



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«Российская Академия Наук»

ПРЕЗИДИУМ
ПОСТАНОВЛЕНИЕ

11 июня 2024 г.

Москва

№ 118

Задачи и возможности современной
геофизики по обеспечению
технологического суверенитета
Российской Федерации

Президиум РАН, заслушав и обсудив доклады члена-корреспондента РАН Тихоцкого С.А. «Об актуальных направлениях развития геофизики в целях достижения технологического суверенитета Российской Федерации», академика РАН Эпова М.И. «Инновационные геофизические технологии в геологоразведке», члена-корреспондента РАН Соловьева А.А. «Геомагнитное сопровождение наклонно-направленного бурения», члена-корреспондента РАН Шебалина П.Н. «О совершенствовании подходов к сокращению ущерба от землетрясений», доктора технических наук Шпунова И.В. (федеральное бюджетное учреждение «Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых») «Интегрированная модель управления разработкой цифрового промысла» и выступление Татаринова В.Ю. (федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов») «Задачи и возможности геофизики в части государственного геологического изучения недр», отмечает:

Достижение технологического суверенитета Российской Федерации невозможно без устойчивого обеспечения промышленности стратегическими металлами, бокситами, графитами, кварцевым и другим сырьем, необходимым для высокотехнологичных наукоемких производств, включая атомную промышленность, микроэлектронику, авиационную, космическую отрасль, автомобилестроение, машиностроение, «зеленую» энергетику, медицинское оборудование, металлургию и оборонную промышленность.

Согласно государственным докладам о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации за 2021 год и Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2018 г. № 2914-р) минерально-сырьевая база России с ее балансовыми геологическими запасами является основой для функционирования и стабильного развития добывающей и перерабатывающей отраслей национальной экономики.

Перечнем поручений Президента Российской Федерации от 28 июня 2022 г. № 1130 предусмотрена разработка Федеральной научно-технической программы «Развитие минерально-сырьевой базы и технологий добычи и обогащения руд стратегических металлов и их извлечение для обеспечения высокотехнологической промышленности Российской Федерации».

Минерально-сырьевой потенциал нашей страны способен обеспечить все необходимые задачи национальной экономики и национальной безопасности исходя из стратегических целей при любых сценариях развития мировой ситуации до 2060 г. В то же время страна испытывает значительный дефицит территорий, благоприятных для открытия новых металлогенических провинций и месторождений, особенно нетрадиционных для Российской Федерации типов месторождений, которые в экономике других стран играют важную роль. Очень остро стоит проблема обнаружения скрытых месторождений и прогноза глубоких горизонтов действующих рудных районов.

Значительная часть разведанных к настоящему времени на территории РФ месторождений стратегического минерального сырья содержит руды с низким содержанием ценных компонентов, обогащение которых до уровня, необходимого для извлечения соответствующих элементов в промышленных масштабах, требует привлечения сложных и дорогостоящих технологий. Вместе с тем геологические и геофизические данные указывают на наличие на территории Российской Федерации, прежде всего – в регионах Сибири и Крайнего Севера, месторождений стратегического сырья с запасами высококачественных руд.

Сложность разведки на указанных территориях определяется тем, что они зачастую характеризуются сложным геологическим строением и в большей части перекрыты осадочными породами, что делает практически невозможным их непосредственное геологическое изучение.

В этих условиях ключевая роль в поисках месторождений принадлежит

геофизическим методам исследований различного масштаба: от дистанционных космических съемок и аэросъемок до детальных наземных работ. Последовательное укрупнение масштаба позволит на первых этапах с использованием данных дистанционных съемок, а также переинтерпретации фондовых материалов, выделить участки, перспективные для дальнейшего детального исследования. Для этого необходимо, во-первых, развивать отечественные методы и средства проведения космических и аэрогеофизических съемок, а во-вторых – разрабатывать и внедрять современные математические методы интерпретации геофизических данных, в том числе основанные на принципах машинного обучения, нейронных сетей и др.

