

О РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НАУЧНО-ВНЕДРЕНЧЕСКОГО НЕФТЯНОГО КЛАСТЕРА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Раскрывается роль Академии наук Республики Татарстан в становлении научно-внедренческого нефтяного кластера республики, перечислены наиболее важные этапы развития кластера и некоторые из основных достижений «нефтяной науки» Татарстана последних лет.

Ключевые слова: научно-внедренческий нефтяной кластер, нефтяная наука РТ.

Академии наук Республики Татарстан (АН РТ) отведена важная роль высшего научного эксперта, организатора и головного исполнителя целевых республиканских программ и комплексных междисциплинарных проектов.

Предпринятые АН РТ научно-организационные меры в ходе исполнения работ по Программам развития приоритетных направлений науки в РТ 1996 – 2006 гг. обеспечили упреждающий научный задел для инновационного развития важнейших отраслей. В частности, во второй пятилетней «Программе ...» (2001 – 2005 гг.) Отделением физики, энергетики, наук о Земле (ОФЭНЗ) было сформировано и выделено в качестве самостоятельного специальное восьмое направление научных исследований «Топливо-энергетические и сырьевые ресурсы, энерго-сберегающие технологии их освоения».

Возглавить Экспертную комиссию по этому направлению и стать его научным руководителем Президиум АН РТ предложил в то время члену-корреспонденту АН РТ (теперь академику), государственному советнику Президента РТ по вопросам недропользования, нефти и газа, профессору Р.Х. Муслимову. Обязанности учёного секретаря этой комиссии были возложены на директора ООО «ЦСМРнефть» при АН РТ к.ф.-м.н. Ю.А. Волкова.

Опыт реализации НИР в рамках направления 8 показал, что конкурсные гранты АН РТ являются детонаторами и катализаторами развивающихся инновационных процессов: даже сравнительно малые целенаправленные вложения в оборотные средства оживляют «замороженные» основные фонды и интеллектуальные активы, созданные многими поколениями ученых и специалистов.

20 июня 2003 г. вице-президент АН РТ академик Ш.М. Чабдаров провел координационное совещание с руководителями конкурсных проектов с целью формирования комплексных внедренческих НИР на основе взаимодействия многопрофильных временных трудовых коллективов (ВТК), ранее работавших разрозненно, вне системной координации. И по времени, и по курсу, принятом на этом совещании, оно стало прологом учредительного собрания, которое приняло решение о необходимости создания при Президиуме АН РТ Научного совета (НС) по геологии и разработке нефтяных месторождений. Собрание это было инициировано ОФЭНЗ и состоялось 6 февраля 2004 г. Существенно, что в этом собрании приняли участие не только члены АН РТ, но и представители правительства, бизнеса и нефтедобывающей отрасли (проброобраз состава сегодняшнего Президиума АН РТ).

Структура и состав НС по геологии и разработке нефтяных месторождений были утверждены Президиумом 18 марта 2004 года.

С системной точки зрения реализация «Программ развития приоритетных направлений науки в РТ» способствовала формированию кластерной основы развития науки, взятой Президиумом АН РТ в дальнейшем за основу при конкретизации тематики современных «мегапроектов».

В АН РТ считают, что одним из главных результатов работ по направлению 8 является тот факт, что внедрение, начиная с 1990-х гг., в практику горизонтальных технологий извлечения нефти в значительной мере способствовали выходу нефтянников на переоценку (ревизию) нефтяных ресурсов РТ и на переосмысление ими роли методов повышения нефтеотдачи в воспроизводстве этих ресурсов.

И если до недавнего времени основной упор делался на компьютеризацию нефтедобывающей отрасли РТ, то в настоящий период стратегическими факторами, определяющими преимущества каждой конкретной нефтяной компании, все в большей мере становятся технологические и организационные инновации в триединстве поиска, восполнения запасов и добычи нефти.

