

Роль журнала «Нефтяное хозяйство» в развитии научно-технического потенциала ОАО АНК «Башнефть»



Е.В. Лозин, д.г.-м.н. (ООО «БашНИПнефть»)



В 1934 г. в шестом номере журнала «Нефтяное хозяйство» была помещена статья А.А. Блохина «Основные итоги и задачи разведки Ишимбаевского месторождения нефти». Автор являлся первооткрывателем этого месторождения и представил свой взгляд на его генезис. Локальные структуры ишимбаевского типа он классифицировал как размытые брахиантиклинали. Тогда еще не было распространено представление о них, как о рифовых отложениях, хотя ранее В.А. Сулин и А.А. Варов («Нефтяное хозяйство». – 1932. – № 11, 12; 1933. – № 1) опубликовали серию статей под общим заголовком «Нефтяные месторождения рифовых фаций». Эти публикации явились первыми в «Нефтяном хозяйстве», посвященными проблемам башкирской нефти.

Уже после установления рифового генезиса Ишимбайского и других месторождений республики будущий академик А.А. Трофимук, в то время главный геолог Башнефтекомбината, а затем треста «Башнефть», в 1947-1948 гг. выступил в «Нефтяном хозяйстве» со статьями «Законтурный флудинг в Туймазах» и «К методике разведки структур туймазинского типа в Западной Башкирии». Названия этих статей говорят сами за себя. Установление нефтеносности терригенного девона Туймазинского нефтяного месторождения открыло важную страницу в истории развития отечественной нефтяной отрасли.

В 1948-1954 гг. в «Нефтяном хозяйстве» публиковались работы по геологии и основам (более теоретическим в связи с отсутствием практического опыта) разработки нефтяных месторождений платформенного типа – Туймазинского и Бавлинского. В 1954 г. Г.П. Ованесов и Л.Н. Розанов в статье «К методике поисков структур в девонских отложениях Башкирии» заостряют внимание на важнейшем принципе указанной методики: соответствии структурных планов пермских и более глубоких отложений палеозоя. Исходя из преимущественного несоответствия структурных планов, авторы отдают предпочтение глубокому структурному бурению станком «Уфимец» до отложений пашийского горизонта.

Ниже рассмотрены публикации башкирских и других авторов по основным направлениям нефтяной науки и производства, сформировавшимся в 50-е годы XX века.

1. Разработка нефтяных месторождений и промысловая геология

В 1955-1960 гг. опубликовано более 20 статей, в которых рассмотрены проблемы и теоретического, и прикладного характера. В.Н. Щелкачевым («Нефтяное хозяйство». – 1956. – № 2) обоснованы существенные преимущества центрального внутриконтурного заводнения по сравнению с законтурным (которое автор называет «первым вариантом разработки»). Им указывалось, что центральное внутриконтурное заводнение может применяться совместно с законтурным или приконтурным, а также самостоятельно. Применение центрального внутриконтурного заводнения одновременно с законтурным автор называет «вторым вариантом разработки».

Авторы из «Башнефти» (в том числе из УфНИИ) Б.Г. Логинов, В.А. Блажевич, Р.А. Абдуллин, Н.Г. Иманаев, А.К. Крупнов обсуждали результаты проведения гидроразрыва пласта (ГРП) в нагнетательных и добывающих скважинах Туймазинского месторождения. Г.К. Максимовичем был обобщен опыт применения ГРП в Татарии и Башкирии и даны рекомендации по его успешному внедрению («Нефтяное хозяйство». – 1955. – № 1). Публикуются статьи Т.М. Золоева, Н.А. Шелдыбаевой, И.Я. Юрина, Е.А. Андреева, И.Х. Сабирова о темпах разработки Туймазинского, Константиновского (Серафимовского) месторождений и необходимости учета полноты выработки отдельных участков крупной залежи. Ставший впоследствии широко известным специалистом в области подсчета запасов нефти и газа А.В. Копытов обратил внимание на необходимость более тщательного обоснования основных параметров (коэффициентов), входящих в формулу объемного метода подсчета запасов, в том числе характеристик пластовой нефти. Впервые поднимались и исследовались проблемы изоляции подошвенных вод (И.И. Кравченко, Е.В. Карцев), проверки и ликвидации негерметичности цементного кольца за колонной (Т.М. Золоев и Н.Г. Иманаев). В значительной степени обобщающей стала статья С.И. Кувькина «Перспективы развития нефтяной и нефтехимической промышленности Башкирии» («Нефтяное хозяйство». – 1959. – № 2). В качестве перспектив намечены: бурение скважин малых диаметров, увеличение объемов бурения электробурами, внедрение погружных электроцентро-



