

НАУКА И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОМОГАЮТ ОСВАИВАТЬ И РАЗВИВАТЬ АРКТИКУ: РОССИЙСКИЙ И ЕВРОПЕЙСКИЙ ПОДХОДЫ

SCIENCE AND NEW TECHNOLOGIES HELP TO EXPLORE AND DEVELOP THE ARCTIC: RUSSIAN AND EUROPEAN APPROACHES



Журавель В. П.

Кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник, руководитель Центра арктических исследований Института Европы РАН, e-mail: zhvalery@mail.ru

Zhuravel V. P.

Ph.D. in Pedagogy, Leading Researcher, Head of the Center for Arctic Research, Institute of Europe, RAS, e-mail: zhvalery@mail.ru

Аннотация. В статье анализируются, изложенные в Основах государственной политики в Арктической зоне до 2035 г., новые подходы по использованию возможностей науки и технологий в освоении и развитии Арктики, повышении обороноспособности Российской армии. Подчеркивается важность использования международного, в том числе европейского опыта в организации и проведении научных исследований.

Annotation. The article analyzes the new approaches set out in the Fundamentals of state policy in the Arctic zone until 2035 to use the capabilities of science and technology in the development and development of the Arctic, improving the defense capability of the Russian army. The importance of using international, including European experience in organizing and conducting scientific research is emphasized.

Ключевые слова: Арктика, Основы государственной политики в Арктической зоне до 2035 г., Российская академия наук, Министерство науки и высшего образования РФ, научные исследования, наука, технологии, климат, Министерство обороны России .

Key words: Russia, Arctic, Fundamentals of state policy in the Arctic zone until 2035, Russian Academy of Sciences, Ministry of science and higher education of the Russian Federation, science, technology, climate, research fleet, Ministry of Defense of Russia.

Введение

5 марта 2020 г. Президент России В. В. Путин Указом № 164 утвердил основы государственной политики РФ в Арктике до 2035 г. [1]. Они определяют цели, направления, задачи, а также механизмы реализации политики России в Арктике, которая всегда находилась в поле зрения руководства страны. Десятилетиями шаг за шагом Россия наращивала своё присутствие в этом регионе. На основе главных национальных интересов России в Арктике в этом документе определены 8 направлений реализации государственной политики РФ в Арктике, одним из которых является развитие науки и технологий.

Задачи России в сфере развития науки и технологий при освоении Арктики

В Указе «Об основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» определены задачи в сфере развития науки и технологий в интересах освоения Арктики. Это:

а) наращивание деятельности по проведению фундаментальных и прикладных исследований по приоритетным направлениям научно-технологического развития, а также по осуществлению комплексных экспедиционных исследований в Арктике;

б) разработка и внедрение технологий, имеющих критически важное значение для освоения Арктики, в том числе для решения задач в области обороны и обеспечения общественной безопасности, разработка материалов и техники для применения в арктических условиях;



в) расширение деятельности по проведению исследований опасных природных и природно-техногенных явлений в Арктике, разработка и внедрение современных методов и технологий прогнозирования таких явлений в условиях меняющегося климата, а также методов и технологий снижения угроз жизнедеятельности человека;

г) разработка и применение эффективных инженерно-технических решений в целях предотвращения повреждения элементов инфраструктуры вследствие глобальных климатических изменений;

д) разработка и развитие технологий сбережения здоровья и увеличения продолжительности жизни населения в арктических условиях;

е) развитие научно-исследовательского флота Российской Федерации.

Новый импульс развитию научных исследований в Арктике дало подготовленное Арктическим советом международное Соглашение о развитии международного арктического научно-сотрудничества. Оно направлено на облегчение проведения

международных научных исследований в Арктике, активизацию контактов между учёными, обмен результатами научных исследований, упрощение пересечения границы и возможности совместного использования научной инфраструктуры. Проект данного Соглашения был одобрен распоряжением Правительства РФ № 735-р от 19 апреля 2017 г.

