

НОВЕТОР

Innovator

№34



Linking people and ideas / Соединяя людей и идеи

June / Июнь 2010



**Making a Gold
with Exact Reserves Estimation**

**Точная оценка запасов —
на вес золота**

Главный редактор

Ольга Григорьева

Редакционная коллегия

Валерий Амиров, Михаил Холодов,
Всеволод Садохин, Тимур Манапов,
Алексей Калинин, Валерий Кихтенко

Координатор проекта

Екатерина Смирнова

Ответственный секретарь

Евгения Федина

Дизайн и верстка

Александр Лунев
Алексей Карась

Учредитель

ТНК-ВР

Издатель

RPI

Тираж 4 000 экз.

Адрес редакции

ТНК-ВР, 119019 Москва, ул. Арбат, 1
Телефон: +7 (495) 777-7707 доб. 3596
e-mail: ESFedina@tnk-bp.com

Editor in Chief

Olga Grigorieva

Steering Board

Valery Amirov, Mikhail Kholodov,
Vsevolod Sadokhin, Timur Manapov,
Alexey Kalinin, Valery Kikhtenko

Project Coordinator

Ekaterina Smirnova

Executive Secretary

Evgeniya Fedina

Design and Layout

Alexander Lunev
Alexey Karas

Innovator is a publication of TNK-BP

Publisher

RPI

Press run: 4,000

Address

TNK-BP, 1 Arbat St., Moscow, 119019
Tel.: +7 (495) 777-7707 ext. 3596
e-mail: ESFedina@tnk-bp.com

Дизайн обложки: Олег Голованов
Cover designed by Oleg Golovanov

Журнал зарегистрирован Федеральной службой
по надзору за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и охране
культурного наследия.
Свидетельство ПИ № ФС77-22430

The magazine is registered by the Federal Service
for Media Law Compliance and Cultural Heritage.
Registration certificate ПИ № ФС77-22430



Френсис Соммер,

Исполнительный вице-президент, БН «Технологии»

Francis Sommer,

Executive Vice President, Technology

По итогам 2009 года общий объем добычи ТНК-ВР увеличился на 2,9%, что значительно превышает аналогичный сред-неотраслевой показатель. Этот год стал успешным и с точки зрения обновления ресурсной базы: коэффициент замещения запасов по критериям SEC LOF (без учета срока действия лицензий) составил 177%, по критериям PRMS – 329%.

Все это – результат активной разработки новых проектов – Уватской группы, Верхнечонского и Каменного месторождений, а также эффективной работы в регионах существующей нефтедобычи – на Самотлоре и месторождениях Оренбургской области.

В Оренбуржье разбуривание месторождений-спутников и применение систем заводнения позволило Компании увеличить объем добычи на 6%. Благодаря современным технологиям были обнаружены новые залежи углеводородов и прове-дена переоценка запасов. В этой связи хочется отметить уникальное достижение ООО «Бугурусланнефть»: предприятию удалось компенсировать добычу приростом запасов более чем на 300%.

На Самотлоре поддерживать объем добычи на уровне прошлого года удалось за счет бурения боковых стволов, опти-мизации систем заводнения и проведения скважинных работ. На территории площадью свыше 900 км² были выполнены сейсмические исследования 3D, которые позволили детально изучить геологическое строение Самотлорского месторож-дения и, благодаря этому, открыть в непосредственной близи от основных залежей сразу семь новых нефтеносных структур. Результаты сейсморазведки обеспечили существенный прирост запасов, что в среднесрочной перспективе позволит поддерживать объем добычи на нынешнем уровне. Несмотря на необратимость процесса истощения недр, заме-щение добычи новыми запасами на Самотлоре уже несколько лет превышает 100% – это результат проведения сейсми-ческих исследований и внедрения ряда других современных технологий.

Постоянно обновляя собственную ресурсную базу, ТНК-ВР вносит существенный вклад и в пополнение сырьевых запасов России. Мы продолжаем разрабатывать и увеличивать добычу на новых проектах, но при этом учитываем и огромный потенциал зрелых месторождений с точки зрения приращения запасов. Так, Оренбургская область еще много лет будет оставаться в числе ключевых регионов проведения геологоразведочных работ. Большие надежды здесь связаны и с переоценкой начальных геологических запасов. По данным петрофизических исследований, подсчетные параметры, применяемые в настоящее время для оценки запасов по оренбургским месторождениям, могут быть уточнены – соответ-ственно, будет пересмотрен и объем запасов. Мы ожидаем, что после апробации уточненных значений подсчетных пара-метров начальные геологические запасы по оренбургским месторождениям значительно увеличатся. В случае успеха аналогичные исследования будут проведены и в других регионах добычи ТНК-ВР, что обеспечит дополнительный прирост запасов по зрелым месторождениям Компании. И сегодня «Новатор» посвящает свою центральную статью описанию этого перспективного метода.

In 2009, TNK-BP production of oil and gas increased by 2.9 percent by far exceeding the industry dynamics. At the same time, the SEC (life of field (LOF) basis) reserves replacement of 177 percent and the PRMS reserves replacement of 329 percent marked another successful year of resource renewal for the Company.

The strong result was underpinned by expanded Greenfield development in Uvat group of fields, Verkhnechonskoye and Kamennoye fields as well as sustained Brownfield performance in Samotlor and Orenburg Region.

In Orenburg, drilling of near field satellites and waterflooding enabled us to achieve a 6-percent production growth. Front-end technologies were applied to discover new deposits and update reserves estimates; thus, Buguruslanneft was able to replace production with new reserves at more than 300 percent in 2009 – a truly remarkable accomplishment!

In Samotlor, production levels were maintained thanks to consistent sidetracking, waterflood optimization and wellwork. A 3D seismic survey covering a total of 900 sq. km allowed for a detailed analysis of Samotlor's geological structure and a subsequent discovery of seven new oil deposits adjacent to the main production area. The seismic survey has helped to significantly grow reserves at the field and keep production levels at Samotlor broadly flat in the mid-term perspective. Together with other technologies, it has helped to support the reserves replacement ratio in Samotlor in excess of 100 percent in the recent years despite the irreversible field depletion.

By continuously renewing its reserve base, TNK-BP remains an important contributor to Russia's oil and gas inventory. As the Company continues to expand development and ramp up production in its Greenfield projects, Brownfields also main-tain their high potential in terms of reserves addition. Orenburg will remain one of the exploration focuses for the Company for the years to come. Another opportunity is associated with the re-estimation of oil reserves originally in place. Petrophysical studies have shown that the current volumetrics for Orenburg might be improved, and lead to increased reserves estimates. After the new volumetrics have been tested at the fields, we expect an increase in Orenburg's oil originally in place. If this approach proves a success, similar studies will be carried out at other TNK-BP production sites to facilitate more reserves addition from the Company's Brownfields. This promising opportunity has actually become the cover story for the current edition of the Innovator.

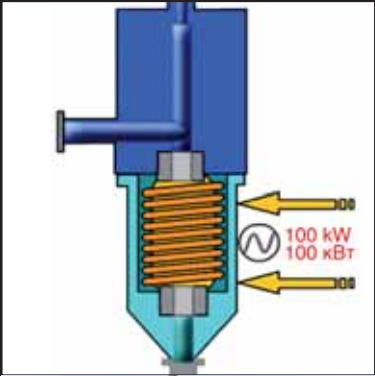
4



12



16



20



27



30



Содержание / Contents

Новости / News brief. 2

4

Управление запасами • Reserves Management

Загадка Оренбурга разгадана? Установление новых обобщенных петрофизических зависимостей и их апробация в оперативных подсчетах запасов / Orenburg Mystery Cracked? New Generalized Petrophysical Relationships Established and Tested in Expeditious Reserves Estimates 4

12

Управление данными • Data Management

Система хранения сейсмических данных ТНК-ВР – решение на мировом уровне / TNK-BP Introduces a World-Class Solution for Seismic Data Storage 12

16

Перспективные технологии • Promising Technology

Перспективная технология реанимации нефтяных скважин с помощью силового ультразвукового воздействия / Ultrasonic Stimulation to Reactivate Idle Oil Wells. 16

20

Инжиниринг и инфраструктура • Engineering and Infrastructure

Каменное месторождение: технологии будущего – уже сегодня! / Technologies of Tomorrow Applied Today at Kamennoye 20

24

Люди и организационный потенциал • People and Organizational Capability

От перемены мест слагаемых сумма... меняется! / Switching the Summands Does Change the Sum! 24

ТНК-ВР – лидер рейтинга «Бизнес и образование – 2009» / TNK-BP Leads “Business and Education” Rating in 2009 27

30

Энергетика • Power Supply

Энергичное развитие Увекской нефтебазы / Uvek Oil Depot: Powerful Development 30

VARYOGANNEFTEGAZ

Infill Drilling Program at Vanyogan

Varyoganneftegaz has launched an infill drilling program at its Vanyogan field.

This year, two well pads will be expanded with infill drilling to have five more wells each. A new well with a daily rate of 42 t has already been commissioned on pad # 49. New wells on pad #7 are scheduled to be commissioned in September.

The drilling prospects in Vanyogan are associated with potential residual oil reserves identified by geological modeling. Therewith, an injection well was fraced and is now producing 50 tpd of oil. Experts believe, the infill drilling program will be an efficient and economic way to increase oil production.

TNK-BP Completed Seismic Exploration in Astrakhan Region

TNK-BP

TNK-BP has completed seismic exploration at all of its fields in Astrakhan Region: Svetlosharinskoye, Kirikilinskoye and Vatazhnoye Severnoye; drilling of the first prospect well is planned to be started in 2011. TNK-BP acquired the three 25-year licenses to develop fields in Astrakhan Region at an auction in 2006.

The Company covered 1,400 km with 2D seismic, did geoelectrical prospecting and performed other exploration activities. Currently the data that was gathered is being processed.

TNK-BP used the most advanced technology available during seismic exploration at Vatazhnyy Severnyy and Kirikilinskiy areas. These areas are located in the environmentally sensitive Volga delta, close to specially protected natural territories and wetlands of international importance. Moreover, there were no drilling and blasting operations and no chemicals were used that could affect the local fishing industry.

"TNK-BP is determined now and in the future to handle environmental protection in the Volga delta with care when conducting geological work and the subsequent oil and gas production. We completed a series of surveys and the results have given us justification for drilling the first prospect well in Astrakhan Region. We plan to begin the drilling in 2011," said Francis Sommer, EVP Technology.

Dual Pumping Tested in Uvat

TNK-BP SIBIR

TNK-Uvat has launched pilot operation of dual pumping wells in Ust-Teguss field. The first dual pumping well was drilled in May and the second one in June. Both wells are scheduled to be commissioned in July 2010.

According to Andrey Rublev, TNK-Uvat General Director, the dual pumping project will facilitate simultaneous operation and production of oil from several reservoirs with one and the same wellbore. Oil recovery and its characteristics will be measured for each reservoir individually. "Subsurface conditions in Ust-Teguss fit the project objectives very well. Each reservoir has a potential oil flow rate of about 100 tpd; therefore, one well will produce up to 200 t of 'black gold'," said Rublev.

TNK-BP has already tested dual pumping technology in Orenburg but those wells were equipped with sucker-rod pumps rather ESPs as in Uvat. It is only Schlumberger in Ecuador and Baker Hughes in Asia and Africa that operate similar ESP wells. These are the companies that supply downhole equipment for Ust-Teguss wells.

Following the pilot operation results, economic feasibility of further construction of dual pumping wells will have been preliminarily assessed by the end of the year. If the project pays off, up to 20 similar wells will be drilled in Ust-Teguss. Experts say, the project will cause significant reduction in drilling costs.

TNK-BP to Triple Exploration Investment in 2010

TNK-BP

TNK-BP plans to expand exploration drilling by 37 percent in 2010 while the exploration budget will exceed \$400 mln, which is a threefold increase as compared to 2009.

In 2010, the Company will focus its exploration effort on Yamal, Uvat and Orenburg Region as well as Timan-Pechora and Astrakhan Region. The geologists will be mainly engaged

in seismic exploration and expanding the scope of exploration drilling. It is planned to drill over 60 wells with 37 wells to be completed this year.

About \$180 mln will be invested in seismic activities in 2010 with 80 percent to be allocated for 3D seismic. This year, 6,500 sq. km will be covered with 3D and 6,000 km with 2D seismic.

3D seismic exploration helped to confirm and add reserves across TNK-BP production sites including Uvat Project and Verkhnechonskoye field, decide on field development in Yamal and the North of Krasnoyarsk Territory, and discover overlooked accumulations in Orenburg Region. Over the last three years, TNK-BP exploration drilling success rate has exceeded 70 percent, which is an industry-leading achievement.

"A team of qualified professionals is a major competitive advantage of TNK-BP. Our geologists implement a major strategic task, supporting sustainable production growth and a continuous reserves replacement, which leads to grow the Company's value. Effective exploration and growth of new reserves benefits not only long-term targets of TNK-BP but also helps to uncover a huge hydrocarbon potential of Russia," said Bill Schrader, TNK-BP COO.

PHOTO: TNK-BP / OOD: TNK-BP



TNK-BP is one of major consumers of seismic data in Russia.

ТНК-ВР в три раза увеличит инвестиции в геологоразведку в 2010 году

ТНК-ВР в 2010 году увеличит объем разведочного бурения на 37%, инвестиции в геологоразведку превысят \$400 млн, что в три раза больше уровня 2009 года.

В этом году основными регионами проведения геологоразведочных работ станут Ямал, Уват и Оренбургская область, а также Тимано-Печора и Астраханская область. Усилия геологов будут сосредоточены на проведении сейсмических исследований и увеличении объемов разведочного бурения — планируется бурение 60 скважин, из них 37 будет завершено.

В 2010 году бюджет на проведение сейсморазведочных работ составит порядка \$180 млн, из которых 80% будут направлены на 3D. За год сейсмическими исследованиями будет охвачено 6 500 км² 3D и 6 000 м 2D.

Проведение геологоразведочных работ 3D позволило подтвердить и прирастить запасы по регионам деятельности ТНК-ВР, в том числе в рамках Уватского проекта и на Верхнеконском месторождении, принять решение об освоении месторождений на Ямале и севере Красноярского края, а также открыть новые залежи нефти в Оренбургской области. В течение последних трех лет показатель успешности разведочного бурения ТНК-ВР является одним из самых высоких в отрасли и превышает 70%.

«Команда высококлассных специалистов является главным конкурентным преимуществом ТНК-ВР. Геологи Компании выполняют важнейшую стратегическую задачу, обеспечивая устойчивый рост добычи и восполнение ресурсной базы, — а это, в свою очередь, увеличивает стоимость ТНК-ВР. Эффективный поиск и рост новых запасов отвечают не только долгосрочным интересам Компании, но и помогают раскрывать огромный углеводородный потенциал России», — отметил Билл Шрэйдер, Главный операционный директор ТНК-ВР.

ТНК-ВР

Пилотный проект одновременной-раздельной эксплуатации на Увате

ООО «ТНК-Уват» приступило к реализации пилотного проекта одновременной-раздельной эксплуатации скважин на Усть-Тегусском месторождении. Первая такая скважина была пробурена в мае, вторая — в июне. Ввод обеих скважин в эксплуатацию запланирован на июль 2010 года.

По словам генерального директора ООО «ТНК-Уват» Андрея Рублева, реализация проекта позволит одновременно эксплуатировать и добывать нефть из разных пластов одним стволом скважины. При этом отбор нефти и замер ее характеристик по каждому пласту будет проводиться раздельно. «Усть-Тегусское месторождение подходит для реализации проекта по пластовым данным. Потенциальный дебит пластов составляет около 100 т нефти в сутки, таким образом, одна скважина будет давать до 200 т «черного золота», — пояснил Рублев.

Ранее схема одновременной-раздельной эксплуатации уже применялась ТНК-ВР в Оренбуржье, но там скважины были оборудованы не УЭЦН, как на Увате, а штанговыми насосами. Аналогичные скважины с УЭЦН эксплуатируют пока только Schlumberger в Эквадоре и Baker Hughes в Азии и Африке. Эти же компании поставляют погружное оборудование для строительства скважин на Усть-Тегусском месторождении.

По результатам пилотной эксплуатации до конца года будут сделаны предварительные выводы об экономической целесообразности дальнейшего строительства подобных скважин. Если проект себя оправдает, на Усть-Тегусском месторождении будет пробурено до 20 таких скважин. По прогнозам специалистов, при реализации проекта затраты на бурение значительно сократятся.

ТНК-ВР СИБИРЬ

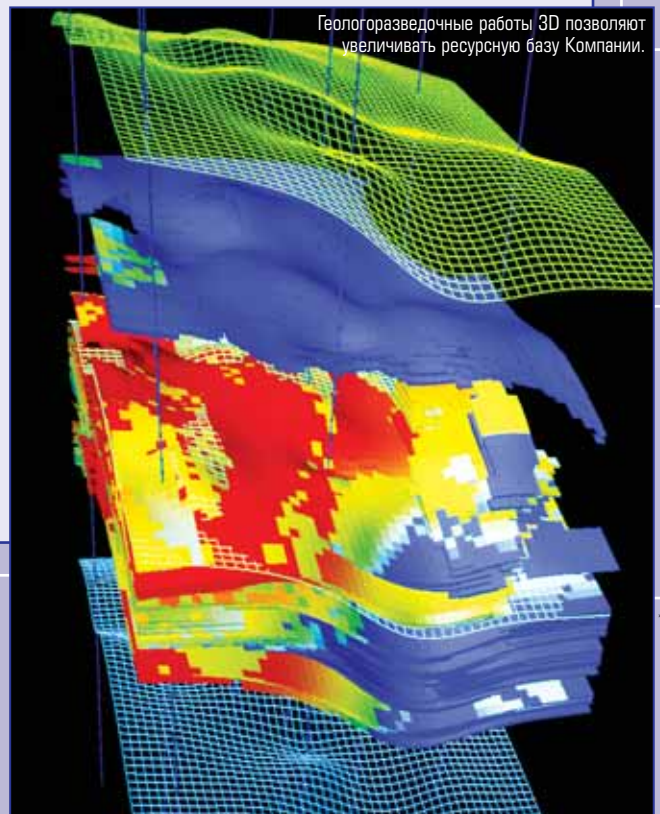
Реализация программы уплотняющего бурения на Ван-Еганском месторождении

ЦДО «Варьеганнефтегаз» приступило к реализации программы уплотняющего бурения на Ван-Еганском месторождении.

В этом году уплотняющее бурение будет проведено на двух кустовых площадках, где дополнительно появятся по пять скважин. На кусту №49 уже сдана в эксплуатацию одна новая скважина со среднесуточным дебитом 42 т. Начало ввода новых скважин в эксплуатацию на кустовой площадке №7 планируется в сентябре.

Перспективы разбуривания Ван-Еганского месторождения связаны с потенциальными зонами остаточных запасов нефти, выявленных по результатам геологического моделирования. Вместе с тем, на одной из скважин, ранее работавших на поддержание пластового давления, после проведения гидроразрыва пласта был зафиксирован суточный дебит в 50 т нефти. По оценкам специалистов, программа уплотняющего бурения станет эффективным и экономичным способом повышения уровня добычи нефти.

ВАРЬЕГАННЕФТЕГАЗ



Геологоразведочные работы 3D позволяют увеличивать ресурсную базу Компании.

ФОТО: НИКОЛА СРЕБАНОВ / ГОТ: НИКОЛА ЧЕЛНОВ

ТНК-ВР завершила сейсморазведку в Астраханской области

ТНК-ВР завершила сейсморазведочные работы на всех своих месторождениях в Астраханской области — Светлошаринском, Кирикилинском и Ватажном Северном, бурение первой поисковой скважины планируется начать в 2011 году. Компания приобрела три лицензии на разработку месторождений в Астраханской области на аукционе в 2006 году, срок действия лицензий — 25 лет.

ТНК-ВР провела сейсмику 2D в объеме 1 400 км, а также электро-разведку и другие виды геологоразведочных работ. В настоящее время ведется обработка полученных данных.

При проведении сейсморазведочных работ на участках Ватажный Северный и Кирикилинский ТНК-ВР применила самые передовые технологии. Эти участки расположены в экологически чувствительной дельте Волги вблизи особо охраняемых природных территорий, а также водно-болотных угодий международного значения. При этом Компания не проводила буровзрывные работы и не использовала химикаты, которые могли бы нанести вред рыбхозу.

«ТНК-ВР намерена и в будущем аккуратно относиться к охране окружающей среды в дельте Волги при проведении геологоразведочных работ и последующей добыче нефти и газа. Мы выполнили комплекс исследований, интерпретация которых позволит нам получить обоснование бурения первой поисковой скважины в Астраханской области. Непосредственно бурение мы планируем начать в 2011 году», — заявил Исполнительный вице-президент БН «Технологии» Фрэнсис Соммер.

ТНК-ВР

Загадка Оренбурга разгадана? Установление новых обобщенных петрофизических зависимостей и их апробация в оперативных подсчетах запасов Orenburg Mystery Cracked? New Generalized Petrophysical Relationships Established and Tested in Expeditious Reserves Estimates

По результатам государственной экспертизы в Государственной комиссии по запасам (ГКЗ) Роснедра регулярно отмечается недостаточно высокое качество подсчета запасов на месторождениях ТНК-ВР в Оренбургской области. Вместе с тем, Компания постоянно наращивает добычу в регионе — и это несмотря на то, что по ряду месторождений кратность запасов не превышает и одного года! В поисках разгадки специалисты ТНК-ВР объединили геологический и петрофизический подходы и, вполне возможно, сумели объяснить феномен «неистощимых» оренбургских недр.

The quality of reserves estimates of TNK-BP fields in Orenburg Region has been repeatedly found inadequate in the State Expert Appraisals conducted by the State Commission for Reserves (GKZ) Rosnedra. At the same time, the Company is steadily increasing production in the region, and this is done contrary to the fact that reserves-to-production ratio does not exceed a year at some fields! In an effort to crack the mystery, TNK-BP specialists combined geological and petrophysical approaches and may have explained the 'inexhaustibility' phenomenon of Orenburg subsoil.



Наталья Фурман (NFFurman@tnk-bp.com),
директор Департамента
управления запасами,
БН «Технологии»
Natalia Furman (NFFurman@tnk-bp.com),
Director, Reserves Management Dept.,
Technology

In the recent years, the inconsistency of TNK-BP resource base in Orenburg Region with the oil production volumes in the region has become quite obvious — the watercut remains relatively low while the remaining reserves virtually equal zero. The reason might be a possible underestimation of in-place volumes at Orenburg fields.

Methodological support of oil reserves estimates at TNK-BP fields in Orenburg Region was also repeatedly discussed at GKZ Rosnedra during Reserves Estimate Defense sessions for these fields. One of the issues discussed was poor petrophysical justification of the key established volumetrics (net pay, porosity, and oil / gas saturation), which entailed from the inadequate core studies. Another reason for the poor petrophysical justification of the reserves estimates is that it was performed years before with the use of outdated tools and, quite usually, unjustified techniques. All these factors doubt the validity of the volumetrics in many fields and, as a consequence, the validity of reserves estimation in general.

