

Alymov Oleg Vitalievich

E-mail: electron.direct@mail.ru.

68, Toreza Ave., St. Petersburg, 194223, Russia.

Phone: +78125523600.

General Director.

Chukavina Yulia Gennadyevna

E-mail: chukavina@inbox.ru.

Phone: +78125522809.

Director of Contract and Marketing Departments.

Vladimir Leonidovich Chulkov

Section applied problem of Presidium RAS.

E-mail: avt393095@yandex.ru.

3, Gubkina Street, Moscow, 117333, Russia.

Phone: +74991350252.

Section Applied Problem of Presidium RAS; Dr. of Eng. Sc., Professor.

УДК 502:681.88

В.Н. Воробьев, В.Б. Митько**ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КОНЦЕПЦИЮ РАЗВИТИЯ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ПРИКЛАДНОЙ ГИДРОФИЗИКИ В РОССИЙСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

Обсуждаются внешние и внутренние факторы, определяющие концепцию развития научной школы прикладной гидрофизики в современных условиях интенсивно развивающегося направления освоения Мирового океана. К основным внешним факторам относятся новые требования и организационные формы кооперации научных, производственных и образовательных структур, к внутренним – накопленный опыт подготовки специалистов в Университете и участие в новом современном типе кооперации – технологической платформе «Освоение океана».

Гидрофизика; подготовка специалистов; технологическая платформа.

V.N. Vorobyov, V.B. Mit'ko**FACTORS, DETERMINING THE DEVELOPMENT OF SCIENCE SCHOOL OF APPLIED HYDROPHYSICS CONCEPTION IN RUSSIAN STATE GIDROMETEOROLOGICAL UNIVERSITY**

There are discussing external and internal factors, determining the conception of applied hydrophysics school development in modern conditions of World ocean assimilation. For main external factors are depending new requests and organization forms of science, industrial and educational structures, to internal – accumulated experience of specialists preparation in University and participation in new modern tipe of cooperation – Technological platform "Assimilation of Ocean".

Hydrophysics; preparation of specialists; technological platform.

XXI в. является столетием освоения Мирового океана Человечеством. Практически все проблемы Планеты решаются в океанах и морях: от разработки ресурсов и обеспечения экологической безопасности до транспортно-коммуникационных, военных и научных. Особое значение в этом контексте приобретает Арктический регион, который многие исследователи считают точкой бифуркации

современного мира [6]. В основе большинства дисциплин решения указанных проблем лежат технологии прикладной гидрофизики. В области современных технологий освоения Мирового океана наша страна значительно уступает ведущим мировым державам. Фактически мы имеем отдельные опытные образцы. Для того чтобы успешно действовать на мировом рынке необходимо полностью модернизировать данную область. Основной причиной отсутствия новых технологий в данной области (как впрочем, и в других областях) является длительное отсутствие запроса на них. Недостатки науки и производства можно выразить двумя словами «долго стояли». За рубежом имеет место другой, более положительный опыт. Предприятия на понятных условиях (как правило, без привлечения больших государственных вложений, но **под конкретную задачу**) разрабатывают новые приборы и технологии. Обычно разработки делает несколько предприятий, затем из данного набора выбираются лучшие варианты, которые становятся основой и практического применения, и предметом коммерциализации.

Интенсивно развиваемое направление Комплексного управления прибрежной зоной включает ряд направлений обеспечения ресурсодобывающих комплексов, навигации и связи, охраны рыболовства, экологического мониторинга, борьбы с террористическими проявлениями и другие. Всё более усложняющиеся системы и необходимость их эффективного применения требуют подготовки и переподготовки специалистов различного профиля, в том числе в области подводного и надводного мониторинга.

Для обеспечения высокого качества специалистов необходима некоторая специализация в области фундаментальной, прикладной подготовки и выработки практических навыков. Исходя из опыта подготовки специалистов Военно-Морского Флота, предназначенных для решения сходных проблем, можно предложить несколько вариантов подготовки и переподготовки специалистов. По подготовке в рамках существующих учебных планов и программ можно выделить 5-6 дисциплин по выбору, а переподготовку осуществлять в виде курсов по существующим традициям, включив в содержательную часть соответствующие вопросы.

Концепция подготовки и переподготовки специалистов в области мониторинга и комплексного управления прибрежной зоной имеет в современных условиях ряд особенностей.

Концепция, как ведущий замысел, конструктивный принцип деятельности в области подготовки и переподготовки специалистов в области мониторинга и управления прибрежной зоной, определяет структуру системы подготовки и переподготовки, программы, формы и методы образовательной деятельности, исходя из сложившейся ситуации в Северо-Западном Федеральном округе, критериев достижения социально-гуманитарных целей с учётом факторов, влияющих на реализацию соответствующих программ.

Исходные условия (ситуация) характеризуется для Северо-Западного Федерального округа активным строительством портов и портовых сооружений на Севере и Балтике, прокладкой трубопроводов в Баренцевом море, строительством нефтеналивных терминалов в Финском заливе, разработкой ресурсов на шельфе Арктики. Важным также является наличие в регионе и, прежде всего, в Санкт-Петербурге квалифицированных кадров для подготовки соответствующих специалистов и спрос на рынке труда региона на специалистов такого профиля, наличие резервов для переподготовки. *Основной целью* подготовки и переподготовки является снижение социальной напряжённости путём заполнения рабочих мест в фирмах, связанных с разведкой, разработкой и эксплуатацией промышленных объектов в прибрежной зоне, реализация научно-образовательного потенциала Санкт-Петербурга, повышение престижа образования. *Основными критериями* оптими-

зации образовательной системы являются эффективная эксплуатация месторождений и сооружений в Баренцевом и Балтийском морях и обеспечение экологической безопасности при их функционировании.

Основными факторами, влияющими на реализацию образовательного процесса, являются содержание региональной политики, обеспечение реализации концепций национальной безопасности, внешней политики, экологической безопасности, военной доктрины, арктической доктрины. Реализующая стратегия включает программы, формы и методы осуществления образовательного процесса, включающего магистерскую подготовку на базе бакалаврской (сроком 2 года) на базе выбранной специальности в вузе, магистерскую очную переподготовку специалистов непрофильных специальностей (2 года) с дипломом магистра, повышение квалификации (срок от 3-х до 6-и месяцев) по избранной специальности. Соотношение групп дисциплин, форм и видов занятий определяется требованиями к содержанию образовательного процесса для различных групп специалистов, которые в соответствии с Квалификацией соответствуют второму, третьему и четвёртому уровням.

Как и концепция, структура системы переподготовки может быть представлена графически в виде таблицы. Здесь в качестве сроков предлагается 5 вариантов для трёх различных уровней подготовки специалистов с присвоением соответствующей квалификации. Возможности привлечения к подобной деятельности коммерческих центров переподготовки кадров на базе фирм, владеющих соответствующими технологиями и ноу-хау, определяется в установленном порядке получением лицензии на этот вид деятельности. При этом необходимо учитывать технико-экономическую целесообразность такой деятельности и источники финансирования. Учитывая характер рынка труда в Северо-Западном Федеральном округе и процент неработающих по специальности, такой подход в значительной степени будет способствовать удовлетворению потребностей человека в образовании, что соответствует мировым стандартам обеспечения Стратегии устойчивого развития Человечества, провозглашённого Генеральной Ассамблеей ООН.