С одобрением было воспринято заявление Президента РФ, сделанное им 21 апреля 2021 г. в Послании Федеральному Собранию РФ, о том, что до 2024 г. на гражданские, в том числе фундаментальные, исследования только из федерального бюджета будет направлено 1 триллион 630 миллиардов рублей [2].

В соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 15.04.2021 № 996-р «Об утверждении Единого плана мероприятий по реализации Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года и Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» по IV разделу «Развитие науки и технологий в интересах освоения Арктики» пред-



усмотрено: строительство 2 научно-исследовательских судов и дрейфующей ледостойкой самодвижущейся платформы «Северный полюс» (IV квартал 2024 г.), реализация программы деятельности научно-образовательного центра «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования», создание международной арктической станции «Снежинка» (IV квартал 2023 г.).

Обновился Совет при Президенте РФ по науке и образованию. В его состав включены не только учёные, но и члены Совета Безопасности, Правительства, руководители профильных министерств, ведомств и организаций. 27 апреля 2021 г. состоялось первое заседание его президиума под руководством его председателя Заместителя Председателя Совета Безопасности Российской Федерации Д. А. Медведева, который отметил: «Круг научных вызовов, стоящих перед страной, весьма широк. Это требует от нас правильной расстановки приоритетов научно-технологического развития, правильного распределения денежных средств, и последовательного контроля за их исполнением» [3].

Российские научные учреждения в Арктике и проблематика исследований

Основным исполнителем этих задач являются учреждения Российской академии наук, а также институты и подведомственные организации Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства природных ресурсов и экологии РФ, Министерства здравоохранения РФ, Министерства обороны РФ, Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, Министерства энергетики РФ, Министерства транспорта РФ, Государственных корпораций по атомной энергии «Росатом» и по космической деятельности «Роскосмос» и др.

В Российской Федерации научные исследования по арктической тематике ведут более 500 организаций, расположенных в 50 регионах. С 2008 по 2018 год в России защищено 85 докторских и 404 кандидатских диссертации. На совещании 18 сентября 2020 г. заместитель Председателя Пра-

вительства — полномочный представитель Президента в ДФО, председатель Государственной комиссии по вопросам развития Арктики Ю. П. Трутнев по вопросу организации научных исследований и разработок в Арктической зоне Российской Федерации сообщил, что при Государственной комиссии по вопросам развития Арктики будет сформирован научный арктический совет [4].

Так, среди учреждений Российской академии наук и институтов Министерства науки и высшего образования РФ видное место в изучении проблем Арктики занимают Федеральный исследовательский Кольский научный центр РАН, Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики РАН, Центр арктических исследований Института Европы РАН, Институт проблем нефти и газа РАН, Институт океанологии им. П. П. Ширшова, Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Институт арктических технологий Мурманского государственного технического университета, Арктический и антарктический научно-исследовательский институт Росгидромета, Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова, а также другие учреждения. В 2020 г. открыты новые учреждения, которые будут заниматься вопросами Арктики. Среди них Международная Арктическая школа в Якутске, Институт Севера и Арктики на базе Сибирского федерального университета в Красноярске.

Из средств массовой информации мы узнаём о десятках новых машин, агрегатов, приборов,



которые разработаны для работы и использования в арктических условиях. Это в меньшей степени касается образцов военной техники и вооружения. Вал этих новшеств не только продолжается, но и увеличивается. При этом часто данные изделия получены за счёт бюджетных средств, без учёта их необходимости. На наш взгляд, по примеру Военно-промышленной комиссии, нам надо иметь соответствующую комиссию (или государственную структуру), которая будет осуществлять контроль за этой деятельностью.

С созданием Министерства РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики в информационном пространстве значительно увеличилось количество информации, относящейся к вопросам освоения Арктического региона. Понятно, что ведомству надо на первых порах больше рассказывать о своей деятельности, но, с другой стороны, эту информацию надо дозировать. Это относится к информации о технологиях добычи нефти и газа, о строительстве ледоколов, о состоянии и оценке запасов арктического шельфа, о целевых программах развития российских регионов и военной инфраструктуры, о результатах научных экспедиций и другой информации. С учётом возраста-

ния интереса к Арктике, в условиях усиления санкций к нашей стране и возросшей конкуренции между государствами и компаниями, в России назрела необходимость создать государственное научное учреждение, которое бы проводило сбор информации об Арктике по самому широкому спектру вопросов, в том числе из иностранных источников.