Insufficient Knowledge is the Reason

The status of petrophysical support of interpretation of well logging and core studies used in reserves estimation at TNK-BP fields in

В последние годы на месторождениях ТНК-ВР в Оренбургской области отмечается ярко выраженное несоответствие ресурсной базы и данных по добыче нефти — при относительно невысокой обводненности продукции текущие запасы углеводородов практически равны нулю. Одной из причин, объясняющих сложившуюся ситуацию, является возможный недоучет начальных геологических запасов по месторождениям в регионе.

Специалисты ТНК-ВР предложили установить единую петрофизическую модель для каждой зоны однотипных по условиям разведки и подсчета запасов участков недр

**TNK-BP specialists suggested
establishing generalized petrophysical
models for each of the subsoil zones
with similar conditions for appraisal
and reserves estimation**

Проблемы в методическом обеспечении работ по подсчету запасов нефти и газа на месторождениях ТНК-ВР в Оренбуржье неоднократно обсуждались и при защите запасов по этим месторождениям в ГКЗ Роснедра. В частности,

Orenburg Region was analyzed in 2008-2010. The analysis was based on the reserves estimates of 68 fields, which were expertly appraised by the State during 1985-2008.

По отдельным зонам установлены существенные резервы, которые после апробации на месторождениях позволят обеспечить прирост запасов

Substantial potential was identified in certain zones, which, when tested, would provide reserves additions

The analysis revealed that the logging suite used at TNK-BP's Orenburg fields was standard for the region, yet in many wells, especially development wells and the old inventory wells, logging was not done to the full. For instance, 99 percent of wells were covered by standard logging, while only 60 percent to 70 percent of wells were covered by sonic log, later-log and induction log, and only 50 percent of wells were covered by micrologging and microlaterolog surveys. State-of-the-art highly informative wireline well services are rarely applied if at all. With this limited scope of well logging, the key volumetrics cannot be determined with the accuracy and certainty required for reserves estimation.

To make matters worse, core recovery from productive intervals is low and the range of core studies is limited. Cored percentage, especially in the old inventory wells, is relatively low: wells were frequently drilled without coring; and if core was recovered its quality was not always satisfactory. Representative core samples were sometimes too few to establish petrophysical relationships for porosity and oil saturation and these were taken by analogy with the neighboring Samara Region and the Republic of Tatarstan while the support for the chosen analogies was never provided. This frequently resulted in inaccurate petrophysical models of the reservoirs and hence – in the poor justification of volumetrics for Orenburg fields.

Zoning of Orenburg Region: a Step Towards Specific Parameters

The application of external petrophysical relationships for determination of the volumetrics for the Company's fields in Orenburg Region has certainly affected the reserves estimation reliability. Particularly questionable was the appropriateness of the chosen cut-off values for porosity that are used to identify a reservoir. The reduction of these values would enable to identify additional net pay and thus to revise upwards the original in-place volumes.

In order to establish porosity cut-off values and petrophysical relationships that are characteristic of Orenburg reservoirs, additional analysis of core from these very fields was called for. GKZ requires that at least 30 core samples are to be studied for each reserves estimation target in order to establish reliable petrophysical relationships of the 'core-core' type. However, Orenburg Region contrary to other regions like, for example, Nizhnevartovsk has many small fields numbering three to five wells each, and there was not enough core material to establish petrophysical relationships for each target.

To resolve this problem, TNK-BP specialists suggested grouping the fields into zones based on the similar tectonic features and deposi-

отмечалось слабое петрофизическое обоснование определения основных подсчетных параметров в скважинах (эффективных нефтегазонасыщенных толщин, коэффициентов пористости и нефтегазонасыщенности), связанное с недостаточными исследованиями керн. Кроме того, петрофизическое обоснование подсчета запасов было выполнено в предыдущие годы на несовершенном оборудовании и при использовании не всегда обоснованных методик. Все это ставит под сомнение достоверность оценки подсчетных параметров многих месторождений и, как следствие, их запасов в целом.

Все дело – в недостаточной изученности

В 2008-2010 годах был проведен анализ состояния петрофизического обеспечения интерпретации данных геофизических исследований скважин (ГИС) и исследований кернового материала для подсчета запасов углеводородов по месторождениям ТНК-ВР в Оренбуржье. Работа проводилась на основании материалов подсчета запасов по 68 месторождениям, по которым осуществлялась Государственная экспертиза в 1985-2008 годах.

Анализ показал, что на оренбургских месторождениях ТНК-ВР выполняется стандартный для района комплекс ГИС, однако по многим скважинам – в первую очередь, по эксплуатационным скважинам и скважинам «старого» фонда – эти исследования проводятся в усеченном объеме. В то время как, например, стандартный каротаж выполнен в 99% скважин, акустический (АК), боковой (БК) и индукционный каротаж (ИК) проводился лишь в 60-70%, а микрокаротаж (МК) и боковой микрокаротаж (БМК) – всего в 50% скважин. Современные высокоинформативные методы и технологии геофизических исследований и работ в скважине (ГИРС) применяются крайне редко или же не проводятся вовсе. Такой ограниченный объем выполняемого комплекса ГИС не позволяет определять ключевые подсчетные параметры с необходимой для оценки запасов точностью и достоверностью.

Ситуация усугубляется малыми объемами отбора и ограниченным комплексом исследования керн из продуктивных пластов. Освещенность керном, особенно по «старому» фонду скважин, достаточно низкая: зачастую скважины бурились без отбора кернового материала, а если керн и выносился, то его качество не всегда было удовлетворительным. В связи с малым количеством представительного керн, петрофизические зависимости по пористости и насыщенности строились не всегда и зачастую брались по аналогии с месторождениями в соседних регионах – Самарской области и республике Татарстан, при этом подтверждения выбранных аналогий не приводились. В результате, петрофизические модели залежей зачастую были некорректны, следствием чего и является невысокая обоснованность подсчетных параметров по месторождениям Оренбургской области.

Типизация месторождений – шаг к определению собственных параметров

Использование заимствованных петрофизических зависимостей для определения подсчетных параметров по месторождениям Компании в Оренбургском регионе, несомненно, снижало достоверность оценки запасов. В частности, большие вопросы вызвала обоснованность выбранных граничных значений пористости, используемых для выделения коллектора. Снижение этих значений позволило бы выделить дополнительные нефтегазонасыщенные толщины и, таким образом, пересмотреть начальные геологические запасы в сторону увеличения.

Для установления граничных значений пористости и петрофизических зависимостей, характеризующих залежи на территории Оренбургской области, необходимо было провести доисследования керн именно по этим месторождениям. В соответствии с рекомендациями ГКЗ, для построения надежных петрофизических связей «кern-кern» необходимо исследовать не менее 30 образцов для каждого объекта подсчета запасов. Однако в Оренбуржье, в отличие от, например, Нижневартковского региона, очень много маленьких месторождений по три-пять скважин на каждом, поэтому кернового материала для построения надежных петрофизических зависимостей по каждому объекту было недостаточно.

Для решения этой проблемы специалисты ТНК-ВР предложили провести типизацию месторождений на основе схожих тектонических особенностей и условий осадконакопления. В результате такого нефтегазогеологического

tional environment. This petroleum geology zoning was designed to identify subsoil zones with similar conditions for appraisal and reserves estimation and to establish generalized petrophysical models for each of the zones.

Based on the manner the sedimentary cover occurs in Orenburg Region, six major structural and tectonic units are identified. Each of the units within the sedimentary cover is a complex of bars and uplift zones, to which local domes are related. TNK-BP's key fields are related to three major tectonic units – the South Slope of the Tatar Arching, the Buzuluk Basin, and the East Orenburg Arched Uplift. These three groups of productive reservoirs were further split into nine sub-groups, or zones (Fig.1) on the basis of productive layers count and their combinations by fields, their stratigraphic age, poroperm and collecting properties, reservoir types.

New Studies Yield New Parameters

In order to establish the specific petrophysical relationships and cut-off porosity values for each of the identified zones, a specialist contractor was involved. It was VNIGNI, the All-Russian Oil Geology Research Institute, with Viktor Petersilye, the leading Russian expert in petrophysics. It should be noted, that in the early stages he was against the idea to establish generalized relationships with the use of core from different fields despite their similar depositional environ-

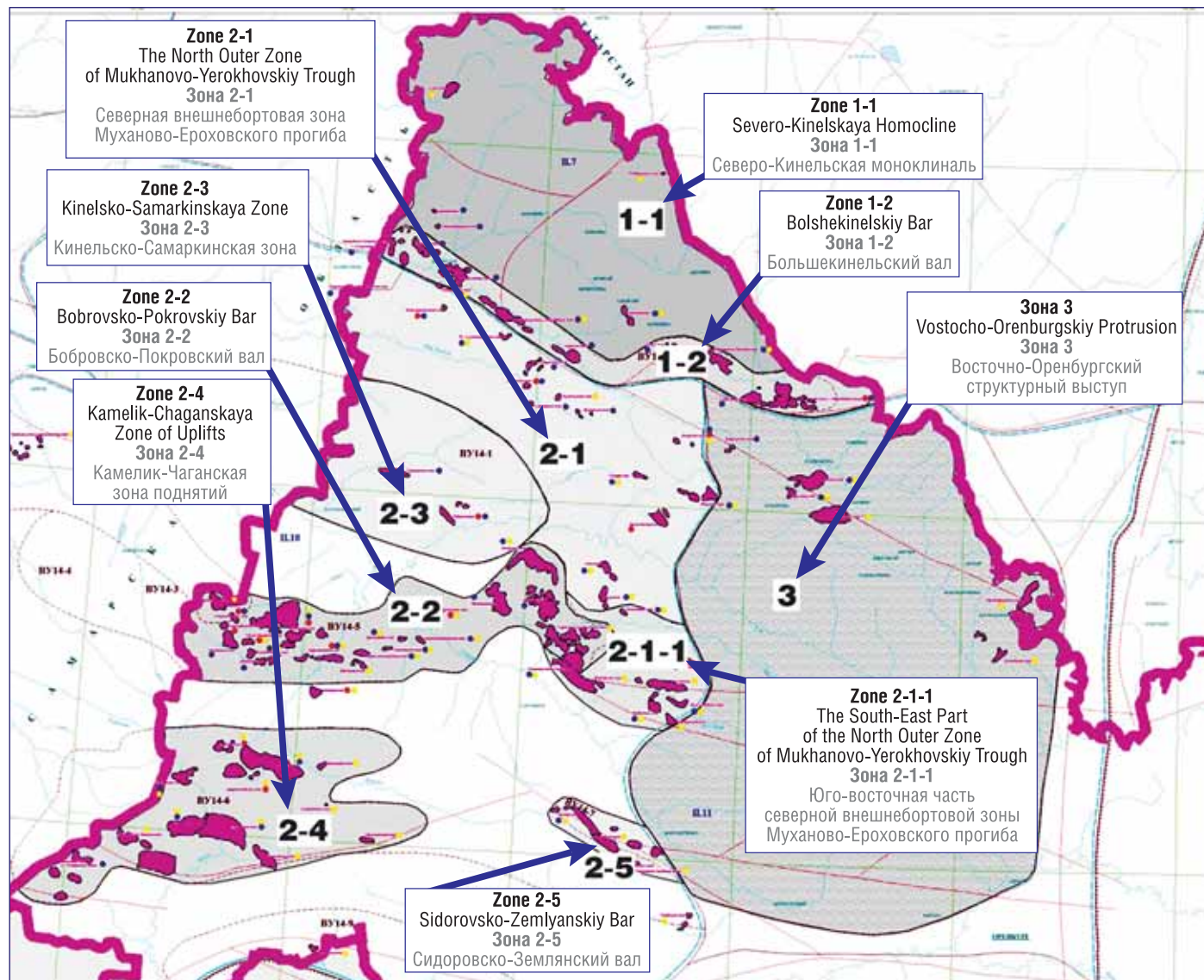
районирования планировалось выделить зоны однотипных по условиям разведки и подсчета запасов участков недр и установить единую петрофизическую модель для каждой такой зоны.

По условиям залегания осадочного чехла в Оренбургской области выделяется шесть структурно-тектонических элементов I порядка, каждый из которых в осадочном чехле осложнен валами и зонами поднятий, к которым приурочены локальные поднятия. Основные месторождения ТНК-ВР приурочены к трем крупным тектоническим элементам – южному склону Татарского свода, Бузулукской впадине и Восточно-Оренбургскому сводовому поднятию. В дальнейшем эти три группы продуктивных пластов были разбиты на девять подгрупп – зон (Рис. 1), для чего использовалась информация о количестве и сочетании продуктивных пластов по месторождениям, их стратиграфическом возрасте, фильтрационно-емкостных и коллекторских свойствах, типе коллекторов.

Новые исследования – новые параметры

Для установления собственных петрофизических зависимостей и граничных значений пористости по каждой из выделенных зон был привлечен Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт (ВНИГНИ) и, в частности, ведущий российский специалист в области петрофизики Виктор Иосифович Петерсилье. Необходимо отметить, что изначально он был против использования керна с различных месторождений для установ-

Fig. 1 Subsoil Zoning of Orenburg Region by Similar Appraisal and Reserves Estimation Conditions
Рис. 1 Районирование территории Оренбургской области на однотипные по условиям разведки и подсчета запасы участки недр



SOURCE: TNK-BP / ИСТОЧНИК: ТНК-ВР

ment. Yet the results of the studies convinced him of the validity of the use of petroleum geology zoning method to establish generalized reserves volumetrics.

VNIGNI has comprehensive experience with the fields of the neighboring Samara Region and the Republic of Tatarstan, and this was one of the reasons why this research institute was chosen the contractor to run the generalized petrophysical studies. VNIGNI compared volumetrics of the similar-named reservoirs in Orenburg Region and in the neighboring regions and a systematic underestimation of volumetrics in Orenburg fields was revealed. The reason for this also stems from the low reliability of petrophysical justification of the volumetrics assessment.

In order to establish specific petrophysical relationships for each zone of the fields in Orenburg Region, VNIGNI experts conducted large-scale core studies to determine porosity and oil / gas saturation, as well as detailed special studies to determine displacement efficiency, relative permeability, etc. The studies were complicated by the lack of core material for a number of fields: only eight tectonic zones were cored while there were no core samples for Sidorovsko-Zemlyanskiy Bar (Zone 2-5).

However the studies were completed despite these hurdles, and the results, though expected, yet pleased the researchers. For many fields, new petrophysical relationships helped to identify additional net pay and acquire new values of oil saturation and oil-water contact (OWC) position, as well as lower porosity cut-off values. Substantial potential was identified in certain zones, which, when tested, would provide reserves additions.

Practical Application of New Petrophysical Relationships

Let us review certain examples from Vostocho-Orenburgskiy Protrusion depositions (Zone 3) to demonstrate how the new petrophysical relationships can bring about possible reserves additions.

Within the framework of their effort to derive the main petrophysical relationships for Turmasian depositions (T_1 , T_2 , T_3 reservoirs), VNIGNI experts conducted studies of core from Vrezovskoye field and compared the results to the values provided by Tyumen Petroleum Research Center (TNNC). The new porosity relationships (formation factor vs. porosity factor) more or less coincide with those currently used (Fig. 2A), while

ления обобщенных зависимостей по каждой зоне, несмотря на одинаковые условия осадконакопления, однако результаты проделанной работы убедили его в легитимности использования метода нефтегазогеологического районирования для определения обобщенных подсчетных параметров запасов.

Одним из факторов, обусловивших выбор ВНИГНИ в качестве подрядчика для проведения обобщенных петрофизических исследований, стал обширный опыт работы этого института на месторождениях соседних регионов – Самарской области и республики Татарстан. Сопоставив величины подсчетных параметров по одноименным залежам на территории Оренбургской и прилегающих областей, специалисты ВНИГНИ установили систематическое занижение этих параметров по оренбургским месторождениям, причиной чего также является низкая достоверность петрофизического обоснования работ по оценке подсчетных параметров.

Для установления собственных петрофизических зависимостей для каждой зоны месторождений в Оренбургской области специалисты ВНИГНИ провели массовые исследования керн для определения пористости и нефтенасыщенности, а также специальные детальные исследования для определения коэффициента вытеснения, фазовой проницаемости и других параметров. Работа осложнялась отсутствием керна по целому ряду месторождений: фактически керном охарактеризовано только восемь тектонических зон, по Сидоровско-Землянскому валу (зона 2-5) керн отсутствует.

Но несмотря на эти сложности, исследования состоялись, и их результаты, хоть и были ожидаемы, приятно порадовали авторов – по многим месторождениям полученные петрофизические зависимости позволили выделить дополнительные нефтенасыщенные толщины и получить новые значения параметров нефтенасыщенности и положения водонефтяного контакта (ВНК), а также более низкие граничные значения пористости. По отдельным зонам установлены иногда существенные резервы, которые после апробации на месторождениях позволяют обеспечить прирост запасов.

Примеры использования новых петрофизических зависимостей

В качестве примера использования новых петрофизических зависимостей для возможного прироста запасов рассмотрим данные по отложениям Восточно-Оренбургского структурного выступа (Зона 3).

Для получения основных петрофизических зависимостей по турнейским отложениям (пласты T_1 , T_2 , T_3) специалисты ВНИГНИ провели исследования керн Врезовского месторождения и сопоставили полученные результаты

с аналогичными значениями, предоставленными Тюменского нефтяного научного центра (ТННЦ). Новые зависимости по пористости (R_p - K_p) практически совпадают с применяемыми в настоящее время (Рис. 2А), в то время как зависимости по насыщенности (R_n - K_v) значительно расходятся (Рис. 2В). Получение новых петрофизических связей позволяет повысить оценку нефтегазонасыщенности для многих зон и пластов. Так, коэффициент нефтенасыщенности по пласту T_1 в отчете по Барсуковскому месторождению оказался заниженным на 7-22,5% (Табл. 1).

Независимым петрофизическим обоснованием возможности повышения оценки нефтегазонасыщенности по турнейским отложениям служат существенно более низкие значения остаточной водонасыщенности, полученные с использованием современных методик и аппаратуры. Так, сопоставления значений пористости и проницаемости со значениями остаточной водонасыщенности, полученными центрифугированием (при 6 000 об./мин) и капилляриметрией (Рис. 3), показывают, что по итогам центрифугирования результаты значительно – на 10-20% – выше, чем по капилляриметрии.

Петрофизические связи для коллекторов пласта D_1 Восточно-Оренбургского структурного выступа (пашийские отложения)

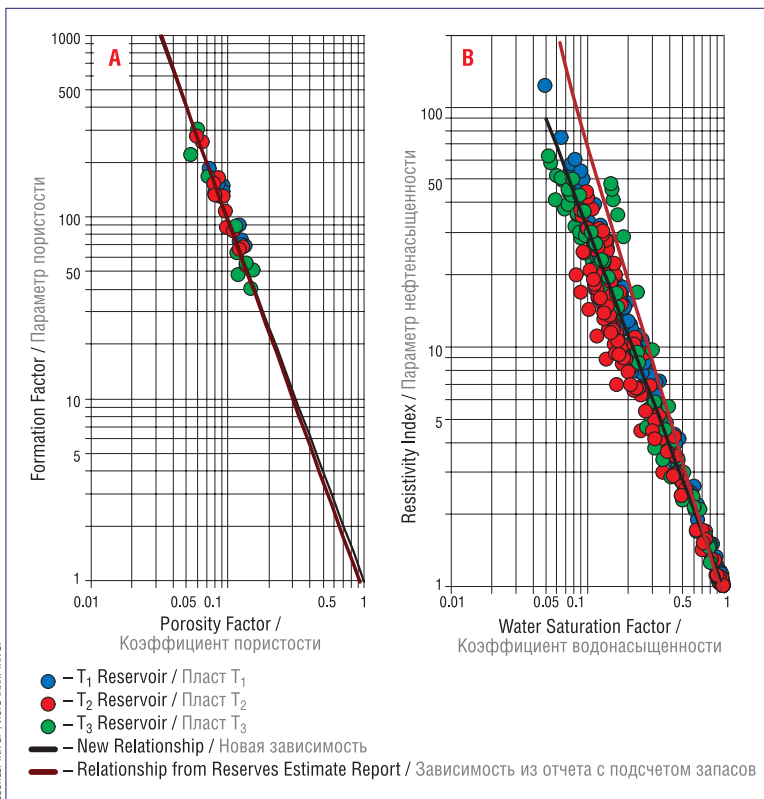


Fig. 2 Petrophysical Relationships for T_1 , T_2 , T_3 Reservoirs

Рис. 2 Петрофизические зависимости по пластам T_1 , T_2 , T_3

Reservoir Resistivity, Omm / Сопrotивление пласта, Омм	Data from the Reserves Estimate Report / Данные из отчета с подсчетом запасов		Values Calculated Using the New Relationships / Значения, вычисленные по новым зависимостям	
	Porosity Factor, % / Коэффициент пористости, %	Oil Saturation Factor, % / Коэффициент нефтенасыщенности, %	Water Saturation Factor, % / Коэффициент водонасыщенности, %	Oil Saturation Factor, % / Коэффициент нефтенасыщенности, %
50	11,9	79	14,2	85,8
100	11,9	79	9,2	90,8
50	13,6	70	11,9	88,1
100	13,6	70	7,7	92,3

SOURCE: TNK-SP / ИСТОЧНИК: ТНК-SP

Table 1 Weight-Average Values of Porosity Factor and Oil Saturation Factor for T₁ Reservoir
Табл. 1 Средневзвешенные коэффициенты пористости и нефтенасыщенности по пласту T₁

saturation relationships (resistivity index vs. water saturation factor) differ significantly (Fig. 2B). New petrophysical relationships will improve the quality of oil / gas saturation assessment for many zones and reservoirs. For instance, oil saturation factor for T₁ reservoir in the Report on Barsukovskoye field appeared to be underestimated by 7 percent to 22.5 percent (Table 1).

Much lower values of residual water saturation acquired through the use of modern tools serve as an independent petrophysical justification of oil saturation upside in Tournesian depositions. As porosity and permeability values were compared to residual water saturation values acquired from spinning (at 6,000 rpm) and capillarimeter (Fig. 3), it was discovered that the results obtained from spinning exceed those obtained from capillarimeter by 10 percent to 20 percent.

Core samples from Vakhitovskoye and Rodnikovskoye fields were used to derive petrophysical relationships for reservoirs of D₁ formation of Vostochno-Orenburgskiy Protrusion (Pashiyskian depositions). For these and many other objects the unequivocal possibility of lower OWC justification was proved. To support such subsidence, capillarimetric data are used along with the results of their interpretation based on porosity vs. reservoir saturation nomograms with account for the reservoir location relative to the OWC.

In particular, new petrophysical data verified the OWC location in D1 reservoir of Yuzhno-Kubanskoye Uplift at Vakhitovskoye field (Fig. 4).