бежных насосов, применение комплекса мероприятий «по герметизации промыслов» и строительству новых газобензиновых заводов. В статье А.М. Байкова «Нефтяная промышленность Башкирии в 1960-1961 гг.» ставились задачи поисков новых месторождений в терригенном девоне и проведения ГРП в нагнетательных скважинах, где достигнуты успехи в увеличении приемистости. Обобщающие статьи по состоянию развития ПО «Башнефть» регулярно публиковались в журнале «Нефтяное хозяйство», как правило, под авторством первых руководителей: Л.А. Пелевина, Е.В. Столярова, А.Ш. Сыртланова, Е.Н. Сафонова. Например, итогам более чем 10-летнего периода стабильной добычи нефти объединения посвящена статья Е.В. Столярова («Нефтяное хозяйство». – 1983. – № 2).

Позже статьи в области разработки месторождений, принадлежавшие башкирским авторам, в основном развивали уже намеченные направления и открывали новые в связи с обозначившимися проблемами. В отношении анализа разработки месторождений и предложений по ее оптимизации периодически появлялись публикации по Туймазинскому, Серафимовскому, Шкаповскому, Арланскому, Манчаровскому, Югомашевскому, Ишимбайскому и другим месторождениям. В частности, в статьях И.Х. Сабирова, Ф.М. Ефремова, И.И. Абызбаева приводились расчеты нефтеотдачи заводненного объема и ее прогнозы по основным объектам. В последующие годы прогнозы нефтеотдачи по Туймазинскому, Арланскому, Шкаповскому, Манчаровскому и другим месторождениям делались уже с применением характеристик вытеснения и модификаций статистических методов (В.С. Асмоловский, П.Ф. Викторов, А.М. Ершов, Е.В. Лозин, К.С. Баймухаметов, М.С. Сайфуллин, К.Х. Гайнуллин, В.А. Кобелева, В.Б. Сергеев, Э.М. Тимашев, А.М. Попов, М.И. Шульдин, А.Г. Габдрахманов, Ф.Я. Исламов, Г.Х. Габбасов, А.И. Кириллов, М.Р. Салихов и другие).

Продолжалось обсуждение причин низкой эффективности изоляционных работ в обводненных пластах. Высказывались мнения, что для каждой скважины должно проводиться свое оптимальное число изоляционных работ (М.М. Саттаров и И.Г. Гильманшин); предлагались технологии ремонтно-изоляционных работ (РИР) с применением различных водоизолирующих материалов (В.А. Блажевич, В.Г. Уметбаев, М.Н. Галлямов, З.С. Газизов, Б.А. Калинин, П.И. Лотарев и другие). В.Ф. Усенко, Е.И. Шрейбером, Э.М. Халимовым и другими специалистами представлены первые результаты начатого в 1964 г. промышленного эксперимента по плотности сетки скважин на опытной площадке Ново-Хазинской площади Арланского нефтяного месторождения. Текущие результаты эксперимента в последующем регулярно обсуждались в «Нефтяном хозяйстве». В ходе эксперимента использовались различные методические подходы, но вывод оставался однозначным – для каждого нефтяного мес-

торожения (объекта) существует своя оптимальная плотность сетки скважин, при которой обеспечивается максимальный коэффициент извлечения нефти (КИН). Плотность сетки скважин влияет на нефтеотдачу с самого начала разработки, и это влияние растет по мере выработки пласта.

Значение рассматриваемого эксперимента для Башкирии состояло в том, что уже в первые 5-6 лет после его начала и получения первых результатов не только на Арланском, но и на 15 крупных и средних по запасам месторождениях стали бурить уплотняющие скважины. Все новые месторождения разбуривались по сетке 12-16-га/скв. Расчеты показывают, что с 1970 г. до настоящего времени пробурено около 6 тыс. дополнительных скважин, из которых добыто более 240 млн. т нефти. Во многом благодаря использованию результатов Ново-Хазинского и других экспериментов и оптимизации плотности сетки скважин на старых и новых месторождениях в 1970-1982 гг. ПО «Башнефть» удалось стабилизировать и удерживать добычу нефти на уровне 40 млн. т/год. Оригинальную методику определения оптимальных темпов добычи нефти по максимуму к.п.д. использования электроэнергии предложил Ю.В. Бахир в 1973 г.

