

Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. 2025. Т. 27, № 3. С. 21–44.
Pacific Rim: Economics, Politics, Law, 2025, vol. 27, no. 3, pp. 21–44.

Научная статья

УДК 911.8

<https://doi.org/10.24866/1813-3274/2025-3/21-44>

Роль академических институтов ДВО РАН в научно-технологическом развитии региона

Игорь Николаевич Пугачев

Хабаровский федеральный исследовательский центр

Дальневосточного отделения Российской академии наук,

Хабаровск, Российская Федерация

✉ i_pugachev@khfrc.ru

Аннотация. В статье рассмотрены направления научно-технологического развития региона при разработке стратегических документов. В современных условиях новых технологических вызовов, обусловивших высокие темпы технологического развития, разработка программ инновационного и научно-технологического развития регионов страны представляется важной научно-практической задачей, что определяет актуальность исследования. Также в статье обсуждаются планы развития научно-технологической сферы в России в целом и в Хабаровском крае в частности, анализируются вызовы и перспективы данного процесса. Актуальность этого вопроса в условиях антироссийских санкций, в результате которых для нашей страны заблокирован доступ к зарубежным технологиям и инвестиционным ресурсам, возрастает. Учитывая разный уровень развития субъектов Российской Федерации, в т.ч. в научно-технологической сфере, представляется целесообразным выявление локальных научно-технологических «точек роста», что особенно важно при дефиците имеющихся ресурсов. В статье предлагаются рекомендации по улучшению научно-технологической сферы в регионе с целью повышения конкурентоспособности и инновационного потенциала. Исследование даёт возможность оценить потенциал региона в инновационном развитии страны, выявить его сильные и слабые стороны в целях устранения диспропорций в сбалансированном территориальном развитии страны и укрепления её технологического суверенитета. Представлена целесообразность выявления локальных научно-технологических «точек роста», что особенно важно при дефиците имеющихся ресурсов. Предложено использовать научный потен-

циал ДВО РАН в разработке современной «Программы научно-технологического развития Хабаровского края до 2035 года» с позиций сложившейся в мире геополитической ситуации, стратегии России «Поворот на Восток».

Ключевые слова: регион, научно-технологическое развитие, региональное развитие, технологический суверенитет, вызовы, индикаторы, перспективы, проблемы, направления развития, рекомендации, инновационный потенциал

Для цитирования: Пугачев И.Н. Роль академических институтов ДВО РАН в научно-технологическом развитии региона // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. 2025. Т. 27, № 3. С. 21–44.

Original article

The role of academic institutions of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences in the scientific and technological development of the region

Igor N. Pugachev

Khabarovsk Federal Research Center of the Far Eastern Branch
of the Russian Academy of Sciences,
Khabarovsk, Russian Federation

✉ i_pugachev@khfrc.ru

Abstract. In the modern conditions of new technological challenges that have determined the high rates of technological development, the development of programs for innovative and scientific and technological development of the country's regions seems to be an important scientific and practical task, which determines the relevance of the study. The article discusses plans for the development of the scientific and technological sphere in Russia in general and in Khabarovsk Krai in particular, analyzes the challenges and prospects of this process. The relevance of this issue in the context of anti-Russian sanctions, as a result of which access to foreign technologies and investment resources is blocked for our country, increases. Given the different levels of development of the subjects of the Russian Federation, including in the scientific and technological sphere, it seems appropriate to identify local scientific and technological "growth points", which is especially important given the shortage of available resources. The article offers recommendations for improving the scientific and technological sphere in the region in order to increase competitiveness and innovative potential. The study makes it possible to assess the region's potential in the innovative development of the country, to identify its strengths and weaknesses in order to eliminate imbalances in the balanced territorial development of the country and strengthen its technological sovereignty. It is proposed to use the scientific potential

of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences in the development of a modern “Program for Scientific and Technological Development of the Khabarovsk Territory until 2035” from the standpoint of the current geopolitical situation in the world, Russia's strategy “Turn to the East”.

Keywords: region, scientific and technological development, regional development, technological sovereignty, challenges, indicators, prospects, problems, development directions, recommendations, innovative potential

For citation: Pugachev I.N. The role of academic institutions of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences in the scientific and technological development of the region. *PACIFIC RIM: Economics, Politics, Law*, 2025, vol. 27, no. 3, pp. 21–44. (In Russ.).

Введение и постановка проблемы

Россия исторически является одной из мировых научных держав: отечественные научная и инженерная школы эффективно решали задачи социально-экономического развития и обеспечения безопасности страны, внесли существенный вклад в накопление человечеством научных знаний и создание передовых технологий, прежде всего за счёт концентрации ресурсов в системе Академии наук. Российская наука служит основой суверенного развития нашего государства.

24 февраля 2024 года президент РФ утвердил скорректированную Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации¹. В Стратегии определено, что научно-технологическое развитие Российской Федерации – это трансформация науки и технологий в ключевой фактор развития России и обеспечения способности страны эффективно отвечать на большие вызовы.

Наиболее значимыми для научно-технологического развития большими вызовами являются: трансформация миропорядка, сопровождающаяся перестройкой глобальных финансовых, логистических и производственных систем; сложности участия в международной кооперации в рамках научной, научно-технической и инновационной деятельности; ускоренное развитие и внедрение технологий искусственного интеллекта во все отрасли экономики и социальной сферы; возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, и связанный с их неэффективным использованием рост рисков для жизни и здоровья граждан, изменение климата и влияние последствий его изменения на различные отрасли экономики, население и окружающую среду; потребность в обеспечении продовольственной безопасности и продовольственной независимости России; качественное изменение характера глобальных и локальных

¹ Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утверждена 28 февраля 2024 года Указом Президента РФ № 145. URL: https://base.garant.ru/408618353/#block_1000

энергетических систем, рост значимости энерговооружённости экономики, наращивание объёма выработки энергии, повышение эффективности её передачи, хранения и использования.

Ключевую роль в подготовке научно-технологического сектора страны к новым большим вызовам играет российская фундаментальная наука, обеспечивающая получение новых знаний и опирающаяся на внутреннюю логику своего развития.

На официальном сайте научно-технологического развития Российской Федерации¹ представлены четыре группы показателей научно-технологического развития, которые предназначены для оценки достижения целей и задач по приоритетным направлениям:

1. Целевые показатели реализации стратегии НТР РФ:

- внутренние затраты на исследования и разработки;
- отношение внебюджетных средств и бюджетных ассигнований в составе внутренних затрат на исследования и разработки.

2. Показатели, отражающие влияние науки и технологий на социально-экономическое развитие РФ:

- объём внебюджетных средств, привлечённых в рамках реализации комплексных и федеральных научно-технических программ и проектов центров НТИ.