Для проведения детального поиска и разведки месторождений в пределах выделенных перспективных участков необходимо развивать методы высокоразрешающей малоглубинной сейсморазведки и электроразведки и соответствующие методы обработки и интерпретации данных, основанные на высокопроизводительных вычислениях. Решающее значение также имеет развитие методов скважинных исследований, в том числе каротажа в процессе бурения.

Достижение технологического суверенитета Российской Федерации невозможно без активного развития отечественного геофизического приборостроения и создания специального программного обеспечения. На настоящий момент большинство геофизических сервисных компаний России сталкиваются с выходом из строя ранее закупленного зарубежного оборудования, прекращением обновления и блокировкой зарубежных программных комплексов для обработки и интерпретации данных. Это создает существенные риски для решения стратегических задач добывающей отрасли. При создании отечественных приборов и оборудования необходимо использовать наиболее современные физические принципы измерений геофизических полей, в частности на основе оптоволоконных технологий.

Геофизические исследования играют значительную роль в обеспечении эффективной и экологически безопасной разработки месторождений минерального сырья. Геофизический мониторинг месторождений углеводородов в процессе их разработки, как составляющая интегрированной цифровой модели промысла, позволяет существенно увеличить коэффициент извлекаемости запасов, снизить их себестоимость и уменьшить сопутствующие технические и экологические риски. Это особенно важно при разработке трудноизвлекаемых запасов и шельфовых месторождений. В ряде стран проведение геофизического мониторинга разработки месторождений на

шельфе закреплено законодательно.

Фундаментальное значение также имеет геофизический мониторинг процесса добычи твердых полезных ископаемых, разрабатываемых как открытым, так и закрытым способами. Это необходимо как для интенсификации их добычи, так и для предотвращения природно-техногенных аварий. При проведении такого мониторинга успешно применяются методы космической геодезии и, в том числе радарной спутниковой интерферометрии. Запуск отечественного космического аппарата «Кондор-ФКА» и последующих спутниковых систем составит основу для достижения технологического суверенитета в области дистанционного мониторинга, однако пока нерешенными остаются задачи создания отечественного программного обеспечения на уровне зарубежных аналогов.

Эффективная разработка месторождений углеводородов ведется с применением наклонно-направленного бурения. Для его эффективности, безопасности и точного вскрытия целевых пластов необходимо располагать качественными отечественными пространственно-временными моделями магнитного поля. Это также необходимо и для решения более широкого круга задач навигации, прежде всего в Арктической зоне Российской Федерации.

Необходимой составляющей достижения технологического суверенитета Российской Федерации является обеспечение условий для безопасного строительства и эксплуатации промышленных мощностей с учетом риска стихийных бедствий, в частности, землетрясений. При этом важно, что сейсмостойкое строительство должно вестись на основе адекватной оценки сейсмической опасности и риск-ориентированного подхода. Современные карты общего сейсмического районирования, основанные на вероятностном анализе сейсмической опасности, в целом успешны, но имеют ряд пропусков сильных землетрясений и одновременно четырех-пятикратное завышение опасности на больших территориях, что приводит к необоснованным затратам при строительстве.

Для целей гражданского строительства целесообразно, во-первых, переходить от карт сейсмического районирования к цифровым моделям, включающим каталоги землетрясений, сведения о сейсмогенерирующих структурах и утвержденные алгоритмы расчета как нормативной сейсмичности, так и сейсмического риска, то есть ожидаемых человеческих или экономических потерь. На оценки риска опираются системы страхования и перестрахования от стихийных бедствий. Однако в Российской Федерации в масштабах страны оценки сейсмического риска пока не проведены и

поэтому система страхования фактически не работает.

Для обеспечения безопасности зданий, объектов инфраструктуры и особенно ответственных объектов в зонах сейсмической опасности, необходимо применять и совершенствовать методы детального сейсмического районирования (ДСР). Развитие ДСР необходимо вести как в направлении усовершенствования моделей затухания сейсмических волн, вплоть до моделирования воздействия конкретных потенциальных землетрясений на конкретные сооружения, так и развития методов оценки сейсмического потенциала геологических структур методами тектонофизики, спутниковой геодезии и интерферометрии.