Преимственным направлением работы нефтяного кластера РТ на 2006 и последующие годы Президиумом АН РТ утверждено направление «Оптимизация воспроизводства углеводородных ресурсов РТ за счет рационального комплексирования методов их прогнозирования, поисков, оценки и извлечения», которое ориентировано на решение проблем в 4-х базовых областях: обоснование применения нетрадиционных методов нефтепоисковых работ; научно-методические основы переоценки запасов и совершенствования проектирования разработки нефтяных месторождений; инновационные технологии извлечения нефти для нетрадиционных коллекторов, трудноизвлекаемых запасов и истощенных месторождений; применение эффективных технологий освоения природных битумов и проблемы использования пластовых вод.

Инновационный курс экономики объективно создает предпосылки для большей востребованности науки и более тесного взаимодействия АН РТ с министерствами, ВУЗами и нефтедобывающими предприятиями РТ.

За счет достаточно мощной научно-образовательной базы в Казани и в других городах, Республика может осуществлять непрерывную подготовку и переподготовку требуемых специалистов. При этом формируются вновь и получают свое дальнейшее развитие известные науч-

ные школы и отраслевые направления фундаментально-прикладных исследований.

В 2007 году нефтяники Татарстана отметили добычу трехмиллиардной тонны нефти, и, несомненно, что в этом достижении есть весомый вклад татарстанской науки.

В частности, именно в этом году были сформированы концептуальные положения развития научной и инновационной сферы РТ, а 15 ноября 2007 года на Общем собрании АН РТ Президентом АН РТ А.М. Мазгаровым была представлена кластерная модель управления научно-внедренческой деятельностью в РТ при ведущей роли Академии наук.

В 2008 году Татарстан отметил 60-летие начала промышленной разработки Ромашкинского месторождения. За эти годы ученые и специалисты-нефтяники республики внесли выдающийся вклад в мировую нефтяную науку. Развитие работ в этом направлении в сочетании с достижением значимых результатов осуществлялось под эгидой АН РТ, которая доступными ей средствами активизировала деятельность множества самых различных коллективов ученых и специалистов.

В 2008 г. во исполнение Указа Президента Республики Татарстан о передаче республиканских полномочий и об усилении возможностей Президиума АН РТ был образован Совет АН РТ по научно-технической и инновационной политике, в составе которого выделена специальная секция «Поиск, восполнение запасов и добыча нефти».

На поздней стадии разработки основных нефтяных месторождений для поддержания достигнутых высоких уровней добычи нефти на длительный период приоритетная задача воспроизводства углеводородного сырья выходит на нестандартные способы решения. Наряду с традиционными и нетрадиционными направлениями геологоразведочных работ (ГРП), сегодня повышается роль доразведки, переоценки прироста запасов за счет оптимизации подсчетных параметров длительно эксплуатируемых месторождений, а так же совершенствования методов извлечения нефти из уже разведанных запасов.

Важнейшие результаты в указанных областях:

- разработана и эффективно внедряется в практику мобильная технология прогнозирования и оценки залежей углеводородов, основанная на низкочастотном сейсмическом зондировании (Биряльцев и др., 2008);

- сформированы и апробированы на Повховском и Тевлинско-Русскинском месторождениях (ТПП «Когалымнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь») новые подходы к построению единой геолого-генетической модели длительно эксплуатируемых углеводородных резервуаров на базе комплексной интерпретации геолого-геофизических данных с учётом фациального анализа, седиментационной цикличности и других видов исследований (керна, сеймика, анализ разработки) (Волков, Кузнецов и др., 2005; Волков, Михайлов и др., 2008) (Рис. 1);

- положено начало системному междисциплинарному изучению наноявлений при разработке месторождений углеводородов (от наноминералогии и нанохимии к нанотехнологиям), что может стать основой для дальнейшего повышения эффективности применения на этих месторождениях уже известных и вновь создаваемых методов повышения нефтеотдачи (Муслимов и др., 2003; 2008).

Применение наукоемких технологий освоения нефтяных месторождений, опирающееся на эффективное ис-

пользование интеллектуальных ресурсов, требует совершенствования систем организации управления инновационной и научно-образовательной деятельностью.