3. Показатели, отражающие состояние и результативность сферы науки, технологий и инноваций:

- место РФ по удельному весу в общем числе статей в областях, определяемых приоритетами НТР, в изданиях, индексируемых в МБД;
- место РФ по удельному весу в общем числе заявок на получение патента на изобретение, поданных в мире по областям, определяемым приоритетами НТР;
- доля инновационной продукции, созданной с использованием результатов интеллектуальной деятельности, принадлежащей российским правообладателям;
- доля организаций, осуществляющих технологические инновации;
- соотношение экспорта и импорта технологий и услуг технологического характера;
- экспорт российских высокотехнологичных товаров.

4. Показатели, отражающие качество государственного регулирования и сервисного обеспечения научной, научно-технической и инновационной деятельности:

- доля исследователей до 39 лет в общей численности российских исследователей;
- техническая вооружённость сектора исследований и разработок.

В ближайшее десятилетие приоритетами научно-технологического развития нашего государства обозначены направления, позволяющие получить значимые

¹ Научно-технологическое развитие Российской Федерации. URL: <https://нтр.рф/indicators-and-ratings/by-programm/ntr-indicators/> (дата обращения: 02.04.2025).

научные и научно-технические результаты, создать отечественные наукоёмкие технологии. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации разработана в логике противостояния «большим вызовам» – глобальным рискам для общества и экономики. Каждому большому вызову соответствует приоритетное направление НТР, так называемое окно возможностей (рис. 1).



Рис. 1. Большие вызовы и приоритеты научно-технологического развития РФ
 Fig. 1. Major challenges and priorities of scientific and technological development of the Russian Federation

Источник: составлено автором по данным Стратегии НТР РФ.

Обзор ранее выполненных исследований

В озвученных в Стратегии приоритетах не сказано, какое направление наук будет более важным и более почётным, более значимым. В Стратегии обозначена сфера, в которой применяются результаты. Поэтому любая область исследования и разработок может приземлиться на любой из приоритетов страны. И что очень

важно: участвуя в различных конкурсах с государственным финансированием, необходимо определить, где будет применяться результат исследований. То есть приоритеты говорят о сфере применения результатов.

При этом научный результат может иметь мультипликативный эффект, поэтому и в стратегии, и в других документах появился термин «сквозные технологии», то есть технологии, которые могут применяться в нескольких областях.

Предложенные в Стратегии приоритеты имеют три целеполагания. В России огромные территории и огромные ресурсы природные, углеводородные, биоресурсов достаточно. Население на этой территории проживает небольшое – всего 146 млн. Поэтому приоритеты стратегии группируются в 3 большие цели. Если населения мало, значит, нужно обеспечить максимальное качество жизни этого населения, продолжительность, нормальное лечение, нормальное питание и т.д. Человек – это главная цель стратегии. Поэтому большая часть приоритетов стратегии – про качество жизни. Второе, если у нас людей мало, то нужно всё производить с минимальным участием человека. Возникает искусственный интеллект, робототехника и современные аддитивные технологии в производстве. Это вторая цель – современная производственная база. А третья цель – это освоение территории пространства: логистика, транспортная связанность территорий, телекоммуникационные технологии. То есть приоритеты раскладываются в три крупных блока.

Материалы и методика исследования

На Дальнем Востоке почётную научную нишу надёжно занимает Дальневосточное отделение Российской академии наук (ДВО РАН), которое в своём составе насчитывает десятки научных институтов.

В Хабаровском крае самым крупным академическим объединением является Хабаровский федеральный исследовательский центр ДВО РАН (ХФИЦ ДВО РАН), который был создан 16 сентября 2019 г. в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 952 от 9 ноября 2018 г. В его структуру вошли 6 научных институтов: Институт горного дела ДВО РАН, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Вычислительный центр ДВО РАН, Институт машиноведения и металлургии ДВО РАН, Дальневосточный НИИ сельского хозяйства и Институт материаловедения ДВО РАН.

Одними из важных задач деятельности ХФИЦ ДВО РАН являются организация и проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований, опытно-конструкторских работ, внедрение достижений науки, получение и применение новых знаний по естественным, техническим, общественным и гуманитарным наукам, в сфере агропромышленного комплекса, способствующих технологическому, экономическому, социальному развитию Российской Федерации, подготовка высококвалифицированных научных кадров.

Общая численность коллектива ХФИЦ ДВО РАН – 488 сотрудников, в том числе: 232 научных сотрудника, из них молодых учёных – 102, член-корреспондентов РАН – 6, докторов наук – 41, кандидатов наук – 107. Центр на протяжении всей своей истории осуществляет проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований практически по всем обозначенным в Стратегии приоритетам научно-технологического развития нашей страны.

Для достижения цели научно-технологического развития перед научным сообществом страны в целом и коллективами ХФИЦ ДВО РАН стоят задачи: формировать эффективную систему взаимодействия науки, технологий и производства для развития наукоёмкого предпринимательства; создавать инфраструктуру и условия для проведения научных исследований и разработок, внедрения наукоёмких технологий, отвечающих современным принципам организации научной, научно-технической и инновационной деятельности; создавать возможности для выявления и воспитания талантливой молодёжи, построения успешной карьеры в области науки, технологий и технологического предпринимательства, обеспечив сохранение и развитие интеллектуального потенциала науки, повышение престижа профессии учёного.

Распоряжением Правительства Хабаровского края в феврале 2022 года был принят перечень приоритетных направлений науки, технологий и техники, актуальных для нашего региона. Они полностью совпадают с приоритетами НТР РФ. Это: природные ресурсы, рациональное природопользование, экологическая безопасность [1]; изучение климата, механизмов адаптации к климатическим изменениям и их последствиям [2]; технологии функционирования транспортно-распределительных и телекоммуникационных систем [3]; высокопродуктивное и экологически чистое агро- и аквахозяйство [4]; энергоэффективность, энергосбережение, альтернативная энергетика [5]; персонализированная медицина, высокотехнологичное здравоохранение и технологии здоровьесбережения; цифровые, интеллектуальные производственные технологии, роботизированные системы, новые материалы и способы конструирования, системы обработки больших объёмов данных [6]; экономика и международные отношения [7]; общественно-гуманитарные проблемы человека и социума.

Повестка Правительства Хабаровского края и Дальневосточного отделения РАН во многом совпадает. На выездном расширенном заседании президиума Дальневосточного отделения наук, которое состоялось в июне 2024 г., ДВО РАН и Правительство Хабаровского края подписали соглашение о сотрудничестве в сфере науки и образования. Среди направлений сотрудничества – создание и реализация масштабных научных и образовательных проектов по приоритетным направлениям развития Хабаровского края; работа в области повышения эффективности добычи и переработки полезных ископаемых и биоресурсов в горнодобывающей, деревообрабатывающей, нефтеперерабатывающей, рыбоперерабатывающей отраслях; фундаментальные и прикладные исследования в сфере медицины, включая телемедицину

и искусственный интеллект; фундаментальные и прикладные исследования в области экологического состояния Амурского бассейна, повышения урожайности сельскохозяйственных культур, продовольственной безопасности, робототехники, промышленной автоматизации и интеллектуальных технологий в сфере судоремонта, судостроения и авиастроения.