Отметим вклад ученых и производственников «Башнефти» в изучение форсированного отбора жидкости (ФОЖ). С 70-х годов башкирские авторы, опираясь на геолого-промысловые данные, оценивали влияние различных факторов на эффективность ФОЖ на Арланском, Туймазинском, Сергеевском, Шкаповском и других месторождениях. Результаты оценок были неоднозначны, но в большинстве случаев – положительны. Влияние свойств нефтей на показатели разработки при заводнении изучалось В.Ф. Усенко, Б.И. Леви и другими. Закачка загущенной воды, по их мнению, исключает отрицательное влияние неньютоновских свойств нефтей на конечную нефтеотдачу при условии сочетания указанного заводнения «с наиболее активными системами воздействия».

С начала 70-х годов внимание ученых БашНИПИ-нефти и производственников все в большей степени обращалось на изучение особенностей разработки карбонатных коллекторов. На примере разработки слабопроницаемых карбонатов каширо-подольских отложений Арланского месторождения с заводнением показано, что темп их обводнения в начальный период выше, чем в более однородных терригенных коллекторах с идентичной вязкостью нефти. В дальнейшем, по мере продвижения фронта нагнетания, процесс обводнения принимает более закономерный характер.

Первая публикация по целесообразности разработки месторождений горизонтальными скважинами и эффективности их строительства на ишимбайских рифовых массивах относится к 1981 г. (Г.Х. Габбасов и другие). В 2000 г. на основе накопленного опыта К.Х. Гайнулин, Е.В. Лозин, Э.М. Ти-

машев с другими соавторами опубликовали статью «Проектирование и реализация систем разработки нефтяных залежей с применением горизонтальных скважин». Авторы сделали вывод, что при соответствующем обосновании объектов и местоположения горизонтальные скважины являются эффективным средством выработки остаточных запасов нефти, в том числе трудноизвлекаемых.

Принципиальный результат получен В.Ф. Усенко, Г.Н. Пияковым и Р.И. Кудашевым («Нефтяное хозяйство». – 1986. – № 6), выполнившими лабораторные опыты по повторному нефтенасыщению промытых водой образцов керна и вытеснению этой вторично поступившей в образец нефти. Отмечено, что при каждом следующем нефтенасыщении после предшествующего вытеснения водой остаточная нефтенасыщенность увеличивается. Применительно к пластовым условиям это означает, что вытесненная в промытый участок нефть с соседних участков при смене фильтрационных потоков уже не вытесняется в полной мере, как при первичном вытеснении водой. Указанные опыты были повторены неоднократно и подтвердили этот вывод.

В течение последнего десятилетия XX века и первого десятилетия XXI века увеличилось число публикаций, посвященных обобщению опыта разработки месторождений Башкортостана, находящихся длительное время в эксплуатации. В данную категорию перешли все основные месторождения республики. В этот период вышли номера журнала, в которых большая часть материалов посвящена историческим рубежам «Башнефти».

2. Создание методов увеличения нефтеотдачи (МУН)

К середине 60-х годов прошлого столетия в УфНИИ благодаря работам профессора Г.А. Бабаляна стало развиваться научное направление, связанное с применением водных растворов ПАВ для повышения нефтеотдачи. В статье «Первые результаты опытно-промышленных работ по применению ПАВ при заводнении» («Нефтяное хозяйство». – 1969. – № 6) Г.А. Бабаляном, Г.П. Ованесовым и другими специалистами были сформулированы выводы об успешности метода и необходимости его применения для северо-западных месторождений Башкирии. Текущие результаты опытно-промышленного испытания заводнения с ПАВ на Николю-Березовском участке активно обсуждались. В итоге результаты эксперимента получили неоднозначную оценку, а после 20-летнего периода его осуществления промышленные исследования по изливу нагнетательных скважин, в которые закачивался раствор ПАВ, показали отсутствие последних в изливаемой воде. Эксперимент закончился ничем. Были подняты вопросы о физической, химической деструкции неионогенных ПАВ и высокой адсорбции ПАВ в пористой среде. Для решения проблемы применения ПАВ с целью повышения нефтеотдачи большое значение имела статья

