

ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ РЕАЛИЗАЦИИ КРУПНЫХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Э.С. Шишкин, нач. отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук,
shishkines@extech.ru

Рецензент: Н.Н. Казанцева, АО ГНЦ Российской Федерации «Исследовательский центр имени М.В. Келдыша», канд. техн. наук, *natalya_kazantseva@rambler.ru*

В статье приведен обзор результатов реализации в 2020–2023 гг. двух крупных научных проектов в области рационального природопользования по приоритетным направлениям научно-технологического развития, выполняемых консорциумами научных организаций и образовательных учреждений России в рамках Государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».

Ключевые слова: государственная программа, Федеральный реестр экспертов, единая государственная информационная система учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения, экологически чистая и ресурсосберегающая энергетика, стратегические материалы, энергоносители, минералогия, геология рудных месторождений, Байкальская природная территория, экологический мониторинг, цифровая платформа.

REVIEW OF THE RESULTS OF IMPLEMENTATION OF MAJOR SCIENTIFIC PROJECTS IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN PRIORITY AREAS OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

E.S. Shishkin, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Engineering,
shishkines@extech.ru

The article gives an overview of the results of the implementation in 2020–2023 of two major scientific projects in the field of environmental management in priority areas of scientific and technological development, carried out by consortia of scientific organisations and educational institutions of Russia within the framework of the State Programme «Scientific and Technological Development of the Russian Federation».

Keywords: state programme, Federal Register of Experts, unified state information system of civil research, development and technological works accounting, environmentally friendly and resource-saving energy, strategic materials, energy carriers, mineralogy, geology of ore deposits, Baikal natural territory, environmental monitoring, digital platform.

Согласно Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 [1], в ближайшее десятилетие приоритетами научно-технологического развития следует считать направления, позволяющие получить значимые научные и научно-технические результаты, создать отечественные наукоемкие технологии и обеспечивающие:

«...б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников энергии, способов ее передачи и хранения; объективной оценки выбросов и поглощения климатически активных веществ, снижение их негативного воздействия на

окружающую среду и климат, повышение возможности качественной адаптации экосистем, населения и отраслей экономики к климатическим изменениям; <...>

з) объективную оценку выбросов и поглощения климатически активных веществ, снижение их негативного воздействия на окружающую среду и климат, повышение возможности качественной адаптации экосистем, населения и отраслей экономики к климатическим изменениям».

Подпрограммой 3 «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» Государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 № 377 [2], предусмотрено мероприятие 3.2.11 «Реализация крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития» основного мероприятия 3.2 «Обеспечение реализации Программы фундаментальных научных исследований».

В целях реализации мероприятий данной Государственной программы заключено 41 соглашение о предоставлении из федерального бюджета в 2020–2022 гг. гранта в форме субсидии (далее – грант) в размере 100 млн руб. ежегодно на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития [3]. По результатам проведенных научных исследований с 21 организацией – получателями гранта решено продлить финансирование на 2023 г.

Организацией-монитором для оценки результатов проведенных работ получателями грантов за 2021–2023 гг. являлось ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ. Экспертиза проводилась комплексно, с привлечением как экспертов из Федерального реестра экспертов [4], так и экспертов-мониторов из числа сотрудников института.

Обзор результатов реализации двух крупных научных проектов в области рационального природопользования представлен далее.

Проект «Фундаментальные проблемы развития минерально-сырьевой базы высокотехнологичной промышленности и энергетики»

Головной исполнитель – ФГБУН Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (РАН). Соисполнители: ФГБУН Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, ФГБУН Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения РАН, ФГБУН Институт проблем комплексного освоения недр им. акад. Н.В. Мельникова РАН, ФГБУН Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН.

Руководитель проекта – академик РАН, д-р геол.-минер. наук, профессор Н.С. Бортников.

Цель проводимых исследований. Разработка фундаментальных научных основ для создания прорывных технологий решения проблемы обеспечения высокотехнологичной индустрии Российской Федерации стратегическими металлами и энергоносителями с учетом экологических последствий.