По инициативе губернатора Хабаровского края совместно с бизнесом, научными и образовательными организациями заработала Хартия технологического суверенитета и импортозамещения, к которой уже присоединилось более 200 предприятий. Среди них научные организации ХФИЦ ДВО РАН – Вычислительный центр ДВО РАН и Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства. В крае принят план мероприятий по популяризации науки и технологий на 2024–2026 годы, сформированный на основе предложений институтов ДВО РАН и университетов региона.

Каждое обособленное подразделение ХФИЦ ДВО РАН проводит огромную исследовательскую работу, направленную на развитие региона, в т.ч. в рамках приоритетных направлений науки, технологий и техники¹.

Так, в связи с активным развитием региона Институт водных и экологических проблем (ИВЭП ДВО РАН) ставит перед собой задачи, связанные с оценкой влияния человеческой деятельности на окружающую среду, а также с определением степени опасности этих изменений для природы и человека. Если природные объекты негативно реагируют на эти изменения, это отражается и на благополучии людей. Учёные находят компромисс между природопользованием и сохранением окружающей среды, разработана методология эколого-географической экспертизы территории, оценка её устойчивости, найдены пути снижения экологических рисков, возникающих в результате деятельности человека, возможности рационального природопользования. Всё больше внимания получают вопросы экологической безопасности при разработке новых технологий. Оцениваются не только сами методы, но и возможный ущерб природе при реализации новых технологических процессов в работе ресурсодобывающих, перерабатывающих, промышленных предприятий. Учёные ИВЭП разрабатывают системы мониторинга, адаптированные к условиям региона, которые уже востребованы крупными горнодобывающими компаниями, на объектах которых в последние годы учёными проводятся мониторинговые работы по многим направлениям, а новые проекты развития планируются с учётом мнения учёных о безопасности производственных процессов [8; 9].

В новых геополитических условиях обособленное подразделение ХФИЦ ДВО РАН – Институт горного дела (ИГД ДВО РАН) – ведёт работу по актуальным про-

¹ Основные научные результаты исследований. URL: <http://www.khfr.ru/nauka/osnovnye-rezultaty.html>

фильным направлениям исследований, учитывая при этом современные тенденции в развитии горной науки и конкретные проблемы в освоении георесурсов Дальнего Востока России. Развиваются новые направления исследований. По результатам масштабных комплексных исследований в условиях удароопасных месторождений Дальнего Востока и Забайкальского региона выявлены особенности формирования природно-техногенных полей напряжений в структурно-неоднородных массивах горных пород, установлены важные закономерности формирования очагов разрушения в удароопасных массивах горных пород, разработаны эффективные методы и измерительные комплексы для геомеханического мониторинга, включая системы геоакустического и микросейсмического контроля нового поколения, внедрённые на рудниках Приаргунского производственного горно-химического объединения имени Е.П. Славского (ПАО «ППГХО»), АК «Алроса», АО «ГМК “Дальполиметалл”» и других горнодобывающих предприятиях региона [10].

Разработаны оригинальные многоступенчатые технологические схемы эффективного извлечения меди и золота, реализация которых, в частности, на начальном этапе открытой разработки Малмыжского месторождения, позволяет перевести значительную часть забалансовой руды в балансовую, а также повысить эффективность освоения месторождений Погромное (Забайкальский край) и Перевальное (Хабаровский край). Разработан и апробирован в вариантах перколяционного и скважинного выщелачивания новый эффективный реагентный комплекс для извлечения молибдена и урана из бедных и некондиционных руд [11].

В результате многолетних комплексных исследований процессов освоения месторождений парогидротерм создана теория устойчивости режима работы добычной скважины, и на её основе разработаны практические рекомендации по повышению эффективности освоения месторождений, внедрённые на действующих объектах геотермальной энергетики Камчатки [12].

Спроектированы, изготовлены и введены в эксплуатацию на россыпных месторождениях Хабаровского края и Амурской области бочечные промывочные приборы ПБШ-100 производительностью 100 м³/ч, позволяющие с высокой эффективностью перерабатывать золотосодержащие пески природных и техногенных месторождений [13].

Основное направление деятельности Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства (ДВ НИИСХ) – создание сортов сельскохозяйственных культур, адаптированных к динамическим условиям Дальневосточного региона с высоким потенциалом продуктивности и хозяйственно ценных признаков и свойств, а также разработка технологий их возделывания. С вхождением ДВ НИИСХ в Хабаровский федеральный исследовательский центр появилась возможность выполнять междисциплинарные исследования в области сельского хозяйства. На протяжении нескольких лет исследовательская группа Хабаровского федерального ис-

следователского центра ДВО РАН, в состав которой вошли учёные ВЦ ДВО РАН, ДВ НИИСХ и ИГД ДВО РАН, занимается моделированием вегетационных индексов и разработкой вопросов прогнозирования урожайности и классификации пахотных земель южной части Дальнего Востока с использованием спутниковых данных. Применение современных информационных технологий позволяет моделировать урожайность сельхозкультур, контролировать севооборот и решать другие важные задачи по увеличению сельхозпродукции [14; 15].

По результатам селекционной работы, в последние годы был произведён целый ряд новых районированных для условий Хабаровского края высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур. В рамках импортозамещения произведено значительное количество оригинальных семян, включая элитные семена, широко известные не только в Дальневосточном регионе, но и за его пределами [16; 17].

Обособленное подразделение, Институт материаловедения ДВО РАН, демонстрирует успешный опыт реализации комплексных программ по исследованию и разработке новых технологий в области материаловедения. При выполнении государственного задания спроектирован и изготовлен плазменный реактор для синтеза тугоплавких соединений из концентратов минерального сырья. При энергопотреблении, сравнимом с лабораторной электрической печью, плазменный реактор позволяет обеспечить нагрев плазмы до 10 тысяч градусов Кельвина. Высокая скорость нагрева шихты приводит к деструктуризации и диспергированию сложносоставных соединений минералов до более простых соединений без применения химических реагентов. Разработана лабораторная установка и технология по получению металломатричных сплавов и интерметаллидов из оксидов с использованием метода жидкофазного самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) на одну стадию процесса, также разработана лабораторная установка и отработана технология по получению покрытий на металлах и сплавах с использованием неколлективизированных (порошков, гранул) анодных материалов, отличающаяся тем, что покрытие формируется за одну стадию процесса на всей поверхности образца [18; 19; 20].

Институт материаловедения ДВО РАН совместно с Институтом машиноведения и металлургии (ИМиМ ДВО РАН) создали молодёжную лабораторию «Разработка энергоэффективных технологий получения материалов и конструкций, производимых и эксплуатирующихся в условиях Дальневосточного региона». В ходе совместных исследований учёные разрабатывают новые способы получения востребованных материалов и конструкций, адаптированных по своим физико-механическим и эксплуатационным свойствам к работе в сложных условиях агрессивного внешнего воздействия, способных противостоять негативным природным факторам и безотказно функционировать в среде низких температур, химического взаимодействия (коррозия) и абразивного износа. По мнению учёных ИМиМ ДВО РАН, современные отечественные технологии способны обеспечить высокую конкурентоспособ-

ность производимой продукции, в том числе на международных рынках, и поддерживать достаточный уровень импортозамещения за счёт применения местных недорогих доступных минерально-сырьевых ресурсов, в том числе техногенного происхождения, а также пересмотра подходов и способов её получения [21–24].