Среди научного сообщества не вызывает сомнения тезис о том, что перед тем, как масштабно осваивать и развивать Арктику, надо её глубоко изучить, чтобы потом не приходилось слишком дорого платить за допущенные ошибки. Предметом исследований должны стать вопросы стремительного изменения климата, всей арктической экосистемы, сокращения популяции животных в Арктической зоне, заселения арктических территорий и вод животным и растительным миром из более тёплых регионов. Важно выявлять тенденции сохранения и развития самовосстановления экосистемы Арктики с учётом трансграничного загрязнения её прибрежных территорий и вод.

Наша наука должна увеличить свой вклад в изучение и разработку месторождений полезных ископаемых в Арктическом

регионе. Это проблема с новой силой встала во время делового визита в Республику Саха (Якутия) 17-19 марта 2021 г. президента Российской академии наук академика А. М. Сергеева. Так, в частности он заявил, что создание в Тикси научного центра, в котором будут тестироваться новые материалы для Арктики, поспособствовало бы развитию посёлка с уникальным географическим и климатическим положением. Одним из преимуществ Якутии при создании новых материалов для Арктики являются климатические условия — из-за их особенностей здесь не нужны специальные установки-холодильники для проведения испытаний [5].

Важное место в инициации и активизации научных исследований принадлежит общественным организациям. Среди них Российская Ассоциация коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока, Проектный офис развития Арктики (ПОРА) и др. Вот некоторые примеры их деятельности.

Общероссийская общественная организация «Ассоциация коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ» (президент — сенатор Г. П. Ледков) в последнее десятилетие показывает высокую активность и инициативность в работе. Среди них принятие в 2020 г. законодательного акта, предполагающего формирование реестра коренных малочисленных народов. Ассоциация добивалась этого целых 6 лет. Ледков Г. П. с экспертами Ассоциации первыми прибыли на место аварии в Норильске, изучили её влияние на экологию и традиционную деятельность коренных народов. В настоящее время, разработанный Ассоциацией стандарт ответственности резидентов Арктической зоны перед проживающими на её территории коренными ма-

лочисленными народами Севера, вступил в действие [6]. Важной задачей в научных исследованиях Ассоциации является изучение изменений условий, стиля жизни коренных народов, их самобытной культуры и традиционных видов деятельности. В сентябре 2020 г. Ассоциация отметила свое 30-летие. Главной миссией Ассоциации остаётся защита прав и реализация интересов коренных малочисленных народов, содействие в решении социальных и экономических проблем, культурного развития и образования, вопросов охраны окружающей среды, защиты исконной среды обитания и традиционного образа жизни.

Эксперты Проектного офиса развития Арктики за последние 2 года провели более 50 исследований, касающихся социальных, экономических и экологических аспектов развития и освоения Арктического региона. Результаты исследований обобщаются в журнале «Арктика 2035: актуальные вопросы, проблемы, решения», становятся предметом обсуждений на международных и всероссийских научных форумах.

К исследованию арктических проблем подключаются компании крупного бизнеса, имеющие свои интересы в регионе. Так, ПАО «Роснефть» до 2023 г. планирует реализацию крупной структурной программы по изучению животных Арктической зоны (белый медведь, морж, белая чайка и дикий северный олень). Исследования будут проходить в рамках реализации национального проекта «Экология» в Баренцевом и Карском море, а также в западной части моря Лаптевых. В конце сентября 2020 г. по заказу Арктического научного центра «Роснефти» научное судно Морской арктической геологической экспедиции «Геолог Дмитрий Наливкин» приступило к работе в



Карском море. Главная цель экспедиции – экологический мониторинг окружающей среды в Арктике, анализ состояния воды, воздуха, почвы для определения в них загрязняющих химических веществ.