Актуальность проводимых исследований. Развитие минерально-сырьевой базы стратегических металлов РФ в настоящее время требует широкого внедрения комплексного геологического и технологического освоения руд, четкого представления о формах нахождения полезных компонентов, изучения их источников и условий локализации с образованием разнотипных сростаний полезных минералов в рудах. Актуальными являются новые знания, позволяющие оценить перспективы уже разрабатываемых месторождений и выявить новые объекты.

Основные результаты. Разработаны новые геолого-генетические и прогнозно-поисковые модели для планирования геологоразведочных работ на стратегические металлы и промышленные минералы, необходимые для высокотехнологичного сектора экономики России. Определены формы нахождения высокотехнологичных металлов в рудах месторождений цветных, благородных металлов и нерудного сырья, обеспечивающие эффективное извлечение полезных попутных компонентов из руд.

Получены новые фундаментальные научные знания в областях минералогии, материаловедения, геологии рудных месторождений и экологии.

Промышленная реализация разработанных технологий обеспечит воспроизводство минерально-сырьевой базы России, повысит эффективность и комплексность использования минеральных ресурсов для получения редких и редкоземельных элементов.

Реализация полученных разработок и рекомендаций позволяет уменьшить загрязнение природной среды токсичными соединениями попутных металлов.

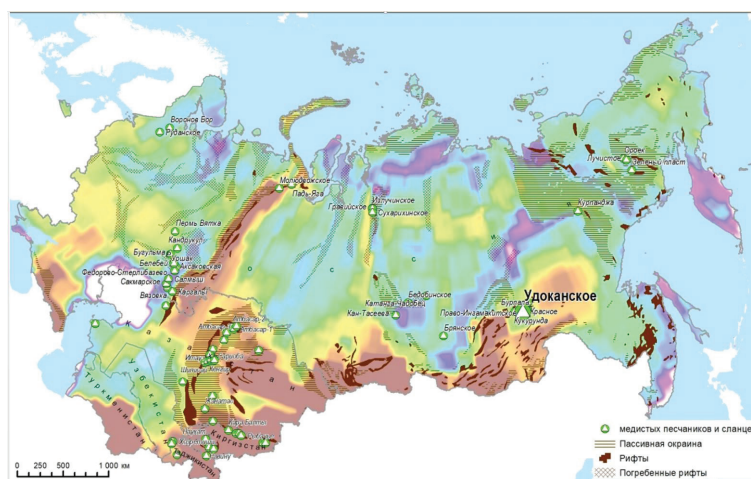


Рис. 1. Пространственно-статистический ГИС-анализ размещения месторождений медистых песчаников и сланцев на территории России

Полученные результаты направлены на сохранение и развитие производственной базы горно-обогатительных комбинатов, горно-металлургических компаний, производственных горно-химических объединений (ГК «Росатом», ПАО «ГМК «Норникель» и др.), на обеспечение работой населения городов при градообразующих комбинатах и улучшение социальной сферы, расширение сырьевой базы России, в том числе атомной энергетики.

Практическое применение определяется двумя направлениями:

- оценка перспектив территории РФ относительно новых и нетрадиционных типов месторождений стратегических металлов с учетом существующих знаний по месторождениям известных генетических типов;

- разработка технологий их извлечения с учетом факторов техногенного экологического риска.

Отражение результатов в ЕГИСУ НИОКТР [5]. Количество статей по тематике проекта в научных изданиях первого и второго квартилей, индексируемых в международных базах данных, – 8. Количество диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, защищенных по результатам исследований, – 2 (одна из них – докторская).

Результаты, полученные в рамках работ по проекту, могут быть использованы для уточнения направлений поисковых работ на стратегические и высокотехнологичные металлы, совершенствования технологий переработки руд различных генетических типов, повышения экологической безопасности страны. Результаты могут быть использованы для лучшей оценки комплексного сырья, необходимого для высокотехнологичной индустрии, а также для уточнения направлений поисковых работ на золото, медь, рений и группу рассеянных элементов (Ag, Co, Ni, Mo, In, Ga, Te, Se, Ge, Sb).

