



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
Инженерная школа

ул. Суханова, 8, г. Владивосток, 690950 Тел.: (423) 226-02-41 Факс: (423) 226-69-88
Эл. почта: director@technology.dvfu.ru http://www.dvfu.ru
ОКПО 02067942, ОГРН 1022501297785 ИНН/КПП 2536014538/253601001

02.10.2015 № 01-03-36
На № _____ от _____



УТВЕРЖДАЮ

Директор школы
Д.т.н., проф.


А.Т. Беккер

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ
на диссертацию Шавыкина Анатолия Александровича
«Эколого-океанологическое сопровождение освоения нефтегазовых месторождений
Арктического шельфа (на примере Баренцева моря)»,
представленной на соискание ученой степени доктора географических наук
по специальности 25.00.28 – «океанология».

Северный Ледовитый океан характеризуется значительными запасами углеводородного сырья. Освоение арктического шельфа имеет стратегическое значение и превратит этот суровый регион в один из крупнейших центров мировой нефтегазоразработки. Однако континентальный шельф Арктики характеризуется весьма сложными природно-климатическими условиями и низкой степенью освоенности, что усложняет прогнозирование и обоснование принципов обеспечения экологической и промышленной безопасности. В силу этого диссертация А. А. Шавыкина «Эколого-океанологическое сопровождение освоения месторождений Арктического шельфа (на примере Баренцева моря) имеет высокую научную и практическую значимость.

АКТУАЛЬНОСТЬ диссертационного исследования обусловлена наличием объективных системных эколого-географических пробелов при планировании, обосновании, организации, обустройстве и реализации проектов за северным полярным кругом. Экологическое сопровождение при разработке месторождений арктического шельфа способствует минимизации воздействия на уязвимые объекты окружающей среды на всех стадиях реализации проекта, а также оптимизации мероприятий по обеспечению готовности к негативным воздействиям, формированию эффективной системы экологического мониторинга

и решению практических вопросов по координации усилий в сфере производственного, экологического и технологического контроля и систем безопасности.

Отсутствие единого информационного поля при проектировании объектов в сложных условиях приводит к некорректным расчетам ущерба биоресурсам, социально-экономической среде, сложностям в обосновании компенсационных выплат, а также разработке соответствующих мероприятий по охране природной среды. Следует отметить также сложности в нормативно-правовой сфере методического обеспечения вопроса при подготовке эколого-экономического обоснования проектов и документации по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Таким образом, эколого-океанологическое сопровождение проектов, реализуемых на арктическом шельфе, будет способствовать решению важных народно-хозяйственных задач, позволит повысить эффективность управления и обеспечит максимальную эколого-экономическую выгоду.

ЦЕЛЬ диссертационного исследования заключается в разработке теоретических основ и обосновании практических решений эколого-океанологического сопровождения хозяйственного освоения шельфа.

Поставленные автором для достижения цели **ЗАДАЧИ** соответствуют логике исследования и позволяют судить о целостности исследования.

Проведенные автором исследования позволили разработать новые и усовершенствовать существующие методы мониторинга и оценки воздействия на морскую среду основных видов антропогенной деятельности. **НАУЧНАЯ НОВИЗНА** работы заключается в разработке метода непрерывного измерения концентрации хлорофилла планктона в приповерхностном горизонте, учитывающем основные факторы, влияющие на эколого-географические показатели водной среды. Впервые автором создана картографическая база данных для экологического сопровождения освоения Штокмановского ГКМ, которая имеет многофункциональное значение. Впервые проведены авиаучеты морских и водоплавающих птиц на основе адаптированного метода регистрации. Впервые для Баренцева моря получены оценки зон гидроакустического воздействия, а также уточнено, что для повышения достоверности данных при сейсмических исследованиях на малых глубинах необходимо учитывать интерференционные явления. На основе разработанной методики построения карт уязвимости прибрежных и морских зон от нефтезагрязнения составлены картосхемы уязвимости биоты восточной части Баренцева моря и Кольского залива. Проведенные исследования легли в основу концепции комплексного экосистемного мониторинга, являющегося базой для эколого-океанологического сопровождения хозяйственного освоения континентального шельфа.

ЗНАЧИМОСТЬ диссертационного исследования А. А. Шавыкина включает теоретические и практические аспекты. Автором разработаны методологические основы и практические решения эколого-океанического сопровождения антропогенной деятельности на континентальном шельфе. Картографическая база данных Штокмановского проекта не только является основой для проведения инженерно-экологических изысканий, но и может служить оболочкой для аналогичных проектов, реализуемых на шельфе. Адаптированная методика измерения хлорофилла используется не только для изучения его распределения в приповерхностном слое, но и позволяет осуществлять калибровку спутниковых снимков. Проведенные авианаблюдения птиц способствовали уточнению их численности над

обширными акваториями, а также могут быть использованы для построения ретроспективного среза, в том числе для изучения экологии полярной орнитофауны.

