



# КЕРН – ВСЕМУ ГОЛОВА

АЛЕКСЕЙ ТИМОФЕЕВ, И.о. директора Департамента хранения, исследования керна и пластовых флюидов ООО «ТНЦ» ТНК-ВР  
 ОЛЕГ АСТАФЬЕВ, заместитель директора Департамента  
 АЛЕКСЕЙ ВАГНЕР, Менеджер Департамента

**Формула дебита скважины**

$$q = \frac{\Delta P * K * h}{\beta * \mu * J_d}$$

тонн в сутки

**Формула подсчета запасов**

$$Q = F * h * m * S_o * \theta * \rho_n$$

млн. тонн

данные параметры определяются по результатам исследования керна и флюидов

- h – эффективная толщина
- m – пористость горных пород
- S<sub>o</sub> – насыщенность нефтью
- θ – объемная усадка нефти
- ρ<sub>n</sub> – плотность нефти
- K – проницаемость
- β – объемный коэффициент нефти
- μ – вязкость нефти

Керн — единственный прямой источник информации, раскрывающий историю формирования залежей нефти и газа, позволяющий обоснованно характеризовать изменения фильтрационно-емкостных свойств нефтегазовых коллекторов в разрезе геологических объектов.

В лабораториях Департамента хранения, исследования керна и пластовых флюидов при исследованиях керна применяются инновационные технологии, современное высокотехнологичное оборудование, обеспечивающее исследование до 6 тыс. погонных метров керна в год.

В департаменте работают геологи, литологи, петрофизики, физики, специалисты других специальностей. Они трудятся, обеспечивая специалистов подразделений научного Центра и дочерних предприятий ТНК-ВР важнейшей информацией о составе и свойствах пород, нефти, природного газа.

Эта информация бесценна при создании проектной документации по разработке месторождений, позволяет существенно повысить эффективность геологоразведочных работ, заслуженно обеспечивает высокий имидж Центра среди однопрофильных предприятий...

**В** нынешних реалиях развитие любой крупной нефтяной компании не мыслится без научного и проектного сопровождения и сейсморазведочных работ, и поисково-разведочного бурения, и разработки месторождения, и контроля за разработкой. Именно эти задачи призван решать Тюменский нефтяной научный центр, созданный ОАО «Тюменская нефтяная компания» в 2000 году.

Приоритетом ТНЦ — наряду с мониторингом ресурсной базы, моделированием разработки и интенсификации притока — является хранение и исследование керна и пластовых флюидов.

Анализ работы сервисных исследовательских центров и лабораторий российских и зарубежных организаций показал, что только комплексный подход к хранению, систематизации и исследованию кер-

нового материала скважин обеспечивает системный, многофакторный анализ и решение задач, направленных на повышение эффективности геологоразведочных, промыслово-геофизических работ и разработки месторождений.

## Становление

Уже в 2001 году ОАО «ТНК» было принято решение о строительстве внутрикорпоративного кернохранилища, рассчитанного на хранение до 100 тыс. погонных метров керна. Отметим, кстати, что это решение опередило старт целевой федеральной программы «Керн России: создание единой государственной системы хранения керна».

Создание в структуре ТНЦ профильного департамента (см. «Основные задачи Департамента...») было стратегически выверенным решением компании. При проектировании и строительстве здания была реализована современная система долговременного хранения и систематизации керна, которая является составной частью технологического процесса изучения разрезов скважин.



## ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ДЕПАРТАМЕНТА ХРАНЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ КЕРНА И ПЛАСТОВЫХ ФЛЮИДОВ:

- петрофизическое обоснование интерпретации ГИС и параметров, необходимых для геологического и гидродинамического моделирования на основе комплексных лабораторных исследований керна и пластовых флюидов;
- комплексные лабораторные исследования физико-химических параметров нефти, газа и пластовой воды для подсчета запасов и контроля над разработкой месторождений углеводородов;
- оценка влияния технологических жидкостей (бурового раствора, жидкостей глушения и др.) на коллекторские свойства пород призабойной зоны для разработки рекомендаций по повышению эффективности первичного и вторичного вскрытия продуктивных пластов, а также капитального ремонта скважин;
- оценка эффективности влияния химических реагентов на призабойную зону пласта для разработки рекомендаций при проведении мероприятий по повышению нефтеотдачи пласта;
- систематизация и долгосрочное хранение керна скважин, формирование базы данных результатов исследований по керну и пластовым флюидам.