Особым направлением является организация дистанционного обучения, являющееся предметом отдельного рассмотрения. Важнейшим инструментом решения этих проблем являются морские информационные технологии. Именно поэтому в 1999 г. на океанологическом факультете была образована кафедра «Морские информационные технологии» для подготовки морских инженеров по специальности 141000 «Морские информационные системы и оборудование», а в 2000 г. на кафедре была открыта новая специальность – 75600 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

Специалисты по информационным технологиям и информационной безопасности одни из самых востребованных на рынке труда не только в России, но и во всем мире. Большая работа на кафедре ведется в части НИР. Тема формирования студенческого бюро для решения проектно-ориентированного обучения студентов особенно актуальна в период перехода России на инновационный путь развития. В развитие этой работы на базе кафедры формируется малое предприятие для коммерциализации имеющегося научного потенциала профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов. На базе кафедры Морских информационных технологий на основе соглашения между Министерством образования РФ, Министерством науки и технологий РФ, Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Министерством обороны РФ была образована Межведомственная учебно-научно-исследовательская лаборатория «Технологии дистанционного мониторинга окружающей среды и объектов». Территориально лаборатория базируется на Научно-исследовательском испытательном полигоне в г. Приморске Ле-

нинградской области. В рамках лаборатории ведутся учебные занятия по дисциплине «Морские информационные системы и оборудование», производственная практика студентов, научные и исследовательские работы по дистанционным методам мониторинга морской среды и объектов.

Развитие научной школы прикладной гидрофизики может быть успешным на основе создания соответствующей кафедры, которая в качестве основной для сегодняшней ситуации развивала бы следующие научные направления:

Развитие гидрофизических методов исследования океанологических характеристик Мирового океана.

Инновационные направления развития подводного мониторинга мелководных регионов с использованием ГИС для обеспечения морской деятельности.

Разработка концепции и методологии построения системы гидрофизического мониторинга Арктического бассейна.

Развитие теории акустико-сейсмических систем мониторинга оперативно важных регионов Мирового океана.

Совершенствование информационных технологий для обеспечения систем борьбы с подводным терроризмом.

Развитие гидрофизических информационных технологий экологического мониторинга.

Для определения конкретного содержания инновационных технологий применительно к Российскому государственному гидрометеорологическому университету, 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. Именно этот фактор с учётом перехода России на провозглашённый инновационный путь развития обусловил формирование трансотраслевой технологической платформы «Освоение океана» – нового типа взаимодействия «наука-власть-бизнес» в условиях формируемого гражданского общества.

Основные технологические направления, реализуемые в рамках этой технологической платформы с участием университета, включая подготовку и переподготовку специалистов, включают следующие.

Технологии морских роботизированных систем:

- ◆ технологии обитаемых подводных аппаратов (роботов);
- ◆ технологии создания управляющих структур, навигационного обеспечения и связи, методов обработки информации;
- ◆ технологии спасательных операций с использованием автоматических устройств;
- ◆ проектирование и создание комплекса мобильных и программно-аппаратных средств для натурных испытаний новых образцов морской техники и роботизированных систем.

Технологии освоения природных ресурсов Мирового океана:

- ◆ технологии автоматизированной добычи, транспортировки сырья и буровых установок;
- ◆ технологии создания подводных трубопроводов и линий связи нового поколения;
- ◆ технологии автоматизированных процессов воспроизводства биоресурсов;
- ◆ технологий автоматизированного контроля популяций морских организмов;
- ◆ технологий морской бионики.

Информационные технологии и системы для освоения Мирового океана:

- ◆ технологии дистанционных (автоматизированных) методов анализа состояния океанической среды, включая космические средства связи;
- ◆ технологии создания мобильных и автоматизированных комплексов для подводных испытаний;
- ◆ технологии создания глубоководных стационарных установок, включая подводные нейтринные телескопы и энергетические установки;
- ◆ технологии создания систем и средств автоматизированного контроля подводных технологических процессов;
- ◆ новые технологии подводной связи и коммуникаций.

Технологии перспективного судостроения:

- ◆ технологии обитаемых подводных аппаратов и систем;
- ◆ создание и обеспечение функционирования технологии проектирования глубоководных подводных технических средств на основе инновационных решений;
- ◆ новые системы морской транспортировки углеводородного сырья;
- ◆ разработка новых методов и технологий морских геофизических исследований, включая создание специализированных судов;
- ◆ использование нанотехнологий при проектировании перспективных судов.