Достижению этих целей способствуют, в частности, такие разработки ООО «ЦСМРнефть» при АН РТ как комплексная автоматизированная система (КАС) «ЭДИСОН+» (Карпунин, 2007; Карпунин, Зиновьев и др., 2007; Волков и др., 2008) и программно-технический комплекс «Тренажер по эксплуатации скважин установками электроцентробежных насосов» (ПТК ТЭС УЭЦН) (Свидетельство на программу для ЭВМ, 2002; 2004а,б).

«ЭДИСОН» в данном случае «расшифровывается» как «Эффективный Документооборот Интеллектуальной Собственности при Организации Нефтедобычи».

В отзыве ОАО «Татнефть» отмечается, что КАС «ЭДИСОН+», защищённая пятью свидетельствами на программы для ЭВМ, как автоматизированная система управления инновационной деятельностью, доведённая до реального промышленного внедрения в такой крупной нефтяной компании, как ОАО «Татнефть», практически не имеет аналогов.

Постановка производственных задач автоматизации управления инновационной деятельностью ОАО «Татнефть» осуществлялась техническим отделом аппарата управления и научно-техническим отделом инженерного центра ОАО «Татнефть».

Всё более широкое использование программ КАС «ЭДИСОН+» в сочетании с их дальнейшим развитием, нацеленным на решение насущных производственных задач, способствует сокращению относительных затрат на рационализаторскую, изобретательскую деятельность и НИОКР (Рис. 2). При этом осуществляется непрерывный контроль внедрения новой техники. Идёт процесс формирования коммерческого реестра нематериальных активов предприятия, более объективно оценивается эффективность вложений в НИОКР и, в конечном счёте, принимаются всё более обоснованные управленческие решения. По результатам создания и использования объектов интеллектуальной собственности ОАО «Татнефть» занимает лидирующие позиции среди инновационных предприятий Поволжья.

Первый опытный образец ПТК ТЭС УЭЦН был установлен в декабре 2007 года в учебном Центре подготовки и обучения кадров ОАО «Самаранефтегаз» (г. Отрадный). В ноябре 2008 года Российский Государственный Университет (РГУ) нефти и газа имени И.М. Губкина приобрел у ЦСМРнефть при АН РТ 14 рабочих мест компьютерной версии ТЭС УЭЦН для оснащения учебного Центра Управления Разработкой Месторождений (ЦУРМ), развитие которого в РГУ нефти и газа осуществляется в соответствии с Госпрограммой РФ.

В конце сентября 2009 года специалисты ООО «ЦСМРнефть» смонтировали и сдали в эксплуатацию второй экземпляр Тренажера по эксплуатации скважин, оборудованных УЭЦН (ТЭС-2). Этот экземпляр обучающего комплекса установлен в Нижнеартовске в Региональном центре дополнительного профессионального образования (ОАНО «РЦДПО»). Отладка и пуск комплекса были произведены на основе введенных в его базу реальных данных по системам «пласт-скважина-УЭЦН-промысловое оборудование» для Самотлорского и Хохряковского месторождений. Таким образом, было установлено, что ТЭС-2 дос-

таточно надёжно воспроизводит работу и взаимодействие подобных систем для реальных условий их эксплуатации. При этом для квазистационарного режима работы скважин Самотлорского и Хохряковского месторождений с помощью программного обеспечения Тренажера была сразу же (в ходе настройки при сдаче в эксплуатацию!) подобрана оптимальная компоновка УЭЦН.

Со второго полугодия 2008 г. по поручению Президента Республики Татарстан и в соответствии с принятой Стратегией развития научной и инновационной деятельности до 2015 г. Академия наук РТ ведёт целенаправленную организационно-методическую работу по созданию Научно-внедренческого нефтяного кластера на базе технополиса «Химград», а также Научного полигона в системе ЗАО «Нефтеконсорциум» в сотрудничестве с Научным центром нелинейной волновой механики и технологии РАН.

Научным советом при Президиуме АН РТ по геологии и разработке нефтяных месторождений начата инвентаризация имеющихся научных лабораторий и определена первоочередная инновационная тематика.

В мае 2009 г. состоялось объединенное заседание Отделения физики, энергетики, наук о Земле, Научного совета при Президиуме АН РТ по геологии и разработке нефтяных месторождений и секции «Поиск, восполнение запасов и добыча нефти» Совета АН РТ по научно-технической и инновационной политике с участием представителей нефтяных компаний Республики, ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг», МЭПР и Кабинета министров РТ.