Одной из важнейших задач являются петрофизическое обеспечение интерпретации ГИС и контроль результатов интерпретации, выполнение которых невозможно без широкого комплекса лабораторных исследований керна для выявления достоверных петрофизических зависимостей.

Они включают изучение физических (удельное электрическое сопротивление, скорость пробега продольных и поперечных акустических волн, смачиваемость),

фильтрационно-емкостных (пористость, проницаемость, структура и объем порового пространства, водоудерживающая способность, гидрофильность и гидрофобность пород) свойств пород, литологического, минерального и элементного состава пород и физико-химических свойств насыщающих их флюидов.

Результаты комплексных исследований являются опорной информацией для настройки и обоснования геологической интер-

претации. Их доля в информационном обеспечении только ГРП составляет 25–28%.

## От консолидации и исследований...

В рамках реализации программы формирования Центра в 2006

## Приоритетом ТННЦ — наряду с мониторингом ресурсной базы, моделированием разработки и интенсификации притока — является хранение и исследование керна и пластовых флюидов

году коллектив департамента приступил к выполнению Проекта консолидации керна месторожде-

## Только комплексный подход к хранению, систематизации и исследованию кернового материала скважин обеспечивает эффективность геологоразведочных, промыслово-геофизических работ и разработки месторождений

ний ТНК-ВР в Кернохранилище ТННЦ. В настоящее время в кернохранилище ТННЦ сконцентрировано более 85 тыс. погонных метров керна со всех лицензионных участков ТНК-ВР от Оренбурга до Восточной Сибири. Керн в систематизированном виде размещен на стеллажах на долговременное хранение и всегда доступен для изучения специалистами компании.

## Создание в структуре ТННЦ Департамента хранения, исследования керна и пластовых флюидов было стратегически выверенным решением компании

Для изучения пород и содержащихся в них пластовых флюидов, обеспечения количественной интерпретации ГИС, подсчета запасов и решения задач, возникаю-





ших при разработке месторождений углеводородов, была разработана технология, позволяющая выполнять исследования на уровне современных требований, которыми располагали зарубежные компании.

**В хранилище ТНЦ сконцентрировано более 85 тыс. погонных метров керна со всех лицензионных участков ТНК-ВР от Оренбурга до Восточной Сибири**

ТНЦ объединяет все информационные потоки результатов исследований керна и пластовых флюидов, геологоразведочных данных ТНК-ВР, базирующиеся на

**Целевое назначение сформированной базы данных — обеспечение запросов всех подразделений ТНЦ и бизнес-единиц ТНК-ВР требуемой информацией**

высокоорганизованной базе данных, формирование и сопровождение которой обеспечивает Департамент информационных технологий. Целевое назначение сформированной базы данных - обеспечение запросов всех подразделений ТНЦ и бизнес-единиц (БЕ) ТНК-ВР требуемой информацией.

**В настоящее время в департаменте эффективно работает современная комплексная система долговременного хранения и исследования керна**

Параллельно с проектом консолидации керна компании начался долгосрочный Проект по созданию лабораторного исследовательского комплекса ТНЦ.

Первоначально проект развития лабораторной базы был рассчитан на пять лет и разбит на три этапа.

В начальной стадии проекта (2004--2006) лабораторный ком-

**СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА АНАЛИЗА:**

1. Обеспечение отдельных направлений геологоразведочных работ параметрами, определяемыми по керну, нефти, газу, пластовой воде:
  - подсчет запасов;
  - геологическое и гидродинамическое моделирование;
  - петрофизическое обеспечение интерпретации результатов геофизических исследований;
2. Улучшение технологии проводки скважин и первичного вскрытия продуктивного пласта:
  - определение воздействия буровых растворов на коллекторские свойства призабойной зоны пласта;
3. Решение отдельных вопросов технологии разработки месторождений:
  - исследование влияние жидкостей глушения, жидкостей гидроразрыва на коллекторские свойства призабойной зоны пласта;
  - лабораторное тестирование методов повышения нефтеотдачи пластов с целью оценки их эффективности и разработки новых технологий;
3. Выявление генезиса терригенных и карбонатных коллекторов и связей между литологическими и петрофизическими параметрами, реализованных через создание седиментологических моделей продуктивных пластов с применением современных компьютерных технологий для ряда месторождений, разрабатываемых компанией.