В своём Послании к Федеральному Собранию 29 февраля 2024 года президент РФ уделил большое внимание развитию технологической базы страны, акцентировав, что в этом вопросе основа основ – это наука! Обозначил, что государство должно более чем вдвое увеличить совокупные вложения в исследования и разработки, довести их долю до двух процентов ВВП к 2030 году и по этому показателю войти в число ведущих научных держав мира, указав, что главное – это эффективность таких вложений. Речь идёт о достижении конкретного научного результата в каждом конкретном случае. Отметил, что нужно использовать позитивный опыт наших федеральных научно-исследовательских программ по генетике, сельскому хозяйству, проектов Российского научного фонда. Также необходимо наладить внутренние кооперационные цепочки и международные технологические платформы, развернуть серийный выпуск собственного оборудования и комплектующих, нацелить геолого-разведку на поиск редкоземельных материалов, другого сырья для новой экономики.

Также президент РФ отметил, что в современных условиях повышение эффективности всех сфер производительности труда неразрывно связано с цифровизацией, и указал, что к 2030 году необходимо сформировать цифровые платформы во всех ключевых отраслях экономики и социальной сферы.

Важным элементом цифровых платформ являются алгоритмы искусственного интеллекта. Уже подписан указ об утверждении обновлённой редакции Национальной стратегии развития искусственного интеллекта. Президент отметил, что необходимо наращивать наши вычислительные ресурсы, к 2030 году совокупная мощность отечественных суперкомпьютеров должна быть увеличена не менее чем в 10 раз. Государство готовит комплекс конкретных мер поддержки компаний, которые производят оборудование для хранения и обработки данных, а также создают программное обеспечение. Необходимо, чтобы темпы роста инвестиций в отечественные ИТ-решения как минимум вдвое превышали темпы роста экономики. Условия для использования цифровых систем должны быть не только в мегаполисах, но и в малых городах, в сельских территориях и в отдалённых районах, вдоль федеральных и региональных трасс, местных дорог.

В 2024 году шесть специализированных центров коллективного пользования (ЦКП) России сформировали консорциум «Распределённая научная суперкомпьютерная инфраструктура». В их число вошёл и Хабаровский федеральный исследовательский центр ДВО РАН, в лице Вычислительного центра ДВО РАН, на базе которого функционирует Центр коллективного пользования научным оборудованием «Центр обработки и хранения научных данных ДВО РАН». При этом был решён зап-

рос на распределённую инфраструктуру, которая должна охватывать связанные высокоскоростными каналами связи технологические площадки в разных регионах страны и оснащённые современными вычислительными системами с разной архитектурой и специализированными системами хранения данных. Такой подход способствует более эффективному использованию финансовых ресурсов и, что не менее важно, развитию в регионах научных коллективов (школ) в области высокопроизводительных вычислений, которые сейчас обеспечивают работу этой инфраструктуры и экспертное сопровождение, решаемых на её базе актуальных научных и научно-технических задач [6; 25].

Полученные результаты и их обсуждение

Со стороны государства предпринимаются серьёзные шаги для повышения научно-технологического потенциала нашего макрорегиона.

Особое внимание в Послании к Федеральному Собранию 29 февраля 2024 года президент РФ уделил вопросам регионального развития. Субъекты Российской Федерации в целях научно-технологического обеспечения социально-экономического развития могут утверждать региональные программы научно-технологического развития.

В конце марта 2025 г. прошло совещание в Совете Федерации Комитета по федеративному устройству, региональной политике, местному самоуправлению и делам Севера на тему «Развитие научно-технологического, инновационного и промышленного потенциалов Дальнего Востока», на котором было отмечено, что научно-технологическое развитие дальневосточных субъектов находится на недостаточно высоком уровне. Актуальными являются исследования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», в которых был проведён анализ инновационного развития российских регионов на основе комплекса рейтинговых оценок. Исследование базируется на системе показателей, характеризующих социально-экономические условия инновационной деятельности, научно-технический потенциал, уровень инновационной и экспортной активности, качество региональной инновационной политики¹ (табл. 1–4).

Выступая на IX Восточном экономическом форуме в сентябре 2024 г., глава государства отметил, что на Дальнем Востоке будет поддерживаться развитие передовых, креативных отраслей инфраструктуры экономики больших данных и искусственного интеллекта; чтобы задействовать на полную мощь преимущества технологического прогресса, будет продолжено наращивание научного и образовательного потенциалов Дальнего Востока.

¹Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 7 [Электронный ресурс] / В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, С.В. Бредихин и др.; под ред. Л.М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Электрон. текст. дан. (объем 28,1 Мб). М.: НИУ ВШЭ, 2021. 274 с.

Таблица 1

Группировка регионов ДФО по уровню инновационного развития
Grouping of Far Eastern Federal District regions by level of innovative development

Регион ДФО	Место в рейтинге регионов РФ	Российский региональный инновационный индекс
Хабаровский край	17	0.3964
Приморский край	26	0.3700
Республика Саха (Якутия)	56	0.3091
Республика Бурятия	60	0.2956
Камчатский край	61	0.2928
Магаданская область	64	0.2757
Сахалинская область	65	0.2750
Забайкальский край	72	0.2423
Амурская область	77	0.2209
Еврейская автономная область	80	0.2036
Чукотский автономный округ	85	0.1295

Таблица 2

Группировка регионов ДФО по индексу «Социально-экономические условия инновационной деятельности»

Grouping of regions of the Far Eastern Federal District by the index
“Socio-economic conditions of innovation activity”

Регион ДФО	Место в рейтинге регионов РФ	Индекс социально-экономических условий
Камчатский край	2	0.5328
Хабаровский край	7	0.4656
Магаданская область	10	0.4590
Республика Саха (Якутия)	33	0.3905
Сахалинская область	35	0.3895
Приморский край	36	0.3893
Республика Бурятия	46	0.3731
Амурская область	66	0.3433
Забайкальский край	73	0.3268
Чукотский автономный округ	81	0.3047
Еврейская автономная область	85	0.2124

Таблица 3

Группировка регионов ДФО по индексу «Научно-технический потенциал»
Grouping of regions of the Far Eastern Federal District by the index
“Scientific and technical potential”

Регион ДФО	Место в рейтинге регионов РФ	Индекс научно-технического потенциала
Приморский край	23	0.3320
Еврейская автономная область	24	0.3317
Камчатский край	35	0.3068

Регион ДФО	Место в рейтинге регионов РФ	Индекс научно-технического потенциала
Республика Бурятия	50	0.2815
Республика Саха (Якутия)	54	0.2679
Хабаровский край	56	0.2661
Сахалинская область	68	0.2327
Магаданская область	70	0.2290
Забайкальский край	72	0.2264
Амурская область	73	0.2199
Чукотский автономный округ	85	0.0000