М.И. Шахпаронова, Т.М. Усачевой, В.В. Девликамова, Е.В. Лозина и других «Возможности повышения нефтеотдачи с помощью водных растворов мицеллообразующих ПАВ» («Нефтяное хозяйство». – 1981. – № 11). В ней были обоснованы физико-химические основы способа повышения нефтеотдачи с помощью водных растворов, которые на границе с нефтью имеют очень низкое межфазное натяжение (менее 2-10 мН/м), т.е. мицеллярных систем. Была предложена программа исследований для создания мицеллярных систем.

Одновременно развивались теоретические основы и осуществлялись промысловые испытания метода полимерного заводнения. Они проводились на опытных участках Арланского месторождения и были описаны в статьях А.Г. Габдрахманова, В.С. Асмоловского, И.Ф. Рахимкулова, Р.Х. Алмаева и других в 1977-1982 гг. Прирост нефтеотдачи в результате применения метода составлял 6-8 %. Промысловые испытания показали несостоятельность полимерного заводнения при нагнетании монораствора одного полимера из-за механической и биологической деструкции последнего.

Еще в 1977 г. профессор Г.А. Бабалян и Б.И. Леви утверждали, что применение физико-химических МУН при определенных условиях более эффективно, чем уплотнение сетки скважин. После неудач, полученных при промысловых испытаниях, внимание исследователей сосредоточилось на оценке эффективности воздействия на остаточную нефть CO_2 . Теоретические, экспериментальные и опытно-промышленные исследования и испытания этого метода проводились по существу параллельно с описанными выше методами полимерного заводнения и заводнения с ПАВ. Первый промысловый эксперимент по воздействию карбонизированной водой был проведен на Александровском опытном участке Туймазинского нефтяного месторождения в 1967-1977 гг. и был оценен как положительный. Очень скоро исследованиями Б.И. Леви, Е.И. Рубина, В.Г. Пантелеева было показано, что карбонизированная вода значительно уступает по эффективности воздействия на остаточную нефть водными оторочками CO_2 . Были созданы технологии образования в пластах единой или чередующихся с водой оторочек жидкого или газообразного CO_2 , которые проектировались для Ольховского, Радаевского, Козловского, Сергеевского месторождений и одного участка Ромашкинского месторождения. Обозначилась перспектива использования газообразных отходов CO_2 нефтеперерабатывающих, химических и энергетических предприятий и перевода CO_2 в жидкое состояние для закачки в пласт (Ю.З. Зайнетдинов и соавторы. – «Нефтяное хозяйство». – 1976. – № 6). Но дальше указанные работы не продвинулись, несмотря на вышедшее в это время Постановление ЦК КПСС № 700 «О мерах по повышению степени извлечения нефти из недр». Ни один пункт указанного постановления, касающийся разработки нового оборуду-



дования и отечественных полимеров для целей повышения нефтеотдачи, не был выполнен.

В области физико-химических МУН в последние 20 лет работами профессора Р.Х. Алмаева и его сотрудников созданы технологии осадко-гелеобразующего действия, описанные в статье Е.Н. Сафонова и соавторов «Применение новых методов увеличения нефтеотдачи на месторождениях Башкортостана» («Нефтяное хозяйство». – 2002. – № 4).

На Ишимбайской группе месторождений испытана и успешно внедряется разработанная учеными БашНИПИнефти, УНИ и инженерами ОАО АНК «Башнефть» технология вытеснения нефти при искусственном газонапорном режиме (Г.Х. Габбасов, Р.З. Канюков, Ю.Н. Ягафаров и другие специалисты, 1980-2002 гг.). На Грачевском месторождении первоначально запроектированный КИН уже превышен на 9 %. Успешность технологии подтверждается на Озеркинском, Старо-Казанковском и Шамовском месторождениях.