Мероприятия в области освоения новых технологий, прежде всего, предусматривают технологическое перевооружение производства: план технического перевооружения производства; реконструкция производства; повышение энергоэффективности; повышение производительности труда; повышение квалификации персонала.

Важнейшим направлением также является формирование корпоративных механизмов и структур, способствующих созданию и внедрению инноваций: разработка нормативных документов; формирование управления интеллектуальной собственностью; формирование инновационной инфраструктуры; расширение научной и производственной кооперации между организациями Платформы, включая развитие кооперации с вузами.

Меморандум об образовании Технологической платформы «Освоение океана» включает ряд положений, являющихся внешними факторами, определяющими содержание концепции развития научной школы прикладной гидрофизики. Технологическая платформа «Освоение океана» является инструментом формирования научно-технической и инновационной политики, способом мобилизации возможностей заинтересованных сторон (государства, бизнеса, научного сообщества), а также формой реализации частно-государственного партнерства в целях поддержания инновационного развития и технологической модернизации российской экономики в части решения задач освоения Мирового океана для включения его минеральных, биологических, энергетических ресурсов в хозяйственный оборот и повышения стандартов качества жизни населения страны.

Технологическая платформа «Освоение океана» объединяет на основе принципов добровольности и равноправности участников, организации и предприятия любой организационно-правовой формы и формы собственности, в том числе государственные учреждения, профессиональные объединения, ассоциации негосударственных организаций, научных организации и высшие учебные заведения, разделяющие цели и задачи Технологической платформы и участвующие в их достижении. Данный меморандум является стартовым документом, на основании которого будут сформированы основные документы, регламентирующие деятельность Технологической платформы, и определены ее основные участники.

Цель и задачи Технологической платформы определяется тем, что в России накоплен значительный научно-технический опыт в области исследования Мирового океана и его ресурсов. В настоящее время необходимо существенно повысить эффективность практического использования результатов фундаментальных и прикладных исследований для создания качественно новых технологий и технических средств, включая морские информационные системы и реализацию отдельных направлений освоения ресурсов Мирового океана. *Стратегической целью* технологической платформы «Освоение океана» является создание совокупности «прорывных» технологий, которые сформируют облик перспективной инфраструктуры, обеспечивающей экономически эффективную и комфортную деятельность человека в Мировом океане.

Экономическая задача заключается в повышении эффективности использования океанского пространства, включении дополнительных минеральных, биологических, энергетических и других видов ресурсов в хозяйственный оборот страны, что обусловит появление новых рынков высокотехнологичной продукции. *Социальная задача* состоит в повышении стандартов качества жизни населения за счет более широкого применения новых видов биологического сырья в пищевой, фармацевтической и парфюмерной промышленности, а также превращения мирового океана и его береговой черты в комфортную и безопасную среду обитания человека.

Планируется что Платформа должна стать постоянно действующей открытой межотраслевой коммуникационной площадкой для обсуждения, идентификации, формирования спроса и реализации перспективных проектов в тех стратегически важных областях, где рост конкурентоспособности и устойчивое развитие зависят от научно-технологических достижений в средне- и долгосрочной перспективе; скомплексировать рынки высокотехнологичных секторов, определяющих состояние отечественных систем и средств освоения Мирового океана, за счет реализации механизмов частно-государственного партнерства в области технологической модернизации и подготовки кадров; разработать совокупность технологий, способных составить основу «прорыва» в сфере освоения Мирового океана в стране и в мире; организовать эффективный трансферт «прорывных» технологий в практическую деятельность компаний-производителей и потребителей техники в виде продуктов и услуг путем создания условий для их коммерциализации; сконцентрировать финансирование исследований и разработок на наиболее значимых и ключевых технологических направлениях развития прикладных проектов (продуктов и услуг); обеспечить государственное регулирование инновационных процессов таким образом, чтобы ускорить выведение продуктов и услуг на рынок за счет снятия бюрократических барьеров; гармонизировать параметры развития систем и средств освоения Мирового океана России с соответствующими векторами зарубежных технологических инициатив; сформировать ответы на стратегические вызовы.

