surfaces of pollution are constructed and tendencies of polluting substances distribution are researched.

At construction models of space allocation it is necessary to define and consider variety of parameters that will help to construct more exact surface. The structural analysis of the data for re-vealing the presence of trend and space autocorrecting between results of the control in posts of observations has been carried out. Construction of concentration allocations was carried out with usage of all geostatistical methods (ordinary, simple, universal, probability, disjunctive and indicator kriging), on the basis of interpolation mean-square error calculation the optimal method has been selected. With Geostatistical Analyst unit usage the subject maps visually displaying dynamics change of water quality in water area of Gulf of Finland at different levels of horizon are constructed.

However it is obvious that two-dimensional maps cannot characterize pollution allocation in volume, in a case, so far as concerns the big water areas, not less important the third measurement – depth. Transition to three-dimensional modeling allows consider undercurrents, technological constructions, correlation of pollution sources on depth and other factors.

In Isoliner unit interpolation is fulfilled by splitting of space into blocks of the fixed size and calculation of the researched parameter in each block. Besides, there is a possibility to calculate statistical estimations kriging in blocks. Received as a result of application of geostatistical methods the block model, by means of is developed the software, is handled and displayed the screen monitor in sort that by pseudo-colours of the blocks which centre is allocated in point kriging estimations. Models more realistic appearance rather than has allocation surfaces.

Modeling of pollution distribution in waterways (rivers)

At the heart of modeling system the developed classification water object go and pollution sources as depending on type of the water object

and pollution source those or other techniques of mathematical modeling [1] are applied.

The mathematical models adequately mirroring processes of water environment pollution are described by the equations of turbulent diffusion:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + V_x \frac{\partial C}{\partial x} + V_y \frac{\partial C}{\partial y} + V_z \frac{\partial C}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial C}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_z \frac{\partial C}{\partial z} \right) + \mu_c \quad (1)$$

where C – instant value of concentration of a considered component in a water stream (g/m³); x, y, z – coordinates on appropriate axes; t – time parameter; V_x, V_y, V_z – components of current speed on appropriate axes; D_x, D_y, D_z – coefficients of turbulent diffusion in appropriate directions (m²/c); μ_c – parameter of no conservation, the function considering conversion of polluting sub-stance in a reservoir (biochemical oxidation, chemical interaction, etc.).

For solution of the given differential equation great volume of information, poor the data of natural observations is required. Therefore in offered work the two-dimensional stationary mathematical forecasting model of water quality for no conservative impurity according to the equation (2) has been realised:

$$V_x \frac{\partial C}{\partial x} = D_y \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} - K_1 C, \quad (2)$$

where C – concentration of polluting substance, V_x – average speed of the water object current, D_y – coefficient of cross turbulent diffusion, K_1 – coefficient of no conservation (the coefficient of self-cleaning used for no conservative substances). The differential equation dares with finite-difference method usage.

$$C_{(m+1,n)} = \frac{2 D_y \Delta x}{V_{cp} \Delta y^2} (C_{(m,n+1)} - 2 C_{(m,n)} + C_{(m,n-1)}) + C_{(m-1,n)} - \frac{2 K_1 C \Delta x}{V_{cp}} \quad (3)$$

The given method is taken as principle the modeling program system of impurity allocation in waterways on the basis of ArcGIS ArcInfo 9.x. [2]. A serious problem at carrying out of calculations is that real water ecosystems on the extent are inhomogeneous on hydrological and morphometrical to parameters. Therefore for calculation of a difference equation (3) the digital method for what the water object is divided into homogeneous sites with their subsequent joining is used. Each site, in turn, shares on "cells", proceeding from stability conditions. In "cells" value of concentration according to the equation (3) is defined.

Results of modeling are: the field of impurity concentration allocation (Figure 3), maximum concentration in a check alignment, the mixed degree, multiplicity of dilution, admissible concentration of impurity in sewage.

The developed model of distribution of impurity is universal as can be applied to carrying out of researches for water currents of flat type with the big width and speed of current more than 0,1 km/s, with the subsequent specification types of hydrological modes.

Modeling of pollution distribution in the seas and oceans

At mathematical modeling of pollution process in sea water area processes of coastal waters pollution and effect of polluting substances on sea ecosystems are observed.

However in the course of sea water area pollution modeling there is a number features [3]:

- Distinction in density of sea water and drains. It carries on to more difficult forms of impurity allocation when it is often necessary to accept vertical stratification in consideration.

- Wider spectrum of ways with which impurity can get to the sea. The main ways: from coast on a water surface, from coast on a bottom (sea pipelines), far from coast on a water surface (from a ship board), far from coast under water (sediment flooding), etc.

- Considerably big variety of involved ecosystems. Ashore there are the communities linked to tidal allowed band, coastal allowed bands and coastal benthos communities. In deep-water area there are inhabitants surfacing and deep-water layers.

Thus, pollution of sea water area represents the difficult phenomenon including physical processes of pollution distribution, and also chemical and biochemical processes in which result there is a change of sea ecological systems functioning. This difficult process of system functioning can be divided into some stages.

After installation the type of water object and pollution source solution for the set of equations describing hydrothermodynamic characteristics of water object is searched [4, 5]. The values of three making speeds found in it, pressure, density and temperatures, at preset values of the coordinates, appropriate boundary and entry conditions, and also constants and parameters, will be entry at modeling of pollution distribution in the water object. The given task includes: creation of the circuit of currents; consideration of allowed band initial dilution (in the given allowed band it is defined: whether there will be a stream of polluting substances is flooded or they will emerge on a surface of the water object; the horizon of emerging of stream settles up; multiplicity

reached in the course of emerging initial dilution and concentration in the end of this allowed band, and also a thickness of a layer in which drains after the termination of process of emerging will be localised); Core allowed bands dilution (by consideration of the given allowed band the stationary or non-stationary equation of turbulent diffusion (one-dimensional dares, two-dimensional or three-dimensional depending on setting of the task and modeling conditions)) and self-cleaning allowed bands. As a result of modeling of pollution distribution the field of concentration is formed, reliability of received results by resources of an experimental method of the metrological analysis is estimated.

The created modeling system allows to estimate the effect degree, which economic activities on a waters condition realized and to develop guidelines on organisation and to methods of the effective control support and supervision of safety of the interior of the Earth using and preservation the environment in water objects.

The publication of maps in the Internet

One of the main advantages of creation estimation and pollution allocation modeling pollution systems in water areas with usage GIS is possibility of give the information to the remote user through the world net (the Internet).

Thus the remote user does not have necessity to have for itself software product – GIS, enough usual Internet Explorer. It has possibility to view not only a static picture, and in an interactive mode to carry out navigation, coming nearer to interesting objects, to include, switch off layers, to inscribe objects etc.

In system possibility of sharing of access rights to the different information depending on level of privileges of a remote user is realised.

Possibility of modeling results visualization, creation of account documents with usage of maps and charts in a combination to availability of the information will provide creation of a support system of acceptance of controlling solutions for the purpose of improvement of quality of water and rational wildlife management.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В АКВАТОРИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС

Н.И. Куракина, А.А. Минина

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ», Россия*

Уровень воздействий на водные объекты в настоящее время растет с каждым днем. Задача объективной оценки экологической ситуации, прогнозирования ее развития, оперативного представления результатов широкому кругу пользователей несомненно является актуальной.

В докладе рассматриваются вопросы моделирования распространения загрязнений в водных объектах с использованием геоинформационных технологий [1].

Создание моделей в ГИС позволяет интегрировать информацию о внешних факторах, воздействующих на водную среду; учитывать гидротермодинамику водных объектов; схемы течений; подключать математические модели; визуализировать результаты анализа на карте и оперативно предоставлять ее удаленному пользователю посредством сети Интернет с целью поддержки принятия управленческих решений и выработки рекомендаций по рациональному природопользованию.

В основе системы лежит разработанная классификация водных объектов и источников загрязнения, так как в зависимости от типа водного объекта и источника загрязнения применяются те или иные методики математического моделирования [2].

После установления типа водного объекта и источника загрязнения ищется решение для системы уравнений, описывающей гидротермодинамические характеристики водного объекта [3]. Найденные в ней значения трех составляющих скорости, давления, плотности и температуры, при заданных значениях координат, соответствующих граничных и начальных условий, а также констант и параметров, будут являться входными при моделировании распространения загрязнений в водном объекте. Данная задача включает в себя: создание схемы течений; рассмотрение зоны начального разбавления (в данной зоне определяется: будет ли струя загрязняющих веществ затоплена или они всплывут на поверхность водного объекта; рассчитывается горизонт всплывания струи; достигаемая в процессе всплывания кратность начального разбавления и концентрация в конце этой зоны, а также толщина слоя, в котором будут локализованы стоки после окончания процесса всплывания); зоны основного разбавления (при рассмотрении данной зоны решается

стационарное или нестационарное уравнение турбулентной диффузии (одномерное, двухмерное или трехмерное в зависимости от постановки задачи и условий моделирования)) и зоны самоочищения. В результате моделирования распространения примеси формируется поле концентраций, оценивается достоверность получаемых результатов средствами имитационно-экспериментального метода метрологического анализа [4].

Рассчитанное поле распространения загрязнений экспортируется в ГИС ArcGIS ArcInfo 9.x, по результатам анализа строятся тематические карты и публикуются в сети Интернет, что позволяет распространять информацию о сложившейся ситуации в наглядном виде всем заинтересованным лицам.

Уровень воздействий на водные объекты в настоящее время растет с каждым днем. Задача объективной оценки экологической ситуации, прогнозирования ее развития, оперативного представления результатов широкому кругу пользователей несомненно является актуальной.

Оценка и прогнозирование состояния водных объектов может основываться на анализе результатов контрольных измерений и на использовании математических моделей распространения примесей.

В первом случае прогнозирование состояния объектов должно основываться на результатах исследования, выявляющих закономерности природных процессов, закономерности распространения и миграции загрязняющих веществ, в их превращениях, их влиянии на состояние воды, реакции различных организмов на изменения этого состояния. При этом необходимо прогнозировать изменение интенсивности источников различных факторов воздействия в природной среде, например, общего количества загрязняющих веществ, их распределения в пространстве, изменения их свойств и концентраций во времени.

Математическое моделирование проводится с использованием закономерностей распространения примесей в различных средах. При этом учитываются метеорологические, синоптические условия, а также перемешивание выбросов и сбросов, если они обусловлены многими источниками.

Математические модели позволяют спланировать стратегию управления качеством воды и оценить последствия ее реализации.

Разработка моделей стимулирует организацию натурных экспериментов для определения необходимых параметров, сбор и систематизацию соответствующих исходных данных.

Создание системы моделирования в ГИС позволяет интегрировать пространственную информацию и характеристики качества воды; учитывать гидротермодинамику водных объектов; схемы течений; подключать математические модели; визуализировать результаты анализа на карте и оперативно предоставлять ее удаленному пользователю посредством сети Интернет с целью поддержки принятия управленческих решений и выработки рекомендаций по рациональному природопользованию.

Пространственное моделирование загрязнения акватории

На базе результатов контроля в среде ГИС ArcGIS ArcInfo 9.x разработана система пространственного моделирования загрязнения акватории Финского залива. С использованием методов интерполяции построены поверхности загрязнения и исследованы тенденции распространения загрязняющих веществ.

При построении моделей пространственного распределения необходимо определять и учитывать целый ряд параметров, что поможет построить более точную поверхность. Был проведен структурный анализ данных для выявления наличия тренда и пространственной автокорреляции между результатами контроля в постах наблюдений. Построение поверхностей распределения концентраций осуществлялось с использованием всех геостатистических методов (ординарный, простой, универсальный, вероятностный, дизъюнктивный и индикаторный кригинги), на основе расчета среднеквадратичной ошибки интерполяции был выбран оптимальный метод. С использованием модуля Geostatistical Analyst построены тематические карты, наглядно отображающие динамику изменения качества воды в акватории Финского залива на разных уровнях горизонта.

Однако очевидно, что двумерные карты не могут характеризовать распределение загрязнения в объеме, в случае, когда речь идет о больших акваториях, не менее важным становится третье измерение – глубина. Переход к трехмерному моделированию позволяет учитывать подводные течения, технологические постройки, корреляцию источников загрязнения по глубине и другие факторы.

В модуле Isoline интерполяция выполняется путем разбиения пространства на блоки фиксированного размера и расчета исследуемого параметра в каждом блоке. Кроме того, имеется

возможность рассчитать статистические оценки кригинга в блоках. Полученная в результате применения геостатистических методов блочная модель, с помощью разработанного программного обеспечения, обрабатывается и выводится на экран монитора в виде то-нированных псевдоцветами блоков, центр которых располагается в точке кригинговой оценки. Модели имеет более реалистичный вид нежели поверхности распределения.

На рисунках 1 и 2 представлен пример построения поверхностей и 3D-модели загрязнения методом кригинга с помощью модуля Geostatistical Analyst и модуля Isoline.

Моделирование распространения загрязнений в водотоках

В основе системы моделирования лежит разработанная классификация водных объектов и источников загрязнения, так как в зависимости от типа водного объекта и источника загрязнения применяются те или иные методики математического моделирования [1].

Математические модели, адекватно отражающие процессы загрязнения водной среды описываются уравнениями турбулентной диффузии:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + V_x \frac{\partial C}{\partial x} + V_y \frac{\partial C}{\partial y} + V_z \frac{\partial C}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial C}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_z \frac{\partial C}{\partial z} \right) + \mu_c \quad (1)$$

где C – мгновенное значение концентрации рассматриваемого компонента в водном потоке (г/м³); x, y, z – координаты по соответствующим осям; t – временной параметр; V_x, V_y, V_z – компоненты скорости течения по соответствующим осям; D_x, D_y, D_z – коэффициенты турбулентной диффузии (конвективно-диффузионного переноса) по соответствующим направлениям (м²/с); μ_c – параметр неконсервативности, функция, учитывающая преобразование загрязняющего вещества в водоёме (биохимическое окисление, химическое взаимодействие и др.).

Для решения данного дифференциального уравнения требуется большой объем информации, необеспеченный данными натурных наблюдений. Поэтому в предлагаемой работе была реализована двумерная стационарная математическая модель прогноза качества воды для неконсервативных примесей в соответствии с уравнением (2):

$$V_x \frac{\partial C}{\partial x} = D_y \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} - K_1 C, \quad (2)$$

где C – концентрация загрязняющего вещества, V_x – средняя скорость течения водного объекта, D_y – коэффициент поперечной турбулентной диффузии, K_1 – коэффициент неконсервативности (коэффициент самоочищения, используемый для неконсервативных веществ). Дифференциальное уравнение решается с использованием метода конечных разностей.

$$C_{(m+1,n)} = \frac{2 D_y \Delta x}{V_{cp} \Delta y^2} (C_{(m,n+1)} - 2C_{(m,n)} + C_{(m,n-1)}) + C_{(m-1,n)} - \frac{2 K_1 C \Delta x}{V_{cp}} \quad (3)$$

Данный метод положен в основу программной системы моделирования распространения примесей в водотоках на базе ГИС ArcGIS ArcInfo 9.x. [2]. Серьезной проблемой при проведении расчетов является то, что реальные водные экосистемы на своем протяжении неоднородны по гидрологическим и морфометрическим параметрам. Поэтому для расчета разностного уравнения (3) используется дискретный метод, для чего водный объект разбивается на однородные участки с последующей их стыковкой. Каждый участок, в свою очередь, делится на «ячейки», исходя из условий устойчивости. В «ячейках» определяется значение концентрации в соответствии с уравнением (3).

Результатами моделирования являются: поле распределения концентрации исследуемой примеси (см. Рис. 3), максимальная концентрация в контрольном створе, степень перемешивания, кратность разбавления, допустимая концентрация примеси в сточных водах.

Разработанная модель распространения примесей является универсальной, поскольку может быть применена для проведения исследований для водотоков равнинного типа с большой шириной и скоростью течения больше 0,1 м/с, с последующим уточнением особенностей гидрологических режимов.

Моделирование распространения загрязнений в морях и океанах

При математическом моделировании процесса загрязнения морской акватории рассматриваются процессы загрязнения прибрежных вод и воздействие загрязняющих веществ на морские экосистемы.

Однако в процессе моделирования загрязнений морской акватории имеется ряд особенностей [3]:

- Различие в плотности морской воды и стоками. Это ведет к более сложным формам распределения ЗВ, когда часто необходимо принимать в рассмотрение вертикальную стратификацию.

- Более широкий спектр способов, которыми ЗВ могут попасть в море. Основные способы: с берега на поверхность воды (эстуарийные стоки), с берега на дно (мор-ские трубопроводы), вдали от берега на поверхность воды (с борта корабля), вдали от берега под воду (затопление отстоя) и др.

- Значительно большое разнообразие вовлекаемых экосистем. На берегу имеются сообщества, связанные с приливной зоной, береговыми зонами и береговыми бен-тическими сообществами. В глубоководном районе имеются обитатели поверхно-стного и глубоководных слоев.

Таким образом, загрязнение морской акватории представляет собой сложное явление, включающее в себя физические процессы распространения загрязнений, а также химические и биохимические процессы, в результате которых происходит изменение функционирования морских экологических систем. Этот сложный процесс функционирования системы можно разбить на несколько этапов.

После установления источника загрязнения ищется решение для системы уравнений, описывающей гидротермодинамические характеристики водного объекта [4, 5]. Найденные в ней значения трех составляющих скорости, давления, плотности и температуры, при заданных значениях координат, соответствующих граничных и начальных условий, а также констант и параметров, будут являться входными при моделировании распространения загрязнений в водном объекте. Данная задача включает в себя: создание схемы течений; рассмотрение зоны начального разбавления (в данной зоне определяется: будет ли струя загрязняющих веществ затоплена или они всплывут на поверхность водного объекта; рассчитывается горизонт всплывания струи; достигаемая в процессе всплывания кратность начального разбавления и концентрация в конце этой зоны, а также толщина слоя, в котором будут локализованы стоки после окончания процесса всплывания); зоны основного разбавления (при рассмотрении данной зоны решается стационарное или нестационарное уравнение турбулентной диффузии (одномерное, двухмерное или трехмерное в зависимости от постановки задачи и условий моделирования)) и зоны самоочищения. В результате моделирования распространения примеси формируется поле концентраций, оценивается достоверность получаемых результатов средствами имитационно-экспериментального метода метрологического анализа.

Созданная система моделирования позволяет оценить степень воздействия осуществляемой хозяйственной деятельности на

состояние вод и разработать рекомендации по организации и методам обеспечения действенного контроля и надзора за безопасностью недропользования и охраной окружающей среды в водных объектах.

Публикация карт в сети Интернет

Одним из основных преимуществ создания систем оценки и моделирования распространения загрязнений в акваториях с использованием ГИС является возможность представления информации удаленному пользователю через всемирную сеть Интернет.

При этом удаленному пользователю нет необходимости иметь у себя программный продукт – ГИС, достаточно обычного Internet Explorer. Он имеет возможность просматривать не только статическую картинку, а в интерактивном режиме осуществлять навигацию, приближаясь к интересующим объектам, включать, выключать слои, надписывать объекты и т.д.

В системе реализована возможность разделения прав доступа к разной информации в зависимости от уровня привилегий удаленного пользователя.

Возможность наглядного представления результатов моделирования, формирование отчетных документов с использованием картографических материалов в сочетании с доступностью информации обеспечит создание системы поддержки принятия управляющих решений с целью повышения качества воды и рационального природопользования.

Библиография

1. Дружинин Н.И., Шишкин А. И. Математическое моделирование и прогнозирование загрязнения поверхностных вод суши. Л: Гидрометеиздат, 1989, 390 с.
2. Алексеев В. В., Куракина Н.И., Желтов Е.В., Шишкин А. И., Епифанов Е.В., Антонов И.В. Система расчета нормативов допустимого воздействия на водные объекты в среде ГИС// ArcReview, №4(51), 2009, С.9-11
3. Математическое моделирование контроля загрязнения воды/ Джеймс А.//из-во «Мир», М., 1981, стр 244
4. Минина А.А. Прогнозирование состояния водных объектов на базе геоинформационных технологий «Цели развития тысячелетия» и инновационные принципы устойчивого развития арктических регионов//Материалы международного конгресса. Том 1. Научно-практическая конференция «Транспортно-коммуникационная система Арктики в геополитическом взаимодействии и управлении

регионами в условиях чрезвычайных ситуаций». – СПб, 13-14 ноября 2009: -ООО»ПИФ.СОМ». С.77-82

5. Астрахановцев Г.П., Меншуткин В.В., Петров Н.А., Руховец Л.А. Моделирование экосистем больших стратифицированных озер, изво «Наука», 2003

RESEARCH RESULTS ON STRUCTURE AND DYNAMICS OF WATERS IN AREAS OF NORTH PACIFIC ISLAND ARCS

V.V. Moroz

Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Russian Federation

E-mail: moroz@poi.dvo.ru

Using the resources of the Pacific Oceanological Institute (POI) FEB RAS data bank, including the archive materials of the semi-centennial period oceanological observations and the data of the modern research cruises, the thermohaline structure, hydrology-acoustical characteristics, dynamic water variability and climate were studied. The investigations were made in the important economical regions of Pacific, but at the same time in the active dynamic zones of island arcs and adjacent areas. These investigations necessity was connected as the scientific problems, so the knowledge requirement for decision of the fishery problems, ecologies and safety of the navigation. The scientific studies results with the recommendations of the rational use of the nature, possibility of the results using in further scientific investigations and education was presented in the manner of electronic product on CD atlases and POI FEB RAS web site (<http://www.pacificinfo.ru>) in section of the Oceanography and Far east area environment condition. This gives possibility of the broad circle users' access.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ ВОД В ЗОНАХ СЕВЕРОТИХООКЕАНСКИХ ОСТРОВНЫХ ДУГ

В.В. Мороз

Тихоокеанский океанологический институт им. И.В. Ильичева ДВО РАН, Российская Федерация

На основе информации банка данных ТОИ ДВО РАН (включающего архивные материалы океанологических наблюдений более, чем за полувековой период и данные современных экспедиционных исследований) проведено комплексное изучение изменчивости термохалинной структуры, гидролого-акустических характеристик и

динамики вод с учетом гидрометеорологического режима в экономически значимых и, в то же время, динамически активных районах Тихого океана - таких, как пояс островных дуг окраинных морей и прилегающих к ним акваторий. Необходимость данных исследований связана как с решением научных задач, так и востребованностью этих знаний для решения промысловых задач, экологических проблем, безопасности мореплавания. Результаты научных исследований с рекомендациями рационального природопользования, возможностью применения в дальнейших научных исследованиях и просвещении представлены в виде электронного продукта в атласах на CD и на сайте ТОИ ДВО РАН в разделе по океанографии и состоянию среды Дальневосточного региона (<http://pacificinfo.ru>), что дает возможность доступа широкому кругу пользователей.

Сегодня в мировом сообществе, обеспокоенном угрожающим для жизни человека состоянием природы, значимое место принадлежит современным технологиям в деле просвещения важности морских исследований и защиты окружающей среды на научной основе. Применение современных информационных технологий обеспечивает возможность создания емких электронных справочных пособий, баз данных, атласов и их распространения через компьютерные сети [3].

В Тихоокеанском океанологическом институте им В.И. Ильичева Дальневосточного объединения Российской Академии наук (ТОИ ДВО РАН) в лаборатории информатики и мониторинга океана создан специализированный web-сайт (<http://www.pacificinfo.ru>) «Океанография и состояние морской среды Дальневосточного региона России» (Рис. 1).

Созданный web-сайт является самостоятельным региональным сегментом разрабатываемой национальной Единой системы информации об обстановке в Мировом океане. На сайте содержатся сведения о сформированных в ТОИ базах данных, а также о другой информационной продукции по различным аспектам океанографии, гидрометеорологии и экологии северной части Тихого океана и дальневосточных морей.

Сайт в общем представляет собой комплексную информационно-аналитическую систему по океанографии Дальневосточного региона. Одним из составных блоков системы является сегмент, представляющий результаты исследований в

зонах акваторий Северотихоокеанских островных дуг. Это прежде всего районы Курильской, Командоро-Алеутской островных дуг и прилегающие к ним акватории – зоны формирования западных пограничных течений Курило-Камчатского и Ойясио (течений, в значительной степени определяющих гидрологические условия Северотихоокеанского региона).

Районы Курильской и Командоро-Алеутской островных дуг – это экономически значимые районы Дальневосточных морей России и, в то же время, весьма сложные в океанологическом отношении. Изучение состояния и изменчивости физических характеристик водной среды этих регионов важно для решения научных проблем и необходимо для решения практических задач промысла и судоходства, для рационального природопользования.

Представленная в данном сегменте информация подготовлена по материалам опубликованных нами монографий [1, 2], базирующихся на результатах комплексных исследований изменчивости термохалинной структуры, динамики вод, водообмена и гидролого-акустических характеристик вод в зонах проливов островных дуг и прилегающих акваторий с учетом гидрометеорологического режима. Исследования проведены на основе банка данных ТОИ ДВО РАН «ОКЕАН-1» и «ОКЕАН-2», включающих материалы архивных и современных экспедиционных наблюдений в районах Алеутской и Курильской островных дуг, а также материалов DVD «World Ocean Database» Национального центра океанографических данных США, включающих массивы гидрологических и метеорологических среднесезонных данных за более чем полувековой период.

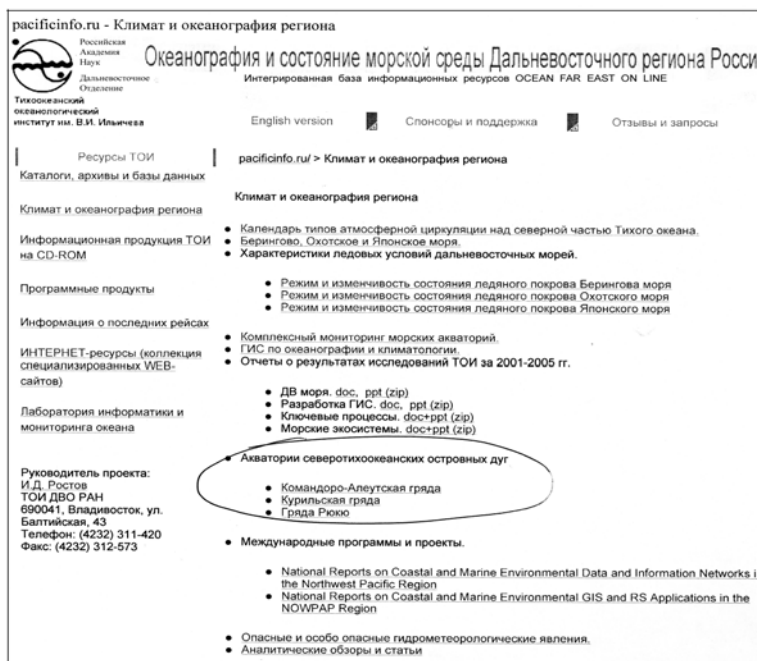


Рис. 1. Информационная страница сайта по климату и океанографии региона

Информация, представленная в данном сегменте, представляет собой совокупность обобщенных данных и результатов многолетних наблюдений, представленных в виде табличных, графических и текстовых материалов. Структура сегмента состоит из следующих разделов:

1. Источники данных.
2. Физико-географические характеристики и гидрометеорологические условия районов каждой из островных дуг - общая морфометрическая характеристика, климатические условия, температура воздуха, облачность, осадки, испарение, влажность, ветровые условия, волнение.
3. Гидрологические характеристики - распределение температуры и солености, водные массы, гидрохимические характеристики, колебания уровня, приливные явления, циркуляция вод основных проливов и прилегающих акваторий.
4. Литература.

