



УДК 622.323

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ НЕФТЕСЕРВИСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ



DOMESTIC OILFIELD TECHNOLOGIES: SCIENTIFIC AND TECHNICAL ASPECT

Андрухова Ольга Витальевна

старший преподаватель
кафедры менеджмента и маркетинга,
Ухтинский государственный
технический университет
o.gavina@mail.ru

Разманова Светлана Валерьевна

профессор кафедры
менеджмента и маркетинга,
Ухтинский государственный
технический университет

Аннотация. В данной статье авторами охарактеризовано современное состояние отечественных технологий в области добычи нефти. Приведен краткий обзор исследований в области научно-технического, а также технико-технологического аспекта. Также авторами приведены собственные выводы относительно дальнейших направлений развития нефтесервисных технологий с точки зрения научно-технического аспекта.

Ключевые слова: научно-техническое развитие, нефтесервисные технологии, инженерные решения, потенциал, разработка месторождений углеводородного сырья.

Andrukhoa Olga Vitalyevna

Senior lecturer of department
of management and marketing,
Ukhta state technical university
o.gavina@mail.ru.

Razmanova Svetlana Valerievna

Professor of department
of management and marketing,
Ukhta state technical university

Annotation. In this article, the authors characterize the current state of domestic technologies in the field of oil production. A brief review of research in the field of scientific and technical, as well as technical and technological aspects. The authors also presented their own conclusions regarding further areas of development of oilfield technologies from the point of view of the scientific and technical aspect.

Keywords: scientific and technical development, oilfield technologