

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ОПОРНЫХ ЗОНАХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

В.В. Дроздов¹, канд. геогр. наук, Ю.Н. Поляков², канд. техн. наук, А.В. Косенко³

¹Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия

²Крыловский государственный научный центр, Санкт-Петербург, Россия

³Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулёва, Санкт-Петербург, Россия

METHODS AND TECHNOLOGIES OF PROVIDING ECOLOGICAL AND TECHNOSPHERE SAFETY AT IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN BASIC ZONES OF SOCIAL ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN ARCTIC

V.V. Drozdov¹, Cand.Sc., Yu.N. Polyakov², Cand.Sc., A.V. Kosenko³

¹Russian state hydrometeorological university, St. Petersburg, Russia

²Krylov State Scientific Center, St. Petersburg, Russia

³Military academy of logistics of the general A.V. Khruleva, St. Petersburg, Russia

Рассмотрен природно-ресурсный потенциал и климатические особенности опорных зон социально-экономического развития российской Арктики - Кольской, Архангельской, Ненецкой, Ямало-Ненецкой, Воркутинской, Таймыро-Туруханской, Северо-Якутской и Чукотской. Обоснованы региональные проблемы осуществления рационального природопользования. Предложены методы и технологии обеспечения экологической и техносферной безопасности при освоении минеральных ресурсов шельфа и прибрежной зоны - инновационные системы подледного и наземного мониторинга, имитационное моделирование судовых операций по отгрузке нефти, технологии автономного энергообеспечения, мобильные комплексы для проведения аварийно-спасательных работ, мобильные комплексы экологического мониторинга на железнодорожном транспорте адаптированные для арктических условий.

Natural and resource potential and climatic features of basic zones of social and economic development of the Russian Arctic - Kola, Arkhangelsk, Nenets, Yamal-Nenets, Vorkuta, Taymyro-Turukhansky, North Yakut and Chukchi is considered. Regional problems of implementation of rational environmental management are proved. Methods and technologies of providing ecological and technosphere safety are offered at development of mineral resources of the shelf and a coastal zone - the innovative systems of subglacial and land monitoring, imitating modeling of ship operations on shipment of oil, technology of autonomous power supply, mobile complexes for carrying out a wrecking, mobile environmental monitoring systems for rail transport adapted for arctic conditions.

Государственная программа «Развитие судостроения на 2013 – 2030 гг.» утвержденная распоряжением Правительств РФ от 24.12.2012 г. № 2514-р (с изменениями от 15.04.2014 г. № 304 и от 31.03.2017 г. №374) направлена на реализацию государственной политики по повышению уровня технологического развития российской судостроительной промышленности, ее конкурентоспособности на внутреннем и мировом рынках сбыта и определяет развитие этой отрасли промышленности до 2030 г. Среди приоритетных задач, решение которых предусматривается в данной программе, необходимо отметить следующие: создание опережающего научно-технического задела и технологий, необходимых для создания перспективной морской и речной техники; укрепление и развитие научного, проектно-конструкторского и производственного потенциала отрасли; обеспечение эффективности работы отрасли и инвестиционной привлекательности отечественного судостроения, включая достижение уровня передовых стран по качеству судостроительной продукции, а также обеспечение экологической и техносферной безопасности.

В условиях функционирования отраслей морской хозяйственной деятельности в Арктике, особую важность приобретает учет природных, в том числе климатических условий. Климатические изменения в Арктике и Субарктике за последние 30 – 50 лет являются одними из самых выраженных на планете [1 – 4]. Их необходимо оценивать и учитывать при планировании

развития энергообеспечения флота, объектов морской техники занятых в добыче углеводородного сырья, береговой портовой инфраструктуры, промышленных центров и населенных пунктов, обсерваторий и военных баз [5]. Поэтому изучение климатических колебаний и их объективное прогнозирование должно являться основой для выработки и уточнения стратегий и программ развития судостроения и социально-экономической сферы российского Севера, включая функционирование трассы Серного морского пути.