Таблица 4

Группировка регионов ДФО по индексу «Инновационная деятельность»
Grouping of Far Eastern Federal District regions by the “Innovative Activity” index

Регион ДФО	Место в рейтинге регионов РФ	Индекс инновационной деятельности
Хабаровский край	18	0.4056
Республика Бурятия	44	0.2805
Камчатский край	45	0.2783
Приморский край	52	0.2548
Магаданская область	55	0.2519
Республика Саха (Якутия)	61	0.2210
Сахалинская область	62	0.2198
Забайкальский край	72	0.1634
Еврейская автономная область	73	0.1603
Амурская область	76	0.1370
Чукотский автономный округ	78	0.1309

Научно-технологический и промышленный потенциал Дальнего Востока значителен и может быть конвертирован не только в ускорение его собственного развития, но и устойчивый экономический рост страны в целом. Необходимо эффективное использование собственного научно-технологического потенциала, проведение научных исследований и опытно-конструкторских разработок технологий, необходимых для производства отечественной приоритетной промышленной продукции.

В 2018 году была принята Стратегия социально-экономического развития Хабаровского края на период до 2030 года. Научно-инновационному развитию в Стратегии посвящён 7 раздел, в котором отмечено, что принципиально важно в условиях массовой реструктуризации научных учреждений выделить и сохранить в крае конкурентоспособные научные коллективы и отдельных учёных, способных внести вклад в решение реальных задач технологического и социально-экономического развития¹.

¹ Стратегия социально-экономического развития Хабаровского края на период до 2030 года. URL: <https://docs.cntd.ru/document/465353006>

В 2024 году закончился срок действия государственной программы Хабаровского края «Инновационное развитие и модернизация экономики Хабаровского края», принятой постановлением Правительства Хабаровского края в 2012 году. Следует отметить, что состояние научно-технического потенциала, как уже было отмечено, является слабым местом в инновационной системе Хабаровского края и одновременно резервом развития (табл. 1–4).

Несмотря на значительные усилия и достижения в научно-технологическом развитии, в Хабаровском крае существуют проблемы, затрудняющие полноценное развитие этой сферы:

1. Недостаточное финансирование научных исследований – одна из основных проблем. Недостаточные бюджетные средства замедляют темпы развития науки и технологий.

2. Недостаток высококвалифицированных специалистов в области науки и технологий является препятствием для инновационного развития региона. Необходимо уделить большее внимание подготовке и обучению специалистов в сфере науки и технологий.

3. Недостаточная инфраструктура для инновационной деятельности. Наличие современной инфраструктуры, такой как научно-исследовательские центры, технопарки, инновационные кластеры, играет важную роль в стимулировании инноваций. Большинство районов Хабаровского края испытывают недостаток в такой инфраструктуре.

4. Низкий уровень и недостаточная эффективность процесса коммерциализации научных разработок. Это замедляет переход от исследований к практическому применению новых технологий и продуктов.

5. Отсутствие эффективного взаимодействия между научными учреждениями, предприятиями и государственными структурами. Недостаточная согласованность действий и отсутствие партнёрства затрудняют успешную реализацию инновационных проектов (Хартия технологического суверенитета и импортозамещения – первый шаг к решению данной проблемы).

Решение озвученных проблем требует комплексного подхода, включающего в себя увеличение финансирования науки, улучшение системы образования и подготовки кадров, создание современной инфраструктуры для инноваций, а также укрепление партнёрских отношений между научными учреждениями, бизнесом и государством [26].

Одна из задач научных коллективов ХФИЦ, совместно с научным потенциалом ДВО РАН, видится в создании по заказу Правительства Хабаровского края современной, актуализированной «Программы научно-технологического развития Хабаровского края до 2035 года», с позиций сложившейся в мире геополитической ситуации, стратегии России «Поворот на Восток» и формирования в Хабаровском крае

транспортно-энергетического каркаса, который служит реальной основой реализации других проектов [27; 28].

Выводы

Учитывая разный уровень развития субъектов Российской Федерации, в т.ч. в научно-технологической сфере, представляется целесообразным выявление локальных научно-технологических «точек роста», что особенно важно при дефиците имеющихся ресурсов.

В связи с отсутствием нормативно закреплённых общих методических положений по региональному стратегическому планированию научно-технологического развития, субъекты РФ сами определяют тип документов стратегического планирования, порядок их разработки и утверждения, их структуру и содержание¹.

К настоящему времени из 89 субъектов РФ только в половине имеются действующие документы стратегического характера, в той или иной степени регулирующие научно-технологическое развитие². В Хабаровском крае такой документ планируется подготовить в ближайшее время.

В документе стратегического планирования НТР Хабаровского края необходимо предусмотреть:

– обстоятельный анализ современного состояния научно-технологического развития региона, включая оценку уровня технологического развития основных отраслей специализации региона, развитость сферы исследований и разработок, её соответствие стратегическим направлениям социально-экономического и научно-технологического развития региона, состояние подготовки научных и инженерных кадров для НТР региона;

– участие субъекта РФ в реализации прорывных направлений технологического развития, определённых в стратегических документах федерального уровня;

– приоритетные направления научно-технологического развития региона, определяющие развитие науки, технологий и инноваций в субъекте, содержащие меры по концентрации усилий на их реализацию;

– задачи повышения уровня технологического развития отраслей и секторов экономики региона, преодоления импортозависимости в технологиях и оборудовании, реализация проектов полного инновационного цикла;

¹ О системе управления государственными программами Российской Федерации. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 мая 2021 года № 786.

URL: <https://docs.cntd.ru/document/603677013>

² Методические рекомендации по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации. Приказ Минэкономразвития России от 17.08.2021 № 500. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_394807/44cf5cfa333d769589b6627a2f559-969f852a5de/

- увязать цели, задачи и стратегические приоритеты с приоритетными направлениями НТР страны;

- единый подход к выбору индикаторов научно-технологического развития, а также взаимосвязь целевых показателей, отражающих развитие НТР субъекта с аналогичными целевыми показателями государственной программы НТР РФ;

- системность развития научно-технологического потенциала региона, включающая кадровую, научно-образовательную и инфраструктурную составляющие;

- мониторинг реализации программы и оценку результативности научно-технологической деятельности и инновационной активности.

- Формируемая региональная система стратегического планирования научно-технологического развития должна включать чёткую схему разработки документов [29]:

- в рамках целеполагания – разработка концепции и стратегии научно-технологического развития субъекта РФ;

- в рамках прогнозирования – разработка регионального прогноза научно-технологического развития и приоритетных направлений развития науки, технологий и техники;

- в рамках планирования и программирования – разработка программ и проектов научно-технологического развития.