In Well 1 the reservoir is penetrated in the interval of -3,187.5 m to -3,190.8 m; the net pay is 3.3 m. The reservoir features average porosity value of 10 percent and average oil saturation of 75 percent. The test in the cased borehole yielded oil flow at 7.6 cu. m per day with 3-millimeter choke. The OWC was not located in the accumulation and the bottom of oil saturated reservoir was taken for the lowest known oil at -3,190.8 m true vertical depth (TVD).

In the West block Well 2 was drilled in the crest of the structure; the reservoirs are identified at -3,178.2 m TVD to -3,184.2 m TVD. The porosity is about 12 percent on average across the reservoir, oil saturation is 87 percent. After perforation, high rate of water-free oil was gained, 122.4 cu. m of oil per day with 12-millimeter choke. Well logs indicate that the reservoir is oil-saturated down to the bottom.

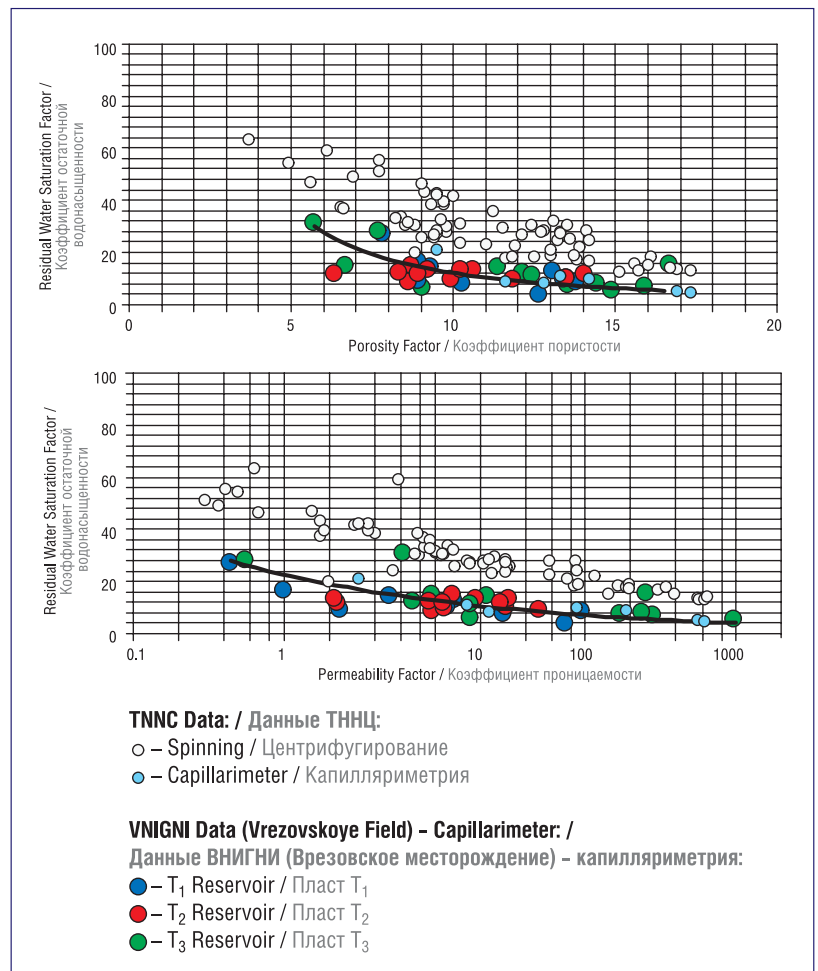
Fig. 3 Porosity and Permeability vs. Residual Oil Saturation for T₁, T₂, T₃ Reservoirs

Рис. 3 Сопоставление пористости и проницаемости с остаточной водонасыщенностью по пластам T₁, T₂, T₃

были получены на образцах керна Вахитовского и Родниковского месторождений. Для этих и многих других объектов однозначно установлена возможность обоснования положения ВНК на более низких отметках. В качестве обоснования такого снижения используются данные капилляриметрических исследований и их интерпретации с помощью номограмм сопоставления пористости и насыщенности пласта с учетом его положения относительно уровня ВНК.

В частности, новая петрофизическая информация позволила уточнить положение ВНК по пласту D₁ Южно-Кубанского поднятия Вахитовского месторождения (Рис. 4).

В скв. 1 пласт вскрыт в интервале -3 187,5 – 3 190,8 м, эффективная нефтенасыщенная толщина составляет 3,3 м. Коллектор характеризуется средней пористостью от 10% и нефтенасыщенностью 75%. При опробовании в колонне получен фонтанный приток нефти дебитом 7,6 м³ в сутки на штуцере 3 мм. ВНК по залежи не вскрыт, поэтому условно принят по подошве нефтенасыщенного коллектора на абсолютной отметке -3 190,8 м.



SOURCE: TNK-SP / ИСТОЧНИК: ТНК-SP

Well 3, which was drilled in the west periclinal of the structure, penetrated the water-oil zone of the accumulation. The reservoir is oil-saturated in the interval of -3,190.6 m to -3,195.6 m and water-saturated in the deeper interval. The reservoir was tested separately in the oil zone and the water zone; when perforated, the oil-saturated interval yielded water-free oil inflow at 19.7 cu. m per day, the interval below yielded water inflow at 126.2 cu. m per day.

In the area of Well 4 the reservoir net pay drops to 0.8 m (in the interval of -3,182.8 m to -3,183.6 m). Well logs indicate that porosity is close to cut-off values (8 percent to 10 percent). Low reservoir properties are also confirmed by the well tests.

Based on well logs and test data from Well 3, the OWC was established at -3,195.6 m TVD. Within the oil bearing contour the accumulation measures 4.1 km by 1.0 km to 2.9 km, the height is 26 m.

In the East block of Yuzhno-Kubanskoye Uplift the OWC is related to the bottom of the oil-saturated reservoir at -3,190.8 m TVD. However the nomogram of Vakhitovskoye and Rodnikovskoye fields (Fig. 5) shows that the OWC may be leveled 5 m lower and assumed at -3,195.6 m. If the OWC was assumed at -3,195.6 m across the whole field the area of the East block would increase by 840,000 sq. m, while the reserves would rise by 44,000 t.

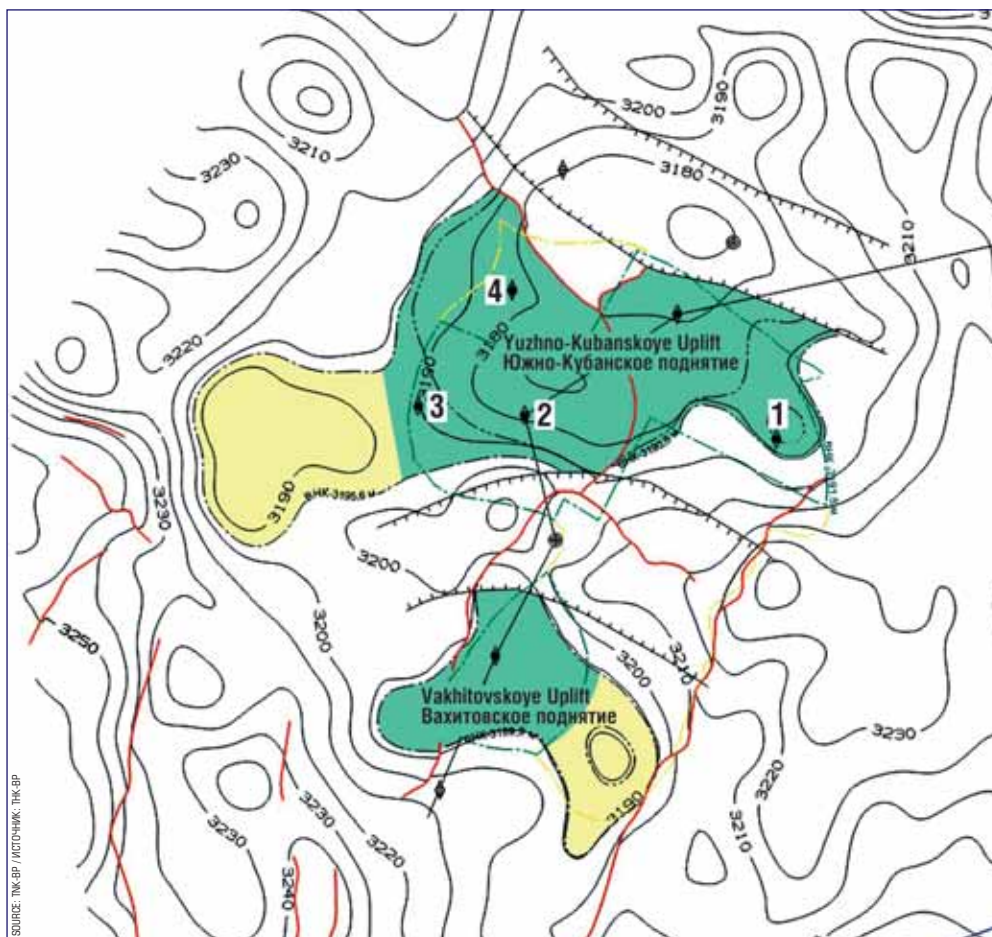
Significant upside for in-place volumes and hence the recoverable reserves additions will be opened following the tests of the new petrophysical relationships and porosity cut-off values, which were also determined under VNIGNI studies program.

Efficient Studies to Ensure Robust Results

As pointed above, the poor quality of reserves estimation for many of TNK-BP's Orenburg fields is explained by the limited scope of well logging as well as insufficient coring of productive layers and scarce core analysis.

Fig. 4 Structure Map of D₁ Reservoir in Vakhitovskoye Field

Рис. 4 Структурная карта по пласту D₁ Вахитовского месторождения



На западном блоке скв. 2 пробурена в сводовой части структуры, коллекторы вскрыты на абсолютной отметке -3 178,2 – 3 184,2 м. Пористость коллектора в среднем по пласту составляет около 12%, нефтенасыщенность – 87%. При перфорации получен высокий дебит безводной нефти – 122,4 м³ в сутки на штуцере 12 мм. По данным ГИС, коллектор нефтенасыщен до подошвы.

Важнейшим условием эффективного использования ГИРС является сочетание всех видов скважинных исследований с оперативной интерпретацией получаемых материалов

Efficiency of wireline well servicing can be improved through the combination of all types of well logging and fast track interpretation of the data acquired

Скв. 3, пробуренная на западной периклинали структуры, вскрыла водо-нефтяную часть залежи. Коллектор нефтенасыщен в интервале -3 190,6 – 3 195,6 м, ниже характеризуется как водонасыщенный. Пласт раздельно испытан в нефтяной и водонасыщенной зонах: при перфорации в нефтенасыщенном интервале получен приток безводной нефти дебитом 19,7 м³ в сутки, ниже – приток воды дебитом 126,2 м³ в сутки.

В районе скв. 4 эффективная толщина пласта сокращается до 0,8 м (-3 182,8 – 3 183,6 м). По данным ГИС, пористость близка к граничным значениям 8-10%. Низкие коллекторские свойства пласта также подтверждаются испытаниями скважины.

В результате, по данным ГИС с учетом результатов испытания по скв. 3 ВНК по залежи принят на абсолютной отметке -3 195,6 м. Размеры залежи в контуре нефтеносности составили 4,1 км x 1,0-2,9 км, высота – 26 м.

По восточному блоку Южно-Кубанского поднятия ВНК принят по подошве нефтенасыщенного коллектора и находится на абсолютной отметке -3 190,8 м. Однако согласано данных, полученных с использованием номограммы по Вахитовскому и Родниковскому месторождениям (Рис. 5), ВНК можно опустить на 5 м и принять его на отметке -3 195,6 м. Если же такой уровень ВНК принять на всем месторождении, площадь восточного блока увеличится на 840 тыс. м², а запасы, соответственно, на 44 тыс. т.

Серьезные резервы прироста геологических и, следовательно, извлекаемых запасов будут установлены за счет

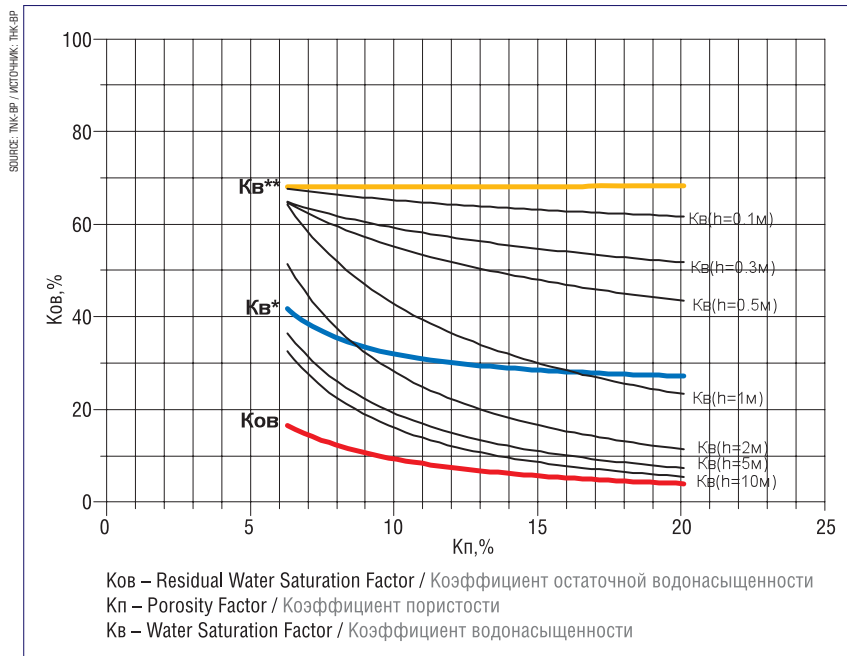


Fig. 5 Nomogram to Determine Water Saturation with Account for Height above OWC, D_1 Reservoir
Рис. 5 Номограмма для определения водонасыщенности в зависимости от высоты над уровнем ВНК, пласт D_1

апробации новых петрофизических зависимостей и граничных значений по пористости, которые также были определены в рамках исследований ВНИГНИ.

Эффективные исследования – надежные результаты

Как отмечалось выше, основными причинами низкого качества выполненных подсчетов запасов по многим месторождениям ТНК-ВР в Оренбургской области стали ограниченность выполняемого комплекса ГИС, а также малые объемы отбора и ограниченный комплекс исследования керн из продуктивных пластов.

To ensure reliable petrophysical support of the fields representative core samples should be recovered from productive intervals and then analyzed with the tools that meet the complexity of the task set. Extensive use of informative wireline well servicing will also facilitate detailed reservoir studies. Tvergeofizika Scientific and Operational Center for Geophysical Works was contracted to formulate relevant recommendations with regard to the specific geologic and technical conditions of Orenburg fields.

The wireline well servicing tools are chosen upon the complexity of field structure and well drilling technology. High efficiency of geophysical and other borehole profile studies can be achieved through the combination of all types of well logging and fast track interpretation of the data acquired. This enables to obtain information on the potential of the penetrated section and the presence of commercial reservoirs immediately in the process of drilling; and when the drilling is completed – to make more informed decision on either running the production string or eliminating the barefoot wellbore.

Following the analysis, specialists from Tvergeofizika suggested that wireline well servicing suite should be complemented with various state-of-the-art highly informative well logging means, first and foremost, gamma-gamma density log (density GGL), which is now applied only to 5 percent of wells. Its advantages rest in the low impact of rock shaliness and void space on porosity determination results. The technique is sensitive to porosity variations in the range of both low and high values.

Porosity can also be determined through the use of neutron, sonic and gamma ray suite (NL-SL-GGL). This combination helps to substantially improve accuracy of porosity determination in heterogeneous (with regard to lithology) reservoirs and determine their likely lithological composition.

Nuclear-magnetic logging is also recommended for the wireline well servicing suite. It is a single tool fundamentally capable to acquire differentiated data on porosity distribution and to determine various elements of total porosity under a strong magnetic field.

The most popular commercial application of the combined nuclear-physical methods (NPM) is studies of development wells, which have been on production for many years. These studies include carbon-oxygen logging, which enables to quantify material composition, porosity and the degree of oil / gas saturation of rocks in old cased wells. This method is also capable to identify and put on stream previously overlooked accumulations and, considering the verified volumetrics from old wells, to explore for and estimate reserves of the overlooked accumulations and to appraise the accumulations which have been exploited for a long time without additional drilling.

Надежное петрофизическое обеспечение месторождений может быть обеспечено за счет отбора из продуктивных пластов представительного керн и его исследований комплексом, отвечающим сложности поставленных задач. Для подробного изучения залежей также требуется проведение в скважинах широкого и информативного комплекса ГИРС – для разработки соответствующих рекомендаций применительно к конкретным геолого-техническим условиям месторождений в Оренбургском регионе были привлечены специалисты ОАО «Научно-производственный центр по геофизическим работам «Тверьгеофизика».

Технология выполнения ГИРС определяется сложностью строения месторождения и технологией бурения скважин. Важнейшим же условием эффективного использования геофизических и других методов изучения разрезов скважин является сочетание всех видов скважинных исследований с оперативной интерпретацией получаемых материалов, что позволяет получить информацию о перспективности вскрываемого разреза и наличии промышленных коллекторов уже в процессе бурения, а по завершении проводки скважины принимать более обоснованное решение о спуске эксплуатационной колонны или ликвидации скважины с открытым стволом.

По итогам анализа, специалисты ОАО НПЦ «Тверьгеофизика» предложили дополнительно включать в комплекс ГИРС целый ряд современных высокоинформативных методов геофизических исследований. В первую очередь, речь идет о методе плотностного гамма-гамма каротажа (ГГКп), который на сегодняшний день выполняется лишь в 5% скважин. Его преимущества заключаются в слабом влиянии глинистости пород и структуры емкостного пространства на результаты определения коэффициента пористости – метод одинаково чувствителен к изменению пористости в области как малых, так и больших значений.

Коэффициент пористости можно также определять по комплексу методов нейтронного, акустического и гамма-гамма каротажей (НК-АК-ГГК) – такое сочетание позволяет существенно повысить точность определения коэффициента пористости в неоднородных по литологии коллекторах и одновременно установить их вероятный литологический состав.

К включению в комплекс ГИРС рекомендован и метод ядерно-магнитного каротажа – в сильном магнитном поле он является единственным методом, принципиально позволяющим получить дифференцированную информацию о распределении пористости и определить различные компоненты общей пористости.

Промышленным и наиболее востребованным вариантом применения комплекса ядерно-физических методов (ЯФМ) являются исследования скважин эксплуатационного фонда на месторождениях, уже многие годы находящихся в разработке. К их числу относится и метод углеродно-кислородного (C/O) каротажа, позволяющий количественно оценивать вещественный состав, пористость и степень нефтегазонасыщенности пород в «старых» обсаженных

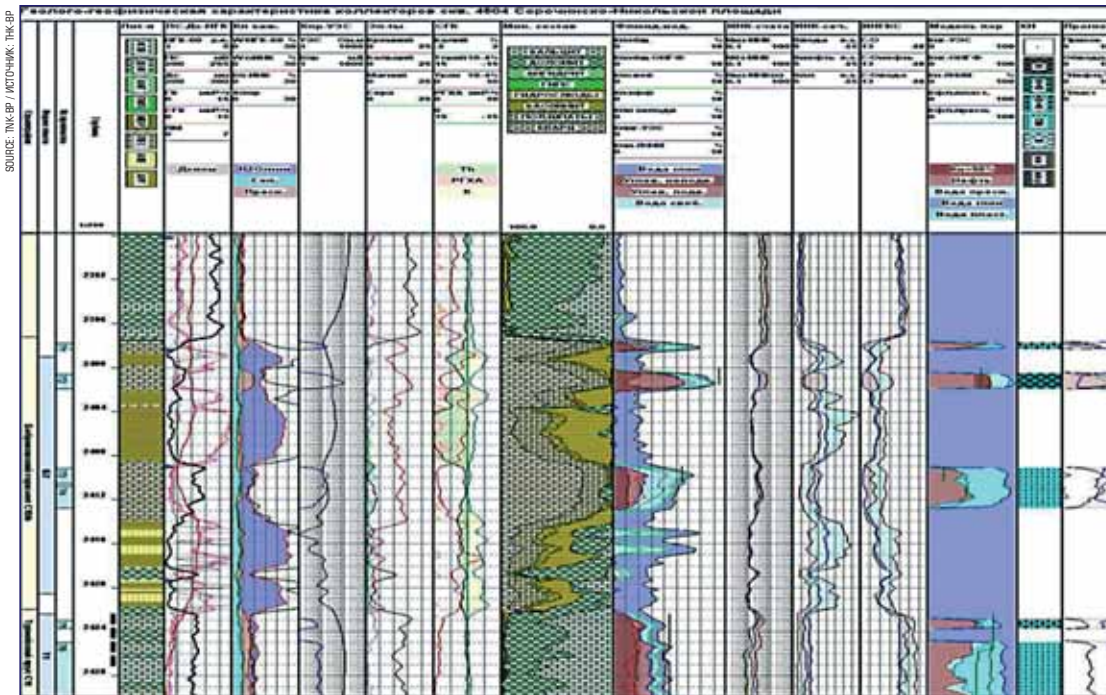


Fig. 6 Interpretation Results of Nuclear-Physical Methods Applied to Well #4504 of Sorochinsko-Nikolskoye Field

Рис. 6 Результаты интерпретации ядерно-физических методов по скв. №4504 Сорочинско-Никольского месторождения

Significant experience has already been gained in identification of the overlooked accumulations through the use of NPM in Brownfields. Thus, NPM were applied in 2007-2009 to 89 wells of Sorochinsko-Nikolskoye field. Based on the data from Well #4504, the B_2^1 reservoir is characterized as oil bearing with oil saturation factor of 70 percent. TVD of the B_2^1 bottom is tagged at -2,248.4 m, that is 16.9 m lower than the officially approved OWC (-2,231.5 m) (Fig. 6).

Wireline well servicing suite at Orenburg fields should also include hydrodynamic log, which is currently applied in single wells only. It enables multiple horizon tests without lifting the tool to the surface. Hydrodynamic log tools can verify net pay in barefoot wells, obtain fluid samples, determine reservoir pressure by a pressure curve registered during the tool operation, and calculate the permeability factor at the point of the test.

Finally, the current low core recovery from the productive formations at most TNK-BP's Orenburg fields should be considered. To improve the situation, wireline drilling core sampler should be included into wireline well servicing suite. The device is designed for sampling of rocks from the walls of barefoot wells to determine lithology, stratigraphy, and petrophysical properties of the target object rocks as well as their oil and gas content. The use of drilling core samplers will contribute to the efficiency of borehole profile studies by partially substituting the core by samples obtained from wellbore wall.

In the future, the use of state-of-the-art wireline well servicing tools will help to avoid the current situation related to low certainty of reserves at TNK-BP's Orenburg fields. The new study results will also provide materials for further subsoil studies and new petrophysical relationships which will reflect the characteristics of every single field in the region more accurately. Experts assume that similar studies may be run outside of Orenburg region as well. The same problem exists in relation to the AV reservoirs of Samotlor field, as well as other Brownfields.