Одним из основных направлений деятельности технологической платформы является *образовательная деятельность*, доработка учебных планов и образовательных программ с учетом потребностей науки и бизнеса, подготовка и переподготовка кадров, закрепление талантливой молодежи. Это направление является для университета важнейшим внешним фактором, определяющим формы, методы и содержание деятельности по развитию научно-образовательной школы прикладной гидрофизики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воробьев В.Н., Бескид П.П., Митько В.Б. Развитие инновационных технологий в научно-образовательном процессе Российского государственного гидрометеорологического университета. Тез. докл. Всероссийской конф. «Управление инновациями: теория, инструменты, кадры». – СПб., 2007.

2. *Воробьёв В.Н., Бескид П.П., Митько В.Б., Татарникова Т.М.* Инновационный подход к образовательным технологиям в области морского приборостроения // Учёные записки РГГМУ. – 2010. – № 12.
3. *Колесниченко В.В., Митько В.Б.* Гидрофизический мониторинг мелководных регионов в целях обеспечения экологической безопасности // Труды ЮФУ. – Таганрог, 2009.
4. *Митько В.Б., Минина М.В.* Эволюция геополитических факторов, определяющих миссию России в Арктике // Труды II Международного конгресса «Глобалистика-2011». – М., 2011.
5. *Ивченко В.В.* Очерки инновационной экономики приморских регионов России. – Калининград, 2006.
6. *Мазур И.И.* Арктика – точка бифуркации в развитии глобального мира // Век глобализации. – 2010. – № 2.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н. В.В. Яковлев.

Воробьёв Владимир Николаевич

Российский государственный гидрометеорологический университет.

E-mail: vnv@rshu.ru.

195196, Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98.

Тел.: +78124440262; факс: +78124446090.

Проректор по науке; к.г.н.; профессор.

Митько Валерий Брониславович

E-mail: vmitko@yandex.ru; vmitko@ArcticAS.ru.

198188, Санкт-Петербург, ул. Васи Алексеева, 30, оф. 62.

Тел. +78127847518, факс: +78123719257; +79213944397.

Председатель СПб отделения Секции Геополитики и безопасности РАЕН; Президент Арктической общественной академии наук; д.т.н.; профессор.

Vorob'yov Vladimir Nikolaevich

The Russian State Hydrometeorological University.

E-mail: vnv@rshu.ru.

98, Maloohhtinsky Avenue, St.-Petersburg, 195196, Russia.

Phone: +78124440262; Fax: +78124446090.

Prorector on a science; Cand. Of G. Sc.

Mit'ko Valeriy Bronislavovich

E-mail: vmitko@yandex.ru; vmitko@ArcticAS.ru.

30, Vasi Alexeeva Street, Off. 62, St.-Petersburg, 198188, Russia.

Chairman of SPb of Branch of Section of Geopolitics and Safety of the Russian Academy of Natural Sciences; the President of the Arctic Public Academy of Sciences; Dr. of Eng. Sc.; Professor.

УДК 534.29:551.594.25

М.А. Тимошенко, Н.Н. Чернов, П.С. Голосов

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
И СРАВНЕНИЕ С ТЕОРИЕЙ ДИФфуЗИОННОГО ПОТОКА
НАНО- И СУБМИКРОННЫХ ЧАСТИЦ ЧЕРЕЗ АКУСТИЧЕСКИЙ
И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ПОГРАНИЧНЫЕ СЛОИ**

Рассматриваются результаты экспериментального исследования диффузионного потока в релеевской трубе с жёсткими стенками наноразмерных аэрозолей через акустический и гидродинамический пограничные слои при осаждении на ситалловые подложки. Приводятся расчёты диффузионного потока для дымов 3-х типов сигарет: «Malboro», «Наша марка», «Махорка». Для каждого типа сигарет приведены также результаты