В перечне подпрограмм государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны РФ на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу» имеется подпрограмма № 5 – «Сбалансированное социально-экономическое развитие и обеспечение национальной безопасности. Формирование опорных зон развития Арктики и обеспечение их функционирования». Обновленный вариант данной программы, согласно постановлению Правительства РФ от 31.09.2017 г. № 1064 также предполагает формирование и комплексное развитие опорных зон. Среди них: Кольская, Архангельская, Ненецкая, Ямало-Ненецкая и Воркутинская, Таймыро-Туруханская, Северо-Якутская, Чукотская [6 – 7].

На основе выполненного анализа современной и планируемой хозяйственной деятельности в опорных зонах социально-экономического развития российской Арктики, а также анализа многолетних данных по динамике температуры воды и ледовой обстановки в районах расположения опорных зон, можно прийти к следующим выводам:

– планируемая модернизация портов Мурманск, Архангельск, Тикси и Певек способна привести к существенному увеличению их грузооборота и общему росту социально-экономического потенциала Колькой, Архангельской, Северо-Якутской и Чукотской опорных зон. Строительство нового глубоководного порта Индига на Баренцевом море и соответствующей береговой транспортной инфраструктуры, также позволит развивать мероприятия по освоению западной Арктики. Однако для столь масштабного строительства в весьма сложных ландшафтных условиях (скалистый рельеф, обилие рек и озер) требуется комплексное технико-экономическое обоснование, с анализом наличия реальных объемов сырьевой базы для привлечения транспортного флота в средне-срочной перспективе;

– реконструкция аэропортов Певек, Беринговский, Бухта Провидения, Марково, Лаврентий, аэропортовых комплексов г. Нарьян-Мар и г. Амдерма весьма целесообразна, но должна осуществляться с учетом местных погодно-климатических условий параллельно с развитием средств космической высокоширотной навигации и связи;

– в западной Арктике, в пределах Кольской и Архангельской опорных зон, наблюдаются преимущественно долгопериодные циклы изменчивости температуры воздуха и ледовитости (60 – 75 лет), тогда как в восточных областях – в пределах Ямало-Ненецкой и Таймыро-Труханской опорных зон – преимущественно короткопериодные (3 – 8 лет). Данные особенности целесообразно учитывать при разработке прогнозов и прогностических сценариев климатических изменений в Арктике, а также при составлении технико-экономического обоснования реализации новых промышленных объектов, наземной и морской транспортной инфраструктуры;

– результаты анализа натуральных данных позволяют прийти к предварительному выводу о наличии тенденции к возрастанию ледовитости морей российской Арктики с начала 2010-х гг. [1–4] Если тенденция сохранится, то это потребует принятия ряда организационных и технологических мер, направленных на повышение техносферной и экологической безопасности морской хозяйственной деятельности, в частности, перевозок углеводородного топлива. Возможно увеличение времени ледокольного обеспечения на трассах Северного морского пути, а также в прибрежных портовых зонах. Требования к прочностным характеристикам корпуса транспортных судов и судов снабжения, эксплуатирующихся в Арктике, также должны основываться на учете текущих и ожидаемых климатических изменений. То же можно сказать и в отношении методик и условий модельных испытаний ледовой техники в опытовых бассейнах;

– сложные погодные и климатические условия морей российского арктического шельфа и низкая устойчивость природных экосистем к техногенному воздействию, определяют необходимость создания здесь комплексной системы экологического мониторинга и соответствующих информационно-аналитических систем, позволяющих оперативно реагировать на возникающие угрозы.

На рис. 1 представлена обобщенная схема влияния климатических изменений на морскую хозяйственную деятельность в опорных зонах социально-экономического развития российской Арктики.



Рис. 1. Обобщенная схема влияния климатических изменений на морскую хозяйственную деятельность в опорных зонах социально-экономического развития российской Арктики.

Предложены методы и технологии обеспечения экологической и техносферной безопасности при освоении минеральных ресурсов шельфа и прибрежной зоны: инновационные системы подледного и наземного мониторинга, имитационное моделирование судовых операций по отгрузке нефти, технологии автономного энергообеспечения, мобильные комплексы для проведения аварийно-спасательных работ, мобильные комплексы экологического мониторинга на железнодорожном транспорте для применения в арктических и субарктических районах.