Проект «Фундаментальные основы, методы и технологии цифрового мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Байкальской природной территории»

Головной исполнитель – ФГБУН Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук. Соисполнители: ФГБУН Лимнологический институт СО РАН, ФГБУН Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, ФГБУН Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, ФГБУН Институт земной коры СО РАН, ФГБУН Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, ФГБУН Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, ФГБУН Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, ФГБУН Байкальский институт природопользования СО РАН, ФГБНУ Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований, ФГБУН Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики СО РАН, ФГБНУ Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, ФГБУН Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, ФГБУН Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, ФГБУН Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, ФГУ Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» РАН.

Руководитель проекта – академик РАН, д-р техн. наук, профессор И.В. Бычков.

Цель проводимых исследований. Обеспечение устойчивого развития особо охраняемых территорий страны за счет создания новых методов и технологий комплексного экологического мониторинга и прогнозирования на основе цифровых платформ, обеспечивающих сбор, хранение, обработку, анализ больших массивов разнородных пространственно-временных данных, а также комплекса математических и информационных моделей, сервисов и методов машинного обучения и их апробации для Байкальской природной территории.

Актуальность проводимых исследований. Создание новых методов и технологий комплексного экологического мониторинга для оценки оперативной ситуации и сокращения сроков, отводимых на принятие решений для предотвращения и снижения негативных социально-эколого-экономических последствий различного рода, природных и антропогенных катастроф.

Основные результаты. Впервые разработаны цифровая платформа и распределенная сеть комплексного экологического мониторинга больших природных территорий, обеспечивающая сбор (5 направлений мониторинга, интервал регистрации – 1–5 с, ежедневно более 20 Гбайт разноформатных данных), хранение, обработку больших массивов гетерогенных пространственно-временных данных, а также анализ и прогнозирование экологической обстановки на основе комплекса математических моделей, сервисов и методов машинного обучения.

Созданная сеть экологического мониторинга включает комплекс опорных станций измерения газовых, аэрозольных примесей и метеорологических параметров в атмосфере, распределенную сеть атмосферно-почвенных измерительных комплексов, цифровых гидрометеорологических и гидроэкологических станций, сеть полигонов комплексного мониторинга опасных геологических процессов, сеть полигонов мониторинга биоразнообразия. Разработанные в рамках проекта приборы и оборудование являются уникальными, обеспечивают высокое разрешение измерений и соответствуют лучшим мировым образцам.

Важность полученных результатов. Разработанные в рамках проекта уникальные методы и технологии экологического мониторинга и прогнозирования вносят существенный вклад в обеспечение устойчивого развития Байкальской природной территории за счет повышения эффективности решения ключевых общественно значимых экологических проблем (лесные пожары, наводнения, землетрясения, оползни, эпидемиологическое поражение и распространение вредителей леса) и могут быть масштабированы на другие регионы Российской Федерации, в состав которых входят особо охраняемые природные территории.

Результаты проекта используются Правительством Республики Бурятия, Байкальским и Бурятским филиалами ФИЦ «Геофизическая служба РАН», ОАО «Российские железные дороги», Росавтодором, МЧС, ПАО «РусГидро», Енисейским бассейновым водным управлением.

Отражение результатов в ЕГИСУ НИОКТР [6]. Количество статей по тематике проекта в научных изданиях первого и второго кварталей, индексируемых в международных базах данных, – 6.



Рис. 2. Состав цифровой платформы

Разработанные в рамках проекта методы и алгоритмы математического моделирования могут быть задействованы для обработки данных мониторинга и решения прикладных задач по оценке и прогнозированию экологической ситуации как в Байкальском регионе, так и на других особо охраняемых природных территориях. Результаты исследований будут способствовать переходу к новым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, автоматизированным системам нового поколения, позволят повысить эффективность создаваемых и внедряемых распределенных информационно-вычислительных технологий, в том числе технологий обработки больших объемов пространственно-временных данных, а также позволят повысить качественный уровень проведения междисциплинарных научных исследований. Разрабатываемые методы и сквозные технологии найдут широкое применение при формировании систем поддержки принятия решений органов государственной власти и местного самоуправления для решения проблем эффективного управления социально-эколого-экономическим развитием территорий, снижения рисков возникновения и сокращения неблагоприятных последствий техногенных и природных катастроф.