По-прежнему остаются проблемы с финансовым обеспечением организации и проведения комплексных научных исследований в Арктике и Антарктике, которые ведутся по госпрограмме «Охрана окружающей среды». В 2021 и 2022 гг. планируется уменьшить их финансирование более чем на 1 млрд рублей [7]. Важно добиваться выполнения Федеральной целевой программы «Мировой океан» до 2031 г., которая доказала свою состоятельность, а также обеспечивает преемственность и результативность исследований.

Научные разработки, полезные при освоении Арктики

В большей степени новинки, как показывает анализ, внедряются и используются в оснащении армии и флота новыми образцами вооружения, боевой и специальной техники:

- в Отдельную арктическую мотострелковую бригаду Северного флота поступили на вооружение новые армейские снегоходы высокой проходимости А-1. Они используются в сложных климатических условиях для разведки и дозора, поисково-спасательных операций. Снегоходы опробовали два года назад в экспериментальном марше. Тогда они смогли пройти порядка 500 километров по снежной целине. Новую технику поставили на вооружение разведывательных подразделений;

- в войска поступили парашюты новейшей системы спецназначения «Стайер», предназначенные для десантирования подразделений спецназначения с больших высот (от 700 до 10 тыс. м), в арктических условиях на скорости летательного аппарата до 350 км/ч, с дополнительным грузом до 50 кг. Эта система успела доказать свою надёжность во время учений. В апреле 2020 г. она была испытана российскими десантниками, которые десантировались с высоты в 10 тысяч метров над архипелагом Земля Франца-Иосифа. Она обладает повышенной маневренностью при управлении и значительно расширяет возможности российских спецподразделений для выполнения тактических задач;

· в Арктике завершилось формирование сети беспроводного «военного интернета», который связал между собой, а также с материком автономные базы типа «Арктический трилистник», расположенные на островах и континентальном побережье Северного Ледовитого океана. Сеть позволяет обмениваться данными с высокой скоростью на расстоянии в сотни и тысячи километров. Передача информации в Арктике осуществляется с помощью спутниковой и радиорелейной связи. Каждый из этих каналов способен поддерживать качественную коммуникацию, в том числе и видеотрансляцию, он защищён от несанкционированного проникновения извне;

· водолазы управления поисковых и аварийно-спасательных работ Северного флота тестируют новое оборудование с использованием специального устройства водообогрева, которое предназначено для осмотра подводной части корпуса корабля и дна акватории, для поиска и подъёма затонувших предметов.

Для граждан и организаций изобретения позволяют облегчают жизнь в арктических условиях, повышают эффективность производственной деятельности:

· исследователи из Забайкальского госуниверситета и Московского физико-технического института разработали твёрдотельные теплоаккумуляторы, которые позволяют существенно снизить энергозатраты при освоении Арктической зоны, поскольку используют возобновляемые источники энергии, а не дорогостоящее дизельное топливо;

· в Якутии в 2020 г. внедрена инновационная конструкция нефтяной скважины «Берёзовый лист» на Среднеботуобинском месторождении в Мирнинском районе. Многозабойная скважина



состоит из 15 боковых стволов. В отличие от многозабойных скважин, пробуренных по технологии «Fishbone», конструкция новой скважины имеет 7 боковых стволов, каждый из которых делится ещё на два. Скважина «Берёзовый лист», названная так за сходство с листом дерева – рекордная по протяжённости проходки по коллектору среди скважин России, пробуренных на суше. Общая длина скважины – 12 792 м, проходка по коллектору – 10 310 метров;

· учёные Кузбасского государственного технического университета разработали инновационные сорбенты для очистки водоёмов от разливов нефти, которые можно использовать в суровом климате Арктики. В качестве сырья для таких сорбентов используются промышленные отходы. Для изготовления 1 кг нефтесорбентов требуется приблизительно 280 г биомассы – избыточного активного ила, 900 г угольной пыли и 50 г магнетита;

· преподаватели Томского государственного университета совместно с коллегами из Института сильноточной электроники Сибирского отделения РАН разработали мономерное покрытие,

которое защищает электронику от коррозии и перепадов температур в диапазоне от минус 196 до плюс 130 градусов.

