Инновации – в практику: большое интервью директора ИНГГ СО РАН по вопросам импортозамещения

Один из важнейших вопросов, который предстоит решить России в ближайшие годы – импортозамещение высокотехнологичного оборудования. О том, какой вклад в эту большую работу готов внести Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, рассказал директор ИНГГ член-корреспондент РАН Вячеслав Николаевич Глинских. Он был назначен координатором мультидисциплинарной программы СО РАН по импортозамещению в области геологоразведки.

В.Н. Глинских

– Вячеслав Николаевич, насколько острым является необходимость импортозамещающих технологий в нефтегазовой геологии и геофизике?

– Актуальность импортозамещения в этой области трудно переоценить. Высокая необходимость импортозамещающей аппаратуры и программного обеспечения обусловлена следующим. В России в год бурится порядка 9 тысяч скважин, 8,5 тысяч из которых – эксплуатационные, общим объемом около 30 млн погонных метров. Рынок нефтесервисных услуг в России в 2021 году составил порядка 24 млрд долларов. При этом, доля российского нефтесервисного рынка от мирового – не более 10%, а доля отечественных компаний на российском рынке – немного менее 50%.

Зарубежные компании Schlumberger, Halliburton, Baker Hughes и Weatherford являются основными поставщиками высокотехнологичных решений и программного обеспечения. Судя по последним новостям, они объявили о завершении деятельности в России, поэтому сейчас нам нужно максимально заместить предлагаемые ими продукты.

– Какие задачи по импортозамещению в сфере геологоразведки предстоит решить в первую очередь?

– Прежде всего, нужно заместить зарубежное программное обеспечение, которое используется в отечественной нефтегазовой геологии и геофизике. В данный момент его доля составляет, по разным оценкам, от 70 до 90%.

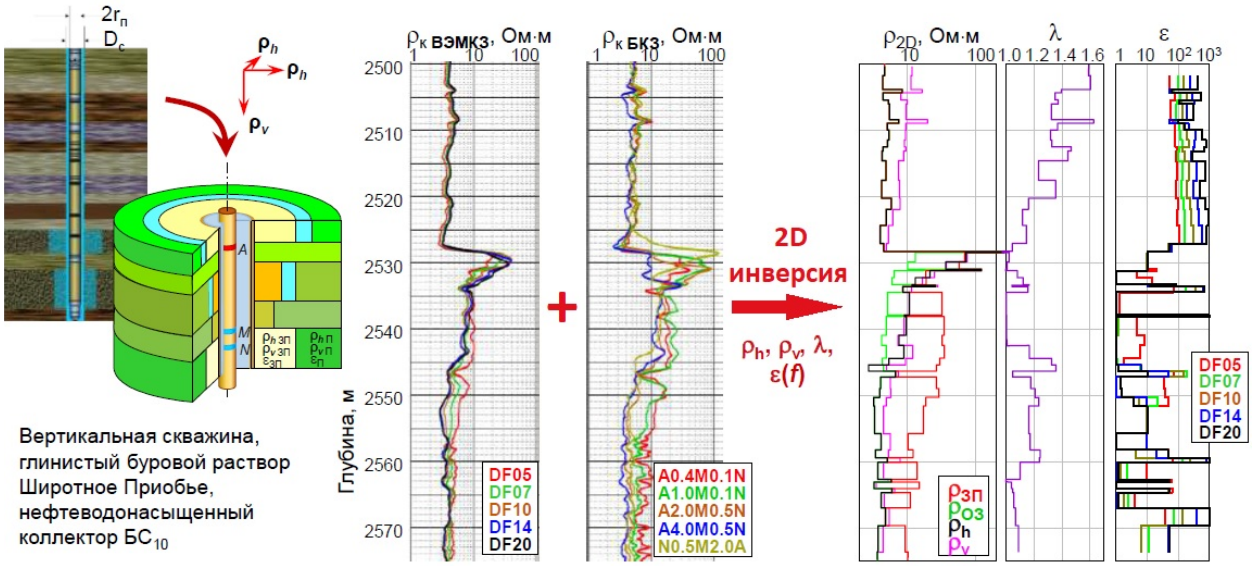
Во-вторых, в российских компаниях отсутствуют широко применяемые аналоги трехкомпонентных зондов индукционного каротажа, нацеленные на изучение тонкослоистых песчано-глинистых нефтенасыщенных пачек и выявление пропущенных залежей углеводородов. По данным традиционных геофизических скважинных приборов, в силу ограничений их разрешающей способности, такие коллекторы зачастую интерпретируются как водонасыщенные и пропускаются.

В-третьих, примерно с середины 1990-х годов в зарубежных нефтесервисных компаниях активно используются электрические и акустические микроимиджеры, которые, несмотря на имеющиеся наработки, пока не получили масштабного индустриального применения в России. Микроимиджеры позволяют выделять малые пласты величиной порядка первых сантиметров, идентифицировать тонкие трещины различной природы, проводить структурный геологический анализ. Их разработка и внедрение в практику тоже являются очень актуальной задачей.

– Сотрудники ИНГГ СО РАН уже продолжительное время занимаются вопросами инноваций и импортозамещения в области геологоразведки. На что именно делается акцент?

– Прежде всего, мы уделяем внимание теории геофизических методов и технологиям исследования геологической среды из скважин, с поверхности земли, с воды и из околоземного воздушного пространства. Геофизические технологии реализуются в аппаратурном плане, создается современное программное обеспечение для обработки и интерпретации измеренных данных.

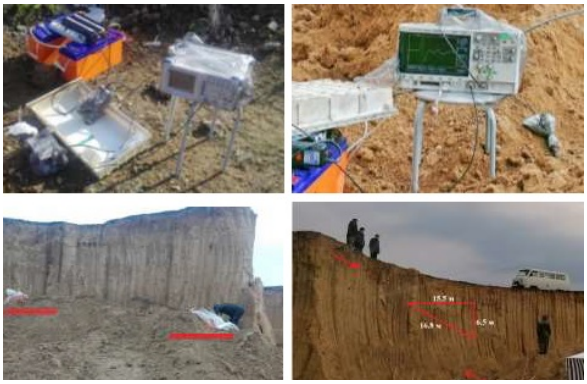
Достижения специалистов ИНГГ СО РАН в теории электромагнитных скважинных исследований легли в основу новых способов моделирования и обработки данных электромагнитного каротажа. Созданы компьютерные системы, позволяющие проводить интерпретацию скважинных геофизических данных в масштабе реального времени. Адаптация наработанных за многие годы современных программно-алгоритмических инструментов позволила выполнять переинтерпретацию архивных материалов с целью поиска пропущенных интервалов нефти и газа, что не так давно было сформулировано на государственном уровне приоритетной прикладной геолого-геофизической задачей.



Новый программный инструментарий для переинтерпретации архивных данных каротажа с целью поиска пропущенных залежей углеводородов

Более 10 лет в ИНГГ СО РАН успешно проводятся лабораторные исследования методом ядерно-магнитного резонанса (ЯМР) для оценки пористости и насыщения горных пород, группового состава нефтей. Это перспективное направление сейчас активно развивается в научных и производственных организациях разных стран, и будет несомненно продолжено и усилено в ИНГГ СО РАН.

Научные работники ИНГГ СО РАН получили важные результаты по установлению фундаментальных законов распространения и взаимодействия электромагнитных полей со сложным геологическим объектом – нефтеобразующей нефтегенерирующей баженовской свитой в Западной Сибири, которая в не столь далекой перспективе способна обеспечить углеводородами Россию, по самым скромным оценкам, на 50 лет. Предложен новый метод георадиолокационного межскважинного зондирования уникальной баженовской свиты. Совместно с новосибирским подразделением концерна воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей» проведены успешные испытания прототипа.



Георадиолокационное межскважинное зондирование: полевые испытания прототипа

Добавлю, что фундаментальные основы, заложенные в импульсном электромагнитном зондировании применительно к изучению баженовской свиты, развиваются сейчас в рамках нового проекта РНФ, применительно к изучению процессов деградации многолетнемерзлых пород в криолитозоне. Научно обосновываются технологии контроля состояния многолетнемерзлых под зданиями и сооружениями, чтобы в перспективе предотвратить многомиллиардные убытки госбюджета по восстановлению последствий таяния таких пород.

– Есть ли у ИНГГ СО РАН еще какие-либо разработки, уже внедренные в практику?