Результаты реализации крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития представлены на X Международном форуме технологического развития «ТЕХНОПРОМ-2023», прошедшем с 22 по 25 августа 2023 г. в г. Новосибирске [7].

Автор сообщает об отсутствии конфликтов любых интересов.

Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания на 2024 г. № 075-00698-24-02.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 № 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».
3. Протокол от 28.07.2020 № 2020-1902-01-3 оценки заявок на участие в конкурсном отборе на предоставление грантов в форме субсидий на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации. URL: https://minobrnauki.gov.ru/documents/?ELEMENT_ID=18366&sphrase_id=4182299 (дата обращения: 03.06.2024).
4. Положение о Федеральном реестре экспертов научно-технической сферы. URL: <https://reestr.extech.ru> (дата обращения: 03.06.2024).
5. Информационная карта НИОКТР. URL: <https://rosrid.ru/nioctr/detail/VCM0LXCMWNWAIKNIYOU7KQ51> (дата обращения: 03.06.2024).
6. Информационная карта НИОКТР. URL: <https://rosrid.ru/nioctr/detail/ZVC6FVZL1F1JCJKCSLUL2XIP> (дата обращения: 03.06.2024).
7. X Международный форум технологического развития «ТЕХНОПРОМ-2023». URL: <https://форумтехнопром.рф> (дата обращения: 03.06.2024).

References

1. *Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 28.02.2024 No. 145 «O Strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii»* [Decree of the President of the Russian Federation from 28.02.2024 No. 145 «On the Strategy of scientific and technological development of the Russian Federation»].
2. *Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 29.03.2019 No. 377 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii «Nauchno-tekhnologicheskoe razvitie Rossiyskoy Federatsii»* [Decree of the Government of the Russian Federation from 29.03.2019 No. 377 «On approval of the state program of the Russian Federation «Scientific and technological development of the Russian Federation»].
3. *Protokol ot 28.07.2020 No. 2020-1902-01-3 otsenki zayavok na uchastie v konkursnom otbore na predostavlenie grantov v forme subsidey na provedenie krupnykh nauchnykh projektov po prioritetnym napravleniyam nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii* [Protocol of 28.07.2020 No. 2020-1902-01-3 of the evaluation of applications for participation in the competitive selection for granting grants in the form of subsidies to conduct major scientific projects in priority areas of scientific and technological development of the Russian Federation]. Available at: https://minobrnauki.gov.ru/documents/?ELEMENT_ID=18366&sphrase_id=4182299 (date of access: 03.06.2024).
4. *Polozhenie o Federal'nom reestre ekspertov nauchno-tekhnicheskoy sfery* [Regulations on the Federal Register of experts in the scientific and technological sphere]. Available at: <https://reestr.extech.ru> (date of access: 03.06.2024).
5. *Informatsionnaya karta NIOKTR* [Information map of R&DCTD]. Available at: <https://rosrid.ru/nioctr/detail/VCM0LXCMWNWAIKNITOU7KQ51> (date of access: 03.06.2024).
6. *Informatsionnaya karta NIOKTR* [Information map of R&DCTD]. Available at: <https://rosrid.ru/nioctr/detail/ZVC6FVZL1F1JCJKCSLUL2XIP> (date of access: 03.06.2024).
7. *X Mezhdunarodnyy forum tekhnologicheskogo razvitiya «TEKhNOPROM-2023»* [X International Forum of Technological Development «TECHNOPROM-2023»]. Available at: <https://форумтехнопром.рф> (date of access: 03.06.2024).