В Решениях этого представительного собрания отмечена актуальность и необходимость государственной поддержки основной цели нефтяной науки: создание научных основ инновационного проектирования разработки и оптимизации выработки запасов действующих месторождений углеводородов РТ при непрерывном восполнении этих запасов, как за счет геологоразведочных работ (ГРП), так и за счёт увеличения коэффициента извлечения нефти.

Полагаем, что целенаправленные партнерские частно-государственные инвестиции, в сочетании с ростом инновационной активности и эффективным использованием высокого интеллектуального капитала Республики, позволят не только активно и своевременно поддержать наукоемкие нефтяные технологии, но и, в последующем, оперативно восстанавливать свернутые производства в нефтехимии и машиностроении, учитывая ожидаемый рост

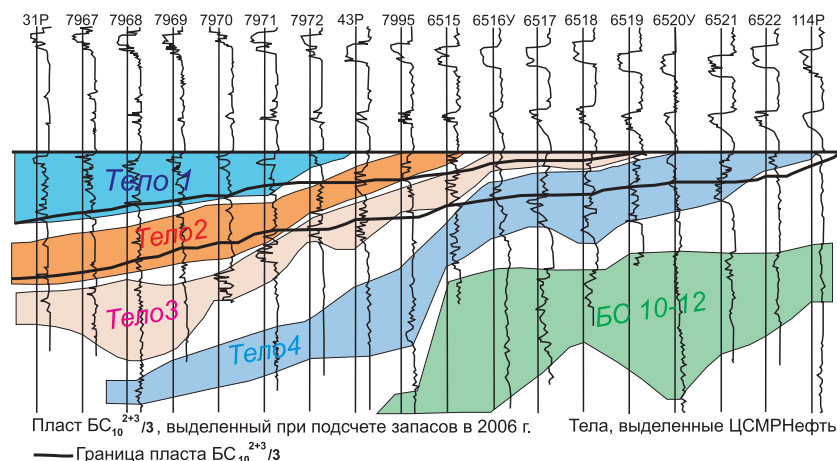
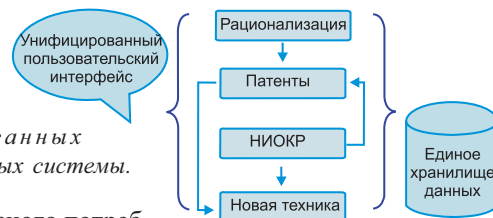


Рис. 1. Различия в расположении продуктивных геологических тел в разрезе пласта БС 10 Тевлинско-Рускинского месторождения по данным подсчёта запасов 2006 г. и ООО «ЦСМРнефть».

Рис. 2. КАС «ЭДИ-СОН+» – это четыре взаимосвязанных информационных системы.



после кризисного потребления энергии и сырья.

Существенно, однако, что для обеспечения высокой результативности всей этой работы она должна быть подкреплена системой упреждающих мероприятий уже на этапе разработки соответствующих программ.

Проблема не сводится лишь к созданию новых технологий. Она определяет концептуальную «перезагрузку»: изменение характера взаимодействия между научно-исследовательским, образовательным и производственным секторами; правовое упорядочение организационно-управленческих связей между участниками научно-внедренческой инновационной системы (Государственная комиссия по запасам, Центральная комиссия по разработке Роснедра, недропользователи, разработчики и т.д.).

В последнее десятилетие отмечается тенденция к пересмотру подходов к проектированию с целью повышения эффективности самого процесса и вырабатываемых проектных решений. Это обусловлено развитием инструментов накопления данных, моделирования, появлением новых информационных и материальных технологий.

В основе успешного действия инновационного стандарта лежит реализация формулы «проблема – инновационный проект – выработка технологических решений – внедрение и распространение».

В инновационный регламент, неотъемлемой частью которого являются программные продукты, закладывается не способ решения задач, а метод поиска этого решения. Методом поиска определяется совокупность приемов, с помощью которых решается задача, а под способом подразумевается алгоритмическая схема решения задачи, реализуемая современными программно-аппаратными комплексами.