В совокупности данный сегмент представляет собой интерактивную информационно-справочную систему с возможностью визуализации данных - систему, готовую для практического применения и предназначенную для поддержки различных аспектов морской деятельности.

В целом разрабатываемая система призвана обеспечить информационную поддержку решения широкого круга задач фундаментальных и прикладных исследований в области океанологии, гидрометеорологии, экологии Дальневосточного региона.

К несомненным достоинствам таких систем относятся доступность ресурса, простота использования всех качественных структурированных данных по заданному географическому району, просмотра карт, разрезов и другой графической информации, наличие сопутствующей текстовой информации с анализом изученности.

Такие системы могут успешно использоваться в системе образования, в научных и хозяйственных организациях, в административных органах, деятельность которых связана с востребованностью информации о состоянии природной среды, эксплуатацией ресурсов морских и прибрежных акваторий. В современных условиях они становятся необходимыми для поддержки принятия решений при природопользовании на морских и прибрежных акваториях, при планировании и реализации природоохранных мероприятий.

Библиография

1. Богданов К.Т., Мороз В.В. Структура, динамика и акустические характеристики вод проливов Командро-Алеутской гряды // Изд. Дальнаука, 2002, 138с.
2. Богданов К.Т., Мороз В.В. Структура, динамика и гидролого-акустические характеристики вод проливов Курильской гряды // Изд. Дальнаука, 2000, 152с.
3. Ростов И.Д., Пан А.А., Ростов В.И. и др. Базы данных и информационные системы по океанографии ТОИ ДВО РАН для поддержки научных исследований и морской деятельности в ДВ регионе. //Вестн. ДВО РАН. 2007. Вып.4. С.85-95.

**CLIMATE CHANGE RESEARCH WITHIN THE FRAMEWORK
OF GEOGRAPHICAL SCIENCES**

L.A. Gayko

*Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, V.I. Il'ichev
Pacific Oceanological Institute, Russian Federation*E-mail: gayko@yandex.ru

Climate change research is presently actually. Numerous mentions of weather and climate contained even in records of ancient civilizations. Transboundary character of the meteorological phenomena became already obvious in 17 century. The mankind has started to collect regularly the data to reveal any tendencies for forecasting of the future conditions of weather [1].

Feature of a current climate is activization of regional and local factors which form a climate. Research of interaction of atmosphere and ocean is very important now. These spheres render a great influence on economy and coast ecology [2, 4, 5]. For a long time interval (more half a century) is necessary to investigate features of climate changes for leveling of possible consequences of climate changes on various areas of economic activities. Results of the analysis of numbers of supervision reveal most weak spots of a coastal zone. Experts can develop the scheme of an estimation of a possible material damage and offer recommendations about its prevention. The average annual temperature of the bottom layer of atmosphere and ocean blanket is used usually for the description of modern climate changes.

The observed changes in the climate system over the past few decades of the 20th Century (e.g., sea level lifting, thawing of glaciers, increase air, ocean and earth crust temperatures), particularly the warmer regional temperatures, have already affected hydrological systems and terrestrial and marine ecosystems in many parts of the world [2, 3].

But the warming reasons remain a subject of sharp scientific discussions

The Fourth IPCC Assessment Report presented solid evidence of observed global warming trends. Sea level rise, melting of glaciers, increased air, land and ocean temperatures [1, 6]. In the same place it has especially been noticed that the improved scientific researches, monitoring and the climate forecast are key elements for life and property protection.

It is known that properties of hydrosphere, the processes occurring in water objects of hydrosphere, interaction with surrounding spheres, are studied by a science a hydrology. The hydrology divided on a hydrology of a land and a sea hydrology – oceanology. Oceanology studies physical processes in the World ocean and its interaction with atmosphere. Properties of atmosphere and physical processes proceeding in it study science meteorology. Geographical section of meteorology is the science климатология which studies various types of climates and their distribution on Globe.

Hydrology and meteorology bases are studied in disciplines «the Doctrine about hydrosphere» and «the Doctrine about atmosphere» which is a part of a federal component of a cycle of the general and professional disciplines by preparation of ecologists, and include studying of the basic laws of processes in atmosphere and hydrosphere of the Earth. The ecologist should know about a climate, about the basic methods of studying of water objects, about practical importance of geographical studying of water objects and studying of hydrological processes for the decision of problems of wildlife management, on prospects of climate change as a result of anthropogenic impacts.

We recommend special attention to give at studying of the presented disciplines to consideration of features of variability of a climate in concrete region. It will allow the future experts to predict inadvertent and deliberate influences of the person on a climate and their consequences; to expect and count changes of an active surface; to state an estimation of global effects of anthropogenic impacts on a climate in the region.

Climate change research is presently actually. Numerous mentions of weather and climate contained even in records of ancient civilizations. Transboundary character of the meteorological phenomena became already obvious in 17 century. The mankind has started to collect regularly the data to reveal any tendencies for forecasting of the future conditions of weather [1].

Feature of a current climate is activization of regional and local factors which form a climate. Research of interaction of atmosphere and ocean is very important now. These spheres render a great influence on economy and coast ecology [3, 5, 6].

For a long time interval (more half a century) is necessary to investigate features of climate changes for leveling of possible

consequences of climate changes on various areas of economic activities. Results of the analysis of numbers of supervision reveal most weak spots of a coastal zone. Experts can develop the scheme of an estimation of a possible material damage and offer recommendations about its prevention [2].

The average annual temperature of the bottom layer of atmosphere and ocean blanket is used usually for the description of modern climate changes. The observed changes in the climate system over the past few decades of the 20th Century (e.g., sea level lifting, thawing of glaciers, increase air, ocean and earth crust temperatures), particularly the warmer regional temperatures, have already affected hydrological systems and terrestrial and marine ecosystems in many parts of the world. Warming in northern hemisphere in 20 century is the strongest for last 1000, and the period is 1990-2000 the warmest decade follows from the data on diagnostics of a global climate [3, 4].

But the warming reasons remain a subject of sharp scientific discussions. The Fourth IPCC Assessment Report presented solid evidence of observed global warming trends. Sea level rise, melting of glaciers, increased air, land and ocean temperatures [1, 7]. In the same place it has especially been noticed that the improved scientific researches, monitoring and the climate forecast are key elements for life and property protection.

It is known that properties of hydrosphere, the processes occurring in water objects of hydrosphere, interaction with surrounding spheres, are studied by the hydrology science. The hydrology divided on the hydrology of the land and hydrology of the sea – oceanology. Oceanology studies physical processes in the World Ocean and its interaction with atmosphere. Properties of atmosphere and physical processes proceeding in it study the meteorology science. Geographical section of meteorology is the science of climatology which studies various types of climates and their distribution on Globe.

Hydrology and meteorology bases are studied in disciplines «the Doctrine about hydrosphere» and «the Doctrine about atmosphere» which is a part of a federal component of a cycle of the general and professional disciplines by preparation of ecologists, and include studying of the basic laws of processes in atmosphere and hydrosphere of the Earth.

The ecologist should know about the climate, about the basic methods of studying of the water objects, about practical importance of geographical studying of the water objects and studying of hydrological

processes for the decision of problems of wildlife management, on prospects of climate change as a result of anthropogenic impacts.

Hydrometeorological stations carry out the important role at studying of interaction of atmosphere and ocean. Stations survey routine instrumental of the observations over hydrometeorological variables, including over a water temperature and air. It is very important that these observations are spent by standard techniques, to the same terms. Therefore this data is comparable both in space, and in time. It is important to inform to students that results of the analysis of these numbers of observations allow solving many economic problems. So, according to observations over the water temperature and air on coastal stations it is possible to judge strengthening or easing of circulation of waters in the coastal areas caused by sea currents, upwelling or other factors. Also, investigating long-term numbers of observations over the water temperature and air, received on stations, it is possible to reveal trend presence in distribution of these sizes for the given concrete area.

Let's consider for an example Peter the Great Bay (Sea of Japan). Measurements of hydrometeorological variables in the coastal water

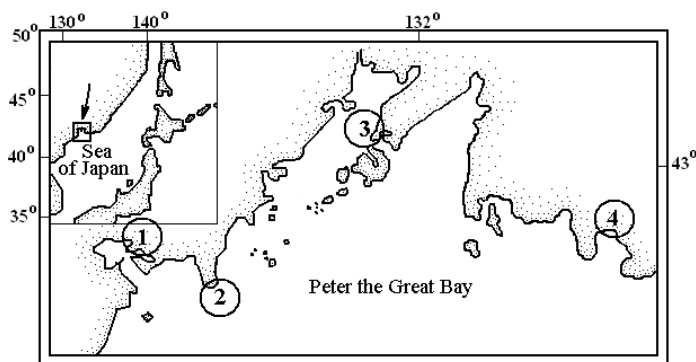


Figure 1. Location of coastal stations on the coast of Primorsky Kray

area of Peter the Great Bay are made spent by four stations the State network of hydrometeorological service: Possyet, Gamov, Vladivostok and the Nakhodka.

The average annual water temperature and the air temperature from year to year undergo rather significant changes with rather strongly displayed synchronism at all stations. Comparison of these two figures

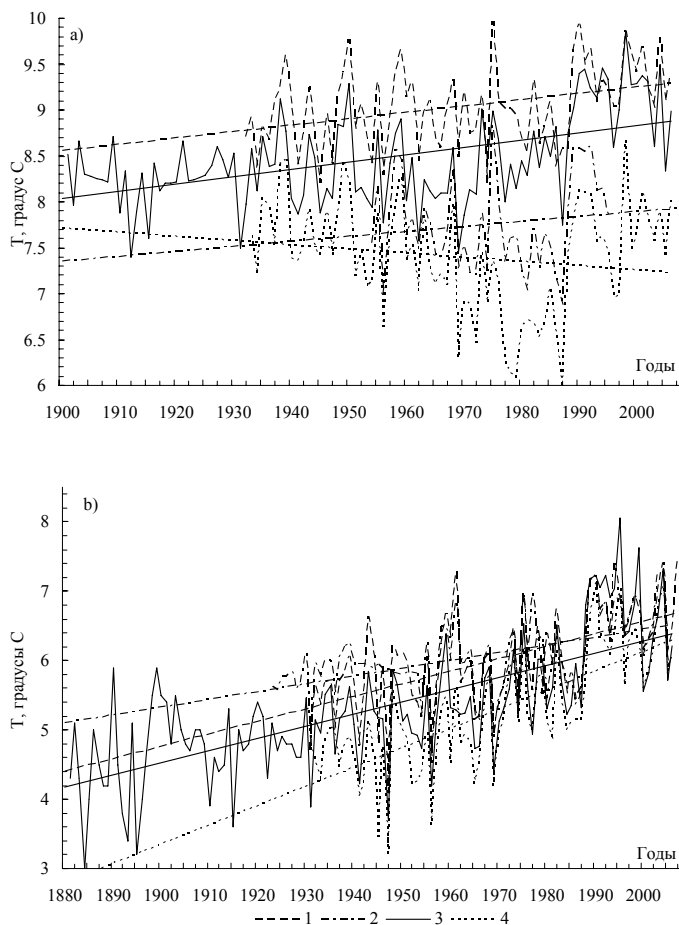


Figure 2. Interannual variability of the water temperature (a) and air (b) of the Peter the Great Bay data, and their trends: 1 – Possyet, 2 – Gamov, 3 – Vladivostok, 4 – Nakhodka.

shows, that the water temperature is typical greater distinction, than for the air temperature in absolute values of variables.

Significant (on 5 % level) positive tendencies during the water temperature for 75 years of tool observations it is revealed only in Vladivostok and Possyet, and air – at all stations. Thus, it is possible to draw the conclusion that temperature distribution of the Peter the Great Bay it is entered in an overall picture of global warming. Temperature change of the Peter the Great Bay for 75 years it is resulted in table 1.

Table 1. Temperature growth for 75 years on coastal stations Primorsky Kray (1934-2008)

Stations	Water temperature	Air temperature
Possyet	0.59	1.33
Gamov	0.37	0.81
Vladivostok	0.96/ 0.79*	1.85/1.68*
Nakhodka	–0.22	2.07
Note.* – 1909–2008.		

But of Nakhodka located in a southeast part of the bay, the insignificant negative tendency of an inclination of curve temperature though the trend is not revealed still has remained. At the further research of the given problem by the author [1] it has been established that the coefficient of pair correlation between the water temperature and air at each concrete station is the informative characteristic at studying of interaction of atmosphere and ocean. The size of this coefficient is the criterion characterising presence or absence of advection of water weights in given area. The high correlation coefficient between the water and air temperature shows, that there is natural warming up of the water and air, and the low one shows that the process is broken, it has occurred at their displacement of the heated observation waters, or cold water leaking into the area.

Such process is observed of the Peter the Great Bay (Sea of Japan). The carried out correlation analysis of distribution of average monthly the water temperatures and air within the year for each of four stations the Peter the Great Bay has shown that in distribution of the temperature mode there are considerable distinctions [1]. At comparison of narrowness of communication between these values it has appeared that in a southeast part of the Peter the Great Bay (the Nakhodka Bay) is really observed very low, in comparison with other stations, interrelation

between the water temperature and air – the coefficient of correlation is equal all 0,22 (Table 2).

The assumption of prevailing influence on variability of the water temperature in the southeast part of the Peter the Great Bay of advective factors over the climatic. Most likely, it is connected with action of the cold Primorsky Current and wind upwelling, i.e. lifting of cold waters at northwest coast of Sea of Japan. In paper [8] on the basis of the analysis of the given fields of the wind, satellite Ik-images and results of hydrological cuts the conclusion has been drawn that one of principal causes of occurrence of cold waters at northwest coast of Sea of Japan is wind upwelling. Optimum wind conditions for development upwelling exist on the shelf of Primorsky Kray during autumn time. The powerful contribution to such distribution brings variability of temperature in October. Influence upwelling also proves to be true also that the greatest values of average quadratic deviations of a water temperature at station the Nakhodka are observed from September till November with a maximum in October that corresponds to the action period upwelling [8].

Table 2. Coefficients of pair correlation between water and air temperatures for coastal stations of Primorsky Kray

Stations	$r_{\text{тав}}$
Possyet	0.77
Gamov	0.71
Vladivostok	0.78
Nakhodka	0.22

The fact that changes in water and air temperature at Nakhodka station do not differ significantly from the changes of these elements at other stations is proved by the graphs of the distribution of water and air temperature at these stations within the year.

Therefore it is possible to assert that on water temperature distribution in a southeast part considerable influence is rendered by advective factors, i.e. warm air has not time to warm up quickly replaced leaking some cold waters. Temperature characteristics of the air weights are stabler. In connection with the above-stated, it is possible to recommend at studying specified above disciplines special attention to give to consideration of features of variability of a climate in concrete region, using the data of hydrometeorological stations.

We recommend special attention to give at studying of the presented disciplines to consideration of features of variability of a climate in concrete region. It will allow the future experts to predict inadvertent

and deliberate influences of the person on a climate and their consequences; to expect and count changes of an active surface; to state an estimation of global effects of anthropogenic impacts on a climate in the region.

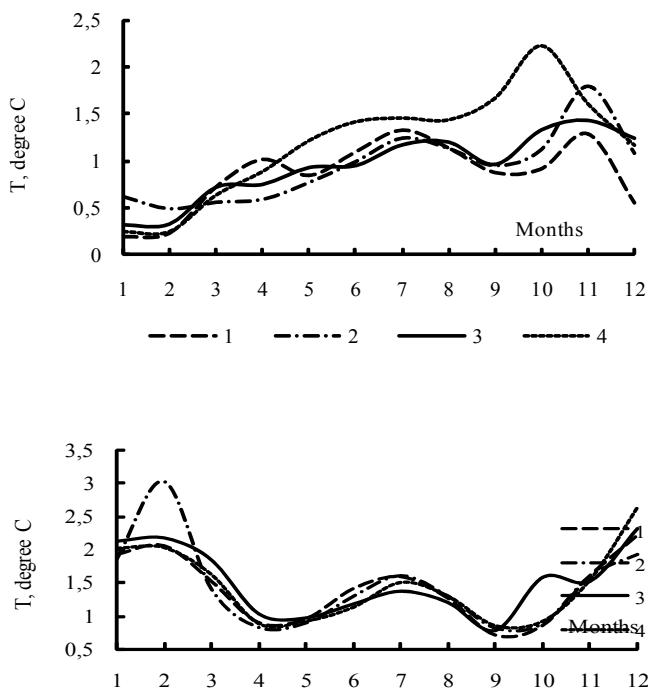


Figure 4. Intraannual variation of schedules of distribution of the water (a) and air (b) temperature in the Peter the Great Bay data: 1 – Possyet, 2 – Gamov, 3 – Vladivostok, 4 – Nakhodka

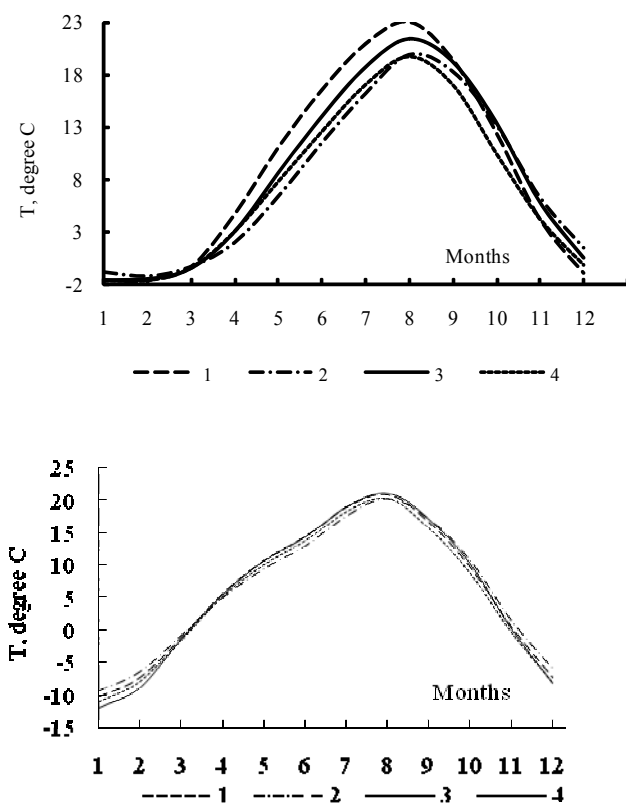


Figure 5. Intraannual variation of the water (a) and air (b) temperature in the Peter the Great Bay data: 1 – Possyet, 2 – Gamov, 3 – Vladivostok, 4 – Nakhodka

Bibliography

1. M. Jarraud. The world meteorological day 2008 «Supervision over our planet for the best future» // Meteorology and Hydrology. – 2008. № 3. – Pp. 119–122. (In Russian).
2. Kondratyev K.Ja. Diagnostics and numerical modelling of a global climate//Meteorology and a hydrology. – 1993. № 2. . – Pp. 5–16. (In Russian).
3. Kondratyev K.Ja., Demirchan K.S. Climate of the Earth and «The Report of Kyoto». Vestnik RAS, 2001. – T. 71. – № 11. Pp. – 1002–1009. (In Russian)
4. Change of a climate, 2001. The generalized report In the Third report. MGEIK about an estimation, T. 4. The commission of experts on it is changed. climate. 2003. – 220 pp.
5. Gayko L.A. Peculiarities of hydrometeorological regime of the coastal zone in the Peter-the-Great Bay (Sea of Japan). – Vladivostok: Dal'nauka, 2005. – 151 pp. (In Russian)
6. Gayko L.A. Tendency of water and air temperature fluctuations in the coastal zone of the north-western Japan Sea // Far Eastern Seas of Russian : Book 1 : Oceanological Studies / Responsible Editors V.B. Lobanov, V.A. Luchin. – Moscov : Nauka, 2007. – Pp. 307–332. (In Russian).
7. IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. – 996 pp.
8. Zhabin I.A., Gramm-Osipova O.L., Yurasov G.I. Wind upwelling at northwest coast of Sea of Japan // Meteorology and Hydrology. 1993. № 10. P. 82-86 (in Russian).

ИЗУЧЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В СИСТЕМЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК

Л.А. Гайко

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева
Дальневосточное отделение РАН, Российская Федерация*

Актуальность исследования изменений климата в наше время не вызывает сомнений. Еще в записях древних цивилизаций содержались многочисленные упоминания о погоде и климате, а в 17 в. уже стал очевиден

трансграничный характер метеорологических явлений, когда человечество начало систематический сбор данных, стремясь выявить какие-либо тенденции для прогнозирования будущих условий погоды [1]. Особенностью текущего климатического цикла является активизация региональных и локальных климатообразующих факторов. При исследовании изменчивости климатической системы на первый план выдвигается изучение взаимодействия атмосферы и океана, т.к. эти сферы оказывают большое влияние на экономику и экологию побережья [2, 4, 5].

Исследование климатических особенностей за длительный промежуток времени (более полувека) необходимо для выработки стратегий, которые обеспечили бы нивелирование последствий возможных изменений климата на различные области хозяйственной деятельности, т.к. изменение температуры поверхности моря и соприкасающегося с ней воздуха оказывают большое влияние на экономику и экологию прибрежной зоны приморских стран. Результаты анализа рядов наблюдений позволяют выявить наиболее уязвимые места прибрежной зоны, на основании чего специалисты смогут разработать схему оценки возможного материального ущерба и предложить рекомендации по его предотвращению.

Для описания современных изменений климата обычно используется средняя годовая температура нижнего слоя атмосферы и поверхностного слоя океана. Из данных по диагностике глобального климата следует, что потепление в северном полушарии в 20 веке является сильнейшим за последние 1000 лет, а период 1990–2000 гг. – самым теплым десятилетием [2, 3]. Главное в проблеме изменения климата в том, что хотя факт глобального потепления в 20 в. очевиден (особенно это относится к последней четверти века), причины потепления остаются предметом острых научных дискуссий. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) в 2007 г. завершила работу над Четвертым докладом об оценке. МГЭИК. Она отмечает, что потепление климатической системы неоспоримо, так как наблюдается увеличение среднемировых температур воздуха и океана, массовое таяние снега и льда, а также подъем среднемирового уровня моря [1, 6]. Там же особо было отмечено, что улучшенные

научные исследования, мониторинг и прогноз климата являются ключевыми элементами для защиты жизни и имущества.

Известно, что свойства гидросферы, процессы, происходящие в водных объектах гидросферы, взаимодействие с окружающими сферами, изучает наука гидрология. Гидрология делится на гидрологию суши и гидрологию моря — океанологию, которая изучает физические процессы в Мировом океане, взаимодействие его с атмосферой. Свойства атмосферы и протекающих в ней физических процессов изучают наука метеорология. Географическим разделом метеорологии является наука климатология, которая изучает различные типы климатов и их распространение по Земному шару. Основы гидрологии и метеорологии изучаются в дисциплинах «Учение о гидросфере» и «Учение об атмосфере», которые входят в состав федерального компонента цикла общепрофессиональных дисциплин, и включают в себя изучение основных закономерностей процессов в атмосфере и гидросфере Земли. Как природопользователь, эколог должен иметь достаточно ясное представление о климатообразовании, о перспективах изменения климата в результате антропогенного воздействия, об основных методах изучения водных объектов, о практической важности географо-гидрологического изучения водных объектов и гидрологических процессов для народного хозяйства и для решения задач охраны природы.

В связи с вышеизложенным рекомендуем при изучении представленных дисциплин особое внимание уделять рассмотрению особенностей изменчивости климата в конкретном регионе. Это позволит будущим специалистам прогнозировать непреднамеренные и преднамеренные воздействия человека на климат и их последствия; предвидеть и рассчитывать изменения деятельности поверхности; давать оценку глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат.

Актуальность исследования изменений климата в наше время не вызывает сомнений. Еще в записях древних цивилизаций содержались многочисленные упоминания о погоде и климате, а в 17 в. уже стал очевиден трансграничный характер

метеорологических явлений, когда человечество начало систематический сбор данных, стремясь выявить какие-либо тенденции для прогнозирования будущих условий погоды [4]. Особенностью текущего климатического цикла является активизация региональных и локальных климатообразующих факторов. При исследовании изменчивости климатической системы на первый план выдвигается изучение взаимодействия атмосферы и океана, т.к. эти сферы оказывают большое влияние на экономику и экологию побережья [1, 2, 7].

Исследование климатических особенностей за длительный промежуток времени (более полувека) необходимо для выработки стратегий, которые обеспечили бы нивелирование последствий возможных изменений климата на различные области хозяйственной деятельности, т.к. изменение температуры поверхности моря и соприкасающегося с ней воздуха оказывают большое влияние на экономику и экологию прибрежной зоны приморских стран. Результаты анализа рядов наблюдений позволяют выявить наиболее уязвимые места прибрежной зоны, на основании чего специалисты смогут разработать схему оценки возможного материального ущерба и предложить рекомендации по его предотвращению [6].

Для описания современных изменений климата обычно используется средняя годовая температура нижнего слоя атмосферы и поверхностного слоя океана. Из данных по диагностике глобального климата следует, что потепление в северном полушарии в 20 веке является сильнейшим за последние 1000 лет, а период 1990–2000 гг. – самым теплым десятилетием [5, 7]. Главное в проблеме изменения климата в том, что хотя факт глобального потепления в 20 в. очевиден (особенно это относится к последней четверти века), причины потепления остаются предметом острых научных дискуссий. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) в 2007 г. завершила работу над Четвертым докладом об оценке. МГЭИК. Она отмечает, что потепление климатической системы неоспоримо, так как наблюдается увеличение среднемировых температур воздуха и океана, массовое таяние снега и льда, а также подъем среднемирового уровня моря [4, 8]. Там же особо было отмечено, что улучшенные научные исследования, мониторинг и прогноз климата являются ключевыми элементами для защиты жизни и имущества.

Известно, что свойства гидросферы, процессы, происходящие в водных объектах гидросферы, взаимодействие с окружающими сферами, изучает наука гидрология. Гидрология делится на гидрологию суши и гидрологию моря – океанологию, которая изучает физические процессы в Мировом океане, взаимодействие его с атмосферой. Свойства атмосферы и протекающих в ней физических процессов изучают наука метеорология. Географическим разделом метеорологии является наука климатология, которая изучает различные типы климатов и их распространение по Земному шару. Основы гидрологии и метеорологии изучаются в дисциплинах «Учение о гидросфере» и «Учение об атмосфере», которые входят в состав федерального компонента цикла общепрофессиональных дисциплин при подготовке студентов по специальностям экологии и природопользования, и включают в себя изучение основных закономерностей процессов в атмосфере и гидросфере Земли.

Как природопользователь, эколог должен иметь достаточно ясное представление о климатообразовании, о перспективах изменения климата в результате антропогенного воздействия, об основных методах изучения водных объектов, о практической важности географо-гидрологического изучения водных объектов и гидрологических процессов для народного хозяйства и для решения задач охраны природы.

Важную роль при изучении взаимодействия атмосферы и океана выполняет сеть гидрометеорологических станций (ГМС), на которых проводятся регулярные инструментальные наблюдения за гидрометеорологическими параметрами, в том числе за температурой воды и воздуха. Очень важно, что эти наблюдения проводятся по стандартным методикам, в одни и те же сроки. Поэтому эти данные сравнимы и в пространстве, и во времени. Важно донести до студентов, что результаты анализа этих рядов наблюдений позволяют решать многие народно-хозяйственные задачи. Так, по данным наблюдений над температурой воды и воздуха на прибрежных станциях можно судить об усилении или ослаблении циркуляции вод в прибрежных районах, вызываемых морскими течениями, апвеллингом или другими адвективными факторами. Также, исследуя многолетние ряды наблюдений над температурой воды и воздуха, полученных на ГМС, можно выявить наличие тренда в распределении этих величин для данного конкретного района.

Рассмотрим для примера зал. Петра Великого (Японское море). Измерение гидрометеорологических характеристик прибрежной акватории зал. Петра Великого проводят четыре ГМС Государственной сети гидрометеорологической службы: Посьет, Гамов, Владивосток и Находка.

Средняя годовая температура воды и температура воздуха претерпевают год от года весьма значительные изменения с довольно ярко выраженной синхронностью на всех станциях (рис. 2). Сравнение графиков показывает, что для температуры воды линии трендов как бы расходятся, а для температуры воздуха – сходятся, т.е. температурные характеристики воздушных масс более устойчивы, а на распределение температуры воды значительное влияние оказывают какие-то внешние факторы.

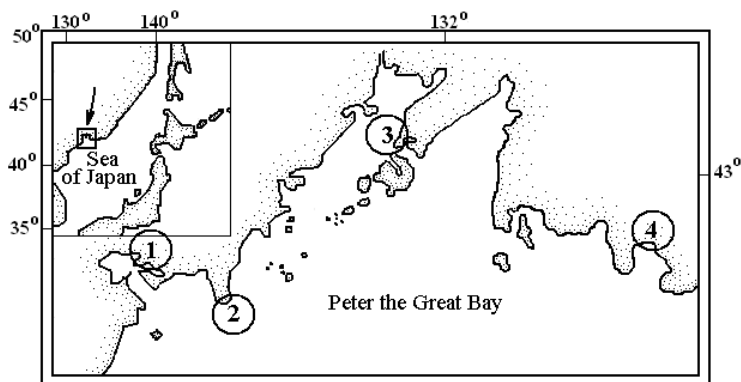


Рис. 1. Схема размещения гидрометеорологических станций (ГМС) на акватории зал. Петра Великого: 1 –Посьет, 2 –Гамов, 3 –Владивосток, 4 –Находка

Значимая (на 5% уровне) положительная тенденции в ходе температуры воды за 75 лет инструментальных наблюдений выявлена только во Владивостоке и Посьете, а воздуха – на всех станциях. Таким образом, можно сделать вывод, что распределение температуры в зал. Петра Великого вписывается в общую картину глобального потепления. Изменение температуры в зал. Петра Великого за 75 лет приведено в табл. 1.

Но в Находке, расположенной в юго-восточной части залива, еще сохранилась незначительная отрицательная тенденция наклона

кривой температуры, хотя тренд не выявлен. При дальнейшем исследовании данной проблемы автором [1] было установлено, что коэффициент парной корреляции между температурой воды и воздуха на каждой конкретной станции является информативной характеристикой при изучении взаимодействия атмосферы и

Таблица 1. Прирост температуры за 75 лет на прибрежных станциях Приморья

ГМС	Δ температуры воды	Δ температуры воздуха
Посьет	0.59	1.33
Гамов	0.37	0.81
Владивосток	0.96/ 0.79*	1.85/1.68*
Находка	-0.22	2.07
Примечание. * – за 100 лет, Δ – прирост температуры		

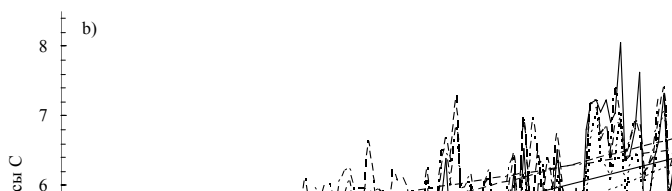
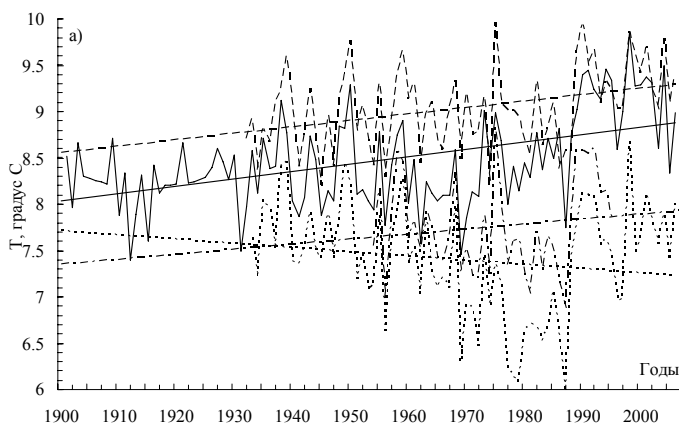
океана. Величина этого коэффициента является критерием, характеризующим наличие или отсутствие адвекции водных масс в данном районе. Низкая величина коэффициента корреляции между ними свидетельствует о нарушении естественного радиационного прогрева водной поверхности за счет сгона водной массы, которая при этом не успевает прогреться до температуры воздуха, или подтока вод, который так же нарушает радиационный баланс.

В результате этих исследований высказано предположение о преобладающем влиянии на изменчивость температуры воды в юго-восточной части зал. Петра Великого адвективных факторов над климатическими. По всей видимости, это связано с действием Приморского течения и ветрового апвеллинга, т.е. подъема холодных вод у северо-западного побережья Японского моря.

Таблица 2. Коэффициенты парной корреляции ($r_{\text{тав}}$) между температурой воды и воздуха (1930–2008)

ГМС	$r_{\text{тав}}$
Посъет	0.77
Гамов	0.71
Владивосток	0.78
Находка	0.22

В работе [3] на основании анализа данных полей ветра, спутниковых ИК-изображений и результатов гидрологических разрезов был сделан вывод, что одной из основных причин появления холодных вод у северо-западного побережья Японского моря является ветровой апвеллинг. Наиболее благоприятные ветровые условия для развития апвеллинга существуют на шельфе Приморья в осеннее время. Весомый вклад в такое распределение вносит изменчивость температуры в октябре. Влияние апвеллинга также подтверждается и тем, что наибольшие значения средних квадратических отклонений температуры воды на ГМС Находка происходит с сентября по ноябрь с максимумом в октябре, что соответствует периоду действия апвеллинга [3].



значительные различия [1]. При сравнении тесноты связи между этими параметрами оказалось, что в юго-восточной части зал. Петра Великого, в зал. Находка, действительно наблюдается очень низкая, по сравнению с другими станциями, взаимосвязь между температурой воды и воздуха – коэффициент корреляции равен всего 0,22 (табл. 2).

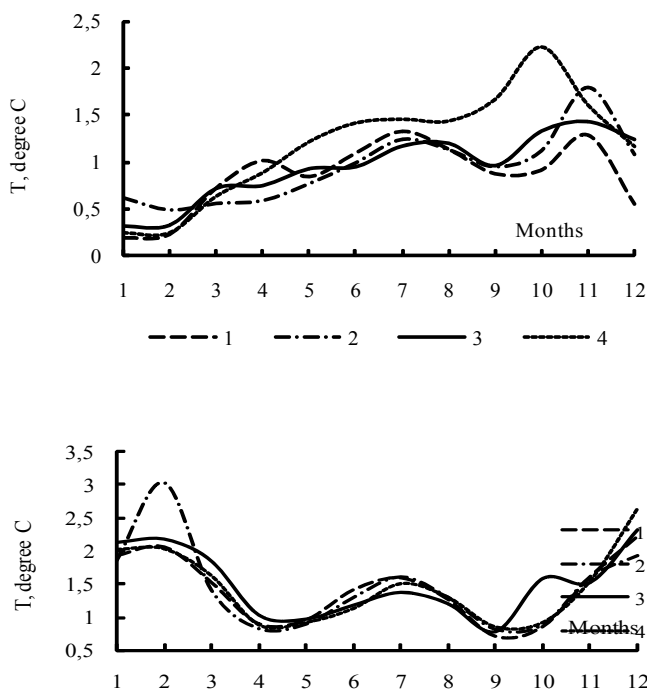


Рис. 3. Внутригодовое варьирование среднего квадратического отклонения температуры воды (а) и воздуха (б) на ГМС зал. Петра Великого: 1 –Посъет, 2 – Гамов, 3 –Владивосток, 4 –Находка.

Но при этом можно отметить, что графики годового хода температур на станциях имеют идентичный ход, хотя между станциями наблюдается бо́льший разброс в температуре воды по сравнению с температурой воздуха.

Поэтому можно утверждать, что на распределение температуры воды в юго-восточной части значительное влияние оказывают адвективные факторы, т.е. теплый воздух не успевает прогреть быстро сменяющийся подток холодных вод. Температурные характеристики воздушных масс более стабильны.

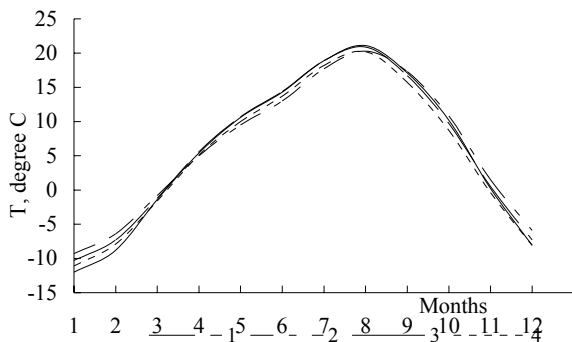
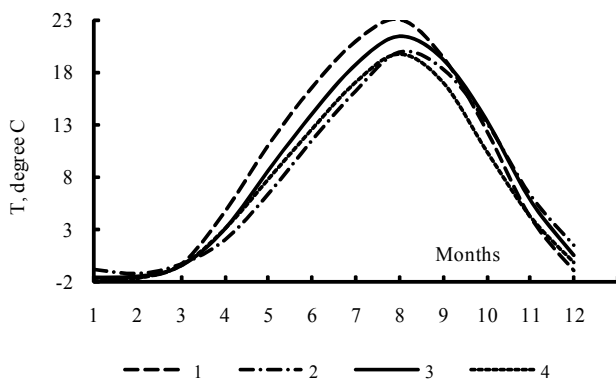


Рис. 4 Годовой ход температуры воды (а) и воздуха (б) на ГМС зал. Петра Великого: 1 –Посьет, 2 – Гамов, 3 – Владивосток, 4 – Находка

В связи с вышеизложенным, можно рекомендовать при изучении указанных выше дисциплин особое внимание уделять рассмотрению особенностей изменчивости климата в конкретном регионе, используя данные ГМС. Это позволит будущим специалистам использовать результаты анализа этих рядов наблюдений при решении многих народно-хозяйственных задач; прогнозировать непреднамеренные и преднамеренные воздействия человека на климат и их последствия; предвидеть и рассчитывать

изменения деятельной поверхности; давать оценку глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат.

Библиография

1. Гайко Л.А. Особенности гидрометеорологического режима прибрежной зоны залива Петра Великого (Японское море). – Владивосток : Дальнаука, 2005. – 151 с.
2. Гайко Л.А. Тенденция изменчивости температуры воды и воздуха в прибрежных районах северо-западной части Японского моря // Дальневосточные моря России. – Книга 1. Океанологические исследования. – М. : Наука, 2007. – С. 307-332. IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical
3. Жабин И.А., Грамм-Осипова О.Л., Юрасов Г.И. Ветровой апвеллинг у северо-западного побережья Японского моря // Метеорология и гидрология. 1993. – № 10. – С. 82-86.
4. Жарро М. Всемирный метеорологический день 2008 года «Наблюдения за нашей планетой для лучшего будущего» // Метеорология и гидрология. – 2008. № 3. – С. 119-122.
5. Изменение климата, 2001 г. Обобщенный доклад // Третий докл. МГЭИК об оценке. – Т. 4. – 2003. – Межправит. группа экспертов по изменен. климата. – 220 с.
6. Кондратьев К.Я. Диагностика и численное моделирование глобального климата // Метеорология и гидрология. 1993. № 2. С. 5–16.
7. Кондратьев К.Я., Демирчян К.С. Климат Земли и «Протокол Киото». Вестник Российской Академии наук, 2001. – Т. 71. – № 11. С. – 1002-1009.
8. Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. – 996 pp.

USING SATELLITE OBSERVATIONS FOR ASSESSMENT OF ICE NAVIGATION

V.A. Shmatkov, K.V. Belova

Admiral Makarov State Marine Academy, Russian Federation

E-mail: shmatkov42@mail.ru

Transportation is one of the most important economic characteristics of the Arctic. Further exploration of the Arctic is difficult to imagine without the navigation along the Northern Sea Route (NSR). NSR runs through the Arctic seas and is located in special climatic conditions, where the long and severe winters with short and cool summers are caused the large sea ice cover of the seas and are a major barrier to the passage of vessels over large sections of the road and at a certain time period.

Ice cover has a great influence on the efficacy and safety of navigation. Therefore, the maximum accounting of the navigational characteristics of ice cover in the planning and implementation of navigation is crucial.

Degree of difficulty of conducting operations in the Arctic seas is determined of the total ice cover area, square and position of ice masses, ice thickness, the distribution of ice of different concentration and age, structure and feature of deformation the ice cover (compressing, hummocking). Duration of navigation depends the timing of the onset of stable ice formation, the beginning of melting ice, fast ice destruction and purifying of the sea. They in turn were due to specific ice conditions prevailing in a given year.

Years of experience in ice navigation shows that in certain years heavy ice conditions can be formed in the Arctic, greatly complicating the wiring cargo ships with the help of icebreakers. Also is observed and light conditions in the Arctic, when can be free swimming for clean water. However, in this case, the question of safety of navigation in the Arctic is not removed. [1]

In addition to the individual sections of the route may occur and persist heavy ice for a long time, blocking the passage of vessels. For example, during the summer navigation season on the route, along free areas of ice, can be found large concentrations of massif ice, are blocking the route of the Northern Sea Route. The dislocation of massifs ice in general is constant, but their boundaries vary considerably in different years. Ice conditions are close to the average, are characterized by long-term monitoring of the situation and the edge of the ice of different age characteristics, the area of distribution and different concentration of the ice. They are transitional and are characterized of ice conditions close to normal for the region. Types ice conditions are closely related to the square of ice massifs. In years with heavy, medium and light type of ice conditions are observed, respectively maximum, mean and minimum sea ice, as well as maximum, medium and minimum Square of ice massifs.

Navigational characteristics in each of these types of ice conditions will determine the economy, efficiency and safety of transport operations.

The important navigational ice characteristics are the concentration, boundaries of the ice on the gradations of age (ice thickness), the form of ice - an area of ice masses, hummocking and ice under pressure. Under the influence of natural factors, the eastern and western part of Chukchi, Barents and Kara seas are cleared of ice earlier and become available for shipping in the spring. In the central part of the Laptev and East Siberian seas summer melting of ice occurs much later. It allows beginning navigation in the eastern and western areas earlier and ending later in time than in the central regions. Navigation of vessels on the route is often complicated by poor hydrometeorological conditions: fogs, frosts, currents, ice drift, icing ships. [2] All these factors are particular qualities of ice navigation, which should be considered for the safety of navigation on the NSR.

Studies of ice covers in Polar Regions have a broad scientific and practical importance.

In terms of research, information about the dynamics of ice covers is important for examination changes in regional climate, apart from this studies help to predict the formation of zones of compression (hummocks) and dilation (cracks, fractures, polynya) sea ice and allow to provide data for the study of surface currents in seas and oceans.

From a practical point of view, information about the spatial distribution, drift, type, development and concentration of sea ice is necessary to safety of navigation, fisheries, extraction of oil and gas in Polar Regions.

An effective source of information about ice cover in Polar Regions are satellite observations. Satellites provides images of the Earth surface in visible, infrared (IR) and radio bands. Radar devices allow to obtain information about the surface being studied, regardless of its luminance (ie, at any time of day) and the presence of cloud cover. This property of the radar data is particularly valuable in solving problems related to the need to obtain information about the state of the ice cover a given area in a short time (regardless of weather conditions and time of day), as well as in solving problems that require continuous monitoring of the investigated area. For such tasks are included works on information support of year-round navigation on the Northern Sea Route, also vessels being in heavy ice conditions in the Arctic.

The possibility of obtaining information, regardless of the illumination and the presence of cloud cover using satellite radar devices

presents of particular interest to Russia because geographic location of Russia defines weak illumination (short daylight) and a high percentage of cloud cover on the most of its territory. In addition, vast areas of Russia are characterized by low population densities and difficult access, which significantly limits the ground research. Conducting aircraft observations is currently limited in the Arctic basin in Russia and carried out only for certain tasks. At present, network meteorological stations have a great discreteness in the Arctic that does not give the opportunity to receive extensive data for forecasting development of ice. As a result, naturally, the greatest contribution in investigation of ice conditions are introduced regular radar researches [3].

Advanced satellite technology allows monitoring in real-time of the formation of ice cover, the beginning of ice formation until the release of waters from the ice. Directly satellite data may transmit to any autonomous reception centers of information, as well as on larger vessels and icebreakers. In particular, it allows processing of radar data in real time, the results of which can be used widely in pilotage in heavy ice conditions and the polar night.

A sample list of observations and the measured parameters performed using satellite equipment in the Arctic:

- Research of ice drift;
- The distribution of ice cover in the area;
- Estimate of the geometric dimensions of the ice fields;
- Concentration of sea ice;
- Hummocking, compression of the ice cover. [4]

The end result of processing satellite information may be digital thematic maps. Construction of thematic maps of ice conditions and the provision of ice information to consumers makes the Arctic and Antarctic Research Institute - AARI. Data can be provided through the Internet. Extensive information of the processed satellite data is accumulated in the Unified State Information System on the situation in the oceans (www.data.oceaninfo.ru).

Thematic maps of ice conditions contain the following classification of the ice, developed using the nomenclature of sea ice WMO (Table 1) [5]

Table 1

Thickness, cm	Classification of ice (exact)	Classification of ice (rough)
0	Open water	Purely
<10	Dark nilas Light nilas	Nilas
10-30	Grey ice Grey-white ice	Young ice
30-200	Thin first-year ice / white ice Medium first-year ice Thick first-year ice	First-year ice
>200	Second-year ice	Old ice

Data on the ice are plotted on a map of the polar stereographic projection; each classification of ice has its own conditional color, which allows visualizing the ice situation in the navigation area. Different types of ice easily recognized on the map.

Using Review ice charts of the Arctic Ocean by AARI, are compiled on the basis of satellite data, we can trace the formation or release from ice of the Arctic sea and give forecasts of the development of the ice situation. This makes it possible to plan transport operations, step by step, as the deterioration or improvement of transport conditions of navigation.

Currently, cartographic image is the most common way of presenting information about the condition of the ice cover. All ice maps can be divided into four classes:

- o Large-scale maps and plans;
- o Operational ice charts;
- o Review ice charts;
- o Special ice maps.

Large-scale maps and plans are drawn up according to the data aircraft radar surveys, as well as aerial photography and helicopter visual observations on a scale of 1:500 000 and larger. The aim of these maps is the most thorough and detailed mapping of the state of the ice cover. The maps are represented all ice facilities that are critical navigational importance (leads, fractures, floe medium, grounded hummocks and iceberg).

Operational ice charts are designed for operations managers, it typically covers the waters all the sea or the part in which an operation that reflect the zone of ice of different concentrations, types of ice age, ice hummocking and other characteristics of the state of ice cover.

However, modern methods of ice observations have certain restrictions on the periodicity, the region of observation, the composition and the accuracy determined the characteristics of sea ice. Therefore, in the onshore centers are produced a multi-channel aggregation of information (satellite, aircraft, visual tool, ships and icebreakers), and

are reduced into a single map partially asynchronous ice information. These integrated ice charts (Figure 1) are differed completeness coverage ice situation and increase the reliability of information in whole in the maritime operations.

Transfer ice maps to users (ships, icebreakers, offshore headquarters operations) may be carried out on terrestrial or satellite telephone channels in the facsimile mode or in coded form.

Review ice charts are prepared as a generalization for a certain period of time (decade, month, season) over the sea area or the entire Northern Sea Route. Maps are compiled in a major foreign and domestic ice centers. [7]

Special ice maps are maps of the probability of predominance ice of different age, maps of the middle and extreme value ice borders, maps of average hummocking. Results of primary processing and review of operational ice charts are presented in summary form on these maps.

Thus, at present you can get information all the ice characteristics from satellite imagery that are needed to assess the safety of navigation. Using the operational maps produced by satellite data, we can analyze the state of the ice cover on the routes of navigation and assess the ice conditions in any Arctic region.

Work on the assessment of ice conditions in polar regions of Earth on the basis of processing of satellite radar data have a number of scientific and practical results. Currently information support vessels is held with radar information and the results of its processing in the Northern Sea Route.

Joint processing, analysis and interpretation of satellite, mapping and land data on base of modern GIS technology will significantly increase the possibility of solving a wide range of applications such as monitoring of emergencies, all-weather monitoring of ice conditions on the Northern Sea Route, ensuring safe navigation and fishing on the world's oceans . [3]

Bibliography

1. Латухов С.В., Слепцов – Шевлевич Б.А. - Ледовые условия судоходства в Западном регионе Арктики. – СПб: Элмор, 1995. – 148с.
2. Захаров В.Ф. - Морские льды в климатической системе. – СПб: Гидрометиздат. – 1996. – 213с.
3. Асмус В.В., Кровотынцев В.А. - «Оценка состояния полярных ледяных покровов с использованием данных с ИСЗ «ОКЕАН». Общие сведения об исследованиях ледяных покровов с ИСЗ

- дистанционными методами»
<http://www.internevod.com/rus/academy/sci/02/a2.shtml>
4. Зубакин Г. К., Гудошников Ю. П., Дмитриев Н. Е., Наумов А. К., Степанов И. В. Технология сбора и анализа данных о ледяном покрове шельфовых районов Арктических морей. – «Технологии топливно-энергетического комплекса». – 2006. - №2. - с.72-77.
 5. WMO Sea Ice Nomenclature – WMO Report No.259. – WMO, Geneva. - 1989. – 147 с.
 6. Официальный сайт ААНИИ, г. Санкт-Петербург, раздел Оперативные данные <http://www.aari.nw.ru/>
 7. В.Г. Смирнов, О.С. Девятаев, А.В. Бушуев «Спутниковый мониторинг ледового покрова в районе приразломного нефтяного месторождения». – Навигация и гидрография, 1997, №4. – с. 100-107

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЛЕДОВОГО ПЛАВАНИЯ

В. А. Шматков, К. В. Белова

*Государственная морская академия им.адм. С.О. Макарова,
Российская Федерация*

Ледовый покров морей оказывает большое влияние на эффективность и безопасность плавания. Поэтому максимальный учет навигационных характеристик ледяного покрова при планировании и осуществлении навигации приобретает решающее значение. На основании многолетних наблюдений и опыте плавания в арктических морях было установлено, что в Арктике могут формироваться сложные ледовые условия (аномально тяжелые), средние, легкие (аномально легкие). Навигационные характеристики в каждом из этих типов ледовых условий и будут определять экономичность, эффективность и безопасность транспортных операций.

Современные спутниковые технологии позволяют в режиме реального времени отслеживать образование ледяного покрова, начало ледообразования до полного освобождения акватории ото льда. Это дает возможность планировать транспортные операции поэтапно по мере ухудшения или улучшения транспортных условий плавания.

Одна из важнейших экономических характеристик Арктики — транспортная. Дальнейшее освоение Арктики трудно представить без расширения навигации по Северному морскому пути (СМП). Трассы СМП пролегают на акваториях арктических морей и расположены в особых климатических условиях, где продолжительная и суровая зима при коротком и холодном лете обуславливают большую ледовитость морей и являются главным препятствием для прохода судов на значительных отрезках трассы и в определенный период времени.

Ледовый покров оказывает большое влияние на эффективность и безопасность мореплавания. Поэтому максимальный учет навигационных характеристик ледяного покрова при планировании и осуществлении навигации приобретает решающее значение.

Степень сложности проведения морских арктических операций определяют общая ледовитость, площадь и положение ледяных массивов, толщина льда, распределение льдов разной сплоченности и возраста, структура и характер деформации ледяного покрова (сжатие, торошение). Продолжительность навигации во многом зависит от сроков начала устойчивого ледообразования, начала таяния льда, разрушения припая и очищения моря. Они в свою очередь обусловлены особенностями сложившихся в определенном году ледовых условий.