Формирование программы научно-технологического развития региона следует вести, соблюдая следующие принципы:

- целевая направленность программы на повышение технологического уровня экономики региона и обеспечение вклада субъекта в реализацию приоритетных направлений НТР;

- взаимосвязь целевых показателей программ, отражающих развитие научно-технологического потенциала в пределах субъекта, с аналогичными целевыми показателями государственной программы научно-технологического развития РФ;

- комплексность мероприятий программы, обеспечивающих достижение её целей;

- сочетание административных мер государственного регулирования и рыночных инструментов государственной поддержки и стимулирования научно-технологической деятельности в регионе;

- системность развития научно-технологического потенциала региона, включающая кадровую, научно-образовательную и инфраструктурную составляющие;

- государственно-частное партнёрство при разработке и реализации региональной программы НТР, обеспечивающее учёт и согласование интересов субъектов научно-технологической деятельности, их направленность на достижение общих целей;

- межотраслевое и межрегиональное взаимодействие в области научно-технологической деятельности;

– разнообразие источников финансирования мероприятий программы, в совокупности обеспечивающих решение её задач;

– реализация, по возможности, полного инновационного цикла, обеспечивающая производство и выпуск инновационной продукции на базе использования созданных передовых технологий.

Ежедневный, значимый для экономики региона труд подразделений ХФИЦ ДВО РАН, высокая компетентность учёных позволяют не сомневаться в успешной реализации поставленной задачи – разработке всех документов НТР Хабаровского края.

Список источников

1. Рассказов И.Ю., Усиков В.И., Федотова Ю.В. Геодинамическое районирование месторождений, склонных к горным ударам, с использованием цифровых моделей рельефа // Горный журнал. 2024. № 6. С. 38–46. DOI: <https://doi.org/10.17580/gzh.2024.06.06>

2. Makhinov A.N., Liu Sh., Kryukova M.V., Makhinova A.F. Influence of Floods and pollutants on development of plant abiotic stress in the Amur River floodlands // Russian Journal of Pacific Geology. 2024. Vol. 18, № 6. P. 763–772. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1819714024700441>

3. Пугачев И.Н., Король Р.Г., Нестерова Н.С. Развитие транспортно-логистического комплекса Дальневосточного региона России // Транспорт Азиатско-Тихоокеанского региона. 2022. № 4(33). С. 25–34. EDN: FANMES

4. Кондратьева А.Ю., Асеева Т.А. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сортов фасоли зерновой в зависимости от уровня минерального питания // Вестник ДВО РАН. 2024. № 4. С. 108–118. EDN: IQJTQO

5. Шулюпин А.Н., Чермошенцева А.А., Варламова Н.Н. Влияние геометрии трассы трубопровода на устойчивость пароводяного течения при эксплуатации ГеоЭС // Вестник КРАУНЦ. Физ.-мат. науки. 2020. Т. 32, № 3. С. 143–153. DOI: <https://doi.org/10.26117/2079-6641-2020-32-3-143-153>

6. Сорокин А.А., Мальковский С.И. Оценка эффективности вычислительных платформ на базе архитектуры POWER // Информационные технологии и высокопроизводительные вычисления: материалы VII Международной научно-практической конференции, Хабаровск, 11–13 сентября 2023 года. Хабаровск, 2023. С. 212–214. EDN: LFNSSO

7. Пугачев И.Н., Клиценко М.В. Специфика и тенденции развития транспортного обслуживания в туризме на Дальнем Востоке Российской Федерации // Известия субтропического научного центра Российской академии наук. 2023. № 3-2. С. 38–48. EDN: QNHPSM

8. Крюкова М.В. Система особо охраняемых природных территорий российской части бассейна р. Амур и её роль в сохранении биологического разнообра-

зия растительного покрова // Тихоокеанская география. 2023. № 3. С. 9–22. EDN: SDQFNI

9. Kondratyeva L.M., Andreeva D.V., Litvinenko Z.N., Golubeva E.M. Effect of temperature on the activity of microorganisms in the area of the Bureiskiy Landslide // Inland Water Biology. 2024. Vol. 17(5). P. 733–741. DOI: <https://doi.org/10.1134/S199508292470041X>

10. Пугачев И.Н. Инфраструктурное сопровождение стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. 2024. № 28. С. 72–76. DOI: <https://doi.org/10.26160/2658-3305-2024-28-72-76>

11. Секисов А.Г., Рассказова А.В., Конарева Т.Г. Кучное выщелачивание первичных и смешанных комплексных медных руд с использованием активационного предокисления // Горный журнал. 2024. № 6. С. 71–76. DOI: <https://doi.org/10.17580/gzh.2024.06.11>

12. Шулюпин А.Н., Варламова Н.Н. Максимальное рабочее устьевое давление как показатель производительности парлифтной скважины // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2023. Вып. 3. С. 464–474. DOI: <https://doi.org/10.46689/2218-5194-2023-3-1-464-474>

13. Алексеев В.С., Серый Р.С., Банщикова Т.С. Исследование эффективности работы промывочных приборов при отработке россыпных месторождений благородных металлов // Горный журнал. 2024. № 6. С. 82–87. DOI: <https://doi.org/10.17580/gzh.2024.06.13>

14. Верхотуров А.Л., Степанов А.С., Сорокин А.А., Бордаков А.С. Опыт использования спутниковых радиолокационных данных для идентификации и мониторинга состояния посевов сельскохозяйственных культур (на примере Хабаровского района и Амурской области) // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2024. Т. 4, № 1. С. 11–19. EDN: GMZLJS

15. Sorokin A., Stepanov A., Dubrovin K., Verkhoturov A. Enhancement of comparative assessment approaches for synthetic aperture radar (SAR) vegetation indices for crop 2 monitoring and identification – Khabarovsk Territory (Russia) case study // Remote Sensing. 2024. Vol. 16, Iss. 14. Article 2532. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs16142532>

16. Асеева Т.А., Трифунтова И.Б. Новый сорт ярового плёнчатого овса Дальневосточный кормовой // Агронаука. 2024. Том 2, № 1. С. 31–37. DOI: <https://doi.org/10.24412/2949-2211-2024-2-1-31-37>

17. Зенкина К.В., Асеева Т.А. Формирование урожайности яровой мягкой пшеницы в условиях Среднего Приамурья // Вестник КрасГАУ. 2024. № 12. С. 19–25. DOI: <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2024-12-19-25>

18. Бурков А.А., Николенко С.В., Крутикова В.О., Шельменок Н.А. Электроискровое осаждение Ti-Ta покрытий на титановый сплав Ti6Al4V: жаростойкость и трибологические свойства // Физическая мезомеханика. 2024. Т. 27, № 3. С. 159–168. DOI: https://doi.org/10.55652/1683-805X_2024_27_3_159-168