Многие технические новинки находятся в стадии разработки и дальнейшего совершенствования:

· учёные Омского государственного технического университета разрабатывают полимерный композитный материал, из которого будут производиться ёмкости для горюче-смазочных материалов, пригодные для эксплуатации в условиях Крайнего Севера. Пустые ёмкости из нового композита можно будет утилизировать с минимальными последствиями для экологии. Проект планируется завершить к 2024 году;

· специалисты МЧС России планируют создать аэромобильный комплекс быстрого развёртывания для жизнеобеспечения спасателей и населения в зонах ЧС с разрушенной инфраструктурой, в том числе в условиях низких температур Арктики. Он будет обеспечивать полную автономность и жизнедеятельность спасателей и населения в неблагоприятных, суровых климатических условиях при температуре



от минус 50 до плюс 50 градусов по Цельсию, при высоких скоростях ветра – до 25 м/с;

· молодые учёные Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики УрО РАН (Архангельск) проведут исследования радоноопасности арктических территорий. Радон – это радиоактивный газ природного происхождения. Он может образовываться в процессе распада урана, а он в свою очередь присутствует во всех горных породах и почвах. Радон – газ без цвета и запаха – может присутствовать в высоких концентрациях в воздухе внутри помещений, например в жилых домах. Он считается одной из причин развития рака лёгких. Поэтому перед началом строительства территорию застройки обязательно проверяют на наличие и концентрацию радона.

Международные арктические научные проекты

Активно начало развиваться международное арктическое научное сотрудничество. Усиливается взаимодействие с научными и образовательными учреждениями зарубежных стран, которые ведут исследования в Арктике:

· представители 36 научных организаций из 18 стран мира (Норвегия, Швеция, Германия, США, Канада, РФ, Китай и другие страны) объединились в консорциум. От каждой страны в консорциуме предусмотрено представительство двух научных учреждений. Это объединение в период с 2021-го по 2024 год будет совместно собирать данные об Арктике для создания цельной картины о процессах, которые происходят в макрорегионе, в частности, об изменениях климата и экосистем Заполярья. Сумма финансирования проекта – 15 млн евро. Головной организацией выступает Институт морских и полярных исследований им. Вегенера (Германия). Россию представят Томский государственный университет и Институт океанографии Дальневосточного отделения РАН [8];

· в 2019 г. порядка 80 учёных из России, Китая и Швеции в ходе экспедиции на научно-исследовательском судне «Академик Келдыш» обнаружили мощные выходы метана (сипы), которые являются причиной повышенного содержания этого газа над арктическими районами, а также целые сиповые поля. Кроме того, изучая динамику выбросов метана, ученые пришли к выводу, что

их объем может в ближайший год удвоиться. По мнению исследователей, это говорит о том, что прогрессирующая деградация мерзлоты ускоряется неожиданными темпами. Им также впервые удалось детально установить состав поровых вод в метановых сипах в морях Восточной Арктики. Поровые воды интересны тем, что отражают и состав морской воды, и состав осадков. Исследуя их с точки зрения геохимических, биохимических и гидрохимических данных можно реконструировать процессы, происходящие в воде и осадке, а также спрогнозировать развитие ситуации [9];

· исследователи Сколтеха и их коллеги из SINTEF (Норвегия) разработали математическую модель, описывающую процесс замерзания капель воды, движущихся в холодном воздухе. Данная работа является частью совместного российско-норвежского исследовательского проекта, выполняемого при поддержке РФФИ. Цель проекта – разработать технологию предсказания обледенения морских судов и сооружений в условиях Арктики для обеспечения их нормальной работы, безопасности экипажей и сохранности грузов. Результаты исследования опубликованы в журнале *Energies* [10];