Представлены результаты опытно-экспериментальных работ, направленных на обеспечение техносферной безопасности объектов морской техники, эксплуатирующихся в ледовых условиях: взаимодействие буровых погружных гравитационных платформ с полем ровного льда, моделирование управления транспортными судами в сложных ледовых условиях при подходе к портам, моделирование и оценки ветрового режима в прибрежной зоне с учетом экранирования рельефом местности в Баренцевом море, моделирование в волновом бассейне волнового режима и др. [8].

В целом, показано, что обеспечение экологической и техносферной безопасности при освоении минеральных и биологических ресурсов российского арктического шельфа может быть достигнуто на основе следующих инженерно-технологических продуктов и рекомендаций:

- разработке стратегических вариантов развития арктической морской транспортной системы в соответствии с принятыми к рассмотрению вариантами динамики изменения климата и прогнозом научно-технологического развития отраслей;
- комплексном обосновании наиболее эффективных логистических схем морских грузоперевозок в Арктическом регионе, включая трассу СМП, а также смежные акватории Берингова моря, с учетом полученных прогностических оценок динамики климата и состояния ледового покрова;

– разработка программно-информационных комплексов для обоснования характеристик и конструктивных элементов судов и ледоколов нового поколения и высокоэффективных транспортных систем вывоза углеводородов с морских и прибрежных месторождений российской Арктики, а также для Северного морского пути;

– разработка технологий комплексной оценки и снижения техногенных и экологических рисков при освоении ресурсов российского арктического шельфа применительно к различным районам и объектам морской техники;

– проведение стендовых испытаний прочностных, энергетических гидро- и аэродинамических характеристик проектируемых объектов морской техники, включая концептуальный облик корпуса судов, ледоустойчивость морских буровых платформ, ледопроходимость ледоколов, надежность движительных установок для работы в ледовых условиях;

– разработке информационно-управляющих систем техносферного и экологического мониторинга объектов морской техники занятых в добыче углеводородного сырья на шельфе морей западной Арктики, включая буровые платформы.

Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ указанного профиля осуществляется и планируется при реализации федеральных и государственных целевых программ Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства транспорта РФ, МЧС России, Министерства обороны, Министерства экономического развития РФ, Министерства природных ресурсов и экологии РФ, Министерства науки и образования РФ.

Литература

1. Дроздов В.В., Косенко А.В. Многолетние тенденции изменения температуры воздуха в промышленно-хозяйственных центрах Северо-западного и Центрального федеральных округов России и их причины // Экология и промышленность России – М.: 2017г. – Т. 21. – № 3. – С. 56 – 63.
2. Думанская И.О. Ледовые условия морей Европейской части России. М.: 2014. – Обнинск: ИГ-СОЦИН. – 608 с.
3. Панин Г.Н., Дианский Н.А., Соломонова И.В., Гусев А.В., Выручалкина Т.Ю. Оценка климатических изменений в Арктике в XXI столетии на основе комбинированного прогностического сценария // Арктика: экология и экономика № 2 (26), 2017. – С. 35 – 52.
4. Официальный сайт федерального государственного бюджетного учреждения науки «Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.aagi.nw.ru> (дата обращения: 15.09.2018).
5. Воробьев В.Н., Дроздов В.В., Митько В.Б., Куприна Е.Э., Косенко А.В. Экологические и гидрометеорологические проблемы развития промышленного освоения ресурсов нефти и газа на шельфе морей российской Арктики и пути их решения // Экология и промышленность России, № 2. – Т. 19. – М.: 2015. – С. 50 – 55.
6. Смирнова О.О. Опорные зоны Арктики: проекты и перспективы / форум «Арктические проекты – сегодня и завтра». 19 окт. 2016, г. Архангельск. [Электронный ресурс] http://www.sozvezdye-forum.ru/assets/files/Presentation_2016/Plenarnaya%20chast/SmirnovOOv2.pdf
7. Смирнова О.О., Липина С.А., Кудряшова Е.В., Крейденко Т.Ф., Богданова Ю.Н. Формирование опорных зон в Арктике: методология и практика// Арктика и Север. 2016. № 25. – С. 148 – 157.
8. Хорошев В.Г., Поляков Ю.Н., Дроздов В.В. Техногенные риски освоения российского арктического шельфа // V Международный Форум «Арктика: настоящее и будущее». СПб: Конгрессно-выставочный центр «Экспофорум». Сборник докл. – 2015.– С. 160 – 162.