**ДЕПАРТАМЕНТ СЕГОДНЯ:**

- высокопрофессиональный коллектив с амбициозными планами и средним возрастом чуть больше 30 лет;
- современный и в некотором смысле уникальный комплекс оборудования, не уступающий по технологичности и сложности решаемых задач ни российским, ни зарубежным центрам, выполняющим аналогичные исследования;
- четко выстроенная организационная и производственная политика, базирующаяся на наиболее эффективных приемах управления, взятых из отечественной и зарубежной практик;
- платформа, где можно претворить в жизнь самые амбициозные проекты, проявить всю полноту своих профессиональных возможностей

плекс ТНЦ был оснащен оборудованием для стандартных петрофизических и литологических исследований, в т.ч. для измерения пористости, проницаемости, плотности, естественной радиоактивности, насыщенности, электрических свойств горных пород, гранулометрического состава, общей карбонатности и др.

На втором этапе проекта (2007–2009) лабораторный комплекс ТНЦ был оснащен оборудованием для профильных, специальных и литологических методов

исследований. Приобретенное оборудование позволило ТНЦ собственными силами оперативно и качественно проводить паспортизацию керна, осуществлять комплексные исследования керна в нормальных и пластовых условиях, определять некоторые параметры пластовых флюидов.

Проект решен с использованием лабораторных программно-аналитических комплексов и приборов последнего поколения производства ведущих фирм: Core



Lab, Coretest Systems, NER, Vinci Technologies, Carl Zeiss, Shimadzu, Rigaku и др.

### ...к комплексной системе анализа...

С 2010 года началось дооснащение лабораторного комплекса ТННЦ оборудованием для специальных методов исследований, проведения потоковых экспериментов, работы со слабо консолидированным и «рыхлым» керном, расширение возможностей исследования проб пластовых флюидов.

Таким образом, в настоящее время в департаменте эффективно работает современная система долговременного хранения и исследования керна (см. «Современная система анализа»).

Сегодня кернохранилище ТННЦ уникально. В нем представлен керн по 122 месторождениям ТНК-ВР с извлекаемыми запасами в 3,1 млрд тонн (ABC<sub>1</sub>), что составляет 28% запасов нефти России и 1,5% извлекаемых запасов мира (SEC). ТННЦ хранит керн уникальных месторождений — Самотлорского (8-е в мире — 3,6 млрд тонн нефти), Красноленин-

ского (3-е в России — 1 млрд тонн нефти) и Русского (1-е в России по запасам тяжелой нефти).

### ...и повышению квалификации

Кернохранилище с комплексом аналитических лабораторий — наряду с основной производственной деятельностью — одновременно является базой повышения квалификации молодых специалистов ТННЦ, прошедших обучение по проектам Томского политехнического университета с Эдинбургским университетом Herriot-Watt и Тюменского государственного нефтегазового университета с Лондонским университетом Royal-Holloway.

Департамент хранения, исследования керна и пластовых флюидов обеспечивает прохождение производственных практик ведущих российских учебных заведений нефтегазового профиля, не только из г. Тюмени.

Обладая уникальными возможностями, Центр как сосредоточие знаний и передовых технологий привлекает внимание специалистов и руководителей отечественных и зарубежных нефтяных компаний,

профильных учебных заведений, государственных руководителей, руководителей структур ТЭК.

## Кернохранилище с комплексом аналитических лабораторий — наряду с основной производственной деятельностью — одновременно является базой повышения квалификации специалистов

Любой творец, вкладывая свои усилия в создаваемое, желает, чтобы оно было самое лучшее, самое желанное не только для себя, но и для других. Говоря о Тюменском нефтяном научном центре в

## Эффективная работа департамента — залог стабильности сегодня и уверенности в завтрашнем дне

целом и Департаменте хранения, исследования керна и пластовых флюидов в частности (см. «Департамент сегодня»), можно с уверенностью и гордостью констатировать: это и есть самое лучшее, самое желанное. Трудиться здесь — залог стабильности сегодня и уверенности в завтрашнем дне. 