But as of now, TNK-BP specialists are sure, that Orenburg subsoil contains substantially more reserves than are currently estimated. The studies of core samples selected on the principle of petroleum geology zoning may enable upward revision of the original hydrocarbons in-place; the volume of the additional reserves will be clear after the results have been tested in expeditious reserves estimates. **В**

скважинах. При этом появляется возможность выявлять и вовлекать в разработку пропущенные залежи и за счет уточнения подсчетных параметров по «старым» скважинам с ограниченным комплексом ГИС проводить разведку и подсчет запасов выявленных ранее пропущенных залежей и доразведку длительно эксплуатируемых залежей без бурения дополнительных скважин.

К настоящему времени уже накоплен достаточно большой опыт выявления по данным ЯФМ пропущенных залежей на длительно разрабатываемых месторождениях. Так, в 2007-2009 годах исследования ЯФМ проводились в 89 скважинах Сорочинско-Никольского месторождения. По данным исследований в скв. №4504, пласт B_2^1 характеризуется как нефтеносный с коэффициентом нефтенасыщенности, равным

70%. Абсолютная отметка подошвы пласта B_2^1 находится на уровне -2 248, 4 м, что на 16,9 м ниже принятого ВНК (-2 231, 5 м) (Рис. 6).

В комплекс ГИРС на месторождениях Оренбургской области необходимо включать также гидродинамический каротаж (ГДК), который сегодня проводится лишь в единичных скважинах. С его помощью можно проводить многократные исследования в пластах без подъема прибора на поверхность. Аппаратура ГДК позволяет в необсаженных скважинах уточнять эффективную мощность коллектора, отбирать пробы пластового флюида, определять пластовое давление по зарегистрированной в ходе работы прибора кривой давления и вычислять коэффициент проницаемости пласта в точке опробования.

Наконец, учитывая низкий вынос керна из продуктивных пластов почти по всем месторождениям TNK-BP в Оренбуржье, в комплекс ГИРС необходимо включать использование сверлящих керноотборников на каротажном кабеле, предназначенных для отбора образцов горных пород из стенок необсаженных скважин с целью определения литологии, стратиграфии и петрофизических свойств горных пород, слагающих исследуемый объект, и их нефтегазосодержания. Применение сверлящих керноотборников позволит повысить эффективность изучения разреза путем частичной замены керна образцами из стенок скважин.

В будущем использование в комплексе ГИРС новых современных методов позволит избежать повторения нынешней ситуации, связанной с невысокой достоверностью запасов по оренбургским месторождениям TNK-BP. Кроме того, результаты новых исследований обеспечат материал для дальнейшего изучения недр и установления новых петрофизических зависимостей, более точно отражающих особенности каждого отдельно взятого месторождения в регионе. По оценкам специалистов, подобные исследования будут востребованы не только в Оренбуржье – аналогичная проблема наблюдается и по пластам АВ Самотлорского месторождения, а также по другим месторождениям на поздней стадии разработки.

Ну а пока специалисты TNK-BP уверены, что оренбургские недр содержат гораздо больше запасов, чем считается в настоящее время. Проведенные исследования керна, отобранного в коллекции по принципу нефтегазогеологического районирования, возможно, позволят пересмотреть объем начальных геологических запасов углеводородов в сторону увеличения, а насколько оно будет существенным, станет ясно после апробации полученных результатов в оперативных подсчетах запасов. **В**

Система хранения сейсмических данных ТНК-ВР – решение на мировом уровне

TNK-BP Introduces a World-Class Solution for Seismic Data Storage

Активное проведение геологоразведочных работ является одним из стратегических направлений деятельности ТНК-ВР. В прошлом году, несмотря на кризис, в эту сферу было дополнительно направлено \$29 млн, а общий объем ежегодного финансирования геологоразведочных работ в ближайшие 10 лет составит \$350-400 млн.

Реализованный в Тюменском нефтяном научном центре (ТННЦ) проект создания современного хранилища сейсмической информации значительно облегчит работу с геологоразведочными данными и позволит вывести ее на качественно новый уровень.

A robust E&A program is one of TNK-BP's strategic priorities. Last year, the Company invested an additional \$29 mln in E&A despite the financial crisis, and in the next 10 years annual exploration funding will amount to \$350 mln to \$400 mln.

A project to create a modern seismic storage facility recently completed by Tyumen Petroleum Research Center (TNNC) will facilitate exploration data handling and bring it up to a brand new level.



Игорь Марьян (IMaryin@tnk-bp.com), менеджер по управлению данными и приложениями – заместитель директора Департамента ИТ и БД, ТННЦ

Igor Maryin (IMaryin@tnk-bp.com), Data and Applications Manager – Deputy Director, IT and Database Dept., TNNC



Дмитрий Каширских (DVKashirskikh@tnk-bp.com), проектный менеджер, ТННЦ

Dmitry Kashirskikh (DVKashirskikh@tnk-bp.com), Project Manager, TNNC



Павел Потапов (PAPotapov@tnk-bp.com), начальник отдела архивных систем, ТННЦ

Pavel Potapov (PAPotapov@tnk-bp.com), Archive Systems Section Head, TNNC

Field shooting data constitute a considerable part of E&A results. In TNK-BP, this information is stored in electronic form (magnetic tapes, exabytes, and CDs) in Tyumen Petroleum Research Center (TNNC) along with the final results of seismic processing and interpretation in ASCII files (reports, graphic annexes, and study findings). All the electronic data are indexed and placed in server archive files, where they can be accessed by TNNC staff and users across TNK-BP.

Seismic data will be used in future projects; therefore, it is vital to ensure its safe-keeping and integrity, which is the key task for TNNC's IT and Database Dept. In case initial seismic data are lost repeated seismic acquisition will be required, while inefficient storage of processing and interpretation results may impact the overall E&A profitability.

To address this issue a corporate seismic storage facility was established in TNNC. The project was initiated in 2007, when a hardware-software system was launched for centralized seismic storage and data medium control and indexation. The bulk of the project was completed in January 2009; in October 2009 the storage facility premise

Данные полевых сейсмических исследований составляют значительную часть результатов геологоразведочных работ. В ТНК-ВР эта информация в электронном виде (на магнитных лентах, экзабайтах, лазерных дисках) поступает на хранение в Тюменский нефтяной научный центр (ТННЦ), сюда же стекаются окончательные результаты обработки и интерпретации сейсмических данных – тексты отчетов, графические приложения, данные результатов исследований – в ASCII-файлах. Все данные в электронном виде индексируются и размещаются в файловые ресурсы архива на сервере, к которому имеют доступ сотрудники ТННЦ и пользователи из других производственных подразделений ТНК-ВР.

Сохранение полученной информации для использования в будущих проектах является важнейшей задачей Департамента информационных технологий и баз данных (ИТ и БД) ТННЦ, ведь в случае утраты первичных сейсмических данных для их восстановления потребуются повторные сейсморазведочные работы, а неэффективное хранение результатов обработки и интерпретации данных способно снизить общую рентабельность геологоразведки.

Для решения этой задачи на базе ТННЦ было создано Корпоративное хранилище сейсмической информации. Проект был инициирован в 2007 году – был создан аппаратно-программный комплекс для централизованного хранения сейсмических данных, учета / индексации носителей. Основные работы по проекту были закончены в январе 2009 года, а в октябре завершились модернизация помещения в соответствии с современными требованиями к такого типа хранилищам, монтаж оборудования и настройка комплекса программного обеспечения (ПО).

Устранить имеющиеся недостатки

На момент запуска проекта в ТННЦ хранилось уже около 20 000 различных магнитных носителей сейсмической информации, около 75% от их числа

was upgraded to meet relevant standards, the equipment installed and the software set up.

Closing the Gaps

At the time the project was launched around 20,000 different magnetic media containing seismic data were being stored in TNNC. About 75 percent of these media were magnetic tapes that require highly specific storage conditions (temperature, humidity). However, they were being kept in an unsystematic way while unsuitable storage conditions could have resulted in extensive data losses.

Общий объем ежегодного финансирования геологоразведочных работ в ближайшие 10 лет составит \$350-400 млн

In the next 10 years annual exploration funding will be \$350 mln to \$400 mln

Storage of seismic processing and interpretation results was similarly inappropriate. In 2008, TNNC was using a 500 GB RAID, whereas at least 70 TB were needed to meet the needs of TNNC's Geology and Reservoir Development Departments!

Moreover, there were certain gaps in the seismic control and indexation system that resulted in longer search times and risks of information losses. The gaps were as follows:

- Lack of effective marking system to encode all the information on the data medium
- Lack of equipment to remotely read and decipher the markings
- Lack of a dedicated medium database to enable rapid search
- Lack of automated medium circulation control

составляли магнитные ленты, для хранения которых требуются жестко регламентированные условия (температура, влажность). Однако хранение магнитных носителей было бессистемным, а неподходящие условия хранения могли привести к потерям большого объема данных.

Не менее сложная ситуация сложилась и с хранением результатов обработки и интерпретации сейсмической информации. В 2008 году в ТННЦ использовался RAID-массив емкостью 500 Гб, в то время как потребность департаментов геологоразведки ТННЦ в дисковом пространстве для работы с сейсмическими данными составляла не менее 70 Тб!

Кроме того, в системе учета и индексации сейсмических данных имелись существенные недостатки, увеличивавшие время поиска данных и риск потери информации:

- отсутствие эффективной системы маркировки, отражающей в закодированном виде полную информацию о носителе;
- отсутствие возможности дистанционного считывания и расшифровки маркировки;
- отсутствие специализированной информационной базы данных по носителям, позволяющей организовать быстрый поиск;
- отсутствие автоматизированного контроля выдачи носителей.

Впервые в России

Проект создания Корпоративного хранилища сейсмической информации направлен на комплексное решение имеющихся проблем и включает:

- создание хранилища магнитных носителей сейсмических данных, отвечающего современным мировым стандартам;
- закупку аппаратно-программного комплекса, предназначенного для хранения результатов обработки и интерпретации сейсмических данных;
- разработку системы индексации и поиска информации, максимально повышающей эффективность работы с носителями сейсмических данных.

Проанализировав опыт мировых лидеров, таких как Iron Mountain и Lampertz, в сфере строительства хранилищ магнитных носителей, команда проекта по созданию хранилища сейсмической информации приняла решение разместить его в здании архивохранилища ТННЦ.

Для создания полностью изолированного хранилища внутри помещения был смонтирован водоогнеупорный «кокон», покрытый магнитозащищающей сеткой, оштукатуренный шунгитовой смесью и обеспечивающий, таким образом, надежную защиту от всех возможных воздействий извне. Оптимальная влажность и температура в помещении поддерживаются прецизионными кондиционерами с системой резервирования, а комплекс пожаротушения выполнен с газовым агентом, чтобы в случае пожара обеспечить максимальную сохранность имеющихся данных.

Для хранения носителей были закуплены не имеющие аналогов в России стеллажи фирмы Gemtrac – они делают работу с носителями максимально удобной и существенно облегчают поиск необходимой информации. Хранилище оснащено системами видеонаблюдения, охранной сигнализацией и отвечает современным требованиям безопасности и корпоративным стандартам.

Все аспекты создания современного аппаратно-программного комплекса хранения результатов обработки и интерпретации сейсмических данных были деталь-

◀ In the storage facility data medium handling and search are organized most conveniently.

В хранилище работа с носителями информации и их поиск организованы максимально удобно.



ФОТО: ТННЦ-ВР / ФОТО: ТННЦ-ВР

TNNC's HP ExDS 9100 was the first HP system of this standard to be supplied to Russia.

Ранее комплексы Hewlett Packard уровня закупленной для ТННЦ системы хранения данных HP ExDS 9100 в Россию не поставлялись.

First in Russia

The project to create a corporate seismic storage facility was aimed at finding a comprehensive solution to the above issues; it included:

- Creation of a storage facility for magnetic media containing seismic data built to the latest international standards
- Procurement of a hardware-software system for storing seismic processing and interpretation results
- Development of an indexation and information search system to maximize the efficiency of seismic medium handling

The project team has studied the experience of global leaders, Iron Mountain and Lampertz, in magnetic medium storage facility construction, and decided to locate TNK-BP's facility in TNNC's core storage facility.

To fully insulate the facility within the building a fire- and waterproof 'cocoon' was installed, covered with a magnetic screening grid and plastered with a shungite mixture for reliable protection against all possible external exposures. Optimal humidity and temperature are maintained by high-precision air conditioners with a backup system. Fire extinguishers use a gaseous agent to ensure maximum data preservation in case of fire. Gemtrac racks that have no equals in Russia were purchased to store the data media, facilitate medium handling and streamline information searches. The storage facility has been fitted with CCTV and security alarms and complies with the latest safety regulations as well as corporate standards.

Hewlett Packard, the world's leading manufacturer of hardware-software systems, was contacted to study every single detail of TNK-BP's new hardware-software system for seismic processing and interpretation result storage. The optimal solution was the HP ExDS 9100 data storage system with a total capacity of over 290 TB – sufficient to cover TNNC's needs for many years to come. A point to note is that this is the first Hewlett Packard system of this standard to be supplied to Russia.



PHOTO: TNK-BP / ФОТО: ТНК-БР

Система хранения данных HP ExDS 9100 с дисковыми носителями общим объемом свыше 290 Тб обеспечит потребности ТННЦ на годы вперед

HP ExDS 9100 data storage system with a total capacity of over 290 TB will cover TNNC's needs for years to come

но проработаны с мировым лидером по производству подобных систем – компанией Hewlett Packard. В качестве оптимального решения была выбрана система хранения данных HP ExDS 9100 с дисковыми носителями общим объемом свыше 290 Тб, что позволит обеспечить потребности ТННЦ в дисковом пространстве на многие годы вперед. Необходимо отметить также, что до этого комплексы Hewlett Packard такого уровня в Россию не поставлялись.

Решение по созданию системы индексации и поиска носителей, предложенное проектной командой, также основано на анализе мирового опыта и, кроме того, в максимальной степени учитывает специфику бизнес-процессов ТННЦ и интегрировано в существующее программное обеспечение, используемое специалистами Тюменского центра. Новая система включает возможность поиска носителей с помощью сканера штрих-кодов и трехмерной схемы хранилища с указанием местоположения конкретного носителя, а также позволяет следить за сохранностью лент, контролируя сроки проведения ремастеринга. Благодаря этой программе пользователи, находясь внутри специализированного ПО (PCMS), смогут максимально быстро подать заявку на нужную информацию, а работники отдела архивных систем также быстро найдут и предоставят требуемый носитель.

На самом высоком уровне

Сегодня можно смело сказать, что поставленная задача по созданию комплекса-хранилища данных успешно выполнена. Организация хранения

Screenshot of data medium control and indexation system.

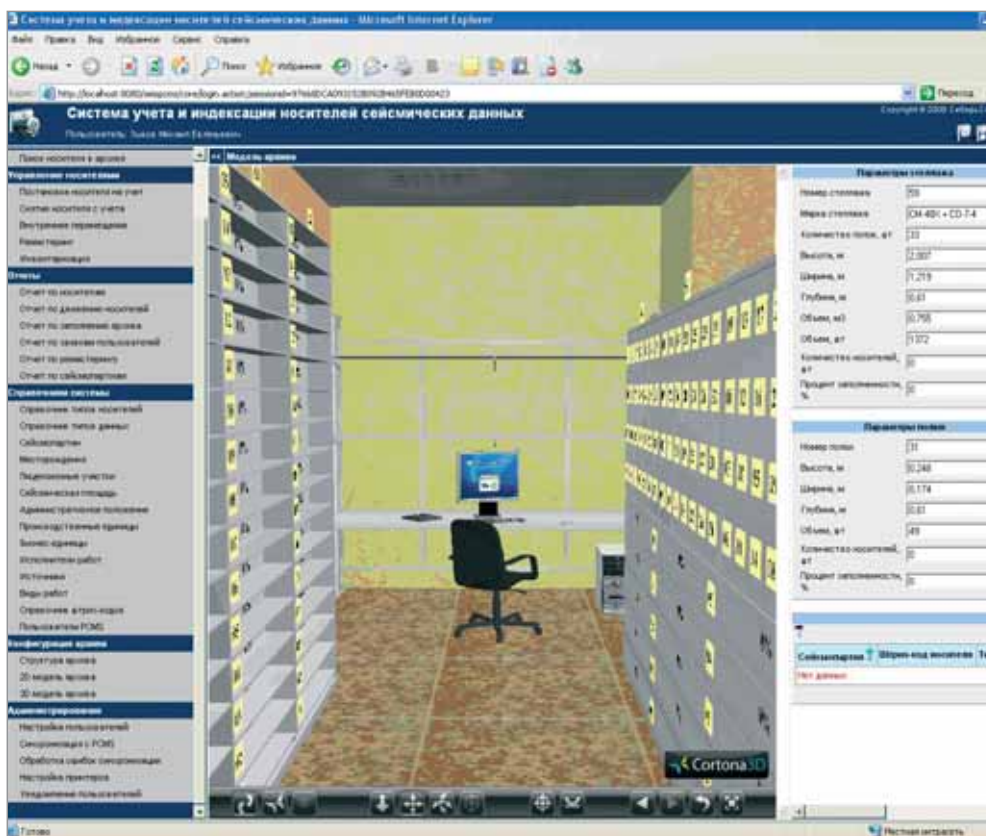
Экран работы с системой учета и индексации носителей.

The project team has analyzed international experience to decide on the medium indexation and search system as well. The proposed solution also takes into account TNNC's business processes and is integrated into TNNC's existing software. With the new system it is possible to search for media using a bar-code scanner and a 3D map of the storage facility showing the location of any specific medium. It also monitors the integrity of the tapes and keeps track of remastering schedules. Thanks to this system the users in a dedicated software (PCMS) will request any information as quickly as possible while specialists from Archive System Section will quickly find and supply the medium required.

To the Highest Standards

It can now be stated with confidence that the challenge of creating a new data storage facility has been successfully completed. The Company can now store its field shooting data and seismic processing and interpretation results to the highest international standards and this fact is yet another evidence of TNK-BP's leadership in Russian oil and gas industry.

The proposed comprehensive solution will ensure reliable and efficient storage of magnetic seismic media and processing data for many years to come. Existing data arrays will be used more efficiently and costs on repeated research programs and information acquisition will be reduced. **13**



SOURCE: TNK-BP / ИСТОЧНИК: TNK-BP

полевой сейсмической информации и результатов ее обработки и интерпретации на уровне лучших мировых стандартов еще раз подчеркивает статус TNK-BP как одного из лидеров российской нефтегазовой отрасли.

Предложенное комплексное решение позволит обеспечить надежное и эффективное хранение магнитных носителей сейсмических исследований и результатов их обработки на много лет вперед. Имеющиеся массивы информации будут использоваться более рационально, а расходы на проведение повторных исследований и приобретение информации сократятся. **13**

POINT OF VIEW / ТОЧКА ЗРЕНИЯ



Алексей Демушкин (AIDemushkin@tnk-bp.com), менеджер, Департамент сейсмических технологий, БН «Технологии»
Aleksey Demushkin (AIDemushkin@tnk-bp.com), Manager, Seismic Technology Dept., Technology

Over the last few years, Technology's Seismic Technology Dept. has continuously brought up the issue of creating a modern seismic archive for safe storage of field data and seismic processing and interpretation results. It could also be used as a convenient means of exchanging information between those involved in seismic operations. A modern and

safe seismic storage facility will guarantee data integrity and provide immediate access to seismic results for specialists in the Corporate Center, TNNC and TNK-BP subsidiaries. It will also enable timely updates of information as new results come in.

I would also like to highlight the new opportunity to maintain multi-year seismic projects that require integration of new data over an extended period of time. This is particularly relevant for field development projects.

The opportunities provided in this project will cut costs of data acquisition and analysis, thereby reducing the operational cycle for seismic projects.

At the same time, I would also urge the seismic storage facility team to keep searching and continuously upgrade the capabilities provided by the facility in terms of convenience and functionality.

Департамент сейсмических технологий БН «Технологии» на протяжении последних лет постоянно поднимал вопрос о создании современного сейсмического архива, который позволит надежно хранить результаты полевых работ, обработки и интерпретации, а также послужит удобным способом обмена информацией между вовлеченными в сейсмические работы сторонами. Создание надежного и современного хранилища сейсмической информации позволит гарантировать сохранность данных и обеспечить удобный и быстрый доступ к результатам работ для специалистов-сейсмологов Корпоративного центра, ТННЦ и дочерних обществ. Кроме того, появится возможность своевременного обновления информации по мере поступления результатов работ.

Также хочется отметить появившиеся возможности по сопровождению многолетних сейсмических проектов, требующих ввода вновь появляющейся информации на протяжении длительного периода времени — особенно это актуально для проектов по разработке месторождений.

Все это позволит уменьшить затраты на сбор необходимой и анализ существующей информации, что, в свою очередь, приведет к сокращению производственного цикла при проведении сейсморазведочных работ.

Вместе с этим, хочется пожелать ответственным за создание сейсмического хранилища не останавливаться на достигнутом, постоянно совершенствовать возможности архива в плане удобства и функциональности.

Перспективная технология реанимации нефтяных скважин с помощью силового ультразвукового воздействия

Ultrasonic Stimulation to Reactivate Idle Oil Wells

На сегодняшний день неработающий фонд добывающих и нагнетательных скважин в России превышает 30 тысяч скважин, несколько тысяч находятся на месторождениях ТНК-ВР. Для восстановления производительности таких скважин специалисты Тюменского нефтяного научного центра (ТННЦ) совместно с коллегами из ООО НТЦ «Интрофизика» предложили новую технологию силового ультразвукового воздействия на газожидкостную смесь нефтяной скважины с помощью излучателя, установленного на устье. Такой способ повышения нефтеотдачи оказался не только очень эффективным, но и экономичным.

In Russia today there are over 30,000 idle production and injection wells including several thousand idle wells located at TNK-BP fields. To bring them back on stream the Company's Tyumen Petroleum Research Center (TNNC) jointly with Introfizika Research and Development Center have proposed to use ultrasound generated at the wellhead to stimulate the gas-liquid mixture in the well. This enhanced oil recovery technology has demonstrated high potential as well as proved cost-effective.



Николай Кузнецов
(NPKuznetsov@tnk-bp.com),
первый заместитель
Генерального директора, ТННЦ
Nikolay Kuznetsov
(NPKuznetsov@tnk-bp.com),
First Deputy General Director, TNNC



Халим Музипов (HNMuzipov@tnk-bp.com),
менеджер, Департамент
интегрированного планирования, ТННЦ
Halim Muzipov (HNMuzipov@tnk-bp.com),
Manager, Integrated Design Dept., TNNC



Владимир Никитин (introfiz@yaroslavl.ru),
генеральный директор,
ООО НТЦ «Интрофизика»
Vladimir Nikitin (introfiz@yaroslavl.ru),
General Director,
Introfizika Research and Development Center

About 90 percent of the oilfields under development in Russia have reached maturity and experience a substantial drop in oil production and a steep increase in watercut. As a result, many producing wells have been shut in, causing disruption to waterflooding patterns and reduction in oil recovery.