19. Burkov A.A., Chigrin P.G., Kulik M.A. Effect of TaC content on microstructure and wear behavior of PRMMC Fe-TaC coating manufactured by electrospark deposition on AISI304 stainless steel // *Surface and Coatings Technology*. 2024. Vol. 494. Article 131446. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2024.131446>
20. Kozin V.M. Modeling of flexural-gravity waves in ice cover on elastic films // *Mechanics of Solids*. 2024. Vol. 59. P. 61–74. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0025654423600587>
21. Барсукова Н.В., Попов А.В., Комаров О.Н. Эволюция структуры и свойств железоуглеродистых сплавов, получаемых алюмотермией при дифференциации фракционного состава шихтовых материалов // *Металлург*. 2024. № 11. С. 102–112.
22. Багдасарян Н.А. Концептуальные основы и методические рекомендации по разработке региональных стратегий инновационного и научно-технологического развития // *Экономика и предпринимательство*. 2021. № 11(136). С. 475–481. DOI: <https://doi.org/10.34925/EIP.2021.11.136.092>
23. Gnidenko A., Chigrin P. Modeling of the oxygen defect formation in $YCrO_3$ // *International Journal of Quantum Chemistry*. 2024. Vol. 124, № 1. Article e27311. DOI: <https://doi.org/10.1002/qua.27311>
24. Komarov O.N., Sevastyanov G.M., Abashkin E.E., Khudyakova V.A. Shift of a spherical layer under high pressures // *Metallurgist*. 2023. Vol. 67. P. 801–813. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11015-023-01568-3>
25. Prokhorenko A.V., Chibisov A.N., Gnidenko A.A., Chibisova M.A., Obrazcov K.V., Vasenko A.S., Srivastava A. Ab Initio study of the influence of spin and orbital magnetic moments on the stability of magnetic and charge distribution in Co:ZnO monolayer // *Journal of Physical Chemistry Letters*. 2024. Vol. 15, Iss. 41. P. 10295–10300. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jpcllett.4c02744>
26. Суховой А.Ф., Голова И.М. Дифференциация стратегий инновационного развития регионов как условие повышения эффективности социально-экономической политики в РФ // *Экономика региона*. 2020. Т. 16, № 4. С. 1302–1307. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-20>.
27. Крюков В.Г., Пугачев И.Н. Роль формирования транспортно-энергетического каркаса в освоении минерально-сырьевой базы Дальнего Востока России // *Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство*. 2025. № 30. С. 85–92. DOI: <https://doi.org/10.26160/2658-3305-2025-30-85-92>
28. Рассказов И.Ю., Пугачев И.Н., Крюков В.Г. Транспортные проблемы освоения минерально-сырьевой базы Арктической зоны России // *Горная промышленность*. 2025. № 1S. С. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-1S-05-13>

29. Беляков Г.П., Багдасарян Н.А. Формирование системы стратегического планирования научно-технологического развития региона // Россия: тенденции и перспективы развития. 2023. № 18-2. С. 141–146.

References

1. Rasskazov I.Yu., Usikov V. I., Fedotova Yu.V. Geodinamicheskoe rajonirovanie mestorozhdenij, sklonnyh k gornym udaram, s ispol'zovaniem cifrovyyh modelej rel'efa [Geodynamic zoning of rockburst-prone deposits using digital terrain models]. *Gornyi Zhurnal*, 2024, no. 6, pp. 38–46. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17580/gzh.2024.06.06>

2. Makhinov A.N., Liu Sh., Kryukova M.V., Makhinova A.F. Influence of Floods and pollutants on development of plant abiotic stress in the Amur River floodlands. *Russian Journal of Pacific Geology*, 2024, vol. 18, no. 6, pp. 763–772. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1819714024700441>

3. Pugachev I.N., Korol R.G., Nesterova N.S. Razvitie transportno-logisticheskogo kompleksa Dal'nevostochnogo regiona Rossii [Development of transport and logistics complex of the Far Eastern regions of Russia]. *Pacific Rim Countries Transportation System*, 2022, no. 4 (33), pp. 25–34. (In Russ.).

4. Kondrat'eva A.Yu., Aseeva T.A. Fotosinteticheskaya deyatelnost' i urozhajnost' sortov fasoli zernovoj v zavisimosti ot urovnya mineral'nogo pitaniya [Photosynthetic activity and productivity of grain bean varieties depending on the level of mineral nutrition]. *Vestnik of the FEB RAS*, 2024, no. 4, pp. 108–118. (In Russ.).

5. Shulyupin A.N., Chermoshentseva A.A., Varlamova N.N. Vliyanie geometrii trassy truboprovoda na ustojchivost' parovodyanogo techeniya pri ekspluatacii GeoES [Influence geometry of the pipeline at the stability of steam-water flow during the exploitation of a geopower station]. *Vestnik KRAUNC. Fiz.-mat. nauki*, 2020, vol. 32, no. 3, pp. 143–153. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.26117/2079-6641-2020-32-3-143-153>

6. Sorokin A.A., Malkovsky S.I. Ocenka effektivnosti vychislitel'nyh platform na baze arhitektury POWER [Evaluating the efficiency of computing platforms based on the POWER architecture]. *Informacionnye tekhnologii i vysokoproizvoditel'nye vychisleniya: materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*, Khabarovsk, September 11–13, 2023. Khabarovsk, 2023, pp. 212–214. (In Russ.).

7. Pugachev I.N., Klitsenko M.V. Specifika i tendencii razvitiya transportnogo obsluzhivaniya v turizme na Dal'nem Vostoke Rossijskoj Federacii [Specifics and trends in the development of transport services in tourism in the Far East of the Russian Federation]. *Proceedings of the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences*, 2023, no. 3-2, pp. 38–48. (In Russ.).

8. Kryukova M.V. Sistema osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij rossijskoj chasti bassejna r. Amur i eyo rol' v sohranении biologicheskogo raznoobraziya rastitel'nogo pokrova [System of specially protected natural areas of the Russian part of the Amur River

basin and its role in conservation of biological diversity of vegetation cover]. *Pacific Geography*, 2023, no. 3, pp. 9–22. (In Russ.).

9. Kondratyeva L.M., Andreeva D.V., Litvinenko Z.N., Golubeva E.M. Effect of temperature on the activity of microorganisms in the area of the Bureiskiy Landslide. *Inland Water Biology*, 2024, vol. 17, no. 5, pp. 733–741. DOI: <https://doi.org/10.1134/S199508292470041X>

10. Pugachev I.N. Infrastrukturnoe soprovozhdenie strategii razvitiya mineral'no-syr'evoy bazy Rossijskoj Federacii do 2035 goda [Infrastructural support for the strategy for the development of the mineral resource base of the Russian Federation until 2035]. *Transport, Mining and Construction Engineering: Science and Production*, 2024, no. 28, pp. 72–76. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.26160/2658-3305-2024-28-72-76>

11. Sekisov A.G., Rasskazova A.V., Konareva T.G. Kuchnoe vyshchelachivanie pervichnyh i smeshannyh kompleksnyh mednyh rud s ispol'zovaniem aktivacionnogo predokisleniya [Heap leaching of primary and mixed complex copper ores using activation peroxidation]. *Gornyi Zhurnal*, 2024, no. 6, pp. 71–76. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17580/gzh.2024.06.11>

12. Shulyupin A.N., Varlamova N.N. Maksimal'noe rabochee ust'evoe davlenie kak pokazatel' proizvoditel'nosti parliftnoj skvazhiny [Maximum working wellhead pressure as an indicator of steam-lift well productivity]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle*, 2023, iss. 3, p. 464–474. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.46689/2218-5194-2023-3-1-464-474>.