Созданием такого регламента необходимо заниматься уже сейчас. В отличие от стандарта, рекомендованного ЦКР для массового проектирования, он может и даже должен включать в себя организацию проведения ОПР по опробованию новых технологий на конкретном месторождении в конкретных геологических условиях по схеме, показанной на рис. 3.

Оригинальность (новизна) конкретно данной схемы – в наличии чётко выделенных этапов (прямоугольники) и чётко обозначенных переходов от одного этапа к другому как по наработанным критериям (здесь – по критериям $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_5$), так и «интуитивным» или «вслепую» (здесь – I, II, ..., V). Понятно, что и количество, и содержания этапов, в зависимости от объекта изучения и целей исследования, могут быть самыми различными. Вид схемы при этом – не изменится (в этом её Универсальность). На рис. 3 представлен конкретный вариант этой схемы, который использовался ООО «ЦСМРнефть», например, при обосновании систем разработки нефтяных место-

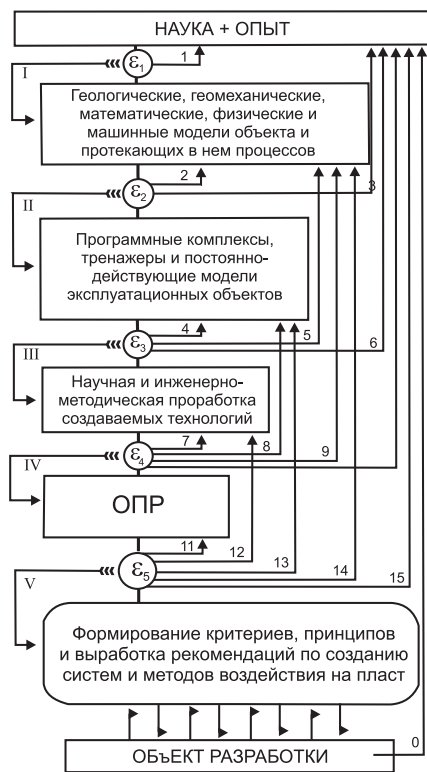


Рис. 3. Универсальная схема организации научно-исследовательских и опытно-промышленных работ (НИОПР) при создании новых технологий.

рождений РТ горизонтальными скважинами. Но аналогичная схема вполне может быть разработана и для проектирования разработки месторождений, и для проектирования их обустройства, и даже для мониторинга исполнения всей цепочки работ от поиска-разведки до реализации добытого и

даже уже переработанного сырья.

Разумеется, что в таком случае число коллективов, «ввинченных» в процесс взаимодействия между собой по этой схеме, может стать очень большим. Они могут находиться в разных городах и, даже, в разных странах. Но, например, если функции всех этих коллективов и каждого «ввинченного» в работу по этой схеме специалиста достаточно чётко регламентированы, то управление процессом создания любого конечного продукта можно автоматизировать. Причём, прямо по этой схеме, которая в таком случае может стать основой алгоритма разработки соответствующих программ.

Работая в едином информационном пространстве под управлением создаваемых специально для этого автоматизированных систем, любой, казалось бы, на первый взгляд, «разношёрстный» коллектив (при соответствующем уровне внутрикорпоративного маркетинга), может стать единой командой, решающей на требуемом уровне все предусмотренные регламентом производственные задачи и достигающей, таким образом, требуемых экономических результатов.

По экспертным оценкам использование инновационного проектирования на месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами открывает возможность кратного повышения нефтеотдачи. Это позволит удвоить извлекаемые запасы малых нефтяных компаний, а в целом по Татарстану прирастить более 400 млн. т извлекаемых запасов нефти, что равносильно созданию нового нефтедобывающего района России. Однако, как показывает мировой и российский опыт, без государственного участия инновационные проблемы решать не удастся.

Вышеизложенные вопросы и их всестороннее обсуждение – один из наиболее важных этапов реализации поручения Президента Республики М.Ш. Шаймиева по созданию и реализации инновационного потенциала научно-внедренческого нефтяного кластера РТ.

Литература

Биряльцев Е.В., Бережной Д.В., Биряльцева Т.Е., Храмченков М.Г. Результаты численного моделирования распространения природных микросейсм в зонах залегающих нефтегазовых залежей. *Мат-лы конф.: ГЕОМОДЕЛЬ-2008*. 2008.

Волков Ю.А., Кузнецов С.В., Потрясов А.А., Скачек К.Г., Михайлов В.Н., Туманов В.Р. Прикладные аспекты и проблемы использования фациального анализа при геолого-гидродинамическом моделировании и управлении выработкой запасов. *Мат-лы конф.: «Нетрадиционные коллекторы нефти, газа и природных битумов. Проблемы их освоения»*. Казань: Изд-во Каз. ун-та. 2005. 195-203.

Волков Ю.А., Михайлов В.Н., Потрясов А.А., Скачек К.Г., Шабанов А.Н. Об увеличении нефтеизвлечения за счёт учёта фациальных особенностей геологического строения резервуара. *Док. науч.-техн. конф.: «Техника и технология разработки нефтяных месторождений»*. М.: Изд-во «Нефтяное хозяйство». 2008. 73-75.

Муслимов Р.Х., Изотов В.Г., Ситдикова Л.М. Литолого-технологическое картирование нефтяных залежей – основа выбора стратегии воздействия на пласт с целью оптимизации КИН. *Сб. док. конф.: «Повышение нефтеотдачи пластов»*. Казань. 2003. 552-560.

Муслимов Р.Х., Изотов В.Г., Ситдикова Л.М. Динамика наноминеральных фаз нефтяного пласта на поздней стадии разработки. *Мат-лы Межд. научно-практич. конф.* Казань: ФЭН. 2008. 295.

Карпунин П.В. Организационно-технические основы управления интеллектуальными ресурсами в ОАО «Татнефть». *Интервал. Передовые нефтегазовые технологии*. 2007. № 7. 59-63.

Карпунин П.В., Зиновьев Л.В., Озерова А.Г., Пронин А.В. Эффективное управление интеллектуальными ресурсами, как основа стабильности развития энергетического комплекса. *Мат-лы VIII Межд. Симп.: «Энергоресурсоэффективность и энергосбережение в Республике Татарстан»*. Казань: Изд-во «Центр инновационных технологий». 2007. 122-126.

Волков Ю.А., Зиновьев Л.В., Карпунин П.В. Система управления интеллектуальными ресурсами, как составляющая развития нефтяной отрасли. Казань: «Экспозиция. Нефть газ». 2008. 50-52.

Программный комплекс и тренажер для создания и совершенствования технологий нефтеизвлечения АРМАРИС. *Свидетельство на программу для ЭВМ. №2002610947*. 2002.

Расчет и выбор оптимальных режимов эксплуатации нефтяных скважин, оборудованных УЭЦН. *Свидетельство на программу для ЭВМ. № 2004611015*. 2004а.

Тренажер-симулятор УЭЦН. *Свидетельство на программу для ЭВМ. № 2004611689*. 2004б.

Ya.A. Volkov, N.A. Sakhibullin. Innovation potential realization of the scientific oil cluster of Tatarstan Republic.

A role of the Tatarstan Academy of Science in development of the scientific implementational oil cluster of Tatarstan Republic is represented. Also the most important stages of the SIOC development and progress in “oil science” in Tatarstan Republic are described.

Keywords: the scientific implementational oil cluster, oil science.

Юрий Андреевич Волков

Директор ООО «ЦСМРнефть», к.ф.-м.н. Научные интересы: многофазная многокомпонентная фильтрация, методы разработки нефтяных месторождений.

420015, Россия, Казань, ул. Б. Красная, 55, офис 305. Тел./факс (843)264-53-65.



Наиль Абдуллович Сахибуллин

Академик АН РТ, д.ф.-м.н., профессор, зав. каф. Астрономии и космической геодезии КГУ, директор Астрономической обсерватории им. В.П. Энгельгардта.

420111, Россия, Казань, ул. Баумана, 20. Тел.: (843)292-49-00, факс: (843)292-65-02.