Около 90% разрабатываемых в России месторождений находятся на поздней стадии разработки и характеризуются значительным снижением уровня добычи нефти при резком увеличении объемов попутно добываемой воды. Рост обводненности продукции таких месторождений привел к остановке значительного числа добывающих скважин и, следовательно, к нарушению процессов вытеснения нефти водой и снижению текущих значений коэффициента извлечения нефти (КИН).

Проанализировав такие способы повышения КИН и интенсификации притоков нефти как гидроразрыв пласта (ГРП), нагрев пластов паром и вытеснение водой, специалисты ТННЦ, ООО НТЦ «Интрофизика» и Всероссийского нефтегазового научно-исследовательского института им. академика А.Д. Крылова («ВНИИнефть») пришли к выводу, что их применение зачастую ограничено и в ряде случаев эти технологии исчерпали свой потенциал. Так, ГРП может применяться лишь периодически и только при условии остановки добычи; нагрев паром малоэффективен на глубине более 800 м; вытеснение нефти водой приводит к сильному обводнению месторождений – а ведь уже сейчас на некоторых месторождениях Западной Сибири доля нефти в объеме добываемой жидкости составляет менее 10%!

Таким образом, для эффективного решения задачи повышения КИН необходимо разрабатывать принципиально новые технологии интенсификации притока.

Ультразвуковое воздействие: хорошо забытое старое

Одной из забытых технологий, не нашедшей пока широкого применения, является технология ультразвукового воздействия на продуктивный пласт.

В научных кругах неоднократно рассматривались вопросы использования вибрационного (низкочастотного) и акустического (высокочастотного) воздействия для обработки призабойных зон скважин, при котором изменяются свойства фаз, насыщающих пласт, межфазные натяжения, реологические характеристики, фильтрационно-емкостные свойства породы коллектора (проницаемость).

К настоящему времени накоплен достаточный экспериментальный и теоретический материал, подтверждающий изменение условий фильтрации фаз через образец пористой среды в поле упругих колебаний, которое воздействует на различные формы остаточной нефти, увеличивая их подвижность и вовлекая их в процесс фильтрационного движения.

Так, в 2005 году специалист ТННЦ Халим Музипов предложил способ воздействия на газожидкостную смесь высокочастотными акустическими звуковыми волнами, преобразованными из низкочастотных технологических шумов

Specialists from TNNC, Introfizika Research and Development Center and the All-Russian Oil and Gas Research Institute (VNIIneft) studied various methods of enhanced oil recovery and inflow stimulation (fracs, steam injection, and waterflooding) to find out that these are often limited in scope and in some cases have already exhausted their potential. Thus, fracs can only be performed periodically and only after the well has been shut in; steam injection is inefficient at depths exceeding 800 m; and waterflooding heavily increases watercut and therefore cannot be applied in some West Siberian fields that already have less than 10 percent of oil in the produced fluid.

Thus, new inflow stimulation techniques need to be developed to effectively enhance oil recovery.

Ultrasonic Stimulation: a Blast from the Past

Ultrasonic reservoir stimulation technology was neglected in the past and has still not been widely applied.

However, researchers have repeatedly looked into the use of vibration (low-frequency) and acoustic (high-frequency) stimulation of the bottomhole zone to change the properties of the phases in the formation as well as interfacial tensions, rheological characteristics and reservoir permeability.

There is now sufficient experimental and theoretical evidence that phases change their filtration properties when passing through porous rock in an elastic wavefield. The field affects residual oil in various forms, improves its mobility and facilitates its filtration.

In 2005, for instance, TNNC's Halim Muzipov proposed to stimulate the gas-liquid mixture with high-frequency acoustic soundwaves converted from low-frequency process noises by quarter-wave acoustic resonators. This conversion is used in a variety of devices designed to enhance oil production (e.g. RF Patent #2264532 "Production Enhancement Method"). All these devices produce high-frequency soundwaves; the energy of these soundwaves is however equal to that of a fluid flow in the well and, therefore, is not sufficient to reactivate idle wells. Better performance can be achieved with acoustic radiators that use electric power to generate an acoustic field.

In recent years, various downhole devices have been developed both in Russia and abroad to stimulate the bottomhole zone with elastic waves; these devices include mechanical, hydraulic-mechanical, electro-mechanical and electrohydraulic generators as well as various high- and low-frequency devices. Most of these vibrators are run into the well on tubing and their installation requires additional time for trips. Another downside is their small dimensions, which results in a low radiating power. These are the reasons why these devices have failed to demonstrate high potential.

In 1977, VNIIneft and the All-Union Research and Development Institute of Nuclear Geophysics and Geochemistry (VNIYaGG) proposed their acoustic stimulation method of the bottomhole zone. An acoustic radiator operating with the frequency of 3 kHz to 10 kHz and generating an acoustic field with the density of up to 1 kW per sq. m is installed in the productive interval of the well. If the field density exceeds 0.1 kW per sq. m, over 50 percent of its energy within the wellbore is transformed into heat and the reservoir is subjected to thermal and acoustic fields simultaneously (thermoacoustic stimulation).

Superpower Ultrasonic Stimulation for Enhanced Oil Recovery

Specialists from Introfizika looked into TNNC's experience with low-frequency noise stimulation to develop a promising production enhancement technique based on superpower ultrasonic stimulation (RF Patents #3212980, #2353760 and #2361071 "Production Enhancement Method and Device for its Application"); its efficiency was proved in 2008 during a joint study with VNIIneft. The new method provides for a powerful (30 kW to 100 kW and more) stimulation of the bottomhole

с помощью четвертьволновых акустических резонаторов. На явлении такого преобразования разработан целый ряд устройств для интенсификации притоков нефти (например, Патент РФ №2264532 «Способ интенсификации добычи нефти»). Все они создают высокочастотные звуковые волны, энергия которых, однако, равна энергии потока жидкости в скважине, а значит, их применение для реанимации простаивающих скважин будет недостаточно эффективным — в этом случае помогут акустические излучатели, использующие для создания акустического поля электрическую энергию.

В последнее время в России и за рубежом были разработаны различные конструкции забойных устройств, предназначенных для обработки призабойной зоны пласта упругими волнами, в том числе генераторы механического, гидромеханического, электромеханического и электрогидравлического типов, различные высоко- и низкочастотные устройства. Большинство таких вибраторов спускаются в скважину на насосно-компрессорных трубах, что требует дополнительных временных затрат на проведение спускоподъемных операций. Еще одним недостатком является малый объем этих устройств, а значит, низкие значения удельных мощностей излучения, воздействующих на пласт. Именно поэтому применение таких устройств не давало достаточно высоких результатов.

Прирост добычи нефти будет обеспечен за счет реанимации бездействующих скважин и за счет вовлечения запасов, считавшихся нерентабельными

Oil production will be enhanced through reactivation of idle wells and development of reserves previously regarded as uneconomic

В 1977 году «ВНИИнефть» совместно с Всесоюзным научно-исследовательским институтом ядерной геофизики и геохимии («ВНИИЯГ») предложил свою технологию акустического воздействия на призабойную зону пласта. В скважине в интервале продуктивного пласта устанавливается акустический излучатель, работающий в диапазоне частот 3-10 кГц с интенсивностью до 1 кВт/м². Если поле имеет высокую интенсивность (свыше 0,1 кВт/м²), то более 50% его энергии в пределах ствола скважины трансформируется в тепло. Таким образом, на пласт одновременно воздействуют два поля — тепловое и акустическое (термоакустическое воздействие).

Сверхмощное ультразвуковое воздействие для повышения нефтеотдачи

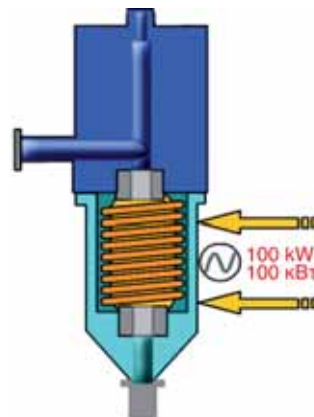
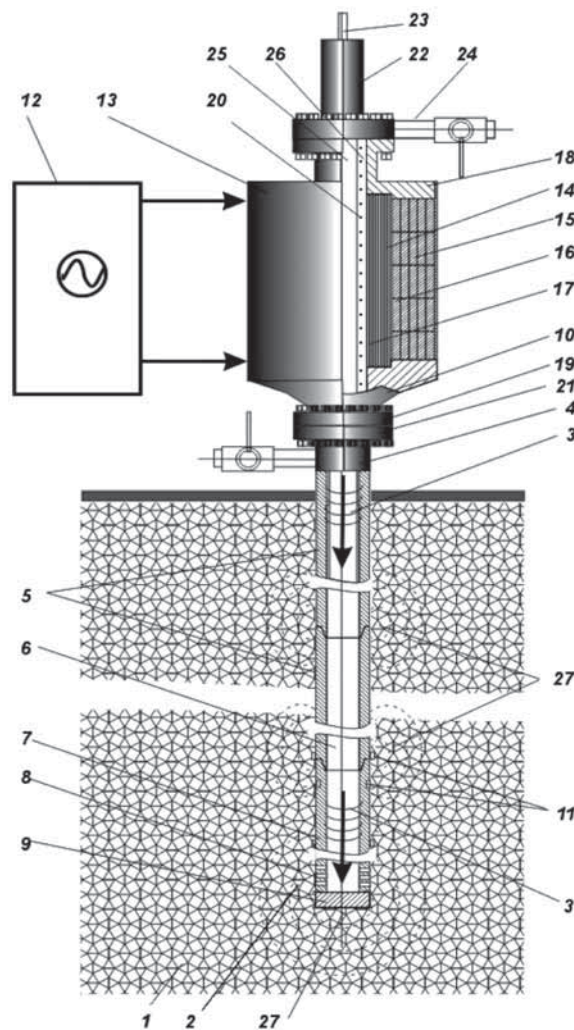
Приняв во внимание результаты работ ТННЦ по использованию низкочастотного шума для воздействия на призабойную зону скважин, специалисты ООО НТЦ «Интрофизика» разработали перспективную технологию повышения нефтеотдачи с использованием сверхмощного ультразвукового воздействия (Патенты РФ №3212980, №2353760, №2361071 «Способ повышения нефтеотдачи и устройство для его осуществления»). В 2008 году совместно с «ВНИИнефть» были проведены научно-исследовательские работы, показавшие эффективность нового способа повышения КИН. Он состоит в мощном (30-100 кВт и более) комбинированном ультразвуковом и тепловом воздействии на призабойную зону пласта. Источник ультразвука находится на устье скважины, волноводом в этом случае служит НКТ или обсадная колонна. Доходя до призабойной зоны, ультразвуковое излучение рассеивается перфорацией обсадной колонны и зумпфом скважины, частично превращаясь в тепло и оказывая дополнительное воздействие на пласт.

Table 1 Estimated Power Costs per 1 cu. m of Produced Oil
Табл. 1 Оценка затрат энергии на добычу 1 м³ нефти

Parameter Параметр	Transmission of Ultrasonic Vibrations to Reservoir Вариант передачи ультразвуковых колебаний в пласт		
	Via Tubing По НКТ	Via Casing По обсадной колонне	Via Downhole Wave Guide По погружному волноводу
Daily Flow Rate of a Well, cu. m Суточный дебит скважины, м ³	50		
Heating Temperature, C Температура подогрева, °C	30	40	50
Generator Capacity, kW Мощность генератора, кВт	73	97	121
Daily Power Consumption, kWh Суточный расход энергии, кВт·ч	1,752	2,328	2,904
Power Consumption per 1 cu. m of Oil, kWh per cu. m Удельные энергозатраты на 1 м ³ нефти, кВт·ч/м ³	35	46	58
Cost of 1 kWh, rubles Цена 1 кВт·ч электроэнергии, руб.	1,3		
Power Costs per 1 cu. m of Oil, rubles Стоимость электроэнергии на 1 м ³ нефти, руб.	45	60	76
Average Cost of 1 cu. m of Oil, rubles Средняя стоимость 1 м ³ нефти, руб.	5 500		

SOURCE: ТНК-БР / ИСТОЧНИК: ТНК-БР

Fig.1 Ultrasonic Unit
Рис. 1 Ультразвуковая установка



- 1 – Reservoir / Продуктивный пласт
- 2 – Bottomhole Zone / Призабойная зона
- 3 – Ultrasonic Radiation / Ультразвуковое излучение
- 4 – Wellhead / Устье скважины
- 5 – Casing / Обсадная колонна
- 6 – Well / Скважина
- 7 – Bottomhole / Забой
- 8 – Perforation Interval / Интервал перфорации
- 9 – Rathole / Зулпф
- 10 – Transformer Housing / Корпус преобразователя
- 11 – Concentrators in Form of Annular Protrusions or Notches / Концентраторы в виде кольцевых выступов или вырезов

- 12 – Electric Oscillator or Ultrasonic Generator / Генератор электрических колебаний или генератор ультразвуковой частоты
- 13 – Electromechanical Transformer / Электромеханический преобразователь
- 14 – Magnetostrictive Mandrel / Магнестрикционный сердечник
- 15 – External Electrical Coil / Внешняя электрическая обмотка
- 16 – Set of Concentric Thin-Wall Pipes or a Multi-Layer Pipe Formed by Winding a Solid Thin Sheet Around a Smaller Tube / Набор концентрически вставленных друг в друга тонкостенных труб или многослойная труба, образованная намоткой сплошного тонкого листа на трубу меньшего диаметра
- 17 – Solid Thin-Wall Pipe / Сплошная тонкостенная труба
- 18 – Transformer Upper Flange / Верхний фланец преобразователя
- 19 – Transformer Lower Flange / Нижний фланец преобразователя
- 20 – Central Passage for Oil-Containing Fluid from the Well / Осевое отверстие для прохода нефтесодержащей жидкости из скважины
- 21 – Casing Flange / Фланец обсадной трубы скважины
- 22 – Rod Packing of Downhole Pump-Jack / Сальник штока глубинного насоса-качалки
- 23 – Downhole Pump-Jack Rod / Шток глубинного насоса-качалки
- 24 – Flow Line / Выкидная линия
- 25 – Tubing / НКТ
- 26 – Oil-Containing Fluid / Нефтесодержащая жидкость
- 27 – Heating and Ultrasonic Radiation Zone / Зона нагрева и излучения ультразвука

SOURCE: ТНК-БР / ИСТОЧНИК: ТНК-БР

zone with a combination of ultrasonic and thermal fields. The ultrasonic source is installed at the wellhead, while tubing or casing acts as the wave guide. When the ultrasonic radiation reaches the bottomhole zone it is dispersed by the casing perforation and the rathole and is partially converted to heat that additionally impacts the reservoir.

As compared to the low-frequency vibrations, the high-frequency acoustic method generates much greater compressing and extending acoustic pressure gradients on a scale comparable to the size of the rock pores; at the same time neither cement nor reservoir is damaged. It is also possible to localize impact on specific zones of the reservoir. As noted above, the reservoir experiences a combined thermoacoustic impact, which helps to:

- Reduce oil viscosity as well as oil-water and oil-rock interfacial tensions
- Reduce the differential pressure required for fluid filtration within the porous reservoir and, therefore, increase filtration speed
- Reduce hydraulic resistance to the fluid or gas movement within the reservoir
- Disperse large bituminized particles blocking the reservoir pores and flush them out of the bottomhole zone
- Gradually disperse the porous rock, thereby boosting its permeability
- Wash the inside of the well and the pipeline of wax, sulfur and other deposits and inhibit these

Another advantage of the new technique is the ability to select a stimulation mode: continuous stimulation during oil production without shutting in the well, intermittent stimulation, or stimulation with a regularly changing ultrasonic frequency. Studies show that even under continuous stimulation power costs are not high and do not exceed 1 percent to 2 percent of lifting costs (Table 1).

Fig.1 shows an ultrasonic unit for enhanced oil recovery equipped with a single electromechanical transformer (13). It is activated by an electric oscillator or an ultrasonic generator (12) operating in the range of 0.5×10^4 Hz to 1×10^5 Hz. The ultrasound is supplied to the casing that acts as the wave guide (5); ultrasonic density can be selected within the range of 0.1 kW to 10 kW per unit area (sq. cm) of casing cross section. The approximate capacity of ultrasonic transformers used in wells of different diameters is shown in Table 2.

To further intensify the heating and ultrasonic radiation concentrators (11) can be installed in any part of the casing; these can take the form of annular protrusions or notches on the outside of the casing. The transformer can be adjusted most efficiently to the stimulated area when concentrators have an amplification factor of 12 to 15.

The designers of this new technology are sure that the undeniable benefits of simultaneous vibration and thermal stimulation of the bottomhole zone will enhance oil production through reactivation of idle wells and development of reserves previously regarded as uneconomic. Even a 10-percent increase in flow rates would boost production from 1,000 wells by 1,000 tpd (7,200 bbl per day). This would give an annual production increment in excess of 2.5 mln bbl, which at an oil price of even \$50/bbl would generate \$131 mln of additional income each year. **13**

В отличие от низкочастотных колебаний, применение высокочастотного акустического метода создает значительно более высокие сжимающие и растягивающие градиенты звукового давления в масштабе, соизмеримом с размерами пор породы, без нарушения цементного камня и разрушения окружающего пласта. При этом появляется возможность локального, направленного воздействия на определенные зоны пласта. Кроме того, как уже было отмечено, пласт испытывает комбинированное термоультразвуковое воздействие, которое способствует:

- снижению вязкости нефтей и уменьшению поверхностного натяжения на границах раздела фаз «нефть – вода» и «нефть – порода»;
- снижению перепада давления, необходимого для фильтрации жидкостей внутри пористого коллектора нефтяного пласта, и, соответственно, повышению скорости фильтрации;
- снижению гидравлического сопротивления движению жидкости или газа внутри пласта;
- диспергированию крупных битумизированных частиц, закупоривающих поры нефтяного пласта, и вымыванию их из призабойной зоны скважины;
- постепенному диспергированию пород пористого нефтяного коллектора и, как следствие, повышению его пропускной способности;
- отмыванию внутренней поверхности скважины и трубопроводов от парафина, сернистых и других осадков и препятствованию их отложению.

Еще одним преимуществом новой технологии является возможность выбирать режим воздействия на пласт: непрерывно в процессе добычи нефти из скважины без ее остановки, периодически или с периодически изменяющейся частотой ультразвука. Анализ показывает, что даже при постоянном воздействии на пласт энергозатраты невелики и не превышают 1-2% стоимости добычи нефти (Табл. 1)

На Рис. 1 представлен вариант ультразвуковой установки для повышения нефтеотдачи скважин с одним электромеханическим преобразователем (13). Для его возбуждения используется генератор электрических колебаний или генератор ультразвуковой частоты (12), работающий в диапазоне $0,5 \cdot 10^4 - 1 \cdot 10^5$ Гц. При этом удельная мощность ультразвука, подаваемого в обсадную колонну (5) как в волновод, выбирается в пределах 0,1-10 кВт на единицу площади (см^2) сечения обсадной колонны. Примерная мощность ультразвуковых преобразователей для скважин с различными диаметрами представлена в Табл. 2.

Для дополнительного повышения интенсивности нагрева и излучения ультразвука в пласт в любой части обсадной колонны устанавливаются концентраторы (11) различной формы, в том числе в виде кольцевых выступов или вырезов, расположенных на внешней поверхности обсадной колонны. Максимальная эффективность согласования преобразователя с обрабатываемой средой обеспечивается при использовании концентраторов с коэффициентом усиления 12-15.

Разработчики новой технологии уверены, что неоспоримые преимущества предлагаемого способа повышения нефтеотдачи, основанного на одновременном вибрационном и тепловом воздействии на призабойную зону пласта, обеспечат прирост добычи нефти за счет ввода в эксплуатацию бездействующего фонда скважин и за счет вовлечения запасов, прежде считавшихся нерентабельными. Если внедрение предлагаемой технологии позволит увеличить дебит скважин хотя бы на 10%, прирост добычи нефти на 1 000 скважин может составить 1 000 т (7 200 барр.) в сутки. Таким образом, годовой прирост добычи может превысить 2,5 млн барр, что при стоимости 1 барреля нефти, равной хотя бы \$50, принесет экономический эффект в размере \$131 млн в год. **13**

Table 2 Transformer Capacity for Wells of Different Diameters

Табл. 2 Мощность преобразователей для скважин различного диаметра

Outside Diameter, mm Наружный диаметр, мм	Wave Guide Cross Section Area, sq. cm Площадь волновода, см^2	Power Supplied to Wave Guide, kW Мощность, передаваемая в волновод, кВт
146,1	45	45 – 55
168,28	53	55 – 65
219,08	70	70 – 80
244,48	79	80 – 90

SOURCE: TNK-BP / ИСТОЧНИК: ТНК-БП

Каменное месторождение: технологии будущего – уже сегодня! Technologies of Tomorrow Applied Today at Kamennoye

Нефтегазовое месторождение 21 века – это крупное современное предприятие, где в комплексе применяются оптимизированные управленческие решения, опирающиеся на инновационные технологические системы. Для отработки таких новаторских разработок в ОАО «ТНК-Нягань» выбрано Каменное месторождение.

An oil and gas field of the 21st century is a major state-of-the-art operation that relies on comprehensive optimized management solutions underpinned by innovative technology. TNK-Nyagan tests such advanced developments in its Kamennoye field.



Алексей Якимов (AAyakimov@tnk-bp.com),
начальник отдела автоматизации,
метрологии и связи,
ОАО «ТНК-Нягань»

Alexey Yakimov (AAyakimov@tnk-bp.com),
Automation, Metrology,
and Communication Section Head,
TNK-Nyagan

The 'field of the future' development concept pursued by TNK-Nyagan rests on three pillars: environmental safety, oil loss minimization, and reduction of associated costs.

To ensure environmental safety, video surveillance systems, well and pipeline emergency shutdown systems, and a pipeline monitoring system have been installed at Kamennoye. Remote monitoring and control of oil and gas production and treatment processes contributed to oil losses reduction. Reduced associated costs have been facilitated by transparent processes, headcount optimization, and fewer equipment repairs and well workovers.

Kamennoye development has seen successful trials of dozen-odd advanced technological concepts that might also be replicated at other Company fields in the coming years. Those include, in particular, a video surveillance system for oilfield facilities, and use of unconventional power for testing remote wells.

Solar panel is fixed to the facility module facing south. ▼

Солнечная батарея закреплена на крыше блок-бокса и ориентирована на юг.



ФОТО: ТНК-БР / ФОТО: ТНК-БР

Концепция освоения «месторождения будущего», реализуемая специалистами ОАО «ТНК-Нягань», базируется на трех основных положениях: обеспечении безопасности для окружающей среды, сокращении потерь нефти и снижении сопутствующих затрат.