· учёные Санкт-Петербургского государственного университета в составе научного коллектива из четырёх стран приступили к проекту по созданию динамической модели геологических процессов, происходящих внутри Земли в Арктике на протяжении миллионов лет. Это позволит получить новые сведения и обобщить известные данные о геологическом строении Арктики для понимания ресурсного потенциала региона. Проект нацелен на обобщение существующих сведений о геологическом строении арктического регио-

на, а также сбор новых данных. В проекте принимают участие сотрудники научных организаций из также Норвегии (Университет Осло, Свальбардский международный университет), США (Техасский университет в Остине, Государственный университет Сонома и Университет Аляски), Канады (Университет Оттавы и Университет Виктории). Проект рассчитан на четыре года и поддержан грантом Норвежского научного фонда [11].

Наша страна активно участвует в научных конференциях, форумах, семинарах, где рассматриваются арктические вопросы, особенно связанные с изменением климата и сохранением окружающей среды. Европейская Комиссия под эгидой таких инициатив как «Союз инноваций» и «Горизонт 2020» в 2014 году приступила к исполнению инвестиционной программы исследований и инноваций на 2014-2020 гг., уделив особое внимание таким важным для ЕС вопросам его арктической политики как изменение климата, нехватка энергии и ресурсов, а также водная и продовольственная безопасность.

Активизация научных исследований Арктики и активная вовлечённость Европейского союза в них позволяет Европейской Комиссии реально влиять не только на процессы принятия решений, но и на их содержание по вопросам дальнейшего развития Арктики путём «обмена информацией с арктическими государствами и другими заинтересованными сторонами в поддержку принятия решений».

Положительным фактором является то, что ЕС рассматривает Конвенцию 1982 года ключевым документом, регулирующим управление Северным Ледовитым океаном, а Арктический Совет — основным форумом меж-

дународного сотрудничества в регионе.

Вопросы развития науки в Арктическом регионе широко были рассмотрены в 2018 г. на конференции министров науки и образования в Берлине, в период председательства Финляндии в Арктическом совете.

Литература

1. Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года. Указ Президента Российской Федерации от 5 марта 2020 г. № 164 URL: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/f8ZpjhpAaQ0WB1zjywN04OgKil1mAvaM.pdf> (дата обращения: 06.03.2020).
2. Послание Президента Федеральному Собранию. 21.04.2021. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/65418> (дата обращения: 26.04.2021).
3. Заместитель Председателя Совета Безопасности Российской Федерации Д. А. Медведев провел первое заседание президиума Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию. 27.04.2021. URL: <http://www.scrf.gov.ru/news/allnews/2976/> (дата обращения: 10.05.2021).
4. Юрий Трутнев провёл совещание об организации научных исследований и разработок в Арктической зоне. 18.09.2020. URL: <http://government.ru/news/40437/> (дата обращения: 12.10.2020).
5. РАН поддержала создание центра тестирования новых материалов в Булуномском районе Якутии. 03.04.2021. URL: <https://yk24.ru/index/nauka/ran-podderzhala-sozdanie-czentra-testirovaniya-novyix-materialov-v-bulunskom-rajone-yakutii/> (дата обращения: 19.04.2021).
6. Приказ Министерства РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики от 23 ноября 2020 г. № 181 «Об утверждении стандарта ответственности резидентов Арктической зоны Российской Федерации во взаимоотношениях с коренными малочисленными народами Российской Федерации, проживающими и (или) осуществляющими традиционную хозяйственную деятельность в Арктической зоне Российской Федерации».
7. Финансирование исследований в Арктике и Антарктике сократят более чем на 1 млрд рублей. 17.09.2020. URL: <https://tass.ru/v-strane/9489041> (дата обращения: 25.09.2020).
8. Учёные из 18 стран мира исследуют Арктику для создания единой базы данных о макрорегионе. 29.12.2020. URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/10372947> (дата обращения: 12.02.2021).
9. Учёные томского вуза нашли индикаторы для поиска выбросов метана в морях Арктики. 13.04.2021. URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/11137801> (дата обращения: 20.04.2021).
10. Создана новая математическая модель для защиты морских судов от обледенения. 26.04.2021. URL: https://www.akm.ru/press/sozdana_novaya_matematicheskaya_model_dlya_zashchity_morskikh_sudov (дата обращения: 29.04.2021).
11. Учёные создадут модель геологических процессов для оценки ресурсного потенциала Арктики. 13.04.2021. (дата обращения: 20.04.2021). URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/11131373> (дата обращения: 20.04.2021).