Отечественные научные школы обладают широким кругом компетенций и наработок в области геофизики, необходимых для решения задач по обеспечению технологического суверенитета нашей страны.

Президиум РАН ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Принять к сведению представленную в докладах и выступлениях информацию о значении и роли современной геофизики в обеспечении технологического суверенитета Российской Федерации в области прогноза, поисков, разведки и разработки месторождений стратегических полезных ископаемых, а также о достижениях и проблемах в области оценки сейсмической опасности, сейсмостойкого строительства, снижения ущерба от землетрясений.

2. Поручить Отделению наук о Земле РАН (академик РАН Бортников Н.С.) подготовить руководству РАН для внесения в установленном порядке предложений в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации о приоритетном включении в государственные задания профильных научных организаций тем, направленных на разработку фундаментальных основ геофизических методов поиска и разведки стратегических полезных ископаемых, а также геофизического сопровождения их разработки, включая высокоточный геофизический мониторинг, создания современных методов и программного обеспечения для интерпретации геофизических данных, отечественных приборов и оборудования.

3. Поручить Экспертному совету Отделения наук о Земле РАН (академик РАН Бортников Н.С.) внести в Координационный совет Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021-2030 годы) предложения о расширении и детализации перечня приоритетных ожидаемых результатов в разделах 1.5.1.4 «Геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых» и 1.5.1.6

«Изучение и прогнозирование катастрофических явлений (землетрясения, извержения вулканов, цунами); оценки сейсмической, вулканической и цунами опасности» с целью концентрации научных исследований на актуальных задачах обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации.

4. Поручить Отделению наук о Земле РАН (академик РАН Бортников Н.С.) разработать предложения по созданию консорциума научных организаций находящихся в ведении Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и работающих под научно-методическим руководством РАН, а также научных организаций Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации для проведения скоординированных фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, направленных на развитие геофизических методов поиска и разведки стратегических полезных ископаемых, а также на геофизическое сопровождение их разработки, включая создание отечественных приборов, оборудования и программного обеспечения, проведение геофизических съемок и развитие сети обсерваторий.

Работа консорциума должна быть согласована с Федеральной научно-технической программой, разрабатываемой в соответствии с Перечнем поручений Президента Российской Федерации от 28 июня 2022 г. № 1130.

5. Рекомендовать институтам, находящимся под научно-методическим руководством РАН, активизировать работу по внедрению отечественной геофизической аппаратуры, инновационных методов и программных продуктов для интерпретации геофизических данных в практику работы профильных организаций, подведомственных Министерству природных ресурсов и экологии Российской Федерации, сервисные и добывающие компании, учебный процесс профильных высших учебных заведений.

Активизировать применение современных технологий создания реальных трехмерных моделей «подстилающей» поверхности по видеограммометрическим данным мультиспектральных аэро- и космических измерений методами цифровых аддитивных технологий.

6. Поручить Отделению наук о Земле РАН (академик РАН Бортников Н.С.) совместно с Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации и Министерством науки и высшего образования Российской Федерации инициировать проведение работ по созданию современной цифровой модели общего сейсмического районирования территории Российской Федерации, в том числе посредством

включения соответствующих работ в государственные задания профильных научных организаций и создания их консорциума.

7. Поручить Совету РАН по космосу содействовать оснащению планируемых к запуску космических аппаратов приборами для проведения дистанционных геофизических и геодезических (в том числе радарных интерферометрических) измерений в интересах поиска, разведки и мониторинга разработки месторождений стратегических полезных ископаемых и оперативной оценки сейсмической опасности, а также инициировать разработку соответствующего программного обеспечения для обработки и интерпретации получаемых данных.

8. Контроль за выполнением настоящего постановления возложить на вице-президента РАН академика РАН Алдошина С.М.

Президент РАН
академик РАН Г.Я. Красников
СЕКРЕТАРИАТ
Главный ученый секретарь
президиума РАН
академик РАН М.В. Дубина