Многолетний опыт ледового плавания показывает, что в отдельные годы в Арктике могут формироваться тяжелые ледовые условия, значительно затрудняющие проводку транспортных судов с помощью ледоколов. Также отмечаются и легкие условия в Арктике, когда возможно свободное плавание по чистой воде. Однако и в этом случае вопрос о безопасности мореплавания в Арктике не снимается. [1]

Кроме того на отдельных участках трассы могут возникать и долго сохраняться тяжелые льды, блокирующие прохождение судов. Например, в летний навигационный период на трассе наряду с участками, свободными ото льда, встречаются большие скопления — ледяные массивы, языками преграждающие трассу Севморпути. Дислокация массивов льда в целом постоянна, но их границы значительно изменяются в различные годы. Ледовые условия, близкие к средним, характеризуются многолетними наблюдениями за положением и границей льдов разных возрастных характеристик, площадью распространения и разной сплоченностью льдов. Они являются переходными и характеризуют ледовые условия, близкие к нормальным для

данного региона. Типы ледовых условий тесно связаны с площадью ледяных массивов. В годы с тяжелым, средним и легким типом ледовых условий наблюдаются соответственно наибольшая, средняя и наименьшая ледовитость, а также максимальные, средние и минимальные площади ледяных массивов.

Навигационные характеристики в каждом из этих типов ледовых условий и будут определять экономичность, эффективность и безопасность транспортных операций.

Важными навигационными ледовыми характеристиками являются сплоченность, границы распространения льда по градам возраст (толщины льда), формы льда - площадь ледяных массивов, торосистость и сжатие морского льда. Под влиянием природных факторов восточные и западные Чукотское, Баренцево и Карское моря весной раньше очищаются от льда и становятся доступными для судоходства. В центральных морях Лаптевых и Восточно-Сибирском летнее таяние льдов наступает значительно позднее. Это позволяет навигацию в восточных и западных районах трассы начинать в более ранние, а заканчивать в более поздние сроки, чем в центральных районах. Плавание судов по трассе часто осложняется плохими гидрометеорологическими условиями: туманами, морозами, течениями, дрейфом льда, обледенением судов. [2] Все эти факторы составляют особенности ледового плавания, которые необходимо учитывать для безопасности навигации на трассе СМП.

Исследования ледяных покровов в полярных районах имеют широкое научное и практическое значение.

С точки зрения научных исследований, получение информации о динамике ледяных покровов важно для изучения изменений регионального климата, кроме этого исследования помогают прогнозировать образование зон сжатий (торосов) и растяжений (трещин, разводей, полыньи) морского льда и позволяют получать данные для изучения поверхностных течений в морях и океанах.

С практической точки зрения, информация о пространственном распределении, дрейфе, типе, возрасте и концентрации морского льда необходима для обеспечения безопасности навигации, рыболовства, добычи нефти и газа в полярных районах.

Эффективным источником информации о ледяном покрове в полярных районах являются спутниковые наблюдения. Искусственные спутники Земли (ИСЗ) обеспечивают съемку земной поверхности в видимом, инфракрасном (ИК) и радиолокационном диапазонах. Радиолокационные устройства

позволяют получать информацию об исследуемой поверхности независимо от ее освещенности (т.е. в любое время суток) и наличия облачного покрова. Указанное свойство радиолокационных данных представляет особую ценность при решении задач, связанных с необходимостью получения информации о состоянии ледяного покрова заданной территории в сжатые сроки (независимо от погодных условий и времени суток), а также при решении задач, требующих осуществления непрерывного мониторинга исследуемого района. К подобным задачам относятся работы по информационному обеспечению круглогодичной навигации на Севморпути, а также судов, оказавшихся в тяжелых ледовых условиях Арктики.

Возможность получения информации независимо от освещенности и наличия облачного покрова с помощью спутниковых радиолокационных устройств представляет особый интерес для России, т.к. географическое расположение России определяет слабую освещенность (короткий световой день) и высокий процент покрытия облачностью большей части ее территории. Кроме того, обширные территории России характеризуются низкой плотностью населения и труднодоступностью, что существенно ограничивает возможности наземных исследований. Проведение самолетных наблюдений в Арктическом бассейне России в настоящее время ограничено и проводится только для решения определенных задач. В настоящее время метеорологическая сеть станций в Арктике имеет большую дискретность, что не дает возможность получать обширные данные для прогнозирования и развития ледовой обстановки. В силу этого закономерно, что наибольший вклад при освещении ледовой обстановки вносят регулярные радиолокационные исследования осуществляемые с помощью РЛС спутниковой системы. [3]

Современные спутниковые технологии позволяют в режиме реального времени отслеживать образование ледяного покрова, начало ледообразования до полного освобождения акватории ото льда. Непосредственно передача спутниковых данных возможна на любые автономные пункты приема информации, а также на крупные суда и ледоколы. В частности, это позволяет проводить обработку данных РЛС в оперативном режиме, результаты которой широко могут использоваться при проводке судов в тяжелых ледовых условиях и полярной ночи.

Примерный перечень видов наблюдений и измеряемых параметров, выполняемых с помощью спутниковой аппаратуры в Арктике:

- исследование дрейфа льда;
- распределение ледяного покрова в районе;
- оценка геометрических размеров ледяных полей;
- сплоченность морского льда;
- торосистость, сжатие ледяного покрова. [4]

Конечным результатом обработки спутниковой информации могут являться цифровые тематические карты. Построение тематических карт ледовой обстановки и предоставление ледовой информации потребителям производит Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ). Данные могут предоставляться через Интернет. Обширная информация по обработанным спутниковым данным аккумулируется в Единой государственной системе информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО).

Ресурс предоставляет обобщенные карты ледовой обстановки Северного Ледовитого Океана (СЛО). Масштаб твердой копии соответствует 1:10 000 000 или 1:5 000 000. В летний период (июнь - сентябрь) карты отражают распределение льда по обобщенным градациям сплоченности 1-3, 4-6, 7-8, 9-10 баллов, в зимний период (ноябрь - май) - распределение льда по обобщенным градациям возраста (толщины льда) - ниласовые, молодые, однолетние (тонкие, средние, толстые) и старые. Сбор (осреднение) информации выполняется за двух-, пятисуточный период на первую неделю каждого месяца. Карты составляются по данным ИСЗ, судов и полярных станций. По картам можно увидеть распределение границ возрастных зон льда и чистой воды. Данные можно получить за несколько лет по месяцам и дням. Свободный доступ к картам в сети Интернет организован в задержанном режиме, задержка - 1 месяц. Доступ к архиву карт с 2004 года.

Тематические карты ледовой обстановки представлены следующей классификацией льдов, разработанной с использованием номенклатуры морских льдов ВМО (табл. 1) [5]

Таблица 1

Толщина в см	Классификация льдов точная	Классификация льдов грубая
0	Открытая вода	Чисто
<10	Темный нилас Светлый нилас	Нилас
10-30	Серый лед Серо-белый лед	Молодой лед
30-200	Тонкий однолетний лед (белый лед) Средний однолетний лед Толстый однолетний лед	Однолетний лед
>200	Двухлетний лед Многолетний лед	Старый лед

Данные по льду наносятся на карту полярной стереографической проекции, каждая классификация льдов имеет свой условный цвет, что позволяет наглядно представить ледовую обстановку в районе плавания. Различные типы льда быстро и легко распознаются на карте.

Используя обзорные ледовые карты СЛО, ледовые карты Евразийской Арктики и региональные, представленные ААНИИ и составленные на основе спутниковых данных, можно следить за становлением или освобождением Арктических морей ото льда и давать прогнозы на развитие ледовой ситуации. Это дает возможность планировать транспортные операции поэтапно по мере ухудшения или улучшения транспортных условий плавания.

В настоящее время картографическое изображение является наиболее распространенным способом представления информации о состоянии ледового покрова. Все ледовые карты можно подразделить на четыре класса:

- крупномасштабные карты и планы;
- оперативные ледовые карты;
- обзорные ледовые карты;
- специальные ледовые карты режимного характера.

Крупномасштабные карты и планы составляются по данным авиационных радиолокационных съемок, а также аэрофотосъемок и вертолетных визуальных наблюдений в масштабе 1:500 000 и крупнее. Задачей таких карт является максимально подробное и детальное отображение состояния ледового покрова. На картах изображаются все ледовые объекты, имеющие важное навигационное значение (каналы, разводья, отдельные крупные ледовые поля, стамухи и айсберги). Вместо крупномасштабных ледовых карт могут быть использованы фотокарты, составляемые по снимкам авиационных радиолокационных станций бокового обзора или по спутниковым изображениям высокого разрешения (ИСЗ ERS, RADARSAT). Однако для получения фотокарт на объекте должны быть специальные каналы связи для приема фотокарт с береговых ледовых центров.

Оперативные ледовые карты, предназначенные для руководителей операций, обычно освещают акваторию всего моря или той его части, в которой осуществляются операции, отображают зоны льдов различной сплоченности, виды льдов по возрасту, торосистость льда и другие характеристики состояния ледового покрова.

Однако все современные методы ледовых наблюдений имеют определенные ограничения по периодичности, районам наблюдений, составу и точности определяемых характеристик морских льдов. Поэтому в береговых центрах обработки производится комплексирование многоканальной информации (спутниковой, авиационной инструментальной и визуальной, от судов и ледоколов), и сводится в единую карту частично асинхронная ледовая информация. Такие комплексные ледовые карты (рис.1) отличаются полнотой освещения ледовой обстановки на всем театре морских операций и повышенной достоверностью информации.

Передача ледовых карт потребителям (суда, ледоколы, штабы морских операций) может осуществляться по наземным или спутниковым телефонным каналам в факсимильном режиме или в закодированном виде.

Обзорные ледовые карты составляются как обобщения за определенный промежуток времени (декада, месяц, сезон) по акватории моря или всей трассе Северного морского пути. Составляются обзорные карты в крупных зарубежных и отечественных ледовых центрах. [7]

К специальным ледовым картам режимного характера относятся карты вероятности преобладания льда того или иного возраста, карты среднего и экстремального положения кромок и границ льда, карты средней торосистости. На этих картах в обобщенном виде представляются результаты обработки первичных обзорных и оперативных ледовых карт.

Таким образом, в настоящее время по спутниковым данным со снимков можно получить информацию по всем ледовым характеристикам, которые необходимы для оценки безопасного плавания. Используя оперативные карты, составленные по данным ИСЗ, можно провести анализ состояния ледяного покрова по трассам плавания и дать оценку ледовой обстановки в любом Арктическом районе.

Работы по оценке ледовой обстановки полярных районов Земли на основе обработки спутниковых радиолокационных данных имеют целый ряд научных и практических результатов. В настоящее время проводится информационное обеспечение судов, находящихся на трассе Севморпути, радиолокационной информацией и результатами ее обработки. Получено много ценных научных знаний о структуре и динамике материкового и морского льда в полярных регионах Земли. Построены радиолокационные и радиометрические карты отдельных регионов Арктики и Антарктики, в том числе впервые была создана цифровая радиолокационная карта Антарктиды. Создано программно-математическое обеспечение первичной и тематической обработки радиолокационной информации, отвечающее высоким требованиям мировых стандартов. Накопленный опыт по обработке и интерпретации спутниковых радиолокационных данных при изучении ледовой обстановки распространен на другие области исследований, такие как мониторинг воздействия на окружающую среду нефтяных и газовых разработок Западной Сибири.

В настоящее время проводятся работы по международному сотрудничеству по изучению ледяного покрова в полярных регионах Земли на основе использования радиолокационных данных с отечественных и зарубежных космических систем.

Совместная обработка, анализ и интерпретация спутниковых, картографических и наземных данных на базе современных геоинформационных технологий существенно повысит возможности решения широкого круга прикладных задач, таких как мониторинг районов чрезвычайных ситуаций, всепогодный

мониторинг ледовой обстановки на трассе Севморпути, обеспечение безопасного мореплавания и рыболовства на акваториях Мирового океана. [3]

Библиография

1. Латухов С.В., Слепцов – Шевлевич Б.А. - Ледовые условия судоходства в Западном регионе Арктики. – Спб: Элмор, 1995. – 148с.
2. Захаров В.Ф. - Морские льды в климатической системе. – СПб: Гидрометиздат. – 1996. – 213с.
3. Асмус В.В., Кровотынцев В.А. - «Оценка состояния полярных ледяных покровов с использованием данных с ИСЗ «ОКЕАН». Общие сведения об исследованиях ледяных покровов с ИСЗ дистанционными методами»
<http://www.internevod.com/rus/academy/sci/02/a2.shtml>
4. Зубакин Г. К., Гудошников Ю. П., Дмитриев Н. Е., Наумов А. К., Степанов И. В. Технология сбора и анализа данных о ледяном покрове шельфовых районов Арктических морей. – «Технологии топливно-энергетического комплекса».– 2006. - №2. - с.72-77.
5. WMO Sea Ice Nomenclature – WMO Report No.259. – WMO, Geneva. - 1989. – 147 с.
6. Официальный сайт ААНИИ, г. Санкт-Петербург, раздел Оперативные данные <http://www.aari.nw.ru/>
7. В.Г. Смирнов, О.С. Девятаев, А.В. Бушуев «Спутниковый мониторинг ледового покрова в районе приразломного нефтяного месторождения». – Навигация и гидрография, 1997, №4. – с. 100-107

NATURE VOICE PROJECT «OUR ESTUARY, RICH, RICH»

Francisco Requejo
Sagrado Corazon School, Spain
 E-mail: fjrd@edu.xunta.es

ПРОЕКТ ГОЛОС ПРИРОДЫ «НАША БОГАТОЕ УСТЬЕ»

Франциско Рекьехо
Школа Св. Корасона, Испания

In the present academic year 2009-2010, the “Sagrado Corazón” School in Ferrol (Spain) will be taking part in the thirteenth Nature Voice project which promotes respect for the defense of nature amongst children and young people.

It is our wish the majority of the teachers and the pupils of all age-groups collaborate to raise awareness amongst both children and adults who bathe in the seas and oceans of our coasts, especially in the estuary of Ferrol, so that they look after and the ecosystems, and learn the importance of not polluting.

We propose that 662 pupils and 35 teachers from our school participate in the project.

In the First World Conference of Marine Biodiversity held in November 2008 in Valencia (Spain), scientists declared that:

” Biodiversity and marine ecosystems are essential for our biosphere to function properly and for the well-being of humanity“

The thirteenth Nature Voice project (Voz Natura) gives a much importance to Biodiversity, our school proposes to carry out a project so that our educational community knows, values, respects and takes care of the immense wealth of flora and fauna, as well as the landscape of our estuary, and the rest of the coastal region. There are the activities we plan to carry out:

GLOBAL ACTIVITIES

❖ Construction of a salt water aquarium with native species from our coastal.

The pupils will be able to take a closer look at the day to day life in the sea.

❖ Construction of a model of the Ferrol estuary to scale.

❖ “A cycle of the estuary of Ferrol”, where pupils, teachers and parents from our school will complete a circuit of the estuary to raise awareness of the importance to preserving our environment, specially our coastal. This will also promote the use of the bicycle as a healthy

and environmentally friendly form of transport as an alternative to the use of motorized vehicles which cause a lot of pollution.. We hope that 300 cyclists will take part..

ELEMENTARY EDUCATION(3 - 12 years old)

❖ Make a weekly display board dedicated to one marine species that has been chosen to look at that week.

❖ Representation of a live marine Christmas crib.

❖ A visit to the beach to collect shells which they can to make a display recreating the beach ecosystem for all to see.

❖ All the students by themselves create a story about the animals that settle in the estuary in Ferrol, the main character being a seahorse, and to make corresponding illustrations relative to the marine biodiversity.

❖ Use handicrafts or origami to make a typical marine animal of our coastal.

❖ A clean-up and preparation of the beach to promote respect for our coastal. Also collect information about the living beings that reside there and the characteristics of the inert elements.

❖ Use the information collected across a range of subjects, for mathematical problems, graphic, writing, drawings, etc.

❖ Do interactive activities on the biodiversity to make good use of the computer facilities.

❖ Have a chat with local fisherwoman working in the estuary to inform the children of the problems they encounter when they are fishing for shellfish.

❖ Make a map of the local areas particularly abundant in the different species of shellfish.

❖ A visit to the shellfishing areas to observe the two methods of collecting shellfish.

❖ Make a display of photos of the tools used in shellfishing and the different species collected.

❖ Make a display of photos to show the polluted areas of the estuary.

❖ Make a blog of all the activities included in the project.

❖ Make a video – clip of our estuary.

SECONDARY EDUCATION (12 - 16 years old)

❖ A walk where the pupils can capture with their cameras the different plant species that inhabit the coast in Ferrol, different landscape of particular interest, as well as the polluted areas of the environment.

❖ Create and exhibition of photographs exposition taken so the educational community can get to know the estuary through the eyes of the children.

❖ A twinning project and cultural exchange of our pupils with those of a Norwegian school situated, if possible, on the coastal or near a fiord. We think the pupils in secondary education, who already know English could communicate by post or via e-mail path to exchange information about the estuary and the fiord. They could compare the differences in origin, morphology, flora and fauna, customs of our peoples, etc. The objective is to enrich the formation of respectful values for the different cultures, and of the environmental protection.

❖ A visit to the beach at low- tide with our pupils to get to know the flora and fauna that inhabit our coast, take of samples, conserve, and catalogue the species.

❖ A boat trip around the estuary to get to know it's morphology and the typical defense systems.

❖ Make displays of the different species that inhabit the estuary for a all the other pupils to see and learn from.

❖ The children make a video- clip that promotes the wealth of the landscape above all the flora and fauna of our estuary.

UPWELLING CHARACTERISTICS OFF SENEGAL AND SEARCH FOR COASTAL TRAPPED WAVES

Bassirou Diaw

*Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye
(CROTD), Senegal*

E-mail: bdiawfara@yahoo.fr

ХАРАКТЕРИСТИКИ АПВЕЛЛИНГА У ПОБЕРЕЖЬЯ СЕНЕГАЛА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ЗАХВАЧЕННЫХ ВОЛН

Басиру Дио

Центр океанографических исследований Дакар-Тиаройе, Сенегал

Senegal is characterized by two marine seasons: a cold season from December to May (period of trade winds and coastal cold waters) and a warm season from July to October (warm waters cover the whole continental shelf). November to December and May to June are transition periods. Offshore, there are two main surface circulation features: north equatorial current (westward with cold waters) and equatorial counter current (eastward with warm and salty waters). On the continental shelf the circulation is meridional. There is a southward current (with cold waters) from November to May, named “Canary current”, and a northward current (with warm waters), from June to August (Diaw, 1982).

The seaside region is seasonally influenced by trade winds which create vertical movements, bringing to the surface layer nutrients rich deep cold waters (coastal upwelling). That explains the high biological productivity of Senegalese coastal region and the very important place of fishery in the national economy.

In the Senegalese coastal zone the complex physical mechanisms which govern sea water masses add their effects to those of the important energy exchanges between ocean and atmosphere. There is a very important interannual, as well as seasonal variability. The variability occurs principally at the surface during the cold season and chiefly at depth (for thermal variability) during the warm season. For the sea surface temperature (SST), the seasonal variability can reach 14°C (Rébert, 1983).

We study the long term variability having time scale longer than one year and the upwelling characteristics off Senegal, comparing the coasts north and south of the Cap Vert Peninsula. We also consider variability

of time scale between a few days and a few weeks, focusing on coastal trapped waves (CTWs). We try to confirm the existence of these waves on the Senegalese continental margin. The existence of CTWs has been demonstrated along various coast lines around the world (*Brink, 1991*). Some areas have been more studied than others. They have not been yet studied off Senegal.

We have used the following data: Aanderaa current meter mooring data, coastal stations hydrological data, wind data and cruises data / hydrographic sections.

We have calculated the upwelling characteristics: Ekman mass transport, vertical velocity, horizontal surface velocity and upwelling index. These characteristics are estimated for coastal stations north (Yoff) and south (Mbour) of CapVert peninsula as a base of comparison between the North and the South Coasts.

The Ekman transport and as followed the surface and vertical velocities are more important at Yoff than at the Mbour. The seasonal and interannual variability are pronounced but the amplitudes of fluctuations are bigger for Yoff. Some picks at Mbour lags with respect to Yoff.

The velocities are generally small. The highest values coincide to the periods from December to May (upwelling season). The values are similar to those of other authors (Rébert, 1972; Teisson, 1982; Touré 1989).

The existence of coastal-trapped waves has been confirmed along the Senegalese coast. Theys two first modes have been calculated. Their origine and space characteristics have to be determined.

Bibliography

1. Brink K.H., Coastal-trapped waves and wind-driven currents over the continental shelf. *Annu.Rev. Fluid Mech.* 1991.23:389-412.
2. Diaw, B. Synthèse des résultats physiques des campagnes de prospection acoustique le long du plateau continental ouest-africain (1973-1982), CRODT, Arch. 122, 1-2, 1982.
3. Rebert, J.P., Hydrologie et dynamique des eaux du plateau continental sénégalais, CRODT, DS. 89, 1-2, 14, 42, 1983.
4. Teisson, C., Le phénomène d'upwelling le long des côtes du Sénégal. Caractéristiques physiques et modélisation, CRODT, arch. 123, pp. 2, 68, 1982
5. Toure, D., Contribution à l'étude de l'upwelling de la Baie de Gorée (Dakar Sénégal) et de ses conséquences sur le développement de la biomasse phytoplanctonique, thèse de doctorat, Université Pierre et Marie Curie, p. 15, 1989.

**IOI-KIDS – TARGETING AWARENESS ON THE SEA WITH
THE YOUNGER GENERATIONS**

Aldo Drago

*IOI-Malta Operational Centre, University of Malta, Malta*E-mail: aldo.drago@um.edu.mt**ДЕТИ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ - С ЦЕЛЮ ПРОСВЕЩЕНИЯ МОЛОДОГО
ПОКОЛЕНИЯ О МОРЕ**

Альдо Драго

*Операционный центр Международного океанографического
института, Университет Мальты, Мальта*

IOI-Kids is a website dedicated to the sea helping children, youth, community groups and teachers across the world to share ideas, projects and experiences. The website is a tool for awareness amongst the younger generations, and provides an avenue for presenting knowledge on the marine environment in an appealing form, through the use of interactive games, fora, surveys and informative articles. This initiative originates from an idea of the author and has been developed under the IOI programme '*Women, Youth and the Sea*'. The project is targeted to grow into a system-wide activity of the IOI involving a wide group of collaborating IOI Centres. The initial launching of this project consisted in the setting up and launch of the website has been accomplished. The second phase targets to further promote the visibility of IOIKIDS, to increase the website content with greater participation from the recipients, and to establish the website as a resource for educational and cross-cultural exchanges.

The main goal of IOI-Kids is precisely to narrow down and fill gaps in the level of apprehension on the sea by children and youth, through the use of a most friendly technology to pupils and youngsters, namely the internet, to animate knowledge about the sea on the computer monitors in their homes, and touch their minds with colourful games and informative online activities that offer them an interactive learning experience while they play. This is the primary concept and driver of the IOI-Kids website in its current shape, that is, to raise awareness with the younger generations about the sea and life in the marine environment, and to make knowledge easily understandable and channeled in a most child-friendly and attractive way.

The IOI-Kids website is organized to enable easy access to its various components from different entry points. Its main elements can

be classified under three main headings: *Learning through fun experience* - presenting knowledge on the marine environment through Online lessons, News items, Audio and video clips, Interactive games, and Informative articles; *The IOI-Kids Team* - providing a facility for the direct involvement of kids from primary and secondary schools to create projects to share with others; interact with other kids across the globe; participate in thematic competitions, and team up with their friends to work together on projects; *A Teacher's Resource* - providing teachers with additional material to enrich their lessons, in line with national curricula, and encouraging experts and educators in marine and environment-related fields to submit resources for online publication to share with other teachers and students.

IOI-Kids will continue to evolve as a virtual warehouse and information mining service on the sea. In its most innovative elements it will pursue to create a basis for the future virtual classroom setting, and serve the scope towards more IT-based classroom deliveries where traditional whiteboards and exercise books will be replaced by monitors and virtual writing pads.

Bibliography

Drago, A., 2008, IOI-KIDS: A web-based learning resource on the sea for children and youth – In: Proceedings, Pacem in Maribus XXXIII Conference, Corinthia Palace Hotel, Attard, Malta. 5-8 November 2007. International Ocean Institute - Malta Operational Centre, pp. 239-247.

ON THE QUESTION OF DETERMINING THE SPEED OF DRIFT CURRENTS

Vladimir A. Shmatkov, Denis A. Makarov

Admiral Makarov State Marine Academy, Russian Federation

E – mail: shmatkov42@mail.ru

In sea navigation it is necessary to consider currents at conducting notation and a course lining. During a calm the direction and speed of a current are defined under the climatic grant to all route of transition. However, the speeds of currents specified on climatic cards can essentially differ from the real speeds.

Ability of winds to generate sea currents has been already admitted by everybody, but it was believed that these currents are temporary and weak. However, in the system of ocean currents winds play a great role.

The greatest interest for the navigation is represented by temporary currents. Constant and identical on all space tangential pressure of a wind makes water move. An ocean is represented boundless, and water

is homogeneous according to its properties. An ocean is either infinite on its depth, or has final, but an equal depth. In such statement the problem of the definition of horizontal speeds of the established current and its change with the depth has been solved by Ekman. In the main thesis of the theory it is considered that the wind operating on a surface of a sea creates the shift pressure transferred at the expense of turbulence to the bottom sheets of water. Ekman has calculated that the wind current on a sea surface is directed at an angle 45° to the right from a wind direction, and with the depth the vector of speed decreases and turns to the right in Northern hemisphere, or to the left in Southern, forming a spiral.

Results show that the method of calculation of dynamic factor of viscosity offered by Bowden reflects mostly dynamics, and is simple in practice.

Surface current speed based on Ekman theory was analyzed. It is about 0,75-1% of wind speed, and increases when the depth decreases.

Библиография

1. Березкин А «Динамика моря» 1947 г. – 683с.
2. Беседин «Фундаментальные исследования океанов и морей» 2006 г.-306с.
3. Боуден К. «Физическая океанография прибрежных вод» 1988 г.-322с.
4. Каган Б.А., Некрасов А.В., Радикевич В.М., ред. Тимонов В.В. «Море» 1965 г.-463с.
5. Красножон Г.Ф., Филимонова М.К. «О расчете ветровых нагонов» 2004 г.
6. Нейман Г. «Океанские течения» 1973 г.-256с.

