

Российские технологии сейсморазведки в стратегии ГРП

■ Гурьев С.В., холдинг ГЕОСЕЙС, г. Москва

■ Камалтдинов Р.Р., ООО «ТСГК», г. Тюмень

Геологоразведка — ключевой фактор ресурсной устойчивости отрасли

Капитализация нефтегазовых компаний определяется прежде всего величиной и качеством ресурсной базы. Объемы текущей добычи, особенно в условиях нестабильности рынка сбыта углеводородов, для стоимости компании — вторичны.

Подтвержденные запасы и перспективные ресурсы формируют основу инвестиционной привлекательности геологоразведочного проекта, определяют долгосрочную устойчивость недропользователя. Под этим углом геологоразведка является не вспомогательной функцией, а стратегическим инструментом развития компании, да и отрасли в целом.

По мере истощения эксплуатируемых месторождений, значение геологоразведочных работ неизбежно возрастает. Сохранение стабильных уровней добычи невозможно без постоянного восполнения запасов и вовлечения в разработку новых объектов.

Именно эффективность разведки сегодня во многом определяет возможности добычи завтра.

Энергетическая стратегия России до 2050 года ставит перед отраслью масштабную задачу — обеспечить в течение ближайших 25 лет уровень добычи 640 млн. тонн нефти ежегодно.

А это требует постоянного прироста запасов и ресурсов. При этом надо учитывать, что запасы становятся все более труднодоступными, что делает необходимым развитие новых технологий для их разведки и добычи.

Таким образом, инвестиции в геолого-

разведку — это не расходная статья, а фундамент будущей капитализации нефтегазовой отрасли и энергетической безопасности страны.

Однако именно в тот момент, когда роль разведки становится критически важной, сама геофизическая отрасль сталкивается с системным снижением потенциала, потерей компетенций и технологическими ограничениями.

И если сегодня не остановить этот процесс, завтра наступит ситуация, когда задачи энергетической стратегии выполнять просто некому и нечем.

Снижение потенциала геофизической отрасли, критические потери компетенций

Снижение объемов заказов сегодня является главным фактором упадка рынка геофизических услуг в России. За последние пять лет рынок наземной сейсморазведки в денежном выражении сократился кратно. Это уже не циклический спад, а системное сжатие отрасли, которое напрямую влияет на производственный потенциал и технологический уровень геофизики.

Последствия уже видны. Сокращаются ресурсы геофизических компаний. При этом требования заказчиков растут: отрасли нужны более плотные широкоазимутальные съёмки и более точные геофизические данные без существенного роста стоимости проектов. Такая ситуация формирует парадокс: требования повышаются, а производственный потенциал отрасли сокращается из года в год.

Критическим становится потеря компетенций, включающая, в первую оче-

редь, квалифицированных специалистов. Каждая закрытая партия — это потеря многолетнего опыта слаженной работы в трудных условиях. Геофизика — отрасль длинного цикла обучения, где подготовка квалифицированного специалиста занимает годы. Потеря кадров сегодня означает рост затрат и технологических рисков завтра.

Ограниченный доступ к иностранному оборудованию и специализированным компонентам повышает износ действующего парка систем и снижает возможности обновления технологий. Как результат, сохраняется высокая зависимость отрасли от зарубежного программного обеспечения и оборудования.

Дополнительным фактором ослабления геофизической отрасли является недостаточный объём инвестиций в разработку новых технологий и оборудования.

Сокращение числа заказов на проведение геологоразведочных работ вынуждает сервисные компании проводить жёсткую оптимизацию затрат, направляя имеющиеся ресурсы прежде всего на поддержание текущей производственной деятельности. В этих условиях расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) значительно сокращаются или полностью исключаются из бюджетов предприятий.

▼ *Рис. 1 Экстремальные условия эксплуатации ускоряют износ геофизического оборудования.*



Следует учитывать, что оборудование сейсморазведочных партий эксплуатируется в крайне сложных природно-климатических условиях — в районах Крайнего Севера, в труднодоступных регионах с резкими температурными колебаниями, высокой влажностью и значительными транспортными нагрузками. Такие условия эксплуатации неизбежно приводят к ускоренному физическому износу техники и снижению её надёжности. В результате значительная часть формально числящегося оборудования фактически не может использоваться в полном объёме или требует серьёзного ремонта и модернизации.