Заключение

С учётом имеющихся наработок соответствующим министерствам и ведомствам необходимо в ближайшее время определить приоритетные направления научно-технологического развития по проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в интересах освоения Арктики.

Важны разработка и утверждение «дорожных карт» разработки и внедрения технологий, имеющих критически важное значение для освоения Арктики, в том числе обеспечение создания новых функциональных и конструкционных материалов, необходимых для осуществления хозяйственной деятельности в арктических условиях, разработка наземных

транспортных средств и авиационной техники для работы в природно-климатических условиях Арктики, разработка технологий сбережения здоровья и увеличения продолжительности жизни населения Арктической зоны.

Необходимо продолжать работу по проведению комплексных экспедиционных исследо-

ваний в Северном Ледовитом океане и в прибрежной зоне, выполнение гидрометеорологических, гидрографических и геофизических исследований для обеспечения безопасности мореплавания, а также долгосрочных гидрометеорологических и гидрографических исследований, включая глубоководные, в целях изучения подводной среды.

References

1. On the Fundamentals of the state policy of the Russian Federation in the Arctic for the period up to 2035. Decree of the President of the Russian Federation No. 164 of March 5, 2020 URL: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/f8ZpjhpAaQ0WB1zjywN04OgKil1mAvaM.pdf> (accessed: 06.03.2020).

2. Message of the President to the Federal Assembly. 21.04.2021. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/65418> (accessed 26.04.2021).

3. Deputy Chairman of the Security Council of the Russian Federation Dmitry Medvedev held the first meeting of the presidium of the Presidential Council for science and education. 27.04.2021. URL: <http://www.scrf.gov.ru/news/allnews/2976/> (accessed: 10.05.2021).

4. Yuri Trutnev held a meeting on the organization of scientific research and development in the Arctic zone. 18.09.2020. URL: <http://government.ru/news/40437/> (accessed: 12.10.2020).

5. The Russian Academy of Sciences supported the creation of a center for testing new materials in the Bulunsky district of Yakutia]. 03.04.2021. URL: <https://yk24.ru/index/nauka/ran-podderzhala-sozdanie-centra-testirovaniya-novyix-materialov-v-bulunskom-rajone-yakutii/> (accessed: 19.04.2021).

6. The order of the Ministry of the Russian Federation for development of the Far East and the Arctic, 23 Nov 2020 № 181 "On approval of the standard of liability of the residents of the Arctic zone of the Russian Federation in relations with indigenous peoples of the Russian Federation residing and (or) carrying out the traditional economic activity in the Arctic zone of the Russian Federation".

7. Funding for research in the Arctic and Antarctic will be reduced by more than 1 billion rubles. 17.09.2020. URL: <https://tass.ru/v-strane/9489041> (accessed: 25.09.2020).

8. Scientists from 18 countries are exploring the Arctic to create a single database on the macroregion. 29.12.2020. URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/10372947> (accessed: 12.02.2021).

9. Scientists of Tomsk University have found indicators for searching for methane emissions in the Arctic seas. 13.04.2021. URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/11137801> (accessed: 20.04.2021).

10. A new mathematical model has been created to protect ships from icing. 26.04.2021. URL: https://www.akm.ru/press/sozdana_novaya_matematicheskaya_model_dlya_zashchity_morskikh_sudo (accessed: 29.04.2021).

11. Scientists will create a model of geological processes to assess the resource potential of the Arctic. 13.04.2021. URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/11131373> (accessed 20.04.2021).