Для обеспечения безопасности для окружающей среды на Каменном месторождении внедрены системы видеонаблюдения, противоаварийной защиты скважин и трубопроводов, а также система мониторинга трубопроводов. Сокращение потерь нефти достигнуто вследствие использования технических средств мониторинга и удаленного управления процессами добычи и подготовки нефти и газа. Снижению сопутствующих затрат способствовали обеспечение прозрачности процессов, оптимизация численности занятого персонала и сокращение числа ремонтов оборудования и скважин.

В рамках освоения Каменного месторождения были успешно опробованы более десяти прогрессивных технологических решений, которые в ближайшие годы могут быть внедрены и на других объектах Компании. К ним относятся, в частности, организация системы видеонаблюдения на нефтепромысловых объектах и использование нетрадиционных источников электроэнергии для проведения исследований удаленных скважин.

Мы сверху видим все

Пилотный проект по установке системы видеонаблюдения с передачей информации посредством беспроводных широкополосных каналов связи (WiMAX) был реализован на кустовых площадках участка «Запад» Каменного месторождения.

Новая система видеонаблюдения нефтепромысловых объектов играет ключевую роль в вопросах минимизации рисков хищения оборудования, контроля работы подрядных организаций, мониторинга воздействия на окружающую среду и оперативного реагирования на возможные нештатные ситуации. Основными ее элементами являются блок местной автоматики, оборудование связи с видеокамерой купольного типа, дополненное громкоговорителями и переговорными устройствами, обеспечивающими двустороннюю связь с объектами.

Система видеонаблюдения позволяет в режиме реального времени контролировать работу фонда скважин удаленно с диспетчерского пульта начальника смены центральной инженерно-технологической службы (ЦИТС). Кроме того, все данные поступают в архив, что позволяет зафиксировать историю событий на объекте.

Проектом также предусмотрен монтаж на автодорогах видеокамер, оснащенных системой «Поток», что позволяет измерять скорость движения автомобилей и считывать их номера, а также контролировать доступ автотранспорта на опасные производственные объекты.

Энергия от солнца и мороза

Зимой 2009-2010 годов при реализации программы испытаний разведочных скважин перед специалистами ОАО «ТНК-Нягань» встал вопрос сбора информации о работе скважин, необходимой для принятия взвешенных решений

All-Seeing Eyes

A pilot project to introduce a video surveillance system that uses wireless broadband channels (WiMAX) to transfer information has been implemented at well pads of Kamennoye's West block.

The new video surveillance system for oilfield facilities is vital to minimize risks of equipment theft, supervise contractors, monitor environmental impacts, and promptly respond in case of contingency. The system includes a local automation module and telecom equipment fitted with a dome-type camera, loudspeakers, and two-way intercoms.

With the video surveillance system in place, well operations can be monitored in real time from the control room manned by a central dispatch shift supervisor. All data are archived as to document the events history at any given facility.

The video surveillance project also calls for the installation of Potok speed cameras along motor roads in order to measure vehicles' speed, read their IDs, and control vehicle access to hazardous facilities.

Powered by the Sun and the Cold

As TNK-Nyagan ran exploration well tests in the winter of 2009-2010, the problem arose to collect well data to facilitate balanced decisions as to Kamennoye further development. To transfer data from remote wells a VHF wireless broadband system was introduced.

The problem to gather data was further exacerbated by the absence of power supply at remote stand-alone flowing wells at hard-to-reach locations, where construction of power lines and power supply infrastructure has been found uneconomical. One of the options to monitor and control various processes at off-grid sites was to introduce stand-alone automated process control systems powered from solar panels and thermoelectric generators.

At present, the technological solutions to ensure stand-alone power supply and wireless data transfer from Kamennoye's remote sites have been first and foremost implemented in pipeline integrity monitoring systems and flowing well control systems.

A stand-alone automated process control system designed to control flowing well operation in the Far North comprises (Fig. 1):

- Solar panels
- Thermoelectric generator that converts the temperature differential between the borehole pipe and ambient air into electric power
- Charge controller
- Storage battery (gel-based or AGM)
- Data controller for data gathering, processing, storage, and transmission
- Wireless modem for uploading data to and downloading control and configuration information from the control room
- Pressure and temperature sensors that convert oil pressure and temperature into standard current signals of 4 mA to 20 mA and transmit them from the explosive hazardous zone across an intrinsic safety barrier to the data controller
- Controlled facility module housing the system's electrical hardware
- Feeders and antennae to enable wireless communication
- Pyramid hardware / software package to receive and output information

To ensure uninterrupted power supply to the process control system, the charge controller uses the solar

при дальнейшем освоении Каменного месторождения. Для передачи данных с удаленных скважин было решено применять радиосвязь, работающую в УКВ-диапазоне.

Решение задачи организации сбора информации дополнительно осложнялось отсутствием электроэнергии на удаленных отдельно стоящих фонтанных скважинах, работающих в труднодоступных районах, где строительство линий электропередач и инфраструктуры энергоснабжения было признано нерентабельным. Для контроля и управления технологическими процессами на объектах, не подключенных к сети энергоснабжения, было предложено использовать автономные автоматизированные системы управления технологическими процессами (ААСУ ТП), использующие солнечные батареи и термоэлектрические генераторы в качестве источников питания.

В рамках освоения Каменного месторождения были опробованы более 10 перспективных технологических решений

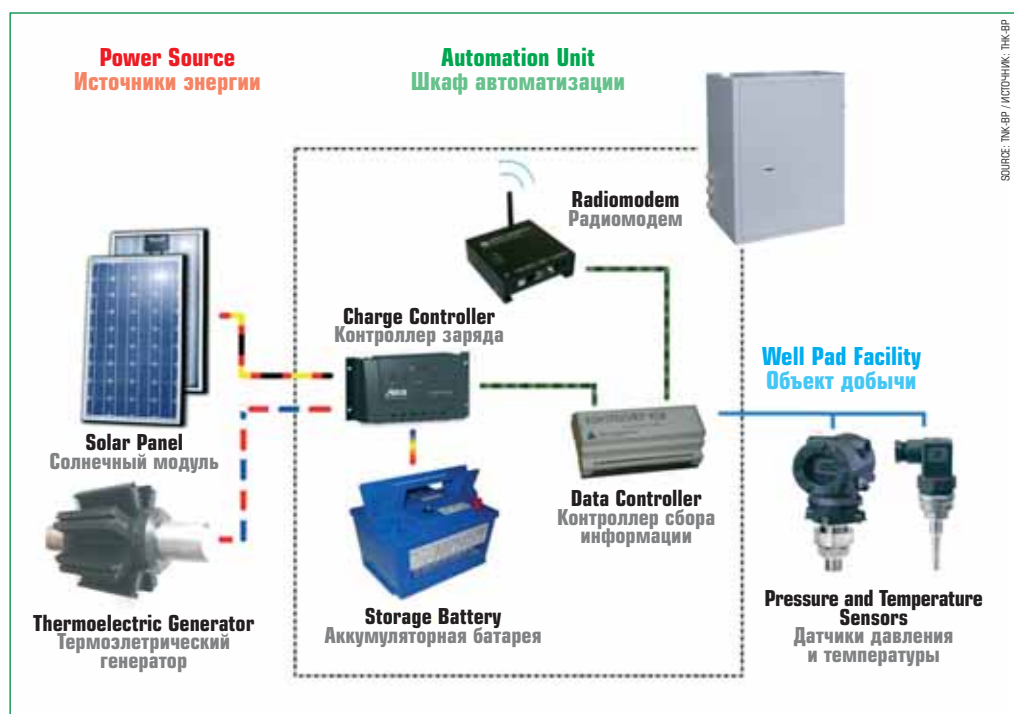
Kamennoye development has seen trials of dozen-odd advanced technological concepts

Сегодня технологические решения по автономному энергообеспечению и беспроводной передаче данных с удаленных объектов Каменного месторождения внедрены, в частности, в системах контроля целостности трубопроводов и управления работой фонтанных скважин.

ААСУ ТП, предназначенная для контроля работы фонтанных скважин в условиях крайнего Севера, включает в себя (Рис. 1):

- солнечные батареи;
- термоэлектрический генератор, преобразующий разницу температур трубы скважины и окружающего воздуха в электроэнергию;

Fig. 1 Stand-Alone Automated Process Control System
Рис. 1 Составляющие элементы ААСУ ТП





panel and thermoelectric generator to maintain the storage battery at its rated voltage.

Solar panel is effective in sunny weather; its rated peak capacity equals 80 W. The panel is fixed to the module's roof facing south.

Thermoelectric generator fitted to the well's flowline needs a temperature differential of at least 60 C to operate: it generates electrical power of about 5 W at flowline temperature of about +40 C and ambient air temperature below -30 C.

The need for thermoelectric generators is explained by very low winter temperatures of down to -50 C. The matter is, the storage battery capacity falls to 20 percent of its rated value at temperatures below -30 C and reduces further to 8 percent to 15 percent at temperatures below -40 C. Another thing to mention is the fact that at temperatures below -30 C, the storage battery is able to take up only 2 percent to 3 percent of the charging capacity. Thus, the thermoelectric generator enables power supply when storage battery operation is most unreliable.

Data controller continuously collects data from its sensors, analyses current operating parameters for compliance with their design values and transmits an emergency signal to the control room if necessary. The control room is fitted with Pyramid hardware / software package that receives and displays controller data and informs the dispatcher of any accidents at the facility.

Wireless modem continuously transmits pressure, temperature and other parameters to the control room console. All data are copied via an OPC server to a MS SQL database using Boomerang software. InTouch SCADA system uses these data to develop mnemonic diagrams, charts, and trends that help analyze the system's operation (Fig. 2).

Stand-alone monitoring systems may be used to control flowing producers as well as pressure and trunk pipelines, injection wells and other facilities located away from the power supply infrastructure.

In the Bottom Line

Kamennoye has actually turned into a site where unconventional engineering concepts in oil production are tested. Apart from the video surveillance and data gathering systems that have proved efficient, a number of other promising approaches have been piloted at the 'field of the future', including an automation and telemetry system for producing wells with remote monitoring and shutdown capability, an emergency shutdown system to remotely shut in flowing wells, and a fully

Thermoelectric generator is fitted to a well flowline.

Термоэлектрический генератор размещен на выкидной трубе скважины.

- контроллер заряда;
- аккумуляторная батарея (гелевая либо AGM);
- контроллер сбора информации, обеспечивающий сбор, обработку, хранение и передачу данных;
- радиомодем, передающий данные на диспетчерский пункт и принимающий с него управляющую и конфигурационную информацию;
- датчики давления и температуры, преобразующие давление и температуру нефти в унифицированные токовые сигналы силой 4-20 мА и передающие их из взрывоопасной зоны через барьер искробезопасности на контроллер сбора информации;
- блок-бокс контролируемого пункта, в котором размещается электрооборудование системы;
- антенно-фидерное устройство, служащее для обеспечения необходимых условий для радиосвязи;
- аппаратно-программный комплекс (АПК) «Пирамида», осуществляющий получение и представление информации.

Для обеспечения бесперебойного питания ААСУ ТП контроллер заряда поддерживает напряжение на аккумуляторной батарее на номинальном уровне, используя солнечные батареи и термоэлектрический генератор.

Солнечная батарея эффективна при солнечной погоде и имеет максимальную мощность до 80 Вт. Она закреплена на крыше блок-бокса с ориентацией на южное направление.

Термоэлектрический генератор, размещаемый на выкидной трубе скважины, способен функционировать при разнице температур не менее 60°C: при температуре выкидной трубы около +40°C и температуре окружающего воздуха ниже -30°C генератор вырабатывает электрическую мощность около 5 Вт.

Необходимость применения термоэлектрического генератора вызвана низкими температурами в зимний период, достигающими -50°C. При температуре воздуха ниже -30°C емкость аккумуляторной батареи падает до 20% от номинального значения, а при температуре -40°C — до 8-15%. Особо следует отметить, что при температурах ниже -30°C аккумуляторная батарея способна принять не более 2-3% мощности от зарядного тока. Таким образом, термоэлектрический генератор призван обеспечивать устройства электроэнергией в наиболее сложных условиях эксплуатации аккумуляторной батареи.

Контроллер сбора информации постоянно опрашивает подключенные к нему датчики и анализирует полученные значения на соответствие заданным параметрам и при необходимости передает аварийный сигнал на диспетчерский пункт, где установлен АПК «Пирамида», позволяющий получать и отображать данные с контроллеров и информировать диспетчера об аварийных ситуациях на объекте.

Текущие значения с датчиков давления и температуры и другие контролируемые параметры передаются на диспетчерский пункт с помощью радиомодема постоянно. Данные через OPC-сервер копируются в базу данных MS SQL с помощью программы «Бумеранг». SCADA-система InTouch отображает их в виде mnemonic, графиков и трендов, на основе которых можно провести анализ работы комплекса (Рис. 2).

Применение такой автономной системы телеметрии не ограничивается фонтанными добывающими скважинами. Она может использоваться в устройствах контроля напорных и магистральных трубопроводов (Рис. 6), где нет сетей электроснабжения, на скважинах поддержания пластового давления, а также во многих других случаях.

В сухом остатке

Каменное месторождение стало настоящим полигоном для отработки нестандартных технологических решений в области нефтедобычи. Помимо организации эффективных систем видеонаблюдения и сбора данных на «месторождении будущего» были опробованы и другие перспективные подходы: внедрена система автоматизации и телеметрии добывающего

SOURCE: TNK-BP / ИСТОЧНИК: ТНК-БП



Solar panel voltage. Voltage peaks (about 19V) occur between 10 a.m. and 5 p.m. At night, between 8 p.m. and 03:30 p.m., the voltage is zero.

Напряжение с солнечного модуля. Максимальное напряжение (около 19 В) достигается в период с 10:00 до 17:00. В вечерние и ночные часы — с 20:00 до 03:30 — напряжение равно 0 В.



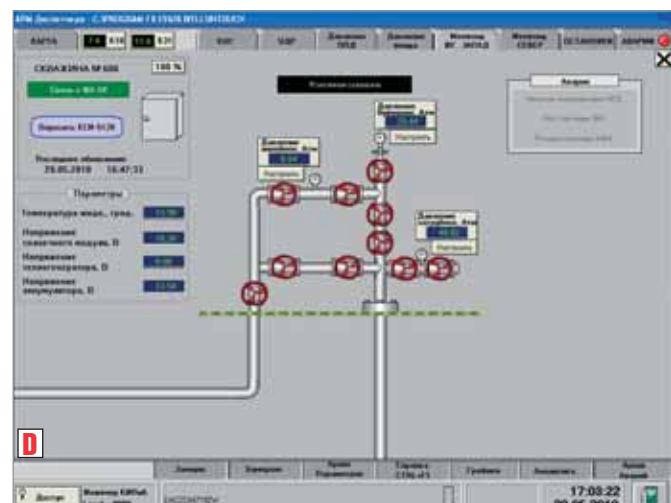
Storage battery voltage. Overnight, the battery discharges from 13 V down to 12 V; in daytime it charges up from 12 V to 14.5 V.

Напряжение с аккумуляторной батареи. Ночью батарея разряжается с 13 В до 12 В, а днем заряжается с 12 В до 14,5 В.



Thermoelectric generator voltage. Over 24 hours, the voltage varies between 12.5 V and 15 V. At night voltage is higher due to greater temperature differential.

Напряжение с термоэлектрического генератора. В течение суток напряжение изменяется от 12,5 В до 15 В. Ночью, из-за большей разницы температур, напряжение выше, чем днем.



Mnemonic diagram of a flowing well operated from the control room.

Мнемосхема работы фонтанной скважины, контролируемой с диспетчерского пункта.

Fig. 2 System Operation Analysis

Рис. 2 Анализ работы системы

automated system of oil and water gathering, treatment and transfer at all site facilities.

Taken together, all these innovative concepts have yielded rather impressive results in 2009. The concept of the 'field of the future' was launched two years before, and over those two years the number of idle wells dropped from 45 percent to 10 percent, employee headcount per well fell from 1.0 to 0.5, and downhole equipment meantime between failures (MTBF) improved from 277 days to 674 days! Another thing to note is the lifting cost reduction from \$5.78/bbl to \$3.32/bbl. Following this success, it seems reasonable that the engineering solutions tested at Kamennoye should be replicated across other Company sites, too. **12**

фонда скважин с дистанционным мониторингом и отключением, разработанная система противоаварийной защиты фонтанных скважин с возможностью дистанционного закрытия фонтанной скважины, полностью автоматизированный процесс сбора, подготовки и перекачки нефти и воды на всех площадочных объектах.

В совокупности, все предложенные инновационные решения принесли в 2009 году весьма впечатляющие результаты. За два года реализации концепции «месторождения будущего» бездействующий фонд скважин сократился с 45% до 10%, удельная численность персонала снизилась с 1,0 до 0,5 человек на скважину, а наработка погружного оборудования на отказ увеличилась с 277 суток до 674 суток! Кроме того, необходимо отметить снижение удельных затрат на подъем нефти с \$5,78 до \$3,32 за баррель. Этот успех подтверждает целесообразность внедрения отработанных на Камennom месторождении технических решений и на других объектах Компании. **12**

От перемены мест слагаемых сумма... меняется! Switching the Summands Does Change the Sum!

18 июня 2010 года на Комитете по кадрам ТНК-ВР была принята Программа мобильности персонала, целью которой является организация эффективной системы управления внутренними перемещениями сотрудников. Руководство Компании придает этой Программе большое значение и рассматривает ее как важный инструмент раскрытия управленческого потенциала собственных кадров ТНК-ВР. «Новатор» разузнал, какие преимущества эта инициатива создает для Компании и для каждого из сотрудников, участвующих в Программе.

On June 18, 2010 TNK-BP HR Committee adopted a Personnel Mobility Program that aims at establishing an efficient system to manage internal transfers of the employees. The Executives of the Company assign high priority to the Program and are strong on its ability to unlock managerial potential of TNK-BP staff. Innovator inquired into the advantages generated by the new initiative both for the Company and for each of the Program participants.

Евгения Федина (ESFedina@tnk-bp.com)
Evgeniya Fedina (ESFedina@tnk-bp.com)

In due course each of us comes to realize that diverse experience is crucial for further professional development and career growth. It is the diverse experience that gives an employee and his/her current or potential manager confidence that he/she is capable of handling more complex tasks and facing new professional and managerial challenges. This is the reason why people with a wide area of expertise have more opportunities to fulfill their potential.

TNK-BP aims to provide its staff with more opportunities for professional development and career advance and to do so introduces a Personnel Mobility Program. Its main objective is to create a dynamic organizational environment where high-potential employees will have more opportunities to gain diverse experience and pursue successful careers. On the other hand, it will help TNK-BP support its business tasks with highly efficient human resources, develop a succession pool and build up employees' experience required for taking key positions in the future.

Mutual Gains

Sergey Brezitsky, Executive Vice President, Upstream, believes it is the employees who are the first to benefit from the Personnel Mobility Program: "An employee's mobility inside the Company is one of the key contributors to his/her professional success. There are things to learn in each region of TNK-BP operations: there are different field development conditions and different logistic schemes, even mentality is different in different regions. Experiencing all those environments first-hand is one of the key factors of both professional development and career growth," he says.

It should be noted that staff rotations include both cross-regional and cross-functional mobility: in any case when an employee enters a new working environment, he/she inevitably faces new professional challenge and new tasks that are difficult yet thrilling to tackle.

"Looking at a fully developed system with a fresh pair of eyes can help resolve many of its problems as well as adding value to that system," continues Sergey Brezitsky. "Whenever new people come in they bring along new ideas and new opportunities and many of these actually prove quite beneficial. That all contributes to the Company's efficiency and transparency."

The Personnel Mobility Program not only supports current business tasks but contributes to development of in-house capability as well, so that key positions are filled with high-potential employees with diverse experience.

Со временем каждый из нас приходит к пониманию, что одним из ключевых условий дальнейшего профессионального развития и карьерного роста является наличие разностороннего опыта. Такой опыт повышает уверенность сотрудника и его настоящего или будущего руководителя в том, что он сможет эффективно решать задачи более высокого уровня сложности, справляться с новыми, нестандартными профессиональными и управленческими ситуациями. Именно поэтому перед работниками, обладающими широким профессиональным кругозором, открывается больше возможностей для реализации своего потенциала.

Для того чтобы создать для сотрудников дополнительные возможности профессионального развития и продвижения в Компании, ТНК-ВР внедряет корпоративную Программу мобильности персонала. Ее главная задача – создать в Компании динамичную организационную среду, в которой перспективные сотрудники смогут иметь больше возможностей для формирования разностороннего опыта и построения успешной карьеры. С другой стороны, это позволит ТНК-ВР обеспечивать бизнес-задачи эффективными ресурсами, развивать кадровый резерв и формировать у сотрудников опыт, необходимый для работы на ключевых должностях в будущем.

Взаимная выгода

По мнению Исполнительного вице-президента БН «Разведка и Добыча» Сергея Брезицкого, активное участие в Программе мобильности персонала выгодно, прежде всего, самим работникам: «Готовность сотрудника к перемещениям внутри Компании – один из ключевых факторов его профессионального успеха, – считает он. – В любом регионе есть, чему поучиться: разные условия разработки месторождений, разные логистические особенности, да и ментальность в наших регионах разная. Познание всех этих условий на собственном опыте и является одним из ключевых элементов как профессионального развития сотрудника, так и его карьерного роста».

При этом речь идет не только о перемещении между регионами, но и о переходе из одного направления деятельности в другое: в любом случае, смена условий работы создает атмосферу «профессионального вызова» и ставит перед сотрудником новые задачи, решать которые хоть и сложно, но интересно.

«Свежий взгляд на сложившуюся систему позволяет решить многие проблемы и добавляет ей ценности, – продолжает Сергей Брезицкий. – Приход новых людей – это всегда приход новых идей, появляется огромное количество новых возможностей, многие из которых на практике оказываются весьма полезными. Все это делает работу Компании более эффективной и прозрачной».

Наряду с решением оперативных бизнес-задач, Программа мобильности персонала способствует и развитию потенциала собственных кадров Компании для замещения в будущем ключевых позиций высокоэффективными сотрудниками, обладающими разносторонним опытом.

«Организуя ротации сотрудников внутри Компании, ТНК-ВР позволяет им проявлять свои силы в разных ситуациях, решать разнообразные задачи и, таким образом, развиваться. Имея такой опыт, специалисты способны действовать

“By moving people TNK-BP exposes its employees to different situations and tasks and by doing so contributes to their development. When people have this diverse experience, they are capable of acting quicker and making better decisions. As a result, the Company gains more competent employees with greater leadership skills and broader experience, and all of this will translate into better business and therefore additional revenue for the Company,” says Didier Baudrand, Executive Vice President, Downstream.

In the last 18 months this Stream has seen active rotation in the management team: some vacancies were filled with high-potential employees promoted from within Downstream, some specialists came from other divisions of the Company. “I’ve always been keen to move people out of their areas of competence and make them face new challenges,” continues Didier Baudrand. “I am glad to see that my direct reports are following my example and rotate people in their divisions and departments. I am sure this will provide us with fantastic opportunities to boost value of each particular specialist as well as the entire Company.”