По нашим оценкам к относительно современному и работоспособному оборудованию можно отнести не более ста виброисточников и порядка 250–300 тысяч каналов регистрации. С учётом технического состояния оборудования это соответствует возможностям формирования примерно 15–20 полноценных сейсморазведочных партий для проведения работ формата 3D.

Отсутствие острого дефицита производственных ресурсов на текущий момент объясняется существенным снижением объёмов выполняемых работ. Так, в зимнем полевом сезоне 2025–2026 годов в России работает около 30 сейсморазведочных партий. При этом две трети

из них выполняют проекты 2D, для которых требуется значительно меньшее количество каналов регистрации и источников возбуждения.

В последние годы в России сформирован ряд собственных технологических решений, успешно применяемых на практике. На многих геологоразведочных проектах подтверждена работоспособность отечественных виброисточников «Геосвип» и «Батыр», импульсных источников «Геотон» и «ЭМИ», а также буровых станков российского производства. Например, линейка станков УБГМ, УБШМ на различных транспортных базах, адаптированные для работы в любых сейсмогеологических условиях. Эти решения демонстрируют возможность создания полноценной технологической базы для проведения наземной сейсморазведки с опорой на отечественные разработки.

Сохранение и развитие геофизических компетенций становится важным фактором технологической и ресурсной безопасности страны. Особенно это актуально с учётом задач Энергетической стратегии России до 2050 года, предусматривающей масштабное восполнение ресурсной базы и устойчивое развитие минерально-сырьевого комплекса. Реализация этих задач потребует увеличения объёмов геологоразведочных работ уже в ближайшие годы.

ПАК «Геотом» как фактор технологического суверенитета и повышения эффективности сейсморазведки

Сегодня очевидно, что отрасли необходим переход к цифровым, автономным и высокоавтоматизированным системам регистрации, позволяющим выполнять большие объёмы исследований при ограниченных ресурсах и мень-

▼ Рис. 2. ПАК «Геотом» используется на сейсморазведочных проектах в России.
Фото предоставлено пресс-службой компании «Газпром нефть».



шей зависимости от внешних технологических факторов.

Именно в этой логике был разработан программно-аппаратный комплекс «Геотом». Основой концепции стала модель «лёгкой сейсморазведочной партии» — мобильной, технологически гибкой и экономически более эффективной организации полевых работ.

Использование автономных цифровых блоков регистрации, беспроводной передачи данных и систем удалённого контроля позволило сократить объём полевой инфраструктуры и уменьшить численность обслуживающего персонала с сохранением качества регистрируемых данных. Такая архитектура упрощает развертывание партий, ускоряет подготовку работ и снижает эксплуатационные затраты.

Разработка ПАК «Геотом» изначально ориентировалась на практические задачи российских геофизических компаний. Система создавалась как промышленное решение, адаптированное к реальным условиям эксплуатации — сложному рельефу, труднодоступным районам, ограниченной инфраструктуре, природоохранным зонам, условиям промышленной застройки и необходимости высокой автономности оборудования, — везде, где использование традиционных кабельных систем существенно усложняется.

Переход от опытных образцов к промышленной эксплуатации был завершён в 2024 году. Уже в первые два сезона система была применена на производственных проектах сейсморазведки 3D в ЯНАО и 2D в Якутии. Российская телеметрическая система обеспечила выполнение более 70 тысяч физических наблюдений. В сезоне 2025-26 оборудование используется в полном объёме на проектах 3D в Западной Сибири. Работа в



▲ Рис. 3. ПАК «Геотом» на ведущих отраслевых событиях.

Фото предоставлено пресс-службой компании «Газпром нефть».

различных сейсмогеологических условиях и с различными источниками возбуждения подтвердила не только работоспособность комплекса, но и его технологическую эффективность.

ПАК «Геотом» формирует новую экономическую модель проведения геологоразведочных работ. Повышается производительности партий, появляется возможность расширять геофизические программы. Для вертикально интегрированных нефтяных компаний это означает возможность увеличивать объёмы геологоразведки и ускорять прирост ресурсной базы при контролируемых капитальных затратах, что напрямую влияет на долгосрочную стоимость активов и инвестиционную привлекательность проектов.

Доразведка зрелых месторождений с развитой инфраструктурой

Одним из перспективных направлений применения современных бескабельных систем регистрации является доразведка зрелых месторождений с развитой промышленной инфраструкту-



▲ Рис. 4. ПАК «Геотом» помогает работать на урбанизированных территориях.

рой. На таких объектах проведение традиционных сейсморазведочных работ часто осложняется наличием трубопроводов, дорог, линий электропередачи, кустовых площадок, объектов подготовки нефти и газа и других элементов производственной инфраструктуры.

В то же время именно на зрелых месторождениях возникает необходимость уточнения геологического строения залежей. Современные задачи доразведки включают детальное картирование остаточных запасов, выявление неразбуренных блоков и линз коллекторов, уточнение положения тектонических нарушений, а также подготовку участков под бурение боковых стволов и эксплуатационных скважин. Дополнительной задачей является уточнение строения залежей в районах плотной сетки скважин, где ранее выполненные сейсмические исследования имеют недостаточное разрешение.

Использование кабельных систем в подобных условиях требует значительных трудозатрат, ограничивает размещение регистрирующего оборудования и увеличивает сроки подготовки работ. Прокладка кабельных линий также может создавать дополнительные риски для действующих производственных

объектов.

Бескабельные системы регистрации позволяют оптимизировать организацию полевых работ на таких территориях. Компактные автономные регистраторы могут устанавливаться непосредственно вблизи объектов инфраструктуры, не требуя прокладки протяжённых кабельных линий. Это обеспечивает большую гибкость размещения наблюдательной сети и позволяет получать более плотное покрытие территории исследования.

Почему важно сохранять отраслевые компетенции для стабильности экономики

Для компаний, выполняющих геологоразведочные работы, ключевое значение имеет не только текущий экономический результат проектов, но и устойчивость всей технологической цепочки — от производства оборудования до сервисного сопровождения. Наличие отечественных разработок и сервисной инфраструктуры внутри страны снижает зависимость от иностранных поставщиков, сокращает сроки ремонта и технического обслуживания оборудования и повышает предсказуемость долгосрочных инвестиционных программ в сфере разведки и добычи углеводородов.

Важным фактором экономической эффективности становится также производительность сейсморазведочных работ. Использование современных российских решений, таких как программно-аппаратный комплекс «Геотом», позволяет значительно повышать объёмы выполняемых исследований в течение одного полевого сезона.

Это имеет прямое экономическое значение для нефтяных компаний. Ускорение проведения сейсморазведочных работ позволяет быстрее получать геологическую информацию, вводить новые участки в стадию оценки и подготовки к бурению, а значит — ускорять процесс постановки запасов на государственный баланс и их последующую разработку.

Заключение

Приоритетной задачей становится обновление технической базы и сохранение профессиональных компетенций отрасли.

Практика последних лет показала, что значительную часть технологической цепочки наземной сейсморазведки уже можно обеспечивать отечественными решениями.

Использование современных систем регистрации, таких как ПАК «Геотом», позволяет формировать сейсморазведочные партии с высокой долей российского оборудования, повышать производительность полевых работ и снижать зависимость от зарубежных поставщиков.

Расширение применения отечественных цифровых технологий формирует спрос на новые инженерные компетенции и позволяет сохранять профессиональные коллективы геофизиков. Комплекс уже используется в образовательных программах профильных вузов, формируя основу подготовки специалистов, работающих с современными системами регистрации и управления геофизическими данными.



▲ Рис. 5. ПАК «Геотом» готов к новым работам.

Таким образом, ключевой задачей ближайших лет становится не только обновление оборудования, но и формирование устойчивой отечественной технологической экосистемы полевой сейсморазведки.