3. Строительство скважин

В публикациях журнала «Нефтяное хозяйство» отражены все важнейшие теоретические и практические разработки башкирских буровиков более чем за 75 лет. Выше говорилось о станке «Уфимец», с помощью которого до середины 60-х годов успешно осуществлялись геолого-поисковые работы. В 1962 г. П.С. Баландиным, Н.Ф. Кагармановым и другими представлены успешные результаты проходки и отбора керна с помощью разработанного ими колонкового набора ДКНУ-190М («Нефтяное хозяйство». – 1962. – № 5). Трудями З.М. Шахмаева, А.И. Кутепова, Г.Н. Хангильдина созданы растворы и тампонирующие смеси для проходки зон поглощений и надежного цементирования скважин (1962-1964 гг.). В дальнейшем проблему разработки высокоэффективных промывочных жидкостей, в том числе облегченных на нефтяной и водной основах, полимерных, безглинистых, малоглинистых, азрированных, решали К.Л. Минхайров, Г.П. Бочкарев, А.У. Шарипов, Р.Ш. Рахимкулов, Б.А. Андресон. Свою школу алмазного бурения создали С.И. Кувькин, Н.Ф. Кагарманов, М.Г. Давлетбаев (1965-1971 гг.). Техника и технологии проходки и изоляции зон поглощений разрабатывались под руководством Н.Я. Семенова. Исследованием гидродинамических процессов при бурении с 1972 г. занимается В.Н. Поляков. Им показаны возможности эффективного использования формирующегося кольматационного слоя в скважине на разных этапах ее бурения и заканчивания.

Е.В. Столяровым, Н.М. Ризвановым, Н.Ф. Кагармановым, Г.И. Белозеровым предложен и широко применен в Башкирии индустриально-комплексный метод ускоренного освоения новых нефтяных месторождений («Нефтяное хозяйство». – 1977. – № 8). В активе башкирских буровиков актуальнейшие разработки по заканчиванию скважин и первичному вскрытию пласта, в том числе модули-перекрыватели, двухпакерные

системы и др. Одними из первых в отрасли Г.Х. Габбасов, А.У. Шарипов и В.А. Илюков опубликовали статью «Эффективность бурения и эксплуатации горизонтальных скважин» («Нефтяное хозяйство». – 1981. – № 8). С тех пор создано множество устройств для навигации, стабилизации горизонтального и круто наклоненного ствола в заданном «коридоре», для доставки на забой горизонтальной скважины комплекса инструментов с целью исследования. То же относится к строительству боковых стволов из обводнившихся и ликвидированных скважин (Р.М. Гилязов, В.Х. Самигуллин, А.Ш. Янтурин и другие специалисты).

Проблем в области строительства скважин не убавляется, несмотря на детальную изученность разреза и продолжительную историю бурения скважин в Башкирии. В решении одной из ключевых проблем – качества долот и времени их отработки – достигнуты положительные результаты. А остальные остаются актуальными, требующими дальнейшего изучения.

4. Создание и развитие технологий добычи нефти

Публикации по созданию и развитию технологий добычи нефти служат зеркалом развития отечественной науки и техники на протяжении рассматриваемого периода. Многие технологии разрабатывались в Башкирии впервые, некоторые, созданные в других регионах, адаптировались к местным условиям. В области эксплуатации добывающих скважин развитие шло от разработки методов борьбы с парафиновыми отложениями в фонтанных скважинах («летающие» скребки УфНИИ) до удаления асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) и солей отложений на поздних стадиях разработки месторождений (А.А. Болтышев, 1956 г.; Я.М. Каган, 1963-1966 гг.; С.Ф. Люшин 1970-1986 гг.; В.П. Максимов, 1979 г.; А.Ш. Сыргланов, Ю.В. Антипин, 1980 г.; В.А. Рагулин, Ф.С. Гарифуллин и другие специалисты, 1990 г.). Модернизировались устьевые арматуры скважин, осуществлялся переход на однотрубную систему сбора, осваивались погружные электроцентробежные насосы (ЭЦН).

Переход на эксплуатацию ЭЦН требовал усилий многих исследователей и в институте, и на промыслах. Механизм работы лифта НКТ при различных технологических режимах эксплуатации скважин изучался Н.Н. Репиным, В.П. Максимовым, О.Г. Гафуровым, а при эксплуатации ЭЦН – А.Н. Асылгареевым, Ю.С. Мироновым, Р.Р. Камаловым, Г.Н. Кнышенко, Л.С. Капланом, Р.Ф. Габдуллиным и другими. К.А. Байрак определил область применения ЭЦН («Нефтяное хозяйство». – 1959. – № 9). Другие исследователи изучали частные аспекты общей проблемы эксплуатации ЭЦН: снижение до минимума вредного влияния газа; определение оптимальной области работы электропогружной установки и др.