First-Hand Experience

Emerson Milenski, Vice President, Upstream Technology, knows first-hand what benefits there are for those taking part in the Personnel Mobility Program. Emerson joined TNK-BP in 2003 as an Asset Integration Manager in the Upstream, and was later offered to move to Orenburg-Saratov BU where he spent three years in various leadership roles, including Performance Unit Leader. After that he returned to TNK-BP Headquarters to take the position of Chief of Staff to Executive Vice President, Upstream and is now leading the Upstream Technology Division.

Emerson Milenski believes that regional background is crucial for Moscow staff: “I know first-hand how it feels like to be striving to meet all the requirements that are sent in from the Corporate Center. I’ve been in the shoes of those who have to actually implement decisions and today I try my best to set tasks clearly. Having this understanding will help us make better decisions for the entire Company.”



PHOTO: NIKOLAY SHEVANDY / ФОТО: НИКОЛАЙ ЧЕБАНОВ

быстрее и принимать более взвешенные решения. В результате Компания получает более компетентных сотрудников, обладающих развитыми лидерскими качествами и обширным опытом, что будет способствовать более эффективному ведению бизнеса и, в конечном итоге, принесет Компании дополнительную прибыль», — считает Исполнительный вице-президент БН «Переработка и Торговля» Дидье Бодранд.

За последние полтора года в этом Бизнес-направлении произошел ряд важных изменений в управленческой команде: часть должностей была замещена перспективными сотрудниками БН «Переработка и Торговля», некоторые специалисты перешли из других подразделений Компании. «Я всегда считал, что перемещать сотрудников из привычных им сфер ответственности и ставить перед ними качественно новые задачи совершенно необходимо, — продолжает Дидье Бодранд. — Мне приятно видеть, что руководители подразделений БН «Переработка и Торговля» следуют моему примеру и проводят ротации в рамках своих управлений и департаментов — я уверен, это создаст потрясающие возможности увеличения ценности как каждого специалиста, так и Компании в целом».

На личном опыте

Вице-президент по технической деятельности БН «Разведка и Добыча» Эмерсон Миленски на собственном опыте знает, какие плюсы могут извлечь для себя участники Программы мобильности персонала. Эмерсон пришел в TNK-BP в 2003 году в качестве менеджера по интеграции актива в БН «Разведка и Добыча» и через некоторое время получил предложение перейти в БЕ «Оренбург-Саратов», где он занимал различные ключевые позиции, в том числе руководителя ПЕ. Спустя три года он вернулся в Корпоративный центр TNK-BP на должность руководителя аппарата Исполнительного вице-президента БН «Разведка и Добыча», а сегодня он возглавляет Управление по технической деятельности.

По мнению Эмерсона Миленски, опыт региональной работы чрезвычайно важен для сотрудников московского офиса: «Я на собственном опыте знаю, как непросто бывает соответствовать всем требованиям, исходящим из Корпоративного центра, поэтому сегодня при принятии решений я стараюсь формулировать задачу максимально понятно — ведь когда-то и я был на месте тех, кому придется эти решения выполнять. Если мы будем об этом помнить, вся система принятия решений в Компании станет гораздо более эффективной».

По мнению Эмерсона, будущим руководителям TNK-BP совершенно необходимо иметь опыт работы в нескольких регионах присутствия Компании: только так можно получить четкое представление о том, как функционирует система TNK-BP в целом. «В Москве эти знания получить невозможно — нужно прочувствовать все на себе, и только имея этот опыт, можно переходить на руководящие должности в Корпоративном центре, — считает Эмерсон Миленски. — С другой стороны, ротации сотрудников между регионами создают уникальную возможность направлять на решение определенных бизнес-задач наиболее подходящие для этого ресурсы — специалистов с необходимыми для этого знаниями и компетенциями. Поэтому одним из приоритетов Управления по технической деятельности является назначение высококвалифицированных специалистов Корпоративного центра в регионы присутствия Компании: с одной стороны, это способствует широкому распространению новых идей и технологий, с другой — позволяет принимать максимально эффективные решения непосредственно на местах».

Необходимость создания эффективной системы перемещения сотрудников из московского офиса в региональные подразделения отмечает и Сергей Брезицкий. По его мнению, работники Корпоративного центра имеют более четкое представление о философии развития всей Компании, ее целях и задачах, нежели их коллеги в регионах, поэтому ротации персонала позволят повысить уровень ответственности региональных подразделений Компании и ускорят процесс передачи полномочий в дочерние предприятия TNK-BP.

◀ Emerson Milenski, Vice President, Upstream Technology, knows first-hand what benefits there are for those taking part in the Personnel Mobility Program.

Вице-президент по технической деятельности БН «Разведка и Добыча» Эмерсон Миленски на собственном опыте знает, какие плюсы могут извлечь для себя участники Программы мобильности персонала.

Fig.1 Personnel Mobility Program Management Cycle

Рис.1 Процесс управления Программой мобильности персонала

According to Emerson, experience in a number of regions of the Company's operations is vital for TNK-BP managers of the future, for regional background is the only way to get a clear grasp of how the entire interface works. "You cannot get this from Moscow, you need to experience this local feel and you need to have this experience before you can make decisions from a corporate level," believes Emerson Milenski. "On the other hand, moving people between regions opens up a unique opportunity to support particular business needs with most appropriate human resources, that is people with the right skills and capabilities. That is why one of the primary focuses of Upstream Technology is to move highly skilled people from the Corporate Center to the Company's subsidiaries: on the one hand, this contributes to large-scale implementation of new ideas and technologies, on the other hand, this facilitates better decision-making close to operations."

The need to establish an efficient Moscow-to-subsidiaries transfer system is also highlighted by Sergey Brezitsky. He believes people in the Corporate Center understand the philosophy behind development of the entire Company and its goals and objectives better than their colleagues in the regions. That is why staff rotations will improve the level of responsibility of regional units and streamline delegation of authority to TNK-BP subsidiaries.


Are You Mobile?

TNK-BP is now using numerous staff development systems and programs, including competency assessment, personal input evaluation, personal development plans, succession system, targeted trainings, etc. The Personnel Mobility Program will definitely become an efficient tool to unlock and develop potential of TNK-BP staff.

As personnel rotations are used to meet urgent business needs, it should be kept in mind that every appointment is yet another step in professional development of a specialist. When assigned to a new position, an employee must have a clear understanding of the goals and objectives he/she faces as well as consider how these new challenges conform to his/her professional development plan and long-term career aspirations, what positions he/she may take in the future. In other words, an employee should plan his/her development at least one step ahead and design his/her career progress. Joint responsibility of the Company and its employees is one of the cornerstones of the Personnel Mobility Program: while TNK-BP creates numerous opportunities for staff development and career growth, it is the employees who have to make effort to use these opportunities to the full.

The last but not the least comes the fact that efficient work in numerous positions raises an employee high in the esteem of his/her colleagues in various regions. And the more people like the way you work, the more chances you have to be offered a promising position in the future!

The Personnel Mobility Program is open to all employees of the Company. You can inform your supervisor of your desire to participate at short-term incentive meetings, or else address HR specialists in your division. Moreover, "I am Mobile" questionnaire will soon be created on the Navigator corporate portal so that each employee could express his/her interest in the Program and ask questions he/she might have.

"Imagine yourself as a young engineer looking into the future and seeing that you would have to stay in the same position doing the same kind of work for 30 years. That would be very disappointing," comments Didier Baudrand. "The Personnel Mobility Program provides unique opportunities for professional development that TNK-BP has never had before, and you can actually initiate the process yourselves. If I were now in the beginning of my career, I would certainly jump at such an opportunity to try myself in a variety of situations – and that's what I recommend you to do." 



А вы мобильны?

Сегодня в TNK-BP используются различные системы и программы, направленные на развитие сотрудников, в том числе оценка компетенций, оценка личного вклада работников, Индивидуальные планы развития, система кадрового резерва, целевые программы обучения и многое другое. Программа мобильности персонала, несомненно, станет эффективным инструментом формирования и раскрытия собственного кадрового потенциала TNK-BP.

Используя ротации персонала для решения актуальных бизнес-задач, важно помнить, что каждое такое назначение – это еще один шаг в профессиональном развитии специалиста. При переходе на новое место работы работник должен четко понимать не только то, какие цели и задачи ставит перед ним его новый руководитель, но и то, как решение этих задач будет способствовать его профессиональному росту и реализации долгосрочных карьерных амбиций, на какие позиции он сможет претендовать в будущем. Иными словами, нужно планировать свое развитие на шаг, а то и на несколько шагов вперед и выступать в роли «проектировщика и строителя» собственной карьеры. В этом и состоит один из ключевых принципов Программы – солидарная ответственность Компании и сотрудника: TNK-BP создает комплекс возможностей для профессионального развития и карьерного роста, а то, как работник ими воспользуется, во многом зависит от него самого.

Наконец, эффективная работа сотрудника на каждой новой позиции будет способствовать созданию положительной репутации в глазах коллег в разных регионах и направлениях деятельности Компании. А чем больше людей довольны вашей работой – тем больше у вас шансов получить новое интересное карьерное предложение в будущем!

Стать участником Программы мобильности персонала может любой сотрудник Компании. О своем желании вы можете сообщить руководителю в рамках встреч по оценке эффективности деятельности или специалистам кадровой службы вашего подразделения. Кроме того, в ближайшее время на корпоративном интранет-портале «Навигатор» будет открыто окно «Я мобилен», через которое каждый сотрудник сможет выразить заинтересованность в Программе, а также задать вопросы.

«Вспомните себя молодым специалистом и представьте, что проведете 30 лет на одной и той же должности, выполняя одну и ту же работу – печально, не правда ли? – комментирует Дидье Бодранд. – Программа мобильности персонала открывает перед вами уникальные возможности профессионального роста, которых не было раньше, и инициатором этого процесса можете стать вы сами. Будь я сейчас только в начале своей карьеры, я, несомненно, ухватился бы за такую потрясающую возможность попробовать свои силы в самых разных ситуациях – что и советую сделать вам». 

ТНК-ВР – лидер рейтинга «Бизнес и образование – 2009»

TNK-BP Leads “Business and Education” Rating in 2009

Ирина Лаврентьева (I.Lavrentieva@tnk-bp.com),
менеджер по взаимодействию с ВУЗами и работе с молодыми специалистами,
Департамент корпоративного обучения и развития, Управление кадров
Irina Lavrentieva (I.Lavrentieva@tnk-bp.com),
Manager, Universities and Young Specialists Relations,
Corporate Learning Dept., HR Division

In December 2009 – March 2010, Russian Union of Rectors initiated the “Business and Education 2009” Monitoring Program, under which about 100 companies and 200 universities provided information on their joint research and development programs and support of talented students and young lecturers. Following this effort, the First Rating of Russian Universities’ Business Partners was compiled. TNK-BP was the only private company to have taken leading positions in all five categories of the rating.

“Biggest Investors in Higher Education” were ranked by total funding allocated to all areas of company engagement with universities. The list of winners comprised five private companies including TNK-BP.

In the category of “Biggest Contribution to Science and Innovation”, the companies that ran joint research and development programs with universities were ranked by the amount of relevant expenditures. Five private companies were named winners in this category with TNK-BP taking the fourth place.

The category of “Biggest Contribution to Support of Gifted Students and Young Lecturers” considered the amount of funds companies transferred to universities destined for personal scholarships and grants to students, postgraduates and young lecturers. TNK-BP came third in the top five private companies in this category.

Companies that employed most university students and graduates in 2009 competed to be recognized as the “Biggest Youth Employer”. TNK-BP came seventh in the top ten private companies.

Finally, TNK-BP was recognized in an unrated category of “Best Practice of University Students’ Professional Adaptation”; this category identifies companies that implement large-scale comprehensive programs of professional adaptation of young specialists.

It's a System

TNK-BP's excellent results and high positions in the Rating of Russian Universities’ Business Partners are certainly well deserved. Over the last few years, the Company has created an integral training system covering stages from vocational guidance to schoolchildren to training of young specialists who joined TNK-BP.



ФОТО: НИКОЛАЙ СЕВАНОВ / ФОТО: НИКОЛАЙ СЕВАНОВ

◀ Irina Lavrentieva, TNK-BP Manager for Universities and Young Specialists Relations, holds the certificate confirming that the Company is the winner in all five categories of the First Rating of Russian Universities’ Business Partners.

Диплом Компании за победу во всех пяти номинациях первого Рейтинга бизнес-партнеров высших учебных заведений России в руках менеджера ТНК-ВР по взаимодействию с ВУЗами и работе с молодыми специалистами Ирины Лаврентьевой.

В декабре 2009 года – марте 2010 года по инициативе Российского Союза ректоров был проведен мониторинг «Бизнес и образование – 2009». Около 100 компаний и 200 высших учебных заведений предоставили данные о взаимодействии в области проведения совместных научных исследований и опытно-конструкторских работ (НИОКР), а также о поддержке талантливых студентов и молодых преподавателей. По результатам мониторинга впервые в России был составлен Рейтинг бизнес-партнеров ВУЗов России. ТНК-ВР оказалась единственной частной компанией, вошедшей в число лидеров Рейтинга по всем пяти номинациям.

В номинации «Крупнейший инвестор в области высшего образования» ранжировались совокупные объемы финансирования всех направлений взаимодействия компаний с высшими учебными заведениями. Среди победителей было отмечено пять частных компаний, в том числе ТНК-ВР.

ТНК-ВР вошла в число лидеров Рейтинга «Бизнес и образование» по всем пяти номинациям

TNK-BP has taken leading positions in all five categories of the “Business and Education” Rating in 2009

Места в номинации «Крупнейший вклад в науку и инновации» распределялись среди компаний, проводивших совместные с ВУЗами исследования и НИОКР, при этом оценивался объем соответствующих затрат компаний. Среди частных организаций также отмечены пять компаний, среди которых ТНК-ВР заняла четвертое место.

В рамках номинации «Крупнейший вклад в поддержку одаренных студентов и молодых преподавателей» рассматривался объем средств, перечисленных компаниями в адрес ВУЗов и предназначенных для выплаты именных стипендий и грантов студентам, аспирантам и молодым преподавателям. Здесь среди пяти частных компаний ТНК-ВР заняла третье место.

В номинации «Крупнейший молодежный работодатель» были представлены компании, принявшие на работу максимальное число студентов и выпускников ВУЗов в 2009 году. В десятке лучших частных компаний ТНК-ВР оказалась на седьмом месте.

Наконец, ТНК-ВР была отмечена во внерейтинговой номинации «Лучшая практика профессиональной адаптации студентов ВУЗов», в которой оценивались компании, реализующие масштабные системные программы профессиональной адаптации молодых специалистов.

Это система

Отличные результаты ТНК-ВР, отмеченные высокими позициями в Рейтинге бизнес-партнеров ВУЗов России, несомненно, заслуженны: за последние несколько лет Компания создала целостную систему подготовки специалистов, начинающуюся с профессиональной ориентации школьников и заканчивающуюся обучением молодых специалистов, пришедших на работу в ТНК-ВР.

Формирование системы началось относительно недавно. В 2006 году в Компании была запущена Программа развития молодых специалистов «Три горизонта», а год спустя по итогам Круглого стола «ТНК-ВР и ВУЗы-партнеры» была разработана Программа ТНК-ВР по взаимодействию с высшими

The foundation for this system was laid just a while ago. Three Horizons, a development program for young specialists, was launched back in 2006. Following the TNK-BP and Partner Universities Roundtable held in 2007, the Company developed a Program of Interaction with Partner Universities (see "TNK-BP and Partner Universities: Close Cooperation on the Way to New Educational Standards", *Innovator* #20). Within the framework of this Program, TNK-BP announced a Grant Contest for industry specific universities powered by the Ministry of Education and Science. With this Contest in place, TNK-BP switched from fragmentary investments to funding of comprehensive educational projects aimed to improve the educational process in general. Moreover, grants are destined to support industry specific departments rather than finance universities' ongoing expenses. The Company awarded its grants twice, in 2007 and 2008, and allocated about 112 mln rubles for this purpose.

To more efficiently influence the educational process, the Company established an Interuniversity Center in 2009 that unites some of TNK-BP partner universities: Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Tyumen State Oil and Gas University (TSOGU), Samara State Technical University, Ufa State Oil Technical University, and Irkutsk State Technical University. It is through the Interuniversity Center that the Company sets forth its requirements for young specialist training level while university project teams use these requirements to develop solutions to improve the existing training programs in TNK-BP's key disciplines. Later on, these projects are reviewed by corporate experts, and funding is provided to the most promising ones.

TNK-BP works not only with universities as organizations. The Company also addresses its potential employees directly, and this work starts long before they actually join TNK-BP.

One of the focus areas for the Company's subsidiaries is vocational guidance to schoolchildren. For example, TNK-Nyagan managers and young specialists regularly meet with Nyagan's senior schoolchildren (grades 9 to 11); about 420 boys and girls take part in these meetings. In 2007, an industry specific class was organized in one of Nyagan schools, which enrolls schoolchildren after the ninth grade. They get profound knowledge in physics, mathematics and other natural sciences and learn about recent achievements in the oil and gas industry. Last year, the first 22 pupils completed their studies under this industry specific educational program.

ТНК-ВР создала систему подготовки специалистов, начинающуюся с профориентации школьников и заканчивающуюся обучением молодых сотрудников

TNK-BP has created a training system covering stages from vocational guidance to schoolchildren to training of young specialists

Since 2007, TNK-BP has been implementing a Targeted Training Program for the Company's Regional Subsidiaries; the Program is run in cooperation with Gubkin University, TSOGU, Samara University, Ufa University, Tomsk Polytechnical University (TPU), and Irkutsk University. Over 50 best school graduates in the regions of TNK-BP operations are annually selected from among 150 or so applicants to participate in the Program. Under the Targeted Training Program, TNK-BP provides school graduates with

учебными заведениями, в рамках которой Компания при поддержке Министерства образования и науки РФ объявила Конкурс грантов для профильных ВУЗов (см. «ТНК-ВР и ВУЗы-партнеры: тесное сотрудничество на пути к новым стандартам образования», «*Новатор*» №20). Конкурс позволил перейти от разрозненных инвестиций к финансированию комплексных образовательных проектов, направленных на повышение качества учебного процесса, при этом выделение грантов предполагало денежную поддержку профильных кафедр, а не финансирование текущих расходов ВУЗов. Компания проводила Конкурс грантов дважды – в 2007 и в 2008 годах, и в общей сложности на гранты для высшей школы было направлено примерно 112 млн рублей.

Стремясь еще более эффективно влиять на качество подготовки студентов, в 2009 году Компания объединила ВУЗы-партнеры в Межвузовский центр ТНК-ВР. В его состав вошли: Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина (РГУНГ), Тюменский государственный нефтегазовый университет (ТюмГНГУ), Самарский государственный технический университет (СамГТУ), Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ) и Иркутский государственный технический университет (ИрГТУ). Именно через Межвузовский центр Компания формулирует учебным заведениям свои требования к качеству подготовки специалистов, на основе которых проектные команды ВУЗов разрабатывают решения по совершенствованию существующих учебных программ по ключевым для ТНК-ВР дисциплинам. Предложенные проекты анализируются корпоративными экспертами, и затем решается вопрос о финансировании наиболее перспективных из них.

ТНК-ВР не ограничивается взаимодействием с ВУЗами как с организациями – Компания также работает непосредственно со своими потенциальными сотрудниками, причем эта работа начинается задолго до их прихода в Компанию.

Дочерние общества Компании уделяют большое внимание профессиональной ориентации сегодняшних школьников. В частности, в Нягани регулярно проводятся встречи учеников девятих-одиннадцатых классов с руководителями ОАО «ТНК-Нягань» и молодыми специалистами предприятия, в которых участвуют порядка 420 школьников. Кроме того, в 2007 году при одной из школ был организован профильный класс, в который набираются учащиеся, окончившие девять классов. Ребята получают углубленные знания по физике, математике, другим естественным наукам, а также узнают о последних достижениях нефтегазодобывающей отрасли. В прошлом году обучение по профильной программе окончили первые 22 выпускника.

С 2007 года ТНК-ВР совместно с РГУНГ, ТюмГНГУ, СамГТУ, УГНТУ, Томским политехническим университетом (ТПУ) и ИрГТУ реализует Программу целевой подготовки студентов для региональных предприятий Компании. Ее участниками ежегодно становятся более 50 лучших выпускников школ регионов, отбираемых из порядка 150 претендентов. В рамках Программы целевой подготовки ТНК-ВР предоставляет выпускникам школ возможность учиться в лучших нефтяных ВУЗах страны, набираться опыта, проходя учебную практику на предприятиях Компании, и иметь гарантированное место работы по окончании обучения.

Программа целевой подготовки охватывает ключевые для ТНК-ВР технические дисциплины и начинается с довузовской подготовки участников – занятия проводят преподаватели РГУНГ, выезжающие в регионы деятельности Компании. В 2007-2009 годах в рамках Программы в ВУЗы-партнеры ТНК-ВР поступили почти 280 человек. Оплата обучения целевых студентов производится из бюджетов дочерних предприятий ТНК-ВР – они финансируют 70% стоимости учебы, остальные 30% платят родители. Мотивировать ребят к повышению успеваемости призваны ежемесячные стипендии, им также предоставляются места для прохождения учебной практики. В свою очередь, молодые люди обязаны отработать три года на предприятиях, по договорам с которыми они учились.

Чтобы повысить эффективность работы целевых студентов с первых же дней их пребывания в Компании, вопрос их профессиональной адаптации к корпоративным требованиям решается еще до прихода в ТНК-ВР. Для этого в 2009 году для целевых студентов третьего-пятого курсов была разработана Программа «Старт», призванная обеспечить развитие ключевых для Компании деловых и технических компетенций молодых специалистов. Пилотная реализация Программы состоялась в РГУНГ, с осени 2010 года она будет запущена и в других ВУЗах-партнерах Компании.

Система подготовки будущих молодых специалистов ТНК-ВР включает также обучение в рамках магистерских программ, реализуемых российскими

an opportunity to study at the best Russian oil and gas universities, gain experience by taking internships with the Company's subsidiaries and have a guaranteed job upon graduation.

The Program covers training in TNK-BP's key technical disciplines and begins with pre-university training of participants provided by professors of Gubkin University who travel to the regions of the Company's operations. Almost 280 persons entered TNK-BP partner universities within the framework of the Program in 2007-2009. Targeted student tuition is paid from the budgets of TNK-BP subsidiaries: the subsidiaries cover 70 percent of tuition cost with the remaining 30 percent to be paid by parents. Program participants are incentivized to improve their performance with monthly scholarships and are also provided with internship positions. The young people, in their turn, undertake to stay three years working for the subsidiaries they had study contracts with.

To ensure high performance of targeted students from the very first days with TNK-BP, the issue of their professional adaptation to corporate requirements is addressed even before they join the Company. To do so, a Start Program aimed at third- to fifth-year students was launched in 2009; under this Program young specialists develop their business and technical competencies that are critical to TNK-BP. The Program has been piloted in Gubkin University and will be launched in other partner universities in autumn 2010.