К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ СКОРОСТИ ДРЕЙФОВЫХ ТЕЧЕНИЙ

В. А.Шматков, Д. А.Макаров

*Государственная морская академия им.адм. С.О. Макарова,
Российская Федерация*

В морской навигации при ведении счисления и прокладке курса необходимо учитывать течения. При штилевой погоде направление и скорость течения определяются по климатическому пособию на всём маршруте перехода. Однако скорости течений, указанные на климатических картах, могут существенно отличаться от реальных скоростей.

Способность ветров производить морские течения давно уже признавалась всеми, но полагали, что этим путем в морях могут происходить только временные и слабые поверхностные течения, или так называемые дрейфовые. Чтобы доказать, что в системе океанских течений ветры играют первенствующую роль, надо было указать, что этой причины совершенно достаточно для объяснения направления и скорости всех главных морских течений.

Наибольший интерес для навигации представляют временные течения.

Показано, что результаты измерений, найденные с учетом коэффициента турбулентной вязкости, практически сходятся с измерениями, не использующими коэффициент трения. Исходя из этого, использование метода определения касательного напряжения ветра, предложенного Колзингом, является наиболее простым и поэтому удобным в расчётах.

Для расчета скорости поверхностного течения использовался динамический коэффициент вязкости, предложенный Боуденом. Найдена скорость поверхностного течения по формуле Экмана для требуемой широты и с определенной скоростью ветра над водой.

Библиография

1. Березкин А «Динамика моря» 1947 г. – 683с.
2. Беседин «Фундаментальные исследования океанов и морей» 2006 г.-306с.
3. Боуден К. «Физическая океанография прибрежных вод» 1988 г.-322с.
4. Каган Б.А., Некрасов А.В., Радикевич В.М., ред. Тимонов В.В. «Море» 1965 г.-463с.
5. Красножон Г.Ф., Филимонова М.К. «О расчете ветровых нагонов» 2004 г.
6. Нейман Г. «Океанские течения» 1973 г.-256с.

EDUCATIONAL ACTIVITIES OF THE INFORMATION AND TRAINING CENTRE OF SUE "VODOKANAL OF ST. PETERSBURG" AIMED TO DISSEMINATE KNOWLEDGE ABOUT WATER AS A PHENOMENON OF NATURE AND ENVIRONMENTAL CHALLENGES OF THE NEVA AND BALTIC SEA, USING INNOVATIVE INTERACTIVE MULTIMEDIA TECHNOLOGIES

V.D. Kozlov

Information and Training Centre, SUE "Vodokanal of St. Petersburg"

SUE "Vodokanal of St. Petersburg":

Vodokanal is an advanced, high-tech, environmentally responsible Company, which provides quality services in the field of water supply and sanitation, creates conditions for sustainable development and works for the welfare of the St. Petersburg inhabitants.

- SUE "Vodokanal of St. Petersburg" has completed large-scale projects to implement advanced water supply and sanitation technologies:

1. The largest in the world ultraviolet water disinfection system at waterworks.

2. Biosensor information system for detection of the degree of water contamination. Aquatic biomonitoring system is based on natural sensibility of river crayfish to toxic substances. Heart rate of crayfish instantly varies depending on slightest changes in the environment that allows to early detect water contamination with highly toxic substances.

3. Implementation of non-hazardous drinking water disinfection technology using sodium hypochlorite at all waterworks. Saint-Petersburg is the first Russian city where liquid chlorine was replaced with the harmless chemical - sodium hypochlorite in water disinfection technology. Safety while maintaining disinfection properties. Denial of transportation and gas chlorine use within the city area.

- Vodokanal has established partnership relations with Russian and foreign entities:

1. Wastewater sludge incineration plants

2. South-West Wastewater Treatment Plant of Saint-Petersburg (the example of international public private partnership. The project was awarded by the magazine Project Finance (Great Britain) for environmental achievements in the field of investments into municipal structure).

3. Technologies of enhanced nutrient removal at wastewater treatment plants.

- Why is Vodokanal focused on education?

1. Vodokanal provides water and sanitation services working with the unique non-renewable natural resource – Water. Preservation of this resource for the life of future generations is the mission of Vodokanal.

2. This mission is followed by Vodokanal's activities in the field of education.

3. The Information and Training Centre is the company's special-purpose branch which educates people by means of various programmes offered by its Museum Complex, children's environmental programmes and excursions to Vodokanal's facilities.

What are the target groups of Vodokanal educational activities?

Customers of services in all professional, social and age categories: schoolchildren, students, pensioners, families with children, local inhabitants and guests of the city, specialists, members of public organizations, personnel of for-profit entities, state authorities.

What are the subjects of Vodokanal's educational activities?

(What we talk about under our educational programmes)

- Knowledge about water as the unique non-renewable resource, phenomenon of Nature and culture

- Information on water resources in the North-West: the Baltic Sea, Ladoga Lake, the Neva, and how the megapolis of St. Petersburg impacts them

- Environmental aspects of Vodokanal activities, efforts to preserve water resources.

Use of interactive multimedia technologies makes educational activities of Vodokanal innovative

- In particular, the activity of the Museum Complex is based on innovative interactive multimedia technologies.

-The most interesting from this point of view is the exposition and space environment of the multimedia hall "The Universe of Water".

"The Universe of Water" represents the diversity of water world both in nature and in the urban environment of Saint-Petersburg using advanced multimedia facilities – translucent screens, light and sound accents, as well as interactive dialogue-based techniques. The key exposition is video materials and sound as the main form of demonstration. They create a virtual environment of water space around visitors using advanced multimedia tools.

The visitor is drawn into the virtual environment of water space. A kaleidoscope of beautiful landscapes and tragic disasters shows water as a wonderful and most beautiful part of the earth and as a mighty uncontrollable power. The use of successive images arising in the space of a big hall, which the viewer will see around him, change of light mood and sound make the exposition space as endlessly variable as the water itself.

- "The Underground Petersburg" Exhibition
 - installations with multimedia allow to go "water way" along underground city utilities from water intake, through process units of water clarification and treatment, water pipelines and sewage networks to the effluent discharge into the water area of the Neva estuary and the Gulf of Finland.

- in the special multimedia room one can see a panoramic film about various aspects of Company's activity and follow on the illuminated map the scheme of city water utilities and production facilities of the Company. Both a guide and visitors may work with multimedia installations where they can choose some material interesting to them. This makes the process of visiting the museum exposition more interesting and spectacular.

The multimedia project "The Universe of Water" is awarded the National Prize "ProIntegration Awards 2009» that marks the best projects and individual solutions in the field of advanced multimedia technologies.

- The Youth Environmental Centre

The Youth Environmental Centre carries out educational programs, projects, studies and lessons with children of different ages aimed at forming the environmental awareness and reliable attitude to natural resources.

Currently, the reconstruction is being made; after completion programs and lessons with children will be held in the interactive multimedia forms, which are familiar and comfortable for the modern child who lives into the saturated information environment.

- Carrying out its educational activities, Vodokanal fosters among its customers competent and responsible attitude to the unique natural resource – water using the most effective and advanced educational approaches.

**ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ГУП
«ВОДОКАНАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА» ПО
РАСПРОСТРАНЕНИЮ ЗНАНИЙ О ПРИРОДНОМ
ФЕНОМЕНЕ ВОДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМАХ
НЕВЫ И БАЛТИЙСКОГО МОРЯ НА ОСНОВЕ
ИННОВАЦИОННЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ
МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В.Д. Козлов

Информационно-образовательный центр ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»

Водоканал Санкт-Петербурга:

Водоканал Санкт-Петербурга - современное
высокотехнологичное и экологически ответственное
Предприятие, предоставляющее качественные услуги в

области водоснабжения и водоотведения, создающее условия для устойчивого развития и работающее на благо жителей Санкт-Петербурга.

- Водоканалом Санкт-Петербурга реализованы крупномасштабные проекты в области развития технологий водоснабжения и водоотведения:

1. Самая крупная в мире система обеззараживания воды ультрафиолетом на водопроводных станциях.

2. Биосенсорная информационная система определения степени загрязненности воды. Система биомониторинга воды основана на природной чувствительности организма речных раков к токсичным веществам. Сердечный ритм раков моментально меняется в зависимости от малейших изменений в окружающей среде, что позволяет провести раннюю диагностику загрязнения воды высокотоксичными веществами

3. Внедрение безопасной технологии обеззараживания питьевой воды с использованием гипохлорита натрия на всех водопроводных станциях. Санкт-Петербург – первый в России город, заменивший жидкий хлор в технологии обеззараживания питьевой воды на безопасный реагент – гипохлорит натрия. Безопасность при сохранении обеззараживающих свойств Отказ от транспортировки и применения газообразного хлора на территории города

- Водоканалом Санкт-Петербурга сформированы партнерские связи с российскими и зарубежными предприятиями:

1. Заводы по сжиганию осадка сточных вод

2. Юго-западные очистные сооружения Санкт-Петербурга (пример международного государственно-частного партнерства. Проект удостоен награды журнала Project Finance(Великобритания) за достижения в области охраны окружающей среды в сфере инвестиций в муниципальную структуру)

3. Технологии глубокого удаления биогенных элементов на канализационных очистных станциях.

- Почему Водоканал Санкт-Петербурга ведет просветительскую деятельность?

1. Водоканал Санкт-Петербурга, предоставляя услуги по водоснабжению и водоотведению, работает с уникальным невозобновимым природным ресурсом – Водой. Сохранение этого ресурса для жизни последующих поколений рассматривается Предприятием как его миссия.

2. Эта миссия находит отражение в просветительской деятельности Предприятия.

3. Информационно-образовательный центр - специализированный филиал предприятия, который ведет просветительскую деятельность через программы Музейного комплекса, детские экологические программы и экскурсии на объекты Предприятия

Кому адресована просветительская деятельность Водоканала Санкт-Петербурга?

всем профессиональным, социальным и возрастным категориям потребителей услуг:

школьники, студенты, пенсионеры, семьи с детьми, горожане и гости города, специалисты, члены общественных организаций, коммерческих структур, представители власти

Что является содержанием просветительской деятельности Водоканала Санкт-Петербурга?(О чем мы говорим в своих просветительских программах?)

- Знания о воде как уникальном невозобновимом ресурсе, природном и культурном феномене

- Информация о водных ресурсах Северо-Запада: Балтийском море, Ладожском озере, Неве и влиянии на них мегаполиса Санкт-Петербурга

- Экологические аспекты деятельности Предприятия, усилия по сохранению водных ресурсов

Применение интерактивных мультимедийных технологий делает просветительскую деятельность Водоканала инновационной

- На инновационных интерактивных мультимедийных технологиях в частности построена деятельность Музейного комплекса.

-Наиболее интересной с этой точки зрения является экспозиционно-пространственная среда мультимедийного зала «Вселенная Воды».

«Вселенная Воды» представляет собой разнообразие мира воды в природе и в городской среде Санкт-Петербурга с помощью современных мультимедийных средств – просветных экранов, световых и звуковых акцентов, а также интерактивных приемов включения в действие. Основной экспозицией являются видеоматериалы и звуковые сопровождения как основная форма демонстрации. Они создают виртуальную среду водного

пространства вокруг зрителя, с помощью современных мультимедийных

Посетитель вовлекается в виртуальную среду водного пространства. Калейдоскоп прекрасных пейзажей и трагических катастроф показывает водную стихию как удивительную и красивейшую составляющую земли и как

Могучую неукротимую силу. Использование сменяющих друг друга изображений, возникающих в пространстве большого зала, которые зритель увидит вокруг себя, смена световых настроений и звуков делают пространство экспозиции таким же бесконечно изменчивым как сама вода.

- Экспозиция «Подземный Петербург»

- инсталляции с использованием мультимедийных средств позволяют пройти «путь воды» по подземным коммуникациям города от водозабора, через технологические установки водоподготовки и очистки воды, сети водопровода и канализации, до выпуска очищенной воды в акваторию дельты Невы и Финского залива

- в специальном мультимедийном зале можно увидеть панорамный фильм о различных аспектах деятельности Предприятия и проследить на светящейся напольной карте схему городских водных коммуникаций и производственных объектов Предприятия Работа с мультимедийными инсталляциями возможна как для экскурсовода, так и для посетителей, где они могут выбрать интересный для них материал. Это делает процесс посещения музейной экспозиции более интересным и зрелищным.

Мультимедийный проект «Вселенная Воды» награжден Национальной Премией "ProIntegration Awards 2009", отмечающей лучшие проекты и авторские решения в области применения современных мультимедийных технологий.

- Детский экологический центр

Детский экологический центр проводит просветительские программы, проекты, занятия и уроки с детьми разных возрастов, направленные на формирование у ребенка экологической грамотности и ответственного отношения к природным ресурсам.

В настоящее время идет реконструкция, после завершения которой, программы и занятия с детьми будут проводиться в интерактивных мультимедиа-формах, привычных и удобных

современному ребенку, живущему в насыщенной информационной среде.

- Таким образом, Водоканал Санкт-Петербурга формирует у потребителей своих услуг грамотное и ответственное отношение к уникальному природному ресурсу – воде, используя при этом наиболее эффективные и современные подходы в своей просветительской деятельности.

STUDENTS' POSTER SESSION**STUDYING DYNAMIC STRUCTURES AT THE BARENTS SEA
SURFACE ON THE BASE OF MODIS IMAGERY FOR
FISHERIES**

Pavlyukova Tatiana

*Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation*E-mail: goodfeeling@gmail.com**ВЫДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ СТРУКТУР НА
ПОВЕРХНОСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ ПО СНИМКАМ
ПРИБОРА MODIS В РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ ЦЕЛЯХ**

Павлюкова Татьяна Ивановна

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Россия.*

На поверхности морей можно наблюдать проявления ряда физических и биологических процессов, протекающих в толще вод. В частности, биологические процессы, связанные с развитием фитопланктона, могут проявляться в изменении цвета воды поверхностного слоя. Основным пигментом фитопланктона, определяющим его цвет, является хлорофилл «а». Концентрация хлорофилла «а» один из ключевых факторов определяющих цвет морской воды.

В настоящее время картирование концентраций хлорофилла «а» находят огромное применение в рыболовстве. Создание таких карт позволит значительно сэкономить на поисках рыбопромысловых районов.

Начиная с начала 1980-ых, концентрации фитопланктона в океанах, который является ведущим звеном экологической цепи питания морских обитателей, существенно уменьшились во многих областях открытых северных морей, согласно анализу двух наборов данных, полученных со спутников. В то же самое время, процент фитопланктона в морях вблизи экватора увеличился. Но поскольку фитопланктон в своей основной массе сконцентрирован на Севере, эти данные показывают на ежегодное уменьшение фитопланктона на глобальном уровне.

Кроме того, снижение биомассы фитопланктона означает непереносимое снижение и популяций других морских обитателей, особенно рыб и морских ракообразных. Не случайно, наверное, количество выловленной рыбы и креветок в Северном полушарии

ежегодно сокращается. А чтобы морской фауне можно было восстановить численность после отлова, необходима кормовая база, по своему уровню превышающая ту, что нужна для простого выживания. А раз не происходит восстановления численности рыб и креветок до прежнего уровня, а неуклонно снижается, то это говорит о том, что питания не хватает.

По данным Обзорного доклада совместных норвежско-русских экосистемных исследований в Баренцевом море в августе-октябре 2008, концентрация 0-группы сельди имела тенденцию к понижению 2007-2008 годах. Уменьшилась средняя длина рыбы. Таким образом, в 2008 году состояние класса сельди можно охарактеризовать как плохое.

Фитопланктон в настоящее время поглощает половину углекислого газа, поступающего в атмосферу, наряду с растениями суши, которые также поглощают углекислый газ из воздуха и используют его для получения углерода, так необходимого для их роста. Поэтому роль фитопланктона в изъятии углекислого газа из атмосферы огромна, и он помогает уменьшить накопление CO_2 в атмосфере, и может смягчать последствия глобального потепления. Но это происходит лишь в том случае, когда количество фитопланктона в океанах повышается, а не снижается. В настоящее время картирование концентраций хлорофилла «а» необходимо для контроля изменчивости, как самого хлорофилла, так и промысловых видов рыб нулевых групп.

При выполнении работы:

В работе были использованы данные спектрорадиометра MODIS со спутников Aqua и Terra. Снимки обрабатывались при помощи The SeaWiFS Data Analysis System (SeaDAS). Произведено сравнение снимков обработанных различными алгоритмами, с различными углами сканирования. Проанализированы различия данных одного дня спутников Aqua и Terra.

По полученным результатам произведен анализ динамических структур на поверхности Баренцева моря с 2004 по 2009 год.

Проанализировано картографическое расположение скоплений фитопланктона на территории Баренцева моря за август 2008 года. В результате места наибольшего скопления фитопланктона совпадают с картами распределения сельди взятыми из совместного Норвежско-Русского доклада о экосистеме Баренцева моря за август-октябрь 2008 года.

Библиография

1. Куссе-Тюз Н.А. Программный пакет SeaDAS: описание и краткое руководство//Российский государственный гидрометеорологический университет, Кафедра ЮНЕСКО дистанционного зондирования и моделирования в океанографии. СПб, 2009.
2. Anon. 2009. Survey report from the joint Norwegian/Russian ecosystem, survey in the Barents Sea August-October 2008 volume 1. 2009.
3. NASA/Goddard Space Flight Center. В ключевом элементе цепи питания океанов-фитопланктоне, произошли за последние 20 лет большие изменения. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/3493.html>. 20 августа 2002.

SYNERGETIC OF THE STUDYING POLAR CYCLONES ON THE BASE OF REMOTE SENSED DATA

Yulia E. Smirnova^{1,2}, Elizaveta V. Zabolotskikh², Bladimir N. Kudryavcev², Lionid P. Bobylev²

¹*Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation*

²*Nansen International Environmental and Remote Sensing Centre, Russian Federation*

E-mail: JuliaE.Smirnova@gmail.com

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПОЛЯРНЫХ ЦИКЛОНОВ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Смирнова Ю.Е.^{1,2}, Зоболотских Е.В.², Кудрявцев В.Н.²,
Бобылев Л.П.²

¹*Российский государственный гидрометеорологический университет, Российская Федерация*

²*Международный центр по окружающей среде и дистанционному зондированию имени Нансена» (фонд «Нансен-Центр»), Российская Федерация*

Современный уровень развития средств и методов исследования атмосферных процессов из космоса, программных комплексов обработки космических данных и широкое распространение геоинформационных систем, позволяют получить качественно новую информацию о состоянии атмосферы, процессов и динамике атмосферных явлений и изменения их состояния.

Мезомасштабные циклоны в полярных районах постоянно формируются над арктическими морями и ассоциируются с огромной разрушительной силой с сильными осадками, мощной облачностью и ветрами, которые создают угрозу безопасности судов – обледенение и затрудняют проведение производственных операций.

Мезомасштабными вихрям соответствуют участки повышенной циклонической завихренности в средней тропосфере и повышенная термическая неустойчивость в нижней тропосфере, возникающая в результате перемещения холодной воздушной массы над теплой подстилающей поверхностью.

Полярные циклоны называют многими другими терминами: облачные запятые, мезомасштабные циклоны, мезомасштабные вихри, арктические ураганы, арктические циклоны, холодные депрессии. Но на сегодняшний день термин «полярный циклон» обычно оставляют за более интенсивными системами, у которых приповерхностный ветер, по крайней мере, равен силе урагана (15-17 м/с).

Горизонтальные масштабы полярных циклонов небольшие и составляют – приблизительно от 200 до 1000 км, но, несмотря на свои размеры, полярные циклоны весьма интенсивные над морской поверхностью, формирующиеся к северу от главной бароклинной зоны (к северу от полярного фронта или другой главной бароклинной зоны). Мощные атмосферные системы, такие как полярные циклоны, имеют время существования, не превосходящее нескольких дней (от 3 до 36 часов) – короткоживущие атмосферные системы.

Полярные циклоны диссипируют достаточно быстро, когда они подходят к берегу или выходят на лед.

Небольшой размер и короткое время жизни полярных циклонов, редкие синоптические наблюдения, недостаточное покрытие радиолокаторами и ненадежные модели порождают ограничения в выявлении, отслеживании, изучении и прогнозировании полярных циклонов. К тому же численные модели прогнозов погоды не обладают достаточным временным и пространственным разрешением для изучения мезомасштабных вихрей

Полярные циклоны практически невозможно прогнозировать, так как в высоких широтах очень мало метеорологических станций, позволяющих зафиксировать

подобные процессы, а также полярные циклоны не всегда проявляются на приземных картах погоды в связи с тем, что они имеют масштаб меньше чем атмосферные процессы, фиксирующиеся на синоптических картах. И зарождаются вихри неожиданно и только над водной поверхностью, их жизненный цикл короче атмосферных циклонов синоптического масштаба. Развитие таких циклонов характеризуется очень быстрым падением давления. Так, в одном из нефронтальном мезомасштабном вихри в Атлантике в феврале 1989 г. давление за сутки упало на 35 гПа, с 973 до 938 гПа. В глубоком мезомасштабном циклоне, вышедшем на юг Англии в ночь с 15 на 16 октября 1987 г., давление за 12 ч упало на 14 гПа, с 972 до 958 гПа, причем скорость ветра достигала 45 м/с.

Основной источник количественной пространственной информации для изучения полярных циклонов – это спутниковые данные и поля геофизических параметров, восстановленных по различным спутниковым сенсорам. В 2008г. в Международном центре по окружающей среде и дистанционному зондированию имени Нансена (Научный фонд «Нансен-Центр») начали исследовать полярные циклоны, используя синергетический метод. Например, спутниковые данные в видимом и инфракрасном диапазонах, данные скатерометров и радиолокационные данные используются в основном как источник качественной информации. Для построения полей содержания атмосферного водяного пара и жидко-капельной влаги в полярных циклонов могут использоваться измерения микроволновых пассивных радиометров. Данные микроволновых пассивных радиометров могут также эффективно использоваться для определения и отслеживания полярных циклонов.

Применение синергетического подхода для исследования эволюции и структуры полярных циклонов в высоких широтах – это определение, отслеживание, определения траектории, расчет количественных характеристик полярных циклонов, который производится с использованием данных дистанционного зондирования:

1. Пассивных микроволновых данных SSM/I (спутник серии DMSP f-13) для получения содержания атмосферного

водяного пара и жидко-капельной влаги в полярных циклонах с разрешением 25 км;

2. Пассивных микроволновых данных AMSR-E (спутник Aqua), для получения атмосферного водяного пара и жидко-капельной влаги в полярных циклонах с разрешением 12 км;

3. Данных радиометра AVHRR (спутники серии NOAA) для визуального анализа облачности;

4. Активных микроволновых данных скаттерометра Seawinds (спутник QuikSCAT) для получения полей приводного ветра;

5. Радиолокационных активных микроволновых данных ASAR (спутник Envisat), SAR (спутник RADARSAT) для получения полей приводного ветра с высоким разрешением;

6. Видимых и ИК-изображений спектрорадиометра MODIS (спутники Terra и Aqua) для анализа облачности;

7. Контактных измерений (радиозонды, буи);

8. Синоптических карт;

9. Данных реанализа.

Статистика о детальной внутренней структуре полярных циклонов практически отсутствует, поскольку они наблюдаются чаще всего над океанами, где сеть метеорологических измерений недостаточна для систематического изучения этих образований. Однако можно сделать косвенные суждения о внутренней динамике полярных циклонов на основании снимков облачного покрова со спутников. Данные дистанционного зондирования свидетельствуют о том, что в полярных циклонах существенную роль играют конвективные процессы (облачные системы состоят преимущественно из конвективных облаков).

Из этого можно сделать вывод, что для решения проблем комплексного изучения полярных циклонов с применением синергетического подхода космические снимки являются самым достоверным источником информации, позволяют вести картографирование поверхности быстрее и экономичнее по сравнению с авиационными и наземными измерениями. Еще несколько лет назад изображения Земли из космоса использовались лишь узким кругом специалистов. Сегодня спутниковые снимки становятся повседневным источником объективной и актуальной

информации для решения различных и достаточно сложных задач в науке.

Это делает исследование полярных циклонов, необходимое их своевременное обнаружение, изучение характеристик полярных циклонов, отслеживание, движения и предсказание их одной из важнейших, до сих пор, не решенных задач современной науки.

Общие тенденции технологического прогресса заключаются в стремительном развитии различных методов изучения окружающей среды, стоящих на стыке новых информационных и технических решений. Одним из таких методов является и дистанционное зондирование Земли, еще недавно относившееся к узким специализированным и сугубо прикладным сферам деятельности.

Как правило, методы дистанционного зондирования Земли значительно экономичней традиционных способов получения пространственных данных. Однако для получения объективной картины динамики процессов, протекающих на исследуемой территории, космический снимок необходимо правильно дешифровать, то есть перейти от яркостных характеристик поверхности к физическим свойствам поверхности или объектов и провести специализированную комплексную обработку для получения необходимого информационного качества. В связи с этим технология исследований на основе данных космического мониторинга предусматривает решение следующих технологических задач:

1. Оперативное получение данных дистанционного зондирования Земли наиболее полно обеспечивающих мониторинг исследуемых процессов, чрезвычайных ситуаций.

2. Предварительная обработка космических снимков, подготовка их к дальнейшему автоматизированному и экспертному дешифрированию, а также визуальному представлению.

3. Глубокий автоматизированный анализ и тематическая обработка данных дистанционного зондирования Земли для подготовки широкого спектра аналитических картографических материалов, применяя для различных целей, определения разнообразных статистических параметров.

Методы дистанционного зондирования Земли

Развитие методов дистанционного зондирования стимулируется все ухудшающейся экологической обстановкой в

мире, необходимостью решения различных геологических, геофизических, метеорологических, гидрофизических, океанологических и других задач. Кроме того, большое значение приобретают задачи изучения лесных массивов, сельскохозяйственных угодий, поверхности Мирового океана, рек, озер, горных массивов, изучение льдов Арктики, Антарктики, исследование физических процессов в атмосфере и т. д. Глобальные наблюдения за большими поверхностями могут осуществляться только методами дистанционного зондирования, в частности, из космоса с помощью искусственных спутников Земли. Локальные наблюдения также могут осуществляться методами дистанционного зондирования, но могут производиться и с борта летательного аппарата.

Применяемые методы дистанционного зондирования можно разделить на два класса: активные и пассивные. Активные методы изучают характер отражения, рассеяния и поглощения волн, излучаемых источником с известной спектральной плотностью. Пассивные используют анализ собственного теплового излучения сред и объектов в радиодиапазоне с целью получения о них необходимой информации.