– Теоретические разработки ИНГГ СО РАН реализовывались в практическом плане и внедрялись в практику российской нефтепромысловой геофизики на протяжении последних двух десятков лет, совместно с научно-производственным предприятием геофизической аппаратуры «Луч» (г. Новосибирск). Это надежные серийные приборы СКЛ, выпускаемые НПП ГА «Луч», с помощью которых исследованы тысячи нефтегазовых скважин на разных этапах их строительства (на бурильных трубах, при шаблонировании, на кабеле), а также разработанное в ИНГГ СО РАН специализированное программное обеспечение. Данные программно-аппаратурные средства позволяют в реальном времени исследовать коллекторы нефти и газа любой степени сложности.

Комплексы СКЛ для каротажа: на геофизическом кабеле; на бурильных трубах; при шаблонировании

В рамках коллаборации с предприятием «Луч» создана первая импортозамещающая телеметрическая система для геонавигации нефтегазовых скважин сложной траектории. Она обеспечивает высокоточную проводку скважины длиной от сотен метров до километра в пласте-коллекторе, толщина которого составляет первые метры на глубине 3-4 километра. Впервые в 2016 году эта телеметрическая система была успешно опробована в десятках скважин Западной Сибири. Недавно на территории предприятия «Луч» построен цех по изготовлению этих приборных комплексов, идет их успешное тиражирование и внедрение в нефтедобывающие компании. С использованием телеметрической системы достигается эффективное геологическое сопровождение бурения; оперативные решения по проводке скважины принимаются в масштабе реального времени.

Инновация и импортозамещение наглядно сочетаются в новом многозондовом многочастотном мультирежимном скважинном приборе с тороидальными катушками. Разработка ИНГГ СО РАН и «Луча» не имеет отечественных и прямых зарубежных аналогов и нацелена на ключевую задачу выявления пропущенных нефтеносных коллекторов, решаемую лишь некоторыми зарубежными приборами. Принципиально, что себестоимость этого прибора близка к стоимости одной услуги зарубежной нефтесервисной компании. Ожидается внедрение инновационного прибора в отечественную практику.

Испытания скважинного прибора с тороидальными катушками на лабораторных стендах и опытный образец прибора

– Взаимодействует ли ИНГГ СО РАН с другими научно-исследовательскими институтами?

– Разумеется. Вместе с дружественным отраслевым НИИ – Сибирским научно-исследовательским институтом геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМС, подразделение госхолдинга АО «Росгеология») – развивается беспилотная аэротомография для геологоразведки. Сюда относится и обоснование новых методов сейсморазведки для угольных месторождений, а также направления, связанные с рудной тематикой и многие другие.

Совместно с Институтом неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН проведены работы в области анализа диссоциации клатратных соединений. Большие перспективы представляет сотрудничество с Институтом геологии и минералогии им. В.С. Соболева (ИГМ) СО РАН. Постараемся усилить взаимодействие с ИГМ для решения геологоразведочных задач – прежде всего, рудных.

– Есть ли у Вас предложения по усилению импортонезависимости в геологоразведке для оперативного внедрения востребованных на практике технологий?

– Весьма эффективным мне представляется создание научно-технологических кластеров. В частности, это позволит активизировать взаимодействие ИНГГ СО РАН и СНИИГГиМС. В такой формуле, СНИИГГиМС – поставщик актуальных на практике задач, а ИНГГ СО РАН выполняет научное сопровождение исследований. Совместно проводятся натурные испытания, разработка и внедрение научных идей и технологий. Такой подход, на мой взгляд, будет способствовать чрезвычайно быстрому опробованию и последующему внедрению геолого-геофизических технологий в отечественную практику.

Безусловно, не только СНИИГГиМС может выступать поставщиком актуальных задач – это могут делать и другие профильные организации. Важно, что предполагается тесная взаимосвязь фундаментальной и отраслевой науки. В каком-то смысле предполагается возобновить утраченные с распадом СССР принципы взаимодействия между Институтом геологии и геофизики СО АН СССР (ныне – ИНГГ СО РАН и ИГМ СО РАН) и СНИИГГиМС. Любая трансформация этого подхода, безусловно, возможна, и работы в этом направлении уже начаты.

Реализация технологий и оборудования, а также их мелкосерийное производство осуществимы в рамках среднего и малого бизнеса, либо предприятий г. Новосибирска. Для новых востребованных сегодня технологий необходимо участие и молодых ученых, студентов. Именно такой способ позволит России в короткие сроки внедрять востребованные на практике технологии.

Опубликовано пресс-службой ИНГГ СО РАН

Иллюстрации предоставлены В.Н. Глинских