13. Alekseev V.S., Sery R.S., Banshchikova T. S. Issledovanie effektivnosti raboty promyvochnykh priborov pri otrabotke rossypnykh mestorozhdenij blagorodnykh metallov [Study of the efficiency of washing devices in the development of placer deposits of precious metals]. *Gornyi Zhurnal*, 2024, no. 6, pp. 82–87. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17580/gzh.2024.06.13>

14. Verkhoturov A.L., Stepanov A.S., Sorokin A.A., Bordakov A.S. Opyt ispol'zovaniya sputnikovyykh radiolokacionnykh dannykh dlya identifikacii i monitoringa sostoyaniya posevov sel'skohozyajstvennykh kul'tur (na primere Habarovskogo rajona i Amurskoj oblasti) [Experience of using satellite radar data for identification and monitoring of the state of agricultural crops (on the example of Khabarovsk district and Amur region)]. *Interespo Geo-Sibir'*, 2024, vol. 4, no. 1, pp. 11–19. (In Russ.).

15. Sorokin A., Stepanov A., Dubrovin K., Verkhoturov A. Enhancement of comparative assessment approaches for synthetic aperture radar (SAR) vegetation indices for crop 2 monitoring and identification – Khabarovsk Territory (Russia) case study. *Remote Sensing*, 2024, vol. 16, iss. 14, article 2532. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs16142532>

16. Aseeva T.A., Trifuntova I.B. Novyj sort yarovogo plynchatogo ovsa Dal'nevostochnyj kormovoj [New variety of spring film-covered oats Far Eastern forage]. *Agro-nauka*, 2024, vol. 2, no. 1, pp. 31–37. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24412/2949-2211-2024-2-1-31-37>

17. Zenkina K.V., Aseeva T. A. Formirovanie urozhajnosti yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Srednego Priamur'ya [Formation of yield of spring soft wheat in the conditions of the Middle Amur region]. *Vestnik KrasGAU*, 2024, no. 12, pp. 19–25. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2024-12-19-25>
18. Burkov A. A., Nikolenko S.V., Krutikova V. O., Shelmenok N.A. Elektroiskrovoe osazhdenie Ti-Ta pokrytij na titanovyj splav Ti6Al4V: zharostojkost' i tribologicheskie svojstva [Electric spark deposition of Ti-Ta coatings on titanium alloy Ti6Al4V: heat resistance and tribological properties]. *Fizicheskaya mezomekhanika*, 2024, vol. 27, no. 3, pp. 159–168. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2024.131446>
19. Burkov A.A., Chigrin P.G., Kulik M.A. Effect of TaC content on microstructure and wear behavior of PRMMC Fe-TaC coating manufactured by electrospark deposition on AISI304 stainless steel. *Surface and Coatings Technology*, 2024, vol. 494, article 131446. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.surfcoa>
20. Kozin V.M. Modeling of flexural-gravity waves in ice cover on elastic films. *Mechanics of Solids*, 2024, vol. 59, pp. 61–74. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0025654423600587>
21. Barsukova N.V., Popov A.V., Komarov O.N. Evolyuciya struktury i svojstv zhelezouglerodistykh splavov, poluchaemykh alyumotermiej pri differenciacii frakcionnogo sostava shihtovykh materialov [Evolution of the structure and properties of iron-carbon alloys obtained by aluminothermy during differentiation of the fractional composition of charge materials]. *Metallurg*, 2024, no. 11, pp. 102–112. (In Russ.).
22. Bagdasaryan N.A. Konceptual'nye osnovy i metodicheskie rekomendacii po razrabotke regional'nyh strategij innovacionnogo i nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya [Conceptual foundations and methodological recommendations for the development of regional strategies for innovative and scientific-technological development]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 2021, no. 11(136), pp. 475–481. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.34925/EIP.2021.11.136.092>
23. Gnidenko A., Chigrin P. Modeling of the oxygen defect formation in YCrO₃. *International Journal of Quantum Chemistry*, 2024, vol. 124, no. 1, article e27311. DOI: <https://doi.org/10.1002/qua.27311>
24. Komarov O.N., Sevastyanov G.M., Abashkin E. E., Khudyakova V.A. Shift of a spherical layer under high pressures. *Metallurgist*, 2023, vol. 67, pp. 801–813. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11015-023-01568-3>
25. Prokhorenko A.V., Chibisov A.N., Gnidenko A.A., Chibisova M.A., Obrazcov K.V., Vasenko A.S., Srivastava A. Ab Initio study of the influence of spin and orbital magnetic moments on the stability of magnetic and charge distribution in Co:ZnO monolayer. *Journal of Physical Chemistry Letters*, 2024, vol. 15, iss. 41, pp. 10295–10300. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jpcllett.4c02744>

26. Sukhovey A.F., Golova I.M. Differenciatsiya strategij innovatsionnogo razvitiya regionov kak uslovie povysheniya effektivnosti social'no-ekonomicheskoy politiki v RF [Differentiation of strategies for innovative development of regions as a condition for improving the efficiency of socio-economic policy in the Russian Federation]. *Ekonomika regiona*, 2020, vol. 16, no. 4, pp. 1302–1307. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-20>.

27. Kryukov V.G., Pugachev I.N. Rol' formirovaniya transportno-energeticheskogo karkasa v osvoenii mineral'no-syr'evoy bazy Dal'nego Vostoka Rossii [The role of the formation of the transport and energy framework in the development of the mineral resource base of the Russian Far East]. *Transportnoe, gornoe i stroitel'noe mashinostroenie: nauka i proizvodstvo*, 2025, no. 30, pp. 85–92. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.26160/2658-3305-2025-30-85-92>

28. Rasskazov I.Yu., Pugachev I.N., Kryukov V.G. Transportnye problemy osvoeniya mineral'no-syr'evoy bazy Arkticheskoy zony Rossii [Transport problems of development of the mineral resource base of the Arctic zone of Russia]. *Gornaya promyshlennost'*, 2025, no. 1S, pp. 5–13. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-1S-05-13>

29. Belyakov G.P., Bagdasaryan N.A. Formirovanie sistemy strategicheskogo planirovaniya nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya regiona [Formation of a system of strategic planning of scientific and technological development of a region]. *Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya*, 2023, no. 18-2, pp. 141–146. (In Russ.).

Информация об авторах / Information about the authors

И.Н. Пугачев – доктор технических наук, заместитель руководителя Хабаровского федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук (Хабаровск, Российская Федерация),

✉ ipugachev64@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0345-4350>

I.N. Pugachev – Doctor of Technical Sciences, Deputy Head of Khabarovsk Federal Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (Khabarovsk, Russian Federation).

Статья поступила в редакцию / The article received 30.06.2025;

одобрена после рецензирования / revised 28.07.2025;

принята к публикации / accepted 28.08.2025.