TNK-BP also trains its future young specialists under Master's degree programs provided by Russian universities in cooperation with leading international schools, such as TPU – Heriot-Watt in Scotland (see "Tomsk and UK University Train Top-Rate Staff for TNK-BP", *Innovator* #5) and TSOGU – Royal Holloway University of London (see "Masters in Petroleum Geoscience: World-Class Experts of the Future", *Innovator* #22).

Upon coming to the Company, young specialists continue to develop under the Three Horizons Program and targeted technical competency development programs. The key objective of Three Horizons program is to ensure speedy adaptation of young specialists in the Company and develop their critical professional and leadership competencies (see "Company, Profession, Career: Three Horizons for TNK-BP Young Specialists", *Innovator* #17). Each year, about 1,000 persons take part in the Program. It consists of three phases, or Horizons ("My Company and I", "My Profession and I", "My Career and I"); each Horizon is a unique period of professional development of a young employee and equals to one calendar year of work with the Company.

TNK-BP also has programs to train young specialists in key technical disciplines; each program is designed for three years:

- Young Drillers (see "Drilling Young Specialist Development: Three Years to Learn and Practice", *Innovator* #21)
- Young Reservoir Engineers
- Young Geoscientists
- Young Process Engineers
- Wellwork Specialists

Such is the system of TNK-BP's work with universities and young specialists. The Company's excellent results in the "Business and Education 2009" Monitoring Program and its high positions the First Rating of Russian Universities' Business Partners are undoubtedly legitimate. They prove that TNK-BP is among the leaders in training high-class specialists, and competent staff will be an important competitive advantage of the Company in the current market environment. **12**



ФОТО: НИКОЛАЙ СЕВАНОВ / ФОТО: НИКОЛАЙ СЕВАНОВ

- ▲ The Petroleum Geoscience Master's Degree Program is provided by TSOGU in cooperation with Royal Holloway University of London. Students are trained in the Center for Professional Training and Retraining of Geoscientists that has been equipped with TNK-BP investment.

Обучение по программе подготовки магистров в области нефтегазовой геологии и геофизики, реализуемой ТюмГНГУ совместно с Лондонским Университетом Royal Holloway, проводится на базе Центра профессиональной подготовки и переподготовки специалистов, оснащение которого было выполнено за счет инвестиций ТНК-ВР.

ВУЗами совместно с ведущими зарубежными университетами: ТПУ – Heriot-Watt в Шотландии (см. «В Сибири готовят инженеров по британским стандартам», *«Новатор»* №5) и ТюмГНГУ – Лондонский Университет Royal Holloway (см. «Магистры в области геологии и геофизики – будущие специалисты международного уровня», *«Новатор»* №22).

Придя в Компанию, все молодые специалисты продолжают развитие в рамках Программы «Три Горизонта» и целевых программ развития технических компетенций. Главная задача Программы «Три горизонта» – обеспечить скорейшую адаптацию молодых специалистов в Компании, а также развить у них важнейшие профессиональные и лидерские качества (см. «Компания, профессия, карьера: «Три горизонта» для молодых специалистов ТНК-ВР», *«Новатор»* №17). Ежегодно в Программе принимают участие порядка 1 000 человек. Она состоит из трех этапов, которые называются «Горизонтами» («Я и моя Компания», «Я и моя профессия», «Я и моя карьера»), каждый из которых является уникальным периодом профессионального развития молодого сотрудника и равен одному календарному году работы в Компании.

Существуют также программы подготовки молодых специалистов по ключевым техническим дисциплинам, каждая из которых рассчитана на три года обучения:

- «Молодые буровики» (см. «Программа развития молодых специалистов в области бурения: три года учебы и практики», *«Новатор»* №21);
- «Молодые разработчики»;
- «Молодые геологи»;
- «Молодые технологи»;
- «Специалисты внутрискважинных работ».

Такова система работы Компании с ВУЗами и молодежью. Результаты мониторинга «Бизнес и образование – 2009» и первого Рейтинга бизнес-партнеров ВУЗов России можно назвать закономерными. Они подтвердили, что ТНК-ВР является одним из лидеров в деле подготовки высококлассных специалистов – а квалифицированные кадры в условиях рынка станут важным конкурентным преимуществом Компании. **12**

Энергичное развитие Увекской нефтебазы Uvek Oil Depot: Powerful Development

Увекская нефтебаза ТНК-ВР — ключевой узел отгрузки нефтепродуктов, поступающих с Саратовского НПЗ, поэтому актуальность задачи обеспечения ее бесперебойного и рационального энергоснабжения не вызывает сомнений. Сегодня это крупнейшее и одно из старейших подразделений ОАО «Саратовнефтепродукт» идет по пути коренной модернизации собственной энергосистемы — взятое направление полностью совпадает с курсом, определенным государством и внутренней политикой ТНК-ВР.

TNK-BP's Uvek Oil Depot is a key hub to ship petroleum products delivered by Saratov Refinery. Therefore, it is crucial to ensure uninterrupted and efficient power supply to the depot. Uvek Oil Depot being the largest and one of the oldest units of Saratovnefteprodukt has embarked on a path to radically upgrade its utility systems. This approach follows the line laid down on both federal and corporate levels.

Александр Блинов (ANBlinov@tnk-bp.com),
главный энергетик, Увекская нефтебаза,
ОАО «Саратовнефтепродукт»

Alexander Blinov (ANBlinov@tnk-bp.com),
Chief Power Engineer, Uvek Oil Depot, Saratovnefteprodukt

Uvek Oil Depot's utility facilities include power, heat, and water supply systems. The depot's inspection has shown that these facilities have badly aged over their service life. Numerous localized fixes were not able to drastically improve the situation, and a fundamental upgrade was needed for the entire utility system of the oil depot.

The equipment of the Heat and Steam Shop, installed way back in 1970, has become obsolete. Nowadays, similar equipment is rather rare; as a result, old electrical appliances had to be cannibalized for spares to fix certain components. Operational safety also left much to be desired: boilers had to be ignited manually, while water quality parameters were only monitored by operators. The very building of the Heat and Steam Shop was obsolete as well, since it saw no full-fledged renovation over those years.

The power supply system also had to be modernized: Uvek Oil Depot sourced its power through several independent inlets at once. This significantly complicated maintenance work: it took several days to fix the fault in case of a feeder line failure; meanwhile, power would be supplied to the oil depot through old cables with significantly limited capacity. Other shortcomings identified during the depot inspection were absence of relay protection systems and the use of outdated mechanical watt-hour meters. The water supply facilities were just as bad.

Following the inspection, Uvek Oil Depot Upgrade Program to Comply with Rules and Regulations was developed, and a five-year modernization plan drafted, detailing all steps to fix the depot's utility systems.

First in Saratov

The Steam and Heat Shop was the first to be modernized and the top priority was to eliminate risks in the boiler room. Valery Motovnikov, Head of the Steam and Heat Shop, and Ivan Tikhonov, Uvek Oil Depot's

► The renovation of the boiler room provided all necessary facilities for the employees.

После ремонта в помещении котельной были созданы все необходимые условия для нормальной работы персонала.

Энергетическое хозяйство Увекской нефтебазы включает в себя системы электро-, тепло- и водоснабжения. Результаты исследования технического состояния показали, что за время эксплуатации эти объекты сильно обветшали, многочисленные точечные ремонты были не способны кардинально улучшить ситуацию — требовалась основательная реконструкция всего энергохозяйства нефтебазы.

Значительно устарело оборудование цеха паротеплоснабжения (ПТС), смонтированное еще в 1970 году. Сегодня такое оборудование встречается редко, и запасные части для ремонта отдельных элементов приходилось искать в старых электроприборах. Безопасность эксплуатации также оставляла желать лучшего: розжиг котлов происходил вручную, параметры качества воды контролировались лишь аппаратчиками. Да и само помещение цеха ПТС было ветхим, ведь полноценного ремонта за все эти годы сделано не было.

Система электроснабжения также требовала реконструкции: электричество на Увекскую нефтебазу поступало по нескольким независимым вводам одновременно, что существенно осложняло работы по техническому обслуживанию: при выходе из строя одной из питающих линий на устранение неполадки требовалось до нескольких суток! Все это время напряжение на нефтебазу подавалось по старым кабелям с существенными ограничениями по мощности. Другими недостатками, отмеченными в ходе исследования, были отсутствие системы релейной защиты и использование старых механических счетчиков



PHOTO: ANTON SHIRININ / ФОТО: АНТОН ШИРИНИН

Deputy Chief Power Engineer, heavily contributed to the development of terms of reference for the upgrade project.

It provided for the boilers to be fitted with state-of-the-art equipment to facilitate their automatic ignition and shutdown as well as process parameters monitoring with no operator involvement. As a side benefit, boiler efficiency was boosted from 80 percent to 92 percent and gas consumption was substantially reduced.

The water treatment system has also been fully modernized: conventional sodium cycle system was supplemented with a reverse osmosis unit, which significantly improved water quality, obviated continuous boiler purging and annual cleanouts thus saving time and money. Currently, this is the only treatment unit of this kind in Saratov Region to have been installed to boilers of such capacity.

Finally, the boiler room was renovated to provide all necessary facilities for the employees.

A project to upgrade heat supply system is the next on the agenda: design engineering is complete, and the implementation is about to start.

для учета расхода электроэнергии. Не лучшим образом обстояли дела и в водоснабжении.

По итогам исследования технического состояния нефтебазы была разработана «Программа приведения Увекской нефтебазы к требованиям норм и правил» и принят пятилетний план реконструкции, в котором подробно обозначены все стадии приведения энергохозяйства в надлежащее состояние.

Единственная в Саратове

Первым в очереди на реконструкцию стал цех ПТС. Прежде всего, следовало устранить риски в котельной. При непосредственном участии начальника цеха Валерия Мотовникова и заместителя главного энергетика Увекской нефтебазы Ивана Тихонова было разработано техническое задание на реконструкцию.

В результате, паровые котлы были оснащены современным оборудованием, позволяющим запускать и останавливать их в автоматическом режиме,

CLIP & SAVE / НАША СПРАВКА

Osmosis and Reverse Osmosis

The osmosis phenomenon underlies the metabolism of all living organisms and accounts for the fact that cells receive nutrients and discharge residue.

Osmosis takes place when two brines of various concentrations are separated by a semi-permeable membrane that lets molecules and ions of certain size through but blocks larger molecules of other substances. In other words, water molecules do pass through the membrane, whereas molecules of water-dissolved salts cannot. As water passes through the membrane from a weak solution to stronger brine, the level of the latter rises. This happens even if both solutions are exposed to the same external pressure. The level difference between the two solutions is proportionate to the force driving water through the membrane, i.e. osmotic pressure.

However, if stronger solution is exposed to external pressure exceeding the osmotic pressure, water molecules start moving through the semi-permeable membrane back to the weaker solution. This is the process known as the reverse osmosis. It separates water and dissolved substances on the molecular level: water of near-perfect purity accumulates on one side of the membrane whereas all contaminants remain on the other side. Therefore, reverse osmosis ensures much better water purification compared to most conventional methods based on filtering or the use of charcoal.

The reverse osmosis phenomenon has been used to treat water since early 1960s. Initially, it was relied on to desalinate seawater; in our days, the world produces hundreds thousands tons of potable water per day using reverse osmosis.

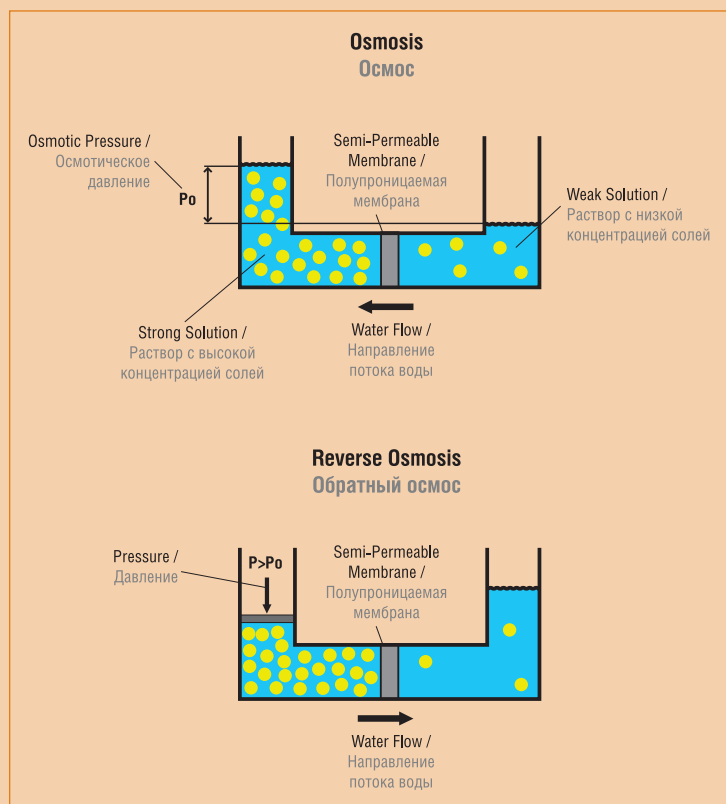
Осмоз и обратный осмос

Явление осмоса лежит в основе обмена веществ всех живых организмов: благодаря ему в клетки поступают питательные вещества и выводятся шлаки.

Явление осмоса наблюдается, когда два соляных раствора с разными концентрациями разделены полупроницаемой мембраной, которая пропускает молекулы и ионы определенного размера, но служит барьером для веществ с молекулами большего размера, другими словами, молекулы воды способны проникать через мембрану, а молекулы растворенных в воде солей — нет. Перемещаясь через мембрану из слабо концентрированного раствора в более концентрированный, вода вызывает в последнем повышение уровня жидкости — это наблюдается даже в том случае, когда оба раствора находятся под одинаковым внешним давлением. Разница в высоте уровней двух растворов разной концентрации пропорциональна силе, под действием которой вода проходит через мембрану, — эта сила называется осмотическим давлением.

Если же на раствор с большей концентрацией воздействует внешнее давление, превышающее осмотическое, молекулы воды начнут двигаться через полупроницаемую мембрану в обратном направлении, то есть из более концентрированного раствора в менее концентрированный — этот процесс и называется обратным осмосом. В этом случае, вода и растворенные в ней вещества разделяются на молекулярном уровне, при этом с одной стороны мембраны накапливается практически идеально чистая вода, а с другой — все примеси. Таким образом, обратный осмос обеспечивает гораздо более высокую степень очистки, чем большинство традиционных методов, основанных на фильтрации механических частиц и адсорбции ряда веществ с помощью активированного угля.

Явление обратного осмоса для очистки воды используется с начала 1960-х годов. Первоначально он применялся для опреснения морской воды, а сегодня по принципу обратного осмоса в мире производится сотни тысяч тонн питьевой воды в сутки.



Reliable Power Supply

Launched in 2008, a project to upgrade Uvek Oil Depot's power supply system is now nearing completion. Power Supply Shop engineers Vyacheslav Alexandrov, Sergey Shapkin, and Nikolay Goncharov largely contributed to its development. The project included a new state-of-the-art substation fitted with equipment to supply power to consumers, along with the required controls and shutdown devices. A room has been allocated for operators and first responders.

В результате реконструкции КПД паровых котлов увеличился с 80% до 92%

Boiler efficiency was boosted from 80 percent to 92 percent following the upgrade

New meters have also been installed to monitor power consumption by customer and output data to a computer. A number of new devices have been put into operation and new cables laid as to not merely supply the required amount of power to consumers but also to back up any failed cables using automatic transfer switches.

A dispatching control system was introduced to facilitate easier and faster response to emergencies; it monitors actual operating parameters and promptly identifies any failed components of the system.

Moreover, the building of the Power Supply Shop has been renovated. New equipment has been acquired whereby a complete analysis of power supply elements can be performed much faster.

As for the water supply system upgrade, design engineering has been completed and the project is to be implemented in 2010 to 2011.

All projects, both completed and planned, seek to improve safety and reliability at Uvek Oil Depot; the completion of the entire upgrade program will ensure failure-free shipments of petroleum products from TNK-BP's Saratov Refinery. **12**

а также контролировать различные параметры процессов без участия персонала. При этом существенно – с 80% до 92% – увеличился КПД котлов, значительно сократилось потребление газа.

Полностью модернизирована и схема подготовки воды: к классической системе натрий-катионирования была добавлена установка на основе обратного осмоса, которая позволила значительно улучшить качество воды, отказаться от постоянной продувки и ежегодных чисток котлов, которые требуют дополнительных финансовых и временных затрат. Данная установка в настоящее время является единственной в Саратовской области, установленной на паровых котлах такой производительности.

Наконец, в помещении котельной был проведен ремонт, что создало все необходимые условия для нормальной работы персонала.

На очереди – проект модернизации тепловых сетей: он уже разработан и готов к внедрению.

ГОЗЛРО местного масштаба

В 2008 году был запущен и уже близится к завершению проект реконструкции электрохозяйства Увекской нефтебазы. В его разработке принимали активное участие инженерно-технические работники электроцеха Вячеслав Александров, Сергей Шапкин и Николай Гончаров. В ходе реализации данного проекта была построена новая современная подстанция, в которой смонтировано оборудование для подачи напряжения потребителям и необходимые устройства контроля и защиты, выделено помещение для работы оперативного персонала.

Были внедрены и новые счетчики, позволяющие контролировать расход электроэнергии по потребителям и выводить информацию на компьютер, введено в эксплуатацию несколько новых устройств, проложены новые кабели, позволяющие не только подавать необходимое количество электроэнергии потребителям, но и резервировать вышедшие из строя кабели с помощью устройств автоматического включения резерва (АВР).

Для удобства и более быстрого реагирования в случае аварийной ситуации была внедрена система диспетчеризации, позволяющая отслеживать ситуацию в режиме реального времени и оперативно выявлять все неисправные элементы системы.

Кроме того, в здании электроцеха выполнен ремонт, приобретено новое оборудование, позволяющее гораздо быстрее проводить полный анализ состояния узлов электрохозяйства.

Что касается технического перевооружения системы водоснабжения Увекской нефтебазы, на сегодняшний день завершены проектные работы, непосредственно реализация запланирована на 2010–2011 годы.

Все проекты, уже выполненные на Увекской нефтебазе и только планируемые к внедрению, направлены на повышение безопасности и надежности при эксплуатации оборудования, а значит, по завершении реконструкции будет обеспечена бесперебойная отгрузка нефтепродуктов с Саратовского НПЗ Компании. **12**

◀ The reverse osmosis unit at Uvek Oil Depot is currently the only treatment unit of this kind in Saratov Region to have been installed to boilers of such capacity.

В настоящее время установка на основе обратного осмоса на Увекской нефтебазе является единственной в Саратовской области, установленной на паровых котлах такой производительности.



PHOTO: ANTON SHENIN / FOTO: ANTON SHENIN

Hotline

«Горячая линия безопасности»



Dear colleagues,

This is to inform you that Hotline has been arranged within the framework of the implementation of the Company's policies and standards on detecting and preventing facts of fraud, swindle and other abuses. You may use Hotline to submit information on the said abuses committed both by the Company's employees and towards them. We are grateful for any employees' and contractors' initiative aimed to inform us on the said facts. We guarantee protection of anonymity and confidentiality for whistle-blowers. After the information has been checked and confirmed, security-conscious employees and external people may be rewarded.

Hotline Phone Numbers:

+7 (495) 540-49-23; +7 (495) 745-89-66
ext. 1300; 1172

Anonymous messages can also be sent using a feedback form at TNK-BP website:
www.tnk-bp.com/feedback

Уважаемые коллеги,

Сообщаем, что в рамках реализации Политик и Стандартов Компании по вопросам выявления и предупреждения фактов коррупции, мошенничества и иных злоупотреблений организована круглосуточная «Горячая линия», по которой вы можете сообщить об известных вам случаях совершения указанных действий как работниками Компании, так и в отношении них. Мы с благодарностью воспринимаем инициативу работников и контрагентов Компании, направленную на информирование нас об указанных выше фактах. Инициаторам представляемой информации гарантируется полная анонимность и конфиденциальность. После проверки и подтверждения сообщения может быть рассмотрен вопрос о вознаграждении бдительных граждан и сотрудников.

Телефоны «Горячей линии Безопасности»:

+7 (495) 540-49-23; +7 (495) 745-89-66
внутр. 1300; 1172

Анонимное сообщение также можно отправить, используя форму обратной связи, размещенную на сайте TNK-BP:
www.tnk-bp.ru/feedback

Hotline Telephone Numbers of TNK-BP Regional Security Centers:

Телефоны «Горячей линии Безопасности» в региональных подразделениях TNK-BP:

Region	Регион	Hotline Telephone Number Телефон «Горячей линии Безопасности»
Moscow PU	ПЕ «Москва»	+7 (903) 577-73-40
Ryazan	Рязань	+7 (903) 839-12-44
Saratov	Саратов	+7 (906) 307-41-30
Yaroslavl	Ярославль	+7 (980) 657-99-79
St. Petersburg	Санкт-Петербург	+7 (911) 020-85-70
Ukraine	Украина	+38 (050) 348-64-49
Kaluga	Калуга	+7 (910) 916-00-80
Karelia	Карелия	+7 (911) 661-09-10
Kursk	Курск	+7 (910) 740-18-00
Rostov-on-Don	Ростов-на-Дону	+7 (918) 554-86-61
Tula	Тула	+7 (910) 552-81-19
Belarus	Беларусь	+37 (533) 300-07-95
Nizhnevartovsk	Нижневартовск	+7 (3466) 51-69-87
Novyy Urengoy	Новый Уренгой	+7 (902) 829-54-27
Irkutsk	Иркутск	+7 (983) 418-84-73
Novosibirsk	Новосибирск	+7 (913) 916-06-50
Nyagan	Нягань	+7 (912) 903-34-58
Orenburg	Оренбург	+7 (903) 395-84-54
Buzuluk	Бузулук	+7 (903) 395-88-94
Buguruslan	Бугуруслан	+7 (903) 368-92-56
Sorochinsk	Сорочинск	+7 (922) 888-39-70
Tyumen	Тюмень	+7 (908) 873-12-29

Продлевает жизнь двигателя*



* подробнее на сайте www.tnk-pulsar.ru

Если вы так любите свою машину, тогда почему каждый раз заливаете в нее обычный бензин, который образует отложения в двигателе?

Задумайтесь, ведь изменить все можно уже сегодня, просто воспользуйтесь инновациями компании ТНК.

Мы с гордостью представляем вам настоящий прорыв в технологиях – новый бензин ТНК Pulsar. Длительные эксплуатационные испытания бензина в Германии и России показали настолько высокие результаты, что превзошли даже самые смелые ожидания ученых. Регулярное использование бензина ТНК Pulsar позволяет избежать до **90%** отложений в двигателе и очистить его от **60%** существующих отложений, образуемых в результате сгорания бензина. Чистый двигатель прослужит вам дольше. Бензин ТНК Pulsar соответствует экологическим стандартам **Евро-4**.

Топливо новых технологий



PULSAR