Методы расчета акустических полей использованы при подготовке документации ОВОС Штокмановского месторождения. С использованием методических рекомендаций по построению карт уязвимости построены соответствующие картосхемы уязвимости биоты Баренцева моря, а также сезонные карты Кольского залива, способствующие повышению эффективности природоохранных мер в регионе.

Положения предложенной концепции экосистемного мониторинга реализованы при оценке воздействия на окружающую среду и разработке мероприятий по ее охране на арктическом шельфе.

Автором использованы как традиционные научные, так и современные инновационные **МЕТОДЫ**, среди которых следует отметить системный анализ, математическое моделирование, экспертные оценки.

ДОСТОВЕРНОСТЬ результатов диссертационного исследования подтверждена общепринятыми теоретическими положениями и методическими подходами.

СТРУКТУРА И ОБЪЕМ диссертации представляются оптимальными для представления результатов выполненного исследования. Диссертация состоит из введения, 8 глав, заключения, списка литературы и восьми приложений. Работа выполнена на 581 странице текста (из них 184 – приложения) и содержит 75 таблиц (в том числе 47 в приложениях), 134 рисунка (в том числе 38 в приложениях). Список литературы включает 638 названий (из них только в приложениях – 117), в том числе 242 – на иностранных языках.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ опубликованы в ведущих региональных и центральных изданиях, в том числе рекомендованных ВАК и обсуждены в ряде конференций и семинаров в период с 2002 по 2015 гг.

ПЕРВАЯ ГЛАВА диссертации повествует об источниках и факторах воздействия на морские экосистемы при освоения нефтегазовых месторождений и проблемах экологического сопровождения проектов, которые сформулированы в виде семи положений, среди которых наиболее существенными являются проблемы обеспечения готовности к ликвидации разливов нефти в Арктических морях, проблемы доступности и обмена информацией при проведении мониторинга и экологического сопровождения реализуемых в Арктике проектов, а также отсутствие адекватной нормативной базы, исключаяющей противоречия, для ОВОС морских проектов, и несправедливое игнорирование методик непрерывного измерения параметров среды. Для решения обозначенных проблем автором выделены основные этапы эколого-океанологического сопровождения морских проектов.

Во **ВТОРОЙ ГЛАВЕ** диссертант приводит общую схему вышеупомянутого сопровождения и параметры его информационного обеспечения. Анализ теоретических разработок отечественных специалистов и опыт производственных предприятий, действующих на континентальном шельфе, позволит разработать картографическую базу данные Штокмановского проекта. Важным достижением данной главы является обоснование применения картографической поддержки для сопровождения разработки шельфовых месторождений.

ТРЕТЬЯ И ЧЕТВЕРТАЯ ГЛАВЫ обосновывают выбранные методические подходы для эколого-океанологического сопровождения морских проектов. Важными индикаторами состояния природной среды являются фитопланктон и орнитофауна. Их качественные и количественные изменения позволяют судить о воздействии антропогенной деятельности на

окружающую среду. Автором разработана методика непрерывного измерения концентрации хлорофилла в воде в проточном режиме и проведена ее верификация в Баренцевом, Белом, Балтийском и Азовском морях. На основе проведенных авианаблюдений дополнены рекомендации по мониторингу морской орнитофауны, получены новые сведения о распределении морских и околоводных птиц в Баренцевоморском регионе, что способствует разработке качественного картографического сопровождения ОВОС и повышению эффективности природоохранных мероприятий при освоении углеводородного сырья в сложных природно-климатических условиях.

Значительной глубиной исследования отличаются **ГЛАВЫ ПЯТЬ И ШЕСТЬ**. Сейсмоакустические исследования и активное развитие деятельности в Арктике обуславливают интенсификацию гидроакустического воздействия на морскую биоту. Автор убедительно доказывает, что при проведении данного вида исследований необходимо учитывать интерференционные явления, создаваемые отдельными пневмоисточниками, а также учитывать эффекты отражения волны от поверхности и дна. В соответствии с этим разработан подход к расчету амплитуды первой волны для групповых пневмоисточников при сейсмоакустических исследованиях на глубинах до 10 метров. Существенным достижением является расчет зон гидроакустического воздействия на морских млекопитающих и скоплений рыб. Интерпретация информации о распределении объектов морской среды, физических параметрах воздействия и характеристиках антропогенной деятельности являются основой для планирования системы управления природопользованием в регионе и разработке мероприятий по снижению негативного акустического воздействия.

При обустройстве морских месторождений углеводородов существенное воздействие оказывает минеральная взвесь, сопровождающая работы по дноуглублению, прокладке трубопроводов и при дампинге грунта. Выполняемые в рамках ОВОС исследования по расчету ущерба от данного вида деятельности, к сожалению, не всегда корректны, поскольку не учитывают время воздействия. Разработанные автором модели распространения взвеси, подкрепленные натурными исследованиями в ходе выполнения ОВОС Штокмановского проекта, позволили детализировать и обосновать воздействие взвеси на биоту при проведении гидротехнических работ. Установлено, что при проведении дноуглубительных работ для обеспечения экологической безопасности и восстановления морской среды необходима организация экосистемного мониторинга.

Реализация масштабных проектов, особенно в труднодоступных районах, невозможна без информационно-картографической поддержки. Важная задача, решенная автором в ходе подготовки диссертационного исследования, заключается в разработке карт уязвимости прибрежных и морских зон к нефти. Данный вопрос детально освещен в **СЕДЬМОЙ ГЛАВЕ**. Операции с углеводородным сырьем характеризуются высоким риском их попадания на акваторию, а, учитывая наличие ценных экосистемных компонентов и пробелы в обеспечении своевременного реагирования в удаленных районах крайнего севера, наличие таких карт позволит повысить эффективность системы готовности к чрезвычайной ситуации, а также определить приоритеты реагирования при разливе. Имеющиеся методические подходы к разработке карт уязвимости носят локальный характер. Отсутствие единой методики, несогласованность терминологии и отсутствие внятной иерархической системы приоритетов, пробелы в нормативно-правовой базе не позволяют рассматривать план по предупреждению и ликвидации разливов нефти как работоспособный документ в системе обеспечения безопасности разработки и транспортировки нефти. Автором предлагается оригинальная

методика, включающая пять этапов, результатом которой являются карты интегральной уязвимости. Преимущество интегральных карт очевидно, поскольку в условиях дефицита времени они позволяют ускорить процесс принятия решения, обеспечив тем самым меньшее воздействие загрязнителя. Автором построены сезонные разномасштабные карты для Баренцева моря и Кольского залива, используемые и в действующих планах ЛРН; и подкрепляющих документацию ОВОС.

В заключительной **ВОСЬМОЙ ГЛАВЕ** автор резюмирует проведенные исследования, предлагая концепцию комплексного экосистемного мониторинга и рассматривая ее как основу эколого-океанологического сопровождения освоения шельфа. Предлагаемая концепция имеет комплексный характер и опирается на стратегические задачи при проведении экологической оценки воздействия хозяйственной деятельности в пределах конкретной морской экосистемы. Автором предложен и обоснован алгоритм реализации экологического мониторинга в рамках единой системы ГЭМ. На всех этапах реализации морских проектов экологическая поддержка должна представлять собой единую неразрывную последовательность работ, включающих все объекты воздействия. Использование информационно-аналитических систем при этом обеспечивает не только распределенный доступ к данным, но и возможность объективной интерпретации результатов мониторинга. Учитывая уязвимость арктических экосистем, а также возрастающий интерес к району с промышленной и логистической точки зрения предлагаемая система мониторинга будет способствовать разработке и корректировке государственной политики по экологическому сопровождению освоения континентального шельфа и реализации в его пределах природоохранных мероприятий.

Сформулированные соискателем **ВЫВОДЫ** соответствуют поставленным задачам и отражают суть выполненной работы.

Вместе с тем необходимо отметить и ряд **НЕДОСТАТКОВ**, выявленных при анализе диссертационного исследования. Имея значительный опыт разработки карт, автор часто использует некорректное понятие «картирование». В современных исследованиях все чаще встречается подмена терминов и их неграмотная интерпретация. Для сохранения чистоты научной лексики и продолжая географические и картографические традиции, более правильным представляется применение термина «картографирование». Автором не затрагивается важный нормативно-правовой аспект, касающийся администрирования проектов на континентальном шельфе. Жесткое разделение федеральных и территориальных полномочий на море накладывает ограничения на обеспечение системы безопасности. Так, территориальные структуры, не имея соответствующих полномочий, имеют ряд ограничений в реализации природоохранных мероприятий. Этот момент следует учитывать при внедрении концепции комплексного мониторинга. Указанные недостатки не носят принципиального характера и не снижают положительного впечатления о проделанной работе, представляющей собой самостоятельное решение крупной научной проблемы, имеющей большое народно-хозяйственное значение.

Основное содержание диссертации отражено в многочисленных публикациях, свидетельствах и патентах.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Следует констатировать, что диссертационное исследование «Эколого-океанологическое сопровождение освоения нефтегазовых месторождений Арктического шельфа (на примере Баренцева моря)» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности

25.00.28 – «океанология», а ее автор – Шавыкин Анатолий Александрович достоин присуждения искомой степени.

Отзыв рассмотрен и одобрен на расширенном заседании кафедры Безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты окружающей среды, протокол №1 от 29 сентября 2015 года.

Доктор технических наук по специальности

01.04.06 – Акустика, 25.00.28 – Океанология

Заместитель директора

Инженерной школы ДВФУ по развитию,

заведующий кафедрой безопасности в чрезвычайных

ситуациях и защиты окружающей среды



В. И. Петухов