Предпочтение пассивного метода в отличие от активного заключается в том, что радиометрическая аппаратура пассивного метода по сравнению с активной радиолокационной имеет значительно меньшие габариты, массу и энергопотребление. В связи с этим именно аппаратура этого типа была первой использована на искусственном спутнике Земли. Применение данных в микроволновом диапазоне дает ряд преимуществ по сравнению с использованием данных в видимом и инфракрасном диапазонах: менее интенсивное ослабление радиоволн в атмосферных газах и осадках и более простая структура спектров поглощения кислорода и водяного пара. Интенсивность радиотеплового излучения и его другие характеристики зависят как от термодинамической температуры излучающих сред, так и от их строения, состава и других физических параметров. Это обстоятельство и является определяющим в методе радиометрии. Радиотепловое излучение, обусловленное преобразованием внутренней тепловой энергии сред и объектов в энергию электромагнитного поля, занимает широкий спектр. Длины волн радиотеплового излучения от 1 мм до 100 см, данный диапазон спектра называют СВЧ-диапазоном или микроволновым.

Современный уровень развития средств и методов исследования атмосферных процессов из космоса, программных комплексов обработки космических данных и широкое распространение геоинформационных систем, позволяют получить качественно новую информацию о состоянии атмосферы, процессов и динамике атмосферных явлений и изменения их состояния.

Исследование атмосферных мезомасштабных явлений с помощью дистанционного зондирования Земли из космоса

Атмосфера играет весьма существенную роль в формировании облика Земли, вследствие этого новое информационное качество определяет новые методологические подходы и перспективные технологии в получении и целевом применении материалов дистанционного зондирования Земли для комплексных исследований, процессов и явлений, с использованием активных и пассивных данных дистанционного зондирования, анализа исследуемого процесса в пространстве и во времени.

В последние годы спутниковая информация является одним из основных видов гидрометеорологического обеспечения в Арктике и Антарктике. В частности, данные с метеорологических спутников, используются для наблюдений за изменением облачности и развитием циклонов, в том числе таких, как ураганы, полярные циклоны. Наблюдения за облачностью с Земли охватывают лишь 10—20% всего покрова и зондируют атмосферу до высоты 20—25 км. Метеорологические спутники показывают общее распределение ряда метеорологических элементов всего Земного шара. Широта обзора спутников до 1000 км и выше. С помощью аппаратуры спутника можно узнать не только формы и распределение облачности, а также распределение снежного покрова и ледяных полей в океанах, температуру верхней границы облаков и открытых участков Земли и океанов. Также получение информации о зонах выпадения осадков, их интенсивности, распределении очагов грозовой деятельности.

Мезомасштабные циклоны в полярных районах постоянно формируются над арктическими морями и ассоциируются с огромной разрушительной силой с сильными осадками, мощной облачностью и ветрами, которые создают угрозу безопасности судов – обледенение, затруднение проведение производственных операций.

Доказательства этого служат всевозможные примеры появления и разрушительные последствия влияния полярных

циклонов над северными регионами. В феврале 1983 г. Полярный циклон при выходе на побережье США принес сильный снегопад (в Вашингтоне выпал снег, образовав слой высотой 100 см), при этом погибло 69 человек. Помимо снегопадов и града, мезомасштабные циклоны всегда характеризуются ливневыми осадками.

Полярные циклоны – это часть большого класса погодных мезомасштабных систем. Мезомасштабным вихрям соответствуют участки повышенной циклонической завихренности в средней тропосфере и повышенная термическая неустойчивость в нижней тропосфере, возникающая в результате перемещения холодной воздушной массы над теплой подстилающей поверхностью. Полярные циклоны как области низкого давления, то есть циклоны, имеют свойственные характеристики с циклонами. Циклону свойственна своя система воздушных течений. В поле течений (поле ветра) циклон – гигантский вихрь. В слое трения центр циклона является точкой сходимости воздушных течений, то есть поле движения состоит из двух простых полей: кругового (в северном полушарии против часовой стрелки, в южном полушарии – по часовой стрелке.) и стока. В свободной атмосфере ветер близок к градиентному ветру, то есть линии тока почти совпадают с изобарами (изогипсами). В циклоне преобладают восходящие движения воздуха.

Полярные циклоны называют многими другими терминами: облачные запяты, мезомасштабные циклоны, мезомасштабные вихри, арктические ураганы, арктические циклоны, холодные депрессии. Но на сегодняшний день термин «полярный циклон» обычно оставляют за более интенсивными системами, у которых приповерхностный ветер, по крайней мере, равен силе урагана (15–19 м/с).

Горизонтальные масштабы полярных циклонов небольшие и составляют – приблизительно от 200 до 1000 км, но, несмотря на свои размеры, полярные циклоны весьма интенсивные над морской поверхностью, формирующиеся к северу от главной бароклинной зоны (к северу от полярного фронта или другой главной бароклинной зоны). Такие мощные атмосферные системы, имеют время существования, не превосходящее нескольких дней (от 3 до 36 часов) – короткоживущие атмосферные системы. Полярные циклоны диссипируют также быстро при подходе к берегу или выходу на лед, как и зарождение над свободной ото льдов поверхностью.

Полярные циклоны были обнаружены над северо-восточной Атлантикой, морями Северо-Европейского бассейна, морями Бофорта и Чукотское, вскоре метеорологи заметили похожие структуры в других районах, таких как Северо-восточная часть Тихого океана, моря Беринга, Охотское, Японское, море Лабрадор, Гудзонов залив, пролив Дэйвиса, море Баффина. Самые активные полярные циклоны были обнаружены над морской поверхностью свободной ото льдов, Норвежского, Баренцевого, Японского морях, заливом Аляска в течение зимнего периода – рис.1. Также полярные циклоны наблюдаются в южном полушарии над Антарктидой.

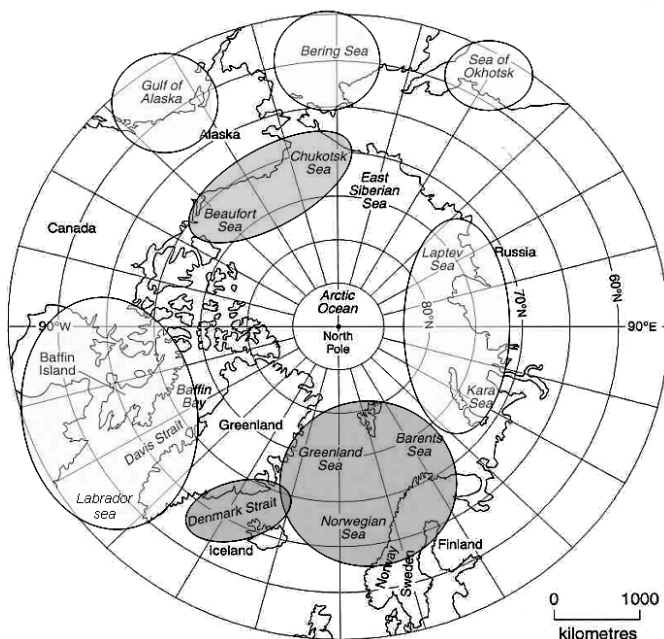


Рис.1 Районы распространения полярных циклонов

Бых циклонов, редкие синоптические наблюдения, недостаточное покрытие радиолокаторами и ненадежные модели порождают ограничения в выявлении, отслеживании, изучении и прогнозировании полярных циклонов. К тому же численные модели прогнозов погоды не обладают достаточным временным и пространственным разрешением для изучения мезомасштабных вихрей, таких как полярные циклоны.

Полярные циклоны практически невозможно прогнозировать, так как в высоких широтах очень мало метеорологических станций, позволяющих зафиксировать подобные процессы, а также полярные циклоны не всегда проявляются на приземных картах погоды в связи с тем, что они имеют масштаб меньше чем атмосферные процессы, фиксирующиеся на синоптических картах. И зарождаются вихри неожиданно и только над водной поверхностью, их жизненный цикл короче атмосферных циклонов

синоптического масштаба. Развитие таких циклонов характеризуется очень быстрым падением давления. Так, в одном из нефронтальном мезомасштабном вихри в Атлантике в феврале 1989 г. давление за сутки упало на 35 гПа, с 973 до 938 гПа. В глубоком мезомасштабном циклоне, вышедшем на юг Англии в ночь с 15 на 16 октября 1987 г., давление за 12 ч упало на 14 гПа, с 972 до 958 гПа, причем скорость ветра достигала 45 м/с.

Восстановление атмосферных параметров, используя спутниковые активные и пассивные данные

Основной источник количественной пространственной информации для изучения полярных циклонов – это спутниковые данные и поля геофизических параметров, восстановленных по различным спутниковым сенсорам. В 2008г. в Международном центре по окружающей среде и дистанционному зондированию имени Нансена (Научный фонд «Нансен-Центр») начали исследовать полярные циклоны, используя синергетический подход. В то время как спутниковые данные в видимом и инфракрасном диапазонах, данные скатерометров и радиолокационные данные используются в основном как источник качественной информации, для построения полей содержания атмосферного водяного пара и жидко-капельной влаги в полярных циклонов могут использоваться измерения микроволновых пассивных радиометров. Данные микроволновых пассивных радиометров могут также эффективно использоваться для определения и отслеживания полярных циклонов.

Применение синергетического метода для исследования эволюции и структуры полярных циклонов в высоких широтах – это определение, отслеживание, определение траектории, расчет количественных характеристик полярных циклонов, производимый с использованием данных дистанционного зондирования:

1. Пассивных микроволновых данных SSM/I (спутник серии DMSP f-13) для получения полей содержания атмосферного водяного пара и жидко-капельной влаги в полярных циклонах с разрешением 25 км;
2. Пассивных микроволновых данных AMSR-E (спутник Aqua), для получения полей атмосферного водяного пара и жидко-капельной влаги в полярных циклонах с разрешением 12 км;
3. Радиометрических данных AVHRR (спутники серии NOAA) для визуального анализа облачности;
4. Активных микроволновых данных скаттерометра Seawinds (спутник QuikSCAT) для получения полей приводного ветра;

5. Радиолокационных активных микроволновых данных ASAR (спутник Envisat), SAR (спутник RADARSAT) для получения полей приводного ветра с высоким разрешением;

6. Спектрорадиометрических данных MODIS (спутники Terra и Aqua) для анализа облачности;

7. Контактных измерений (радиозонды, буи);

8. Синоптических карт;

9. Данных реанализа.

Анализ полярных циклонов, используя спутниковые данные, выявил типичные проявления мезомасштабных циклонов на спутниковых снимках

- Небольшие фронтальные депрессии
- Формы лебедя
- Вихревые грозовые облака с центральным «глазом»
- Облачные запятые
- Системы карусель
- Системы реверсивной завихренности

Изучение полярных циклонов по спутниковым данным видимого диапазона началось с 1960-х годов. Изображения, полученные с радиометра AVHRR, находящийся на спутниках NOAA, а также спектрорадиометра MODIS, находящийся на спутниках Terra и Aqua, позволяют судить о расположении циклонов и температуре верхних слоев облачности. Анализ инфракрасных и видимых изображений это традиционный инструмент мониторинга полярных циклонов, так как данные видимого диапазона обеспечивают ценнейшей информацией о форме и структуре облачности, сопровождающейся развитием мезомасштабных вихрей, таких как полярные циклоны. И, конечно же, анализ спутниковых данных видимого и инфракрасного диапазонов носит субъективный характер визуального анализа изображений. Примером применения данных видимого диапазона для анализа полярного циклона служит рис.2. На данном рисунке отображено зарождение полярного циклона над Баренцевым морем. Обработка снимка осуществлялась с помощью программного обеспечения Matlab, применяя алгоритм обработки данных hdf уровня L1B, разработанный в Международном Центре по Окружающей Среде и Дистанционному Зондированию имени Нансена. На данном снимке наблюдается проявление мезомасштабного циклона, который характеризуется как вихревое грозовое облако с центральным «глазом» в стадии зарождения.

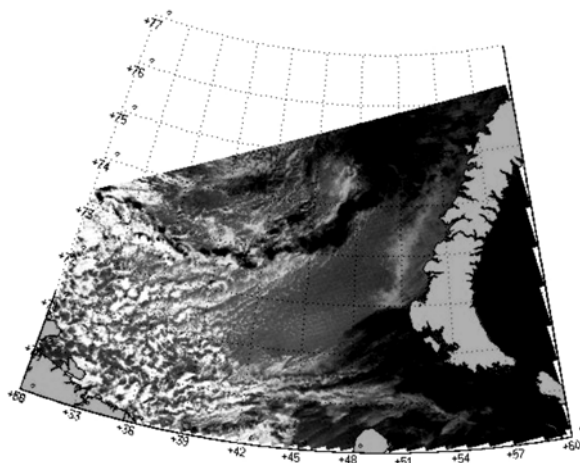


Рис.2 Полярный циклон над восточной частью Баренцева моря 18 января 2007 года по данным спутника Aqua прибора MODIS в 09:15 UTC

Перемещение полярного циклона наблюдается стремительное, и диссипация происходит также стремительно, как и зарождение. Стадию развития и стадию диссипации можно наблюдать на скатерометрических данных SeaWinds спутника QuikSCAT в связи с тем, что информативные витки спутника QuikSCAT приходятся над Баренцевым морем в дневные и ночные часы по сравнению с витками MODIS, приходящиеся в утренние часы.

Изучение полярных циклонов, используя спутниковые активные микроволновые данные, началось с 1978 года. Данные активных микроволновых приборов, такие как скаттерометр SeaWinds, находящийся на спутнике QuikSCAT, и радиолокатор ASAR, находящийся на спутнике Envisat, позволяют получать количественную информацию о приводном ветре независимо от облачности и времени суток. Обработанные данные SeaWinds дают поля ветра низкого разрешения по сравнению с данными ASAR, дающими поля ветра более высокого разрешения. Высокое пространственное разрешение данных PCA позволяет диагностировать вихревые структуры таких размеров, которые оказываются за рамками возможностей пространственного разрешения любых других приборов. Большинство микро- и

мезомасштабных проявлений атмосферных процессов на РСА-изображениях поверхности океана коррелируют с облачными сигнатурами соответствующих явлений на снимках видимого и ИК-диапазонов. Примером применения активных микроволновых данных для анализа полярного циклона служит рис.3. На данном

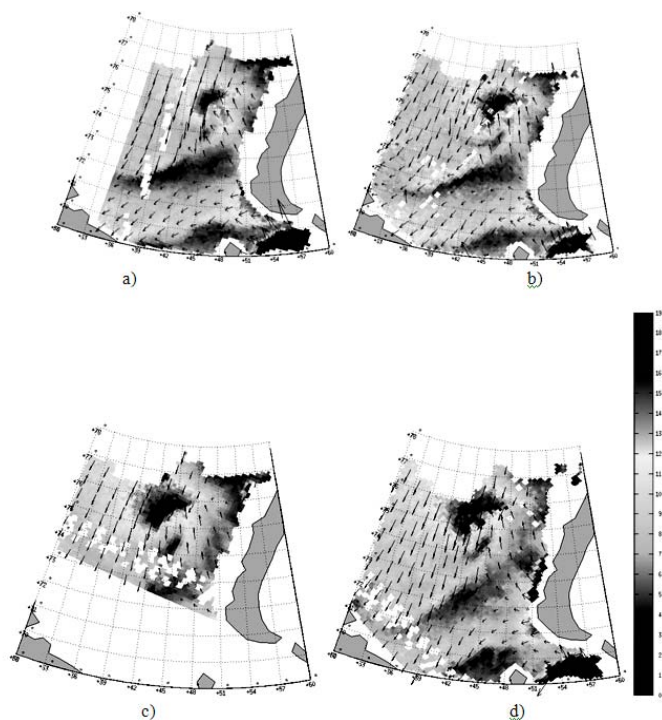


Рис.3 Поле скорости приводного ветра полярного циклона над восточной частью Баренцево моря 18 января 2007 года по данным спутника QuikSCAT прибора SeaWinds, м/с^2 а) в 15:39 UTC, б) в 17:19 UTC, в) в 23:18:33 UTC, д) в 01:23:03 UTC

рисунке отображено развитие и начало диссипации полярного циклона над Баренцевым морем. Обработка снимка осуществлялась с помощью программного обеспечения Matlab, применяя алгоритм

по обработки данных CP12, разработанный в Международном Центре по Окружающей Среде и Дистанционному Зондированию имени Нансена.

На информативных витках спутника QuikSCAT прослеживается стадия развития и начало диссипации данного полярного циклона. На рис.3а), b) и с) ярко выражен полярный циклон со скоростями ветра, достигающими до 19 м/с, что дает неопровержимые доказательства, что это именно полярный циклон. Как видно он уже значительно переместился в северном направлении по сравнению с данными MODIS. Из рис. 3d) прослеживается незначительное ослабление скоростей ветра, что в дальнейшем привело к быстрой диссипации полярного циклона.

Изучение полярных циклонов, используя спутниковые пассивные микроволновые данные, началось с 1987 года. Данные, полученные с микроволновых радиометров SSM/I и AMSR-E, находящиеся на борту спутников DMSP и спутника Aqua, независимы от времени суток и от облачности. Микроволновые пассивные данные регулярные и имеют высокое временное разрешение в полярных областях. Исследование полярных циклонов с помощью пассивных микроволновых данных это возможность получения количественной информации о полярных циклонах путем восстановления полей геофизических параметров. На рисунке 4, 5 представлены восстановленные поля атмосферных параметров, таких как водяной пар и жидко-капельная влага.

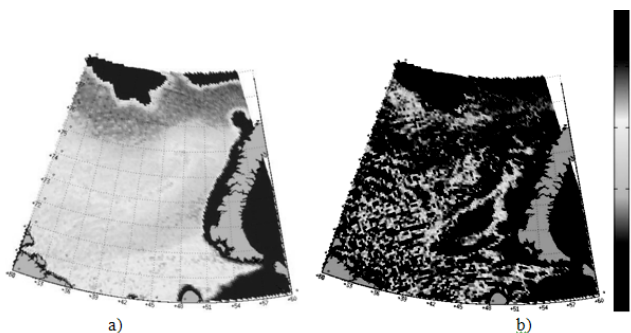


Рис. 4 Поле водяного пара, кг/м^2 – а) и жидко-капельной влаги, кг/м^2 – б) полярного циклона над восточной частью Баренцево моря 18 января 2007 года 08:31-09:22 UTC по данным спутника Aqua прибора AMSR-E

Данные характеристики восстановлены по алгоритмам, разработанным в Международном центре по окружающей среде и дистанционному зондированию и основанным на нейронных сетях.

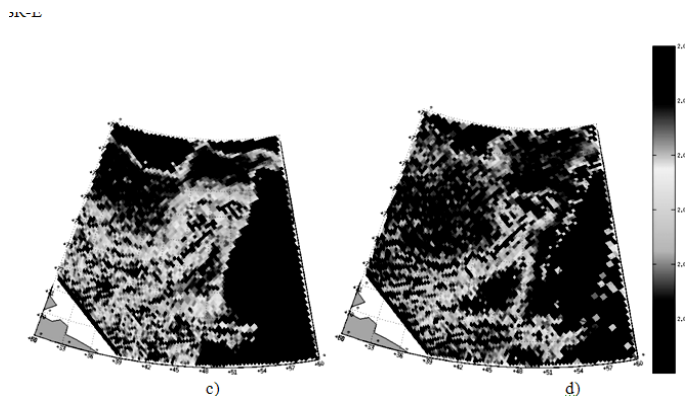


Рис. 5 Поле водяного пара, $\text{кг}/\text{м}^2$ – с) и жидко-капельная влага, $\text{кг}/\text{м}^2$ – d) полярного циклона над восточной частью Баренцево моря 18 января 2007 года по данным метеорологического спутника серии DMSP f-13 прибора SSM/I

На рисунке 4, 5 четко прослеживается полярный циклон. Воздух сухой, поэтому в поле водяного пара можно идентифицировать мезомасштабное атмосферное явление – полярный циклон. Особенное хорошо просматривается полярный циклон в поле водяного пара, построенного по данным AMSR-E. Это связано с тем, поля водяного пара и жидко-капельной влаги, построенные по данным SSM/I, имеют улучшенное разрешение в 12,5 километров, несмотря на то, что исходные данные имеют разрешение 25километров. Применив алгоритм, построенный на нейронных сетях и разработанный в Международном центре по окружающей среде и дистанционному зондированию, получаем разрешение данных SSM/I эквивалентное разрешению данных AMSR-E. Все же это алгоритм по улучшению разрешения, а не исходное разрешение, поэтому на рисунке 5 полярный циклон просматривается, но все же не так четко как на рисунке 4. В полях жидко-капельной влаги большая концентрация влаги в твердом состоянии прослеживается в хвосте полярного циклона, что говорит о разрушительном последствии влияния полярных

циклонов в стадии диссипации. Наблюдаются интенсивные и опасные явления, такие как обильные снегопада, ливни с градом, штормовые ветра и быстрое обледенение судов.

Выводы

Статистика о детальной внутренней структуре полярных циклонов практически отсутствует, поскольку они наблюдаются чаще всего над океанами, где сеть метеорологических измерений недостаточна для систематического изучения этих образований. Однако можно сделать суждения о внутренней динамике полярных циклонов на основании снимков облачного покрова со спутников. Данные дистанционного зондирования свидетельствуют о том, что в полярных циклонах существенную роль играют конвективные процессы (облачные системы состоят преимущественно из конвективных облаков).

Из этого можно сделать вывод, что для решения проблем комплексного изучения полярных циклонов с применением синергетического подхода космические снимки являются самым достоверным источником информации, позволяют вести картографирование поверхности быстрее и экономичнее по сравнению с авиационными и наземными измерениями. Еще несколько лет назад изображения Земли из космоса использовались лишь узким кругом специалистов. Сегодня спутниковые снимки становятся повседневным источником объективной и актуальной информации для решения различных и достаточно сложных задач в науке.

Используя данные дистанционного зондирования, появилась возможность их своевременно обнаруживать, изучать атмосферные характеристики полярных циклонов, отслеживать их траекторию и прогнозировать их появление. Это делает исследование полярных циклонов одной из важнейших, до сих пор, не решенных задач современной науки.

Библиография

1. Erik A. Rasmussen, John Turner «Polar lows Mesoscale Weather Systems in the Polar Region»
2. Википедия Свободная Энциклопедия. Polar low // http://en.wikipedia.org/wiki/Polar_low
3. MANUAK OS SYNOPTIC SATELLITE METEOROLOGY // <http://www.zamg.ac.at/docu/Manual/SatManu/main.htm?docu/Manual/SatManu/CMs/PL/index.htm>
4. National snow and ice data center // http://nsidc.org/arcticmet/patterns/polar_low.html

5. Topics in Winter Weather Forecasting. Polar Low Forecasting // <http://www.meted.ucar.edu/norlat/snow/polarlows/>

SOME RESULTS OF STUDING OF OCEAN SWELL SPECTRAL CHARACTERISTICS ON THE BASE OF ENVISAT ASAR DATA

Liubava Badak

Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation

Nansen International Environmental and Remote Sensing Centre,

Russian Federation

Email: liubava_badak@mail.ru

Detailed studying of the ocean swell spectrum was made on the base of several images of ENVISAT ASAR for the Gulf of Biscay and the English Channel. An algorithm used is based on the analysis of the main physical mechanisms of formation of ocean surface waves (tilt modulation, hydrodynamic modulation and velocity bunching modulation) at SAR images. Methods for digital signal processing for space images filtration were used for the analysis of spatial evolution of main swell characteristics. The results have shown possibility of practical use of the algorithm for generating spectra of ocean surface waves based on SAR data. The capabilities and limitations in terms of spatial resolution and quality of sea state description are discussed and demonstrated on a few examples of SAR datasets.

Ocean wind wave characteristics are impossible to be obtained because the spatial resolution of the studying image is only 30 m. It is necessary to use more height-resolution data from the satellite TerraSAR-X that does it.

Bibliography

1. V. Kudryavtsev, D. Akimov, J. Johannessen, B. Chapron. On radar imaging of current features: 1. Model and comparison with observations. J. OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 110, C07016, 2005
2. Robinson, I.S. Measuring the oceans from space: the principles and methods of satellite oceanography, Berlin, Germany, Springer/Praxis Publishing, 2004

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОКЕАНИЧЕСКОЙ ЗЫБИ ПО ДАННЫМ ENVISAT ASAR

Любава Бадак

*Российский государственный гидрометеорологический
университет,*

Санкт-Петербург, Российская Федерация

*Центр по окружающей среде и дистанционному зондированию
имени Нансена, Российская Федерация*

Детальное изучение спектров волн зыби проводилось по данным нескольких радиолокационных изображений со спутника ENVISAT ASAR для Бискайского Залива и пролива Ла-Манш. Используемый алгоритм базируется на анализе основных физических механизмов формирования океанических поверхностных волн (изменение локальных углов падения сигнала, гидродинамическая модуляция и скоростная группировка) на PCA изображениях. Фильтрация космических снимков с помощью методов цифровой обработки сигналов, была применена для анализа пространственного распределения основных характеристик волн зыби на космических снимках. Результаты показали возможность практического использования алгоритма, позволяющего сформировать спектры океанических поверхностных волн по данным PCA-изображений. На нескольких примерах PCA - изображений продемонстрированы их возможности и ограничения в терминах пространственного разрешения и качества описания состояния морской поверхности. Характеристики океанических ветровых волн не могут быть получены, так как спектральное разрешение исследуемых изображений около 30м. Для этой цели необходимо использовать данные более высокого разрешения со спутника TerraSAR-X.

Библиография

1. V. Kudryavtsev, D. Akimov, J. Johannessen, B. Chapron. On radar imaging of current features: 1. Model and comparison with observations. J. OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 110, C07016, 2005
2. Robinson, I.S. Measuring the oceans from space: the principles and methods of satellite oceanography, Berlin, Germany, Springer/Praxis Publishing, 2004

TRASSERS IN THE BARENTS SEA

Dmitrey Petrenko

*Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation
Nansen International Environmental and Remote Sensing Centre,
Russian Federation***ТРАССЕРЫ В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ**

Дмитрий Петренко

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Российская федерация*E-mail: dmpetrenko@yandex.ru

В качестве трассеров в этой работе выступают такие параметры, как поля концентрации хлорофилла, минеральной взвеси и поля температуры. Выявление корреляция между этими показателями может внести ясность в динамику движения водных масс. Изучение трассеров в Баренцевом море производилось по данным дистанционного зондирования, полученным по средствам спектрадиометра MODIS спутника Aqua. Данные за 09, 10, 11, 14, 27, 28, 31 июля 2004 г. были обработаны при помощи программы SeaDAS, с использованием встроенных алгоритмов. С 27 по 31 июля в квадрате $71-72^{\circ}$ с.ш., $27-29^{\circ}$ в.д., в полях концентрации хлорофилла наблюдалось циклоническое образование. Высоким концентрациям хлорофилла в этом образовании, соответствует вода с более низкой температурой. Это обусловлено апвеллингом, т.е. подъемом более холодной и богатой хлорофиллом воды. По данным за 09, 10, 11 июля 2004 г., в районе $70-73^{\circ}$ с. ш., $38-52$ в.д., проанализированы динамические черты холодной, бедной хлорофиллом воды к западу от о. Новая Земля. Отмечено перемещение 14 июля после смены ветра южной теплой воды к северу. Дистанционное зондирование в высоких широтах осложняется значительной облачностью.