Усовершенствованию оборудования и изучению работы отдельных его узлов с целью оптимизации посвящены работы М.Д. Валеева и К.Р. Уразакова (1980-1990 гг.).

Одной из основополагающих стала статья А.А. Гоника и Е.М. Тиховой «Коррозия нефтепромыслового оборудования в пластовых водах и борьба с ней» («Нефтяное хозяйство». – 1964. – № 2). В ней предложены рекомендации, многие из которых развились в самостоятельные направления исследований: ингибирование; покрытие лакокрасочными материалами; способ окраски внутренней поверхности трубопроводов, разработанный в УфНИИ. Указанные направления детально изучались и разрабатывались А.А. Гоником, К.Р. Низамовым, Ф.Я. Исламовым, Ф.С. Гарифуллиным, Л.Ю. Садыковым, А.А. Калимуллиним, У.М. Байковым, А.Р. Мариным, Л.Ф. Ефровой и другими.

5. Геолого-разведочные работы

В Башкортостане проблема восполнения запасов углеводородов актуальна с 60-х годов в связи с невосполняемостью запасов нефти. Все открытые нефтяные месторождения нашей республики приурочены к осадочным отложениям палеозоя. Но ниже по разрезу залегает более чем в 4 раза мощная осадочная толща верхнего протерозоя (рифей-венда). Последняя является объектом изучения многих поколений геологов. В последнее время, в 2002-2010 гг., на указанную тему, в том числе по перспективам нефтегазоносности кристаллического фундамента, в журнале были опубликованы статьи И.А. Исхакова, Е.В. Лозина, Р.Х. Масагутова, А.В. Шувалова.

Таким образом, все достижения башкирских нефтяников – ученых и инженеров – нашли отражение на страницах старейшего и авторитетнейшего нефтяного журнала, каким является «Нефтяное хозяйство». Журнал позволяет сотрудникам всех нефтяных компаний быть в курсе новейших достижений своих коллег, в том числе и за рубежом, что немаловажно для общего прогресса отрасли.

Остается пожелать работникам редакционной коллегии и сотрудникам, выпускающим журнал, продолжать обобщение опыта разработки месторождений нефти и газа. На мой взгляд, мало научных обобщений по эффективности реальных систем заводнения и их трансформации в течение разработки. Требуют детального изучения коэффициент охвата заводнением – важнейшая составляющая нефтеотдачи, связь коэффициента охвата с плотностью сетки скважин, динамика его во времени разработки и связи с другими параметрами системы разработки. В условиях рыночной экономики доработка старых месторождений требует гибких экономических подходов, не ущемляющих интересов недропользователя и государства.

Желаем журналу «Нефтяное хозяйство» успехов и процветания!

АКЦИОНЕРНАЯ
НЕФТЯНАЯ
КОМПАНИЯ



БАШНЕФТЬ



Дорогие друзья!

**От имени коллектива ОАО АНК «Башнефть»
и от себя лично позвольте поздравить вас
с юбилейной датой – 90-летием
журнала «Нефтяное хозяйство»!**

Начав свою работу в далекие 20-е годы прошлого столетия, вобрав в себя колоссальный опыт многих поколений нефтяников, сегодня «Нефтяное хозяйство» является ведущим профессиональным изданием российской нефтегазовой отрасли. Трудно переоценить вклад коллектива журнала в процесс освещения и популяризации последних научно-технических и инновационных разработок во всех областях нефтяной и газовой промышленности. Став за эти годы настольной книгой профессиональных нефтяников, журнал неизменно пользуется интересом и среди сотрудников «Башнефти».

**От всей души желаю «Нефтяному хозяйству»
дальнейшего развития и процветания,
а коллективу редакции – новых идей,
творческих успехов, тесного и плодотворного
сотрудничества с читателями!**

*С уважением,
президент ОАО АНК «Башнефть»
Виктор Хорошавцев*