TRENDS IN CHANGING OF THE AREA OF ARCTIC ICE AND DYNAMICS FROM SATELLITE DATA

A.V. Domina

*Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation***ТЕНДЕНЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ПЛОЩАДИ ЛЬДОВ АРКТИКИ И ДИНАМИКИ, ОЦЕНИВАЕМАЯ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ**

А. В. Домина

Российский государственный гидрометеорологический университет, Российская Федерация

Среди элементов климатической системы, включающей в себя атмосферу, океан, биосферу и криосферу, наиболее значительные долгопериодные изменения испытывают морские льды и снежный покров. Эта особая чувствительность морских льдов к сравнительно небольшим изменениям системы в сочетании с простотой слежения за ними с помощью современных спутниковых средств наблюдений выдвинули их в качестве надежного индикатора климатических изменений. Климатические изменения - это не только ком проблем, которые могут возникнуть внутри самой России. Не исключены даже международные конфликты, связаны с переделом месторождений энергетических ресурсов. Уже сегодня приполярные страны принимают активные шаги по расширению своего исследовательского, экономического и даже военного присутствия в Арктике. Изучая, как изменяется с течением времени распространение льдов в океане, можно судить о тенденциях глобального климата, о направленности и интенсивности развития природных условий на Земле. Однако климатическое значение льдов не исчерпывается только их индикаторными способностями. Достаточно напомнить, что исчезновение льдов в Арктике, если бы оно оказалось возможным, привело бы к повышению средней годовой температуры воздуха в центральных ее районах. Потепление не ограничилось бы полярными районами, а неизбежно распространилось бы с убывающей интенсивностью на умеренные и даже на тропические широты, захватив половину поверхности северного полушария. Оно сопровождалось бы таянием гринландского ледникового щита, арктических и горных ледников, повышением уровня Мирового океана и затоплением прибрежных участков суши вместе с расположенными на них городами и другими населенными

пунктами. В результате резкого уменьшения меридионального градиента температуры произошло бы ослабление зональных переносов в атмосфере, перераспределение осадков на континентах и связанных с ними растительных зон.

Климатические изменения могут серьезным образом повлиять на экономическую безопасность не только России, но и всего мира в целом. Такие прогнозы только усиливают интерес ко льдам Арктики.

Результаты выполненной работы:

- Описано влияние ледяного покрова Арктики на климат и экологическое состояние Земли;

- Из базы спутниковых данных выделены снимки ледяного покрова Арктики на период его наименьшей площади с 1978-2010г., по ним построен график изменения минимальной площади ледяного покрова Арктики в течение года и за период 1979-2009г.г. Проведен анализ зависимости, выявлена минимальная площадь ледяного покрова Арктики за историю спутниковых наблюдений;

- Анализ данных о толщине льдов Арктики;

- Рассчитано количество тепла, затраченное на таяние однолетнего льда Арктики;

- Рассмотрено влияние ветра на уменьшение льдов Арктики на примере участка Баренцева моря в начале апреля 2009 и 2010 года; показана траектория движения льдов в Баренцевом море, связь траектории с направлением и силой ветра, вычислена скорость движения льда;

- Выявлены тенденция изменения площади ледяного покрова Арктики и основные последствия исчезновения льдов Арктики.

Основные выводы:

1. Минимальная площадь ледяного покрова Арктики приходится на сентябрь 2007 г. и составила примерно 4,3 млн. км² (без учета сплоченности) или 2,9 млн. км² (с учетом сплоченности). Имеется тенденция к некоторому увеличению площади ледяного покрова Арктики в 2008 г. и в 2009 г. В то же время, общий объем ледяного покрова Арктики сокращается вследствие уменьшения толщины ледяного покрова Арктики. В конце лета 2009 32% ледяного покрова – двухлетний лед, по сравнению с 21% в 2007 и 9 % в 2008. Многолетний лед составлял 19% от ледяного покрова, по сравнению со средним значением 1981-2000 - 52 %. В 2009 году более тонкий лед, который является более уязвимым к таянию, составлял 49 % от ледяного покрова в конце лета. Толщина уменьшилась на 0.68 метра за период 2004-2008г.

Заметное влияние на сокращение ледяного покрова Арктики оказывают тепловые потоки из атмосферы в океан, а также вынос льда, составляющий примерно $2000 \text{ км}^3/\text{год}$.

Библиография

1. Захаров В.Ф., Малинин В.Н. Морские льды и климат. - СПб.: Изд. Гидрометеониздат, 2000
2. Карлин Л.Н., Сычев В.И. Программный комплекс ЮНЕСКО-БИЛКО для решения задач ДЗ океана. Материалы международной конференции "Космическая съемка – на пике высоких технологий". Москва, Совзонд. 2007, с.27-28.
3. Sychev, Vitaly. The UNESCO Bilko software package for the marine applications of remotely sensed data. The 3rd International Workshop on Science of SAR Polarimetry and Polarimetric Interferometry. ESA-ESRIN Frascati, Rome, Italy, 2007, p.78-79
4. Наблюдения за ледовой обстановкой: Учебное пособие. – СПб.: ГУ «АНИИ», 2009.

ECONOMICAL ASPECTS OF MARINE ACTIVITY AND ESTIMATION OF POSSIBLE DAMAGE FROM POTENTIAL SEA LEVEL RISE IN 21 CENTURY

Yu. V. Malinina

Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОГО УЩЕРБА ПРИ ПОВЫШЕНИИ МОРСКОГО УРОВНЯ В 21 СТОЛЕТИИ

Ю. В. Малинина

Российский государственный гидрометеорологический университет, Российская Федерация

Как известно, Российская Федерация является великой морской державой, имеющей выходы к трем из четырех мировых океанов и 10 морям через 21 приморский субъект федерации. В связи с этим роль морской деятельности (МД) в экономике РФ представляется чрезвычайно важной как для каждого прибрежного региона, так и страны в целом. Именно поэтому была принята, а затем в июле 2001 г. утверждена Президентом России Морская доктрина РФ на период до 2020 года [1]. Одной из главных задач ее является достижение максимальной эффективности МД, объективным критерием которой может служить оценка вклада МД в валовой внутренний продукт (ВВП) РФ.

В работе рассматривается структура морской деятельности в Российской Федерации и методика расчета ее вклада в экономику страны. Получены оценки вклада ее отдельных отраслей, причем главным контрибьютором в 2007 г. является сектор добычи полезных ископаемых на шельфе. Показывается, что роль морской деятельности в экономике России все еще минимальна и составляет чуть более 1% ВВП, причем за 2006-2007 г. наблюдался рост по всем составляющим морской деятельности, наибольший из которых принадлежал шельфовой добычи нефти за счет ее значительного увеличения на проектах «Сахалин-1» и «Сахалин-2». В то же время аналогичный показатель морской части экономики США составляет более 11%.

Как известно, происходящие глобальные изменения климата также могут неблагоприятно воздействовать на экономику МД, для которой основными отрицательными последствиями является повышение уровня моря и усиление штормовых нагонов. Например, по одной из оценок, в мире на территории 1 м над уровнем моря сосредоточен ежегодный ВВП равный 944 млрд. долл. США.

В работе предложена статистическая зависимость изменений глобального уровня океана от приповерхностной температуры воздуха (ПТВ), позволяющая весьма просто в линейном приближении прогнозировать возможные изменения УМО в зависимости от изменений глобальной ПТВ на конец XXI в., которые практически не отличаются от результатов, основанных на использовании сложных и дорогих моделей общей циркуляции атмосферы и океана. Осуществлена систематизация прямых и косвенных неблагоприятных последствий повышения морского уровня на три (экономические, экологические и социальные) группы. Обсуждается методология и приводятся количественные оценки экономических последствий (ущербов/затрат) от возможного повышения уровня моря (ПУМ), полученные тремя различными коллективами авторов, наиболее активно работающих по данной проблеме [2,3,4]. Отмечается, что в этих работах глобальные оценки ущерба при линейном ПУМ на 1 м к 2100 г. в отсутствие корректировок, связанных с различной ценностью денег, примерно одинаковы и составляют порядка 1 триллиона долларов США, что коррелирует с оценкой ВВП, сосредоточенного в этой зоне, в предыдущих исследованиях. Показано, что для Европейского Союза крайне важным является принятие адаптационных мер в виде строительства берегозащитных

сооружений и др. Это связано с тем, что при наличии защиты экономические ущербы увеличиваются линейно, а при их отсутствии – экспоненциально. Рассчитанные эмпирические зависимости позволяют оценивать ущерб при любом ПУМ в диапазоне 0,1–1,0 м.

**SOME CLASSIFICATION METHOD'S RESULTS ON THE
BASE OF THE SPOT-5 DATA FOR THE STUDYING OF THE
DYNAMICS IN THE EASTERN GULF OF FINLAND WITHIN
PLANET ACTION PROJECT**

Vasil'zov A.G., Lazareva M.S., Meleshko E.S.

Russian State Hydrometeorological University, Russian Federation

e-mail: rshu@rshu.ru

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ ПО
ДАНЫМ СПУТНИКА SPOT-5 ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ
ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА В РАМКАХ
ПРОЕКТА PLANET ACTION**

Лазарева М.С., Васильцов А.Г., Мелешко Е.С.

*Российский государственный гидрометеорологический
университет, Российская Федерация*

Студенты океанологического факультета Российского государственного гидрометеорологического университета выполнили наземные наблюдения (подспутниковый эксперимент) для районов Финского залива: Дубки и Большая Ижора. Одновременно в каждом районе в 5 точках производились измерения, и изучалась подстилающая поверхность береговой зоны период с 30 июня по 4 июля 2009 года. Для этих районов компания SpotImage (<http://www.spotimage.com>) предоставила для работ студентов РГГМУ в рамках проекта Planet Action (<http://www.planet-action.org/web/85-project-detail.php?projectID=978>) данные спутника Spot 5 за 24 апреля и 4 июня 2008 г. в формате GeoTiff с разрешением 10 м в 4 диапазонах: зеленого (0,50-0,59 мкм) и красного цветов (0,61-0,68 мкм), а также ближнем ИК (0,78-0,89 мкм) и среднем ИК (1,58-1,75 мкм).

Обработка и анализ спутниковых данных производились с помощью программного комплекса ЮНЕСКО Билко (<http://www.noc.soton.ac.uk/bilko/>), в разработке и апробации которого принимали участие специалисты кафедры ЮНЕСКО

РГГМУ дистанционного зондирования и моделирования в океанографии. По данным наблюдений первоначально было выделено 9 классов объектов. Новые классы были добавлены после анализа цветных синтезированных изображений. Особое значение имеют выделенные классы различных типов песчаной поверхности и различных типов растительности и лесных массивов, подверженные наибольшему естественному и антропогенному воздействию.

Классификация без обучения позволяет выделить определённое количество классов. Мы сделали 12 классов, определили тип подстилающей поверхности каждого класса и дали название. В итоге мы получили готовую карту, в которой каждый класс обозначен своим цветом, и мы с помощью таблицы можем узнать, в какой области находится интересующий нас тип подстилающей поверхности.

Сравнение карт тестовых районов (Дубки, Большая Ижора) показало их сходство. Полученные результаты будут использованы при определении типов подстилающей поверхности побережья Финского залива, особенно в труднодоступных и районах с незначительной динамикой берегов. На основе полученных данных можно будет составить полную карту побережья Финского залива.

Panel 1 (Annex)

**CAPACITY BUILDING IN OCEAN GOVERNANCE AND MARINE
RESOURCE MANAGEMENT - A NEVER ENDING TASK**

Werner Ekau

*International Ocean Institute – IOI, c/o Center for Tropical Marine
Ecology – ZMT, Bremen, Germany*

E-mail: werner.ekau@zmt-bremen.de

**НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПО УПРАВЛЕНИЮ
ОКЕАНАМИ И УПРАВЛЕНИЕ МОРСКИМИ РЕСУРСАМИ –
БЕСКОНЕЧНАЯ ЗАДАЧА**

Вернер Экау

*Международный океанографический институт – IOI центр
тропической морской экологии (ZMT), Германия*

The adoption of UNCLOS in 1982 has been a milestone in the management and conservation of the resources of the oceans, and the Exclusive Economic Zone (EEZ) is called the most revolutionary feature of the Convention. The right of the coastal states to manage and exploit living and non-living resources in their EEZ has strengthened their position in international trade and negotiations. However, it also means an enormous burden on the shoulders of coastal developing countries to guarantee a sustainable management of their EEZ. Having conventions, international rules, guidelines, and protocols does not guarantee implementation. The essential ingredients are the political will of policy makers to act on commitments and the scientific and technical expertise to convert rules and laws into practice.

Sustainable management requires a sound knowledge of the resource and the stakeholders and processes in the systems to be managed. However, there is a mismatch between the tasks waiting for solutions and the number and size of training and education institutions to produce the necessary human resources to overcome the problems. It is not only financial constraints that hampers the development of the necessary research and training structures to address management issues, it is also the lack of human resources that slows down building enough capacity.

International organisations can play a central role in capacity development by providing concepts for training modules, standardise training methods, guarantee certain quality levels, and stimulate contacts between training and research units in developed and developing countries. Regional nodes serve as hubs for training courses to increase efficiency and enhance regional cooperation. The latter is specifically important in the context of modern integrated approaches in ecosystem

and fisheries management (LME, EAF, etc.) or the implementation of the goals of UN-ESD. Management problems today are of transboundary and transnational character and demand integrated transdisciplinary and regional approaches, which requires comprehensively and multidisciplinary educated people. The challenge for many single countries is enormous and international organisations are called to fill this gap.

Goods and services from the ocean

The ocean covers almost 70% of the Earth's surface and holds about 1.4 billion cubic kilometres of water. This is a gigantic body of salt water that provides a variety of products and services to mankind. About 115 million tons of seafood products are landed each year from the sea (FAO 2010), the exploitation of oil and gas is pushed into deeper and deeper waters, offshore oil platforms contribute 30% to the world oil production, and deep sea mining for minerals is developed (UNEP 2006). Besides these exploitable resources that can be directly converted into monetary values, the ocean provides many in kind services that are not counted in national budgets or investment plans of the industry. The ocean is the most important sink for carbon dioxide and thus compensating to a certain degree the burning of oil and gas that drives our industries. The oceans are also the central part of the Earth's hydrological cycle, which makes roughly 430,000 km³ of water to evaporate from the oceans every year. Of this amount, around 110,000 km³ fall as freshwater precipitation over land (the rest falling over the sea), replenishing surface and ground waters and completing the cycle by returning to the sea. Ocean currents transfer great quantities of water, nutrients and heat energy from one place to another enabling us to settle in higher latitudes and perform agriculture. The combined value of the ocean ecosystem in goods and services is estimated at over US\$ 21 trillion per year (UNEP 2006). Perhaps a conservative estimate as we never may be able to fully and accurately assess the total economic and especially the social value of the ocean. What we begin to understand and what is clear to a growing part of the society is that the ocean is of increasing importance for humankind. By 2025 about 75 percent of the world's population could be living within 100 km of its coasts and thus depend on processes that occur along the coast and are driven by the ocean.

Pollution is a central factor affecting marine resources, ocean productivity and global climate. Marine pollution thus is a problem that is not restricted to the oceans but affects all aspects of life on our planet, from influencing human health to controlling global economy. Every

single drop of the $1.4 \times 10^9 \text{ km}^3$ of ocean water contains traces of substances produced by humans, and a large fraction of these materials is toxic. The activities and contaminants generated by the 7 billion people that populate our planet today have dramatic effects on the physics, chemistry and biology of the oceans: we change the sea water level, wave heights and ocean temperature, alter the pH, CO_2 content and dump non-degradable pollutants, and deplete fish stocks, eradicate coral reefs and wipe out marine species at unprecedented pace.

There are also systemic issues that remain unresolved since the adoption of UNCLOS including flag state jurisdiction, compliance with and enforcement of international law, application of the common heritage principle, ineffective governance on the high seas and the declining share of ocean resources for developing countries.

Despite the current international economic situation, maritime trade and transport will register increases in the coming years. Maritime pollution will be commensurate with this growth. In no other human endeavour is the nexus of exploitation and extraction, trade, and sustainable development so completely interdependent at the micro- and macroscopic levels. To take maritime transport services as an example: currently, 90% of all world trade is seaborne trade and 60% of all oil transported moves by tankers on the high seas. The world's shipping freight bill reached US\$380 billion and the bill developing countries pay for shipping their seaborne trade amounted to US\$185 billion. And the accident of the Chinese coal carrier in the Great Barrier Reef in early 2010 has shown the risks connected to the increasing shipping and pressure on the ship crews.

The distribution of marine invasive alien species is closely related to the globally expanding shipping activities. It has been recognized as one of the four biggest threats to the world marine environment. Ship's ballast water is a major vector for the introduction of these species into the aquatic environment (GEF et al. 2009). It is estimated that some 3-5 billion tones of ballast water is transferred throughout the world each year with an individual ship carrying anything from several hundred litres to more than 130,000 tones of ballast water, depending on the size and purpose of the vessel.

Marine catch fisheries contributed about 82 million tones to the global protein supply with China, Peru, the United States of America, Indonesia, Japan, Chile, India, Russia Federation, Thailand and Philippines being the top ten producing countries in 2006. The declining tendency of catches in the marine environment is camouflaged by the large fluctuations of small pelagic fish species such as anchovies or

sardines. Catches of demersal species are decreasing since 20 years and have to be compensated by species of a lower trophic level ("Fishing down the foodweb"). In 2007, about 28% of stocks were overexploited (19%), depleted (8%) or recovering from depletion (1%) and thus yielding less than their maximum potential owing to excess fishing pressure. A further 52% of stocks were fully exploited and, therefore, producing catches that were at or close to their maximum sustainable limits with no room for further expansion. Only about 20% of stocks were moderately exploited or underexploited with a possibility of increasing the production (FAO 2010).

Fisheries and aquaculture, directly or indirectly play an essential role in the livelihoods of millions of people around the world. In 2006, an estimated 43.5 million people were directly engaged, part time or full time, in production of fish either in capture from the wild or in aquaculture, and a further 4 million people was engaged on an Occasional basis (2.5 million of them in India). About 86% of fishers and fish farmers worldwide live in Asia, with China having the greatest number (8.1 million fishers and 4.5 million fish farmers). Most fishers and fish farmers are small-scale, artisanal fishers, operating on coastal and inland fishery resources (FAO 2010).

Marine biodiversity is accepted to provide a variety of products (goods) and functions (services). Besides serving as resource for food or ingredients for biotechnology and pharmaceuticals, marine organisms play a crucial role in most biogeochemical processes, they metabolize organic material degrading pollutants and waste products from land, and they are involved in the storage of carbon buffering of the climate and of climate change, and coastal protection (mangroves, dune-beach systems, coral reefs) (Rönnbäck 1999; UNEP 2006).

To understand the complex structures, processes and interrelationships in the ocean and to take the right measures to manage marine ecosystems for a maximum benefit an extensive knowledge is required. The exploitation of the systems has reached a level close to their carrying capacity and needs deeper understanding and more specific measures for their sustainable management.

The role of capacity building

Capacity building is the ability of individuals, institutions and societies to solve problems, make informed choices, define their priorities and plan their futures (The World Bank).

Capacity Development is regarded as "a perpetually evolving process" through which individuals, organizations and societies obtain,

strengthen and maintain the capabilities to set and achieve their own development objectives overtime (UNDP).

The creation of knowledge is a cultural effort that takes a large part of the gross domestic product of a society. The problems we are facing today need a lot of knowledge if we ever want to solve them, especially if we want to solve them in a sustainable way, and thus great investments into education and science is needed. Thereby knowledge production is not distributed evenly over the world but concentrated in places where the society is able to raise the money for it. However, in many cases the need for knowledge is higher at places, where no or little knowledge is produced. The reasons for this situation are manifold and not discussed here. Fact is that certain knowledge is needed to identify problems and create awareness. Many processes of global relevance are complex and need a sound expertise to understand the relevance for the people on a local or regional level.

To solve the problems knowledge has to be transferred from places of high knowledge to places of low knowledge. The two processes, knowledge production and knowledge transfer, are the basis for Capacity Development. The transfer of knowledge is costly, too costly for some societies to carry. Here is where international institutions find their role and task.

These tasks range widely and comprise many different aspects. One of the prominent tasks especially of international organisations is creating awareness of global developments and problems as described above. The declining status of water or resource quality and the increasing number and distribution of pollutants calls for a strengthening of the knowledge base in administration and (in general) in society. The requirements for special skills and knowledge in administrative work have increased enormously and are not covered by traditional curricula at high schools or universities. Administrators need a basic knowledge on environmental issues or pollution to be aware of problems that can arise from their decisions. Customers have to be aware of hygienic rules and environmentally friendly behaviour to avoid risks and further decline in the ecosystem.

How can we achieve this improvement and what measures have to be taken/implemented?

Two lines have to be followed:

- The next generation has to be trained from scratch! We have to create an interest in environmental problems already at primary school level. Children are open to learn new behaviour, and they are good teachers to their parents. To change attitudes of teachers at

school also means to improve universities. Traditional teaching programs have to be modernised with courses on environmental impact of human activities, risk management, conflict management, - The elder generation has to be kept up-to-date. A keyword here is *Lifelong Learning* for everybody. The quantity of knowledge is increasing exponentially. The increasing number of scientists enable us to better measure and describe the problems. We have to make this new and complex knowledge available to and applicable for practitioners, administrators, decision-makers etc. This can be realised implementing a system of advanced training courses that offers short (1-2 weeks) and medium (6-10 weeks) term courses and should be especially designed for people in a job.

The scientific and university teaching capacities have to be strengthened to achieve these goals, especially in developing countries. A strong support is needed from international community and institutions to foster educational capacities and training possibilities. Emphasis has to be put on the improvement of the political will for action by improved information and understanding of environmental problems. For this the development and maintenance of a well-educated and informed scientific community is important for the society.

Education is an investment into the future of a society. It has been shown that the wealth of a society is strongly correlated with the effort it puts into its education, science and research system (OECD). Educated people are a strong argument for a wealthy development of a society. It has to start at school and continue through the whole life.

The role of international organisations (IOC, IOI etc.)

A strong role of international organisations lies in the distribution of knowledge from one end of the world, where it is produced, to another end of the world, where it is needed. During this transport the information has to be processed so that it is applicable to the problems in the target region.

The information has to be made accessible and understandable for non-scientists, especially practitioners in administration and government. This transition is very important and special concepts are to be developed for training modules tailored for different professional groups and levels.

International organisations can support the implementation of such training modules using their powerful abilities to collect and work-up information looking after high quality standards of training content and methods. IOC as an organisation based in natural sciences can provide

(provides) the basis for social and political action with respect to climate change, temperature increase in the ocean, expansion of hypoxia, acidification, increasing pollution, decreasing fish stocks, etc.. IOC can play a strong role in this scenario stimulating more cooperation between training and research units in developed and developing countries.

The implementation of regional nodes serving as hubs for training courses can increase efficiency and enhance regional cooperation by providing regionally relevant information and train the trainers from the region.

Examples:

All this is not really new! Programs are underway organised by different stakeholders working on training and education in the field of marine science. The task is to more interlink activities.

To mention some of the training programs from international organisation:

TEMA – IOC initiative – “TEMA resources are not designed to fund development of entire programmes/projects. Their role is more of a catalyst, to bring together Member States

interested in ocean science and services”(IOC 1997). “The vision of IOC capacity building is to establish networks of scientists, managers and other practitioners working within regional and other cooperative mechanisms, to create demand-driven science, enhance protection of the marine environment, and provide operational oceanographic services for the benefit of all humanity”(IOC 2005)

UNEP has an extensive program of environmental training courses and workshops. A network of interlinked centres for environmental capacity building was planned according to UNEP (2002) to enhance the affectivity of the measures taken.

UNESCO-UNU – United Nation Universities: International Courses in Tokyo, Online courses, (The presently existing UNU Institutes (RTCRTC/Ps) have been invited to present a plan on how to build up a “Twin Partner” in a developing country (in a developed country, respectively) by the end of November 2009. Good progress in setting up the partner institute should be achieved by the end of 2011.)(UNU, 2008)

Train-Sea-Coast, the training programme from UN-DOALOS: The TRAIN-SEA-COAST Programme is to create capacity at the local level for the development, delivery and adaptation of high quality training courses that meet TSC standards and are tailored to specific training needs at the local, national and regional levels. The main objective is to enhance

national/regional capacity-building through training on key transboundary topics/problems in the area of coastal and ocean matters.

IW:Learn: GEF IW:LEARN aims to strengthen International Waters Management (IWM) by facilitating structured learning and information sharing among stakeholders (GEF_IW:LEARN 2010).

All these UN-courses are active on different fields.

In addition there are Nongovernmental Organisations like the International Ocean Institute (IOI), which are active in training and education, and organise and perform courses on different issues. We have learnt from Gunnar Kullenberg's introductory talk on the "Ocean governance course" at Dalhousie University in Canada, the flagship course of IOI since 1982, where twenty scholars. The IOI has since 2005 developed a "Regional governance course" held in Malta, addressing regional problems in the governance of the Mediterranean, Black and Caspian Seas. There is good evidence that this kind of courses can be "exported" to other regions in the Middle or Far East. And this is a very important aspect in the development of courses: To find the right balance between the global level of problems and the regional level of applicability.

And at the final stage there are national institutions that provide courses and programmes tailor-made for joint education of students from developed and developing countries. The study program ISATEC – International Studies in Aquatic Tropical Ecology from my home institute ZMT (Center for Tropical Marine Ecology) is a good example for this type of university courses, where applied sciences are taught to transfer knowledge and scientific principles. The course is increasingly accepted by students from developed countries that aim at working in developing countries.

This is not a complete list of course programs that are available worldwide. It is just a very short list of selected programs. However, it shows already the variety of courses offered, and we can imagine the high number of courses floating around the world. It also shows that there is overlap and competition between organisations and courses. It seems to be clear from all discussion from yesterday and today, that we need more training, more courses. We all know that money is limited. The only way to increase the number of courses or the amount of graduates is to improve the coordination and cooperation between programs and make the courses more effective.

The development of a diploma and degree course in Papua New Guinea may serve as an example for such cooperation, where a developing agency (GTZ) worked together with a university (Vudal

University), a non-governmental organisation (IOI) and a research institute (ZMT). GTZ used some “left-over” money from a big fisheries development project in PNG to fund the development of a course program that trains every year up to 30 students in fisheries for the local market (catch fisheries, processing, administration). Attached to this project are two scholarships for good post-graduates from PNG to go through a master course and afterwards be engaged in the course program as additional teachers. The amount of money was 200 k€ for a 3-years project!

Conclusion

Screening capacity building programmes of international organisations seems to show that everything is already planned and/or realised (UNEP 2002; IOC 1997, 2005; UNU, 2008). Everything should be in order! But is it? What are the failures we still make irrespective of all our experience and good will?

“A common complaint of countries and organisations on the receiving end of assistance projects is that they are too often short-term, output-driven and dependent on outside expertise” (UNEP 2002). To avoid such complaints training programs have to be redesigned in strengthening multipliers such as universities and poly-technical schools. These are places where most young people are trained in the developing countries.

Another issue is the interdisciplinary and transboundary competence for the management of projects, programs or systems that has to be considered in the development of curricula. Methods of Integrated Management and Participatory Approach have to be trained to strengthen the intercultural and conflict management competence of the participants.

Regular exchange of information between international organisations as proposed e.g. by UNEP (2002) would be helpful to tune the capacity building programmes, identify gaps and overlap, avoid to strong competition (even if real competition is good for quality) and support cooperation. Workshops as realised in Delmenhorst in 2004, where IOC, UNU and UNEP were involved amongst universities, research institutes and development agencies, could be an instrument for this (Baillet, Ekau, South 2004). One of the working groups noted the common capacity building objectives between IOI, IOC, GIWA, and Large Marine Ecosystems (LMEs), and discussed the challenge of finding mechanisms for improving co-operation through the development of capacity building partnerships. One may extend this list with other UN- or Nongovernmental organisations. All of us are working into the same

direction, but it seems that we do not always work together. In this field there is room for improvement!

My last comment or request would be not to only train people in home countries to be close to the problems and participants! Bring people to other countries and cultures to learn different scientific, cultural and governmental attitudes. Make people able to select the best practices from different cultures to newly combine them for better success.

Bibliography:

Baillet, F., Ekau, W., South, R., 2004: Global Learning in Ocean Science. Preparatory Workshop for building of partnerships, Workshop report, Delmenhorst, 24-28 May 2004

FAO 2010: <http://www.fao.org/fishery/topic/2017/en>

GEF-IW:LEARN 2010: http://www.iwlearn.net/abt_iwlearn

GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships and IOI, 2009: Guidelines for National Ballast Water Status Assessments. GloBallast Monographs No. 17.

IOC, 1997: A strategy and framework plan for TEMA-capacity building, Summary Report. Intergovernmental Oceanographic Commission (of UNESCO), Second Meeting of the TEMA Group of Experts for Capacity Building, Bremen, Germany, 12-14 May 1997

IOC 2005: Executive summary of “Draft IOC principles and strategy for capacity building”. Intergovernmental Oceanographic Commission (of UNESCO), Twenty-Third Session of the Assembly, Paris, 21–30 June 2005

Rönnbäck. The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems. Ecological Economics (1999) vol. 29 pp. 235-252

UNEP, 2002: Capacity building for sustainable development: An overview of UNEP environmental capacity development initiatives, 1-164

UNEP, 2006: Ecosystems and Biodiversity in Deep Waters and High Seas. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 178. UNEP/ IUCN, Switzerland, pp. 1-60

UNU 2008: United Nations University 2008 Annual Report, pp.52

LIST OF AUTHORS

A

Abu Hena M K.	383,439
Ahmetaj Luan	89
Akselevich V. I.	345
Aleshin I.V.	299
Alexandrova L.V.	232
Alhimenko A.I.	234
Alimov A.A.	384
Arkhipkin V.S.	215
Asadov S.B.	449
Averkiev A.S.	190,330,336

B

Badak Liubava	571
Baeyens Willy	272
Bahri Sonia	49
Bashkina G.I.	232
Belov N.C.	319
Belova K.V.	524
Belyaeva Elena	130
Belyaeva Valentina	130
Beqiraj Ismet	89
Bernard Stewart	270
Beskid P.P.	404
Bobylev L.P.	173,555
Bogush A.I.	382
Brown M.	268
Bychkova I.A.	340
Byfield Valborg	75,270

C

Chashechkin Yuli D.	168
Chegini Vahid	142
Chekalova T.I.	45
Chichasov G. N.	298
Chircop Aldo	116

Csiti A.	330

D

De Santo Elizabeth	116
Del Valls C. A	276,380
Diaw Bassirou	541
Dmitriev V.V.	230
Dobrolyubov S.A.	215
Dobson Malcolm	75
Domina A.V.	574
Domnin D.A.	319
Donlon Craig	75
Doronin Yury P.	372
Drago Aldo	138,543

E

Edwards Aladair	75
Ekau Werner	88,580
Enevoldsen H. O.	376
Eremina T.R.	180
Ershova A.A.	180

F

Fanning Lucia M.	116
Faye Saliou	260
Fedorova I.V.	378
Filippenko A.P.	382
Filobok A.A.	236
Frolov A.V.	44
Frolova N. C.	333

G

Gayko L.A.	391,505
Gerges M.A.	167
Gill Suzan N.	262
Gleza I.L.	319
Gogoberidze G.G.	182

IOC50 Conference

Goncharov V.K.	299
Gritsenko V. A.	319
Groom Steve	270

H

Hansen Stefan	460
Henriet Jean-Pierre	272
Hoelemann J.	378
Hussien M.A.	167

I

Ismailov G.Kh.	472
Ittekkot Venu	406
Ivanov A.V.	112
Ivanov Mikhail	91
Izquierdo Alfredo	276

J

Jacobs Tim	270
Jama Siyad Ali	165

K

Kakhro N.M.	230
Kaledin N.V.	230,378
Kande Bangoura	462
Karimova Svetlana S.	310
Karlin L.N.	47,74, 180
Kassens H.	230,378
Keita M. L.	111,143
Kenyon N.	91
Khomenko G.D.	440
Kiousopoulos John	140
Koposov E.V.	112
Kozlov D.V.	472
Kozlov V.D.	546
Kudryavcev B.N.	555
Kullenberg Gunnar	56
Kurakina N.I.	488

L

Laboyrie P.	330
Larsen Jacob	376

Конференция к 50-летию МОК

Lazar Alban	260
Lazareva M.S.	578
Lion Monica	376
Lopez-Valle C.	380
Lukianov S.V	387
Lyutov Vladimir	456

M

Maiyza I.A.	167
Makarov Denis A.	544
Malinina Yu.V.	576
Mamaeva M.A.	330,382
Martin-Diaz	380
Maslova T.D	46
Mazurov Gennady I.	345
Meleshko E.S.	578
Mikhailov N.N.	408
Minina A.A.	488
Mitko V.B.	404
Montero G. G.	438
Moroz V.V.	500

N

Nabok I.L.	338
Nekrasov A.V.	232
Nesterova E.N.	182
Nieuwenhuysen P.	268
Niyi Abiri Oluwatosin	261

O

Ordzhonikidze G.E.	45

P

Panytin A.A.	112
Parrish Patrick	54,390
Pavlyukova Tatiana	553
Petrenko Dmitrey	573
Pikula L.	268
Pissierssens Peter	268
Plink Nikolay	276
Podgayskiy Eduard V.	298
Pokazeev K.V.	175

IOC50 Conference

Polyakova A.M.	263
Polyakova A.V.	215
Polyakova T.V.	215
Portnoy A.S.	299
Pramono Gatot H.	262
Proshlyakov I.V.	472
Pryamikov S.M.	378
Pyrkin Yu. G.	175
Radwan A. A.	167
Rahadiati Ati	262
Razuvaev V.N.	299
Reddy Maharaj Vijay	109
Reed G.	268
Requejo Francisco	538
Riabchuk D.V.	182
Riba M.L.	380
Robinson Ian	75
Rommens W.	268
Rüggeberg Andres	272
S	
Said M.A.	167
Schchennikov Dmitry L.	355
Seys Jan	272
Sharonov Andrey Yu.	355
Shilin M.B.	232,330,387
Shmatkov V.A.	524,544
Skibinski L.E.	191
Smirnov V.G.	340
Smirnova Yulia E.	555
Sow Bamol Ali	260
Spiridonov M.A.	182
Springuel Irina	110
Stel Jan H.	92
Stepanov V.V.	340
Stotskaya A.A.	387
Suseno	262

Конференция к 50-летию МОК

Sutrisno Dewayany	262
Suzyumov A. E.	91,273,276
Sychev V.I.	75,182,340,336
Sytnik O.M.	182
T	
Thia-Eng Chua	375
Timokhov L.A.	378
Troyan V.N.	230
Tyuryakov S.A.	232,460
V	
Vallette Philippe	407
Vasil'zov A.G.	578
Veeck Luciane	267
Veretennikov Valentin N.	336
Verschuur Henk	53
Vershinin A. O.	279
Victorov S.V.	296
Villegas Nancy	118
Vlasova G.A.	207
Volnina O.V.	330
Vorobiev V.N.	404
Vyazilov Ye.D.	280,408
W	
Watson-Wright Wendy	41
Whittle Christo	75,270
Wilson Jeffrey	54
Woodside J.	91
Y	
Yamkovaya M.V.	182
Zabolotskikh E.V.	555
Zaytsev V.M.	387
Zimin A.V.	231

СПИСОК АВТОРОВ

А

Абу Хена М.К.	383,439
Аверкиев А. С.	190,331,336
Акселевич В.И.	347
Александрова Л.В.	233
Алешин И.В.	304
Алимов А.А.	385
Альхименко А.Н.	234
Архипкин В.С.	222
Асадов С. Б.	454
Ахметадж Луан	89

Б

Бадак Л.А.	572
Байенс Вилли	272
Байфилд Валборг	75,270
Бахри Соня	49
Башкина Г.И.	233
Бекирадж Исмет	89
Белов Н.С.	319
Белова К. В.	530
Беляева В.Н.	130
Беляева Е.С.	130
Бернард Стьюарт	270
Бескид П.П.	404
Бобылев Л.П.	173,555
Богуш А.И.	382
Броун М.	268
Бычкова И.А.	342

В

Валлетт Филипп	407
Васильцов А.Г.	578
Веретенников В. Н.	336
Вершинин А.О.	279
Вершур Хенк	53
Вик Люсиан	267
Викторов С.В.	297
Вилсон Джеффри	54

Вильегас Боланьос Нанси

Лилиана	127
Власова Г.А.	211
Волнина О.В.	331
Воробьев В.Н.	404
Вудсайд Дж.	91
Вязилов Е.Д.	289,422

Г

Гайко Л.А.	393,514
Гергес М. А.	167
Глеза И.Л.	319
Гогоберидзе Г.Г.	182
Гончаров В.К.	304
Гриценко В.А.	319
Грум Стив	270

Д

Дель Валльс С. А.	276,380
Де-Санту Элизабет	116
Джакобс Тим	270
Джама Сияд Али	165
Джил Сьюзан Н	262
Дио Басиру	541
Дмитриев В.В.	230
Добролюбов С.А.	222
Добсон Малколм	75
Домина А. В.	574
Домнин Д.А.	319
Донлон Крег	75
Доронин Ю.П.	372
Драго Альдо	138,543

Е

Еремина Т.Р.	180
Ершова А.А.	180

З

Зайцев В.М.	387

Зимин А. В.	231
Зоболотских Е.В	555

И

Иванов А. В.	114
Иванов М.К.	91
Искърдо Альфредо	276
Исмаилов Г.Х.	472
Иттекот Вену	406

К

Каледин Н.В.	230,378
Кандэ Бангура	462
Каримова С.С.	311
Карлин Л.Н.	47,74, 180
Кассенс Х.	230,378
Кахро Н.М.	230
Кеита М.Л.	111,143
Кенион Н.	91
Киусопулос Джон	140
Козлов В.Д.	549
Козлов Д.В.	472
Копосов Е.В.	114
Ксити А.	331
Кудрявцев В.Н.	555
Кулленберг Гуннар	56
Куракина Н.И.	493

Л

Лабойри П.	331
Лазар Албан	260
Лазарева М.С.	578
Ларсен Якоб	376
Лион Моника	376
Лопез-Валле С.	380
Лукьянов С.В.	387
Люттов В.В.	458

М

Мазуров Г.И.	347
Макаров Д. А.	545
Малинина Ю. В.	576

Мамаева М.А.	331,382
Мартин-Диаз	380

Маслова Т.Д.	46
Маяза И.А.	167
Мелешко Е.С.	578
Минина А.А.	493
Митько В.Б.	404
Михайлов Н.Н.	422
Монтеро Г. Г.	438
Мороз В.В.	501

Н

Набок И.Л.	338
Некрасов А.В.	233
Нестерова Е.Н.	182
Ниёвенхузен П.	268
Ний Абири Оливотоши	261

О

Орджоникидзе Г.Э.	45

П

Павлюкова Т. И.	553
Панютин А. А.	114
Петренко Д.А.	573
Пикула Л.	268
Писсерссенс Петер	268
Плинк Н.Л.	276
Подгайский Э.В.	298
Показеев К. В.	177
Полякова А.В.	222
Полякова А.М.	263
Полякова Т.В.	222
Портной А.С.	304
Прамоно Гатот Н.	262
Прошляков И.В.	472
Прямиков С.М.	378
Пыркин Ю. Г.	177
Пэриш Патрик	54,390

Р

Радван А. А.	167
Разуваев В.Н.	304
Рахадияти Ати	262
Редди Махарадж Вижай	109
Рекъехо Франциско	538
Риба М.Л.	380
Рид Г.	268
Робинсон Ян	75
Ромменс У.	268
Рюгеберг Андрес	272
Рябчик Д.В.	182

С

Саид М.А	167
Сис Ян	272
Скибинский Л. Э.	199
Смирнов В.Г.	342
Смирнова Ю.Е	555
Соу Бамол Али	260
Спиридонов М.А.	182
Спрингел Ирина	110
Стел Ян Х.	92
Степанов В.В.	342
Стоцкая А.А.	387
Сузюмов А. Е.	91,273,276
Сутрисно Деваяну	262
Сытник О.М.	182
Сычев В. И.	75,182,336,342

Т

Тиа-Энг Чуа	375
Тимохов Л.А.	378
Троян В.Н.	230
Тюряков С. А.	233,460

У

Уиттл Кристо	75,270
Уотсон-Райт Венди	41

Ф

Файе Салиу	260

Федорова И.В.	378
Филиппенко А. П.	382
Филобок А. А.	247
Фролов А.В.	44
Фролова Н.С.	334
Фэннинг Люсия М.	116

Х

Хансен Штефан	460
Хенриет Жан-Пьер	272
Хоменко Г.Д.	444
Хоулеманн Дж.	378
Хусейн М. А.	167

Ч

Чашечкин Ю.Д.	170
Чегини Вахид	142
Чекалова Т.И.	45
Чиркоп Альдо	116
Чичасов Г.Н.	298

Ш

Шаронов А.Ю.	362
Шилин М.Б.	233,331,387
Шматков В. А.	530,545

Щ

Щенников Д. Л.	362

Э

Эдварс Элесдер	75
Экау Вернер	88,580
Эневолсен Х.О.	376

Я

Ямковая М. В.	182

DRAFT STATEMENT OF THE CONFERENCE

An International Conference on “50 Years of Education and Awareness Raising for Shaping the Future of the Oceans and Coasts” took place in St. Petersburg, Russian Federation from 27-30 April, 2010. The objectives of the Conference were to establish a platform for the exchange of views on sustainable education and training methods in marine related areas, to develop ways for meeting new challenges and increasing effectiveness of education and training, stimulate and examine practical opportunities for cooperation.

Almost 200 experts from 27 Member States contributed to the discussions and took part in the formulation of the recommendations for putting into practice ideas presented by the participants.

We, participants of the Conference,

Realizing that new environmental challenges facing the humankind, such as related to climate change, loss of biodiversity, food reduction, degradation of coastal areas require more and better educated people with rich environmental knowledge to plan, manage and govern the sustainable use of ecosystem services at all levels in order to understand consequences of political and administrative actions;

- Having reviewed the experience gained during tens of years by the organizations of the UN family and non-governmental organizations working in the area of marine science and services and in capacity development to meet new challenges and responsibilities from global to stakeholders levels;

Recognizing that marine research, environmental education and training can be substantially strengthened and made effective if they are recognized as part of the sustainable coastal and ocean development efforts of programmes supported by policy, legislative and coordinating mechanisms;

Recognizing further that changes in behavior of the public at large is related to the level of its awareness of the problems and of the political will to see the changes happened;

Affirming that today we are facing new concepts of existence and new daily challenges and that violent disruption of the

Earth's natural environment is the consequence of our actions that causes of millions of displaced people in the world;

Striving to make education and awareness raising programmes more effective in meeting the internationally agreed sustainable development goals including those contained in Agend 21, MDGs Declaration and Decade on Education for Sustainable Development that are related to marine environment;

Observing that partnerships through institutional and local government networks contribute immensely to sharing of human and financial resources in meeting common objectives as well as increasing both environmental and financial sustainability;

Noting that these efforts have not been sufficient to develop the necessary technical and managerial skills for addressing most of the basic national needs to implement international instruments; protect and conserve biodiversity; coordinate cross-sector multilateral management; develop and enforce legislation and regulations to combat pollution; sustain ecosystem services; adapt and mitigate environmental disasters including those arising from climate change as well as provide the needed scientific advice;

Noting further that effective application of an interdisciplinary approach will require number of high quality human resources, facilities and infrastructure;

Pointing out that the development of innovative technologies for the collection of observations, for presenting and exchange of information, and for connecting people around the world has opened the door for adding new approaches to traditional educational methods and for close co-operation between teachers, scholars, scientists, socio-economists in the formulation of relevant educational programmes;

Emphasizing that political stability, financial support and enthusiasm of educators is a prerequisite for success;

Being of common opinion that despite the inadequacy of UN and international efforts due to severe limitation of financial resources, the sufficient support should be given to education and awareness raising because of their high importance to the society

Recommend that:

a multidimensional approach in capacity development involving stakeholders at all levels is implemented;

all organizations should work together for mutual benefit, through wide exchange of information on capacity development efforts and educational programmes;

- a network of regional Centers of Excellency in marine education and training is increased to cover all continents;

a working group be established with representatives from relevant international organizations to guide the process of achieving sustainable development by creating a joint vision and pathways for the implementation at various levels. It will be a long-term process and may include such approaches as learning by doing, training through research, establishment of dialogue and trust;

educational programmes for shaping the future of the oceans and coasts are interdisciplinary and propose practical approaches to respond to real local, national, regional, and global priority needs and to help in shaping environmental and socio-economic policies;

a mechanism is implemented which will help end-users of training, to order relevant training and educational materials available on the Meteo website (www.meted.ucar.edu) to be received via EUMETCAST Broadcast. This will provide valuable resources to many developing countries with limited Internet access. IOC is invited providing a platform for promoting this service through the website and networking services, such as face book;

- an equivalent to WMO 258 “Guidelines for the Education and training of personnel in Meteorology and operational meteorology”, i.e. a reference document that outline basic academic requirements and operational competencies, is developed by JCOMM of IOC and WMO to support to introduction of a quality management framework (QMF) for the accreditation of lectures and courses;

national educational establishments and administration at all

levels recognize distant learning as valid developing mechanism and multiple interoperable distant learning and Moodle and synchronous training are widely used;

- legal agreements and rules created at different levels and targeted to the implementation of effective capacity development are enforced, and the mechanisms to monitor their implementation are established;

- increase of the flow of information is implemented to popularize different educational alternatives that are currently in place, through Internet, other digital means of communication and media;

- study and preservation of marine common heritage through MPAs is promoted as a way to increase public interest and improve its awareness;

- more future journalists and writers are motivated making the ocean issues as the subject of their future and becoming marine/coastal environment communicators and promoters;

- capacity development interventions should take into account in their planning and implementation that capacity is composed of capacity at local, national, and global levels, depends on the cultural and political setting;

- a strong partnership base among existing institutions which share the same commitments and sense of urgency regarding the impending crisis of the oceans, is built as well as women and youth are empowered to be engaged more fully in the protection of the marine environment and sustainable use of the ocean resources;

- educational models are designed utilizing new tools of learning, information dissemination and knowledge transfer;

- art and entertainment communities are inspired to help building the story for the Oceans;

- emphasis are placed on curriculum development, public awareness and global partnerships;

- a multi-stakeholder campaign is launched and global strategy developed addressing education and awareness raising issues using the experience of the World Ocean Network in mobilizing general public worldwide and of the IOI in the formulation of the

Waves of Change programme;

- educational establishments at all levels and media organizations educate more effectively about the issue of the ocean governance and safety involving youth and women and education for all programmes of UNESCO;

- existing co-operative mechanisms of UN on marine issues, such as UN Oceans include the issues of education and awareness raising in their agendas for discussion as a stepping point for a long term dialogue for future actions, based on open, practical and transparent collaborative approach;

- the statement of the Conference as a framework for action and a tool to enable us to work together is submitted to the coming 43rd Session of the IOC Executive Council to be held in Paris from 7-16 June 2010 and to other appropriate organizations and agencies for consideration, approval of recommendations and implementation, and they will become an input to the annual report of the UN Secretary General on oceans and the law of the sea;

- efforts are made to increase educational and training opportunities for training of policy and decision makers especially at the local levels as well as for marine resource planners and managers;

- multi-source financing should be an approach to solicit educational and training programmes including such sustainable mechanisms as endowment funds and green funds, as well as other mechanisms including the use of fees for ecosystem services, public-private partnerships and cost-sharing mechanisms with the collaborators and networks;

- there is a need for paradigms shift in the concept, approach and methods in addressing sustainable management of coasts and oceans by adopting a policy and management framework that allows the integration of institutional, legal, financing, information and human capacity requirements in the planning and management process so as to overcome interagency conflicts and strengthen the effectiveness and efficiency of comprehensive and integrated management;

- there is a need for targeted educational and training programmes to be integrated into an overall environmental

management or coastal and ocean management framework with appropriate curriculum design. This would not only contribute to the usefulness and effectiveness of the products but also enhance the quality of training largely through practical orientations;

- the following actions are taken to improve the information and communication on environmental education issues:

- (i) databases at local, national and regional levels on education projects and stakeholders are created;

- (ii) inventories of various marine and coastal related vocational training programmes, free Academic/Degree distant learning courses/modules, of school/public information training materials and of digital libraries are developed by relevant organizations and made electronically available;

- (iii) organization of an international information center on capacity development programmes is considered as an opportunity for successful implementation of the above mentioned tasks;

- international organizations develop training goals/standards, training methods, regulations, and help prepare the ground at the governmental level for capacity development in environmental knowledge, education and sciences, including bringing such education into school curriculum;

- exchange visits of students to other countries to learn a different scientific, cultural and governmental attitude is facilitated to help them better choose best practices for resolving their own problems;

- available structures such as MPAs, Biosphere Reserves, World Heritage and Ramsar sites as well as UNESCO Chairs and Associated Schools and NGOs networks are used for increasing scientific capabilities especially in developing countries for strengthening public environmental knowledge;

- increase of sea-related professions is required by encouraging links between educational institutions, researchers and seafarers to commit a common policy and strategy;

- impact of distant learning should be monitored and assessed;

- cooperative programmes to establish synergies between are formulated ;

- media is mobilized to create a passion for the sea among people and to focus public attention on the critical challenges facing the marine environment;
- awareness of varied use and protection of coast and the sea among children, youth, general public and decision makers is heighten through stepping up awareness raising and training programmes;
- training materials must draw on data and research at many levels, using relevant examples and build on local/regional expertise, and be relevant and up-to-date;
- interaction between users and curriculum and lesson producers is fostered in order to make educational materials user-friendly;
- capacity development strategy at different scales should include environmental education at all levels and public awareness campaign, as the priority issues which will help to gain proper support for sustainable development of human, institutional and organizational resources. Educational, scientific and academic communities should be key players in this process;
- St.Petersburg Conference is considered as a starting point for setting a regular forum to discuss capacity building issues, exchange views on the progress achieved and for defining new steps.

The use of the experience of WMO in arranging similar forums is recommended;

- there is a need for new partnerships also with the private sector such as tourism and insurance industries, and for long-term commitments which can be provided by some international organizations. The experience of IOC in organizing courses for training people in writing project proposals for funding should be widely promoted;
- in order to create awareness dedicated proactive actions should be orchestrated at local, national and regional levels, towards general public, schoolchildren and universities, as well as administrators, policy makers and politicians, and the media with the use of existing networks and establishing news ones;
- an interest in marine environment is created at primary school level and educational establishments should be strengthened;

- adequate curricular to train administrative and research staff is developed and short (1-2 weeks) and medium (6-10 weeks) term courses to train practitioners, administrators and decision makers are organized as in order to strengthen public and administrative knowledge especially in developing countries;
- current government institutions in environmental education and training, which are at present rather disciplinary and sector focus, are improved, expanded, adjusted or restructured to promote target-oriented, well coordinated multidisciplinary educational and training programmes to address common and priority issues of the nation;
- public financial resources are used for marine science research, technology and skill training in transboundary areas, including the development of ocean energy, marine bioscience and ecosystem research, high sea and polar research, etc., and on the projects having commercial and human being profits;
- environmental education and training is integrated as a part of global, regional, national and sub-national programmes so as to be included in national/sub-national policy agenda and financial priority;
- existing web sites which list funding opportunities like the one established in 2008 by IOC for EC funding, should be continuously updated and widely promoted, and training session on how to obtain and manage international funding opportunities be regularly organized;
- there is a need to explore, expand and develop innovative environmentally friendly technologies including those on observation, modeling and forecasting that will lead to commercialization of products and services.

We commend national agencies and international organizations in contributing to the Conference and call on them to commit resources for increasing their efforts in capacity building, education and training, and awareness raising.

We unite behind a common understanding of problems and of the need for coordination processes without which significant opportunities will be lost.

We are all in agreement that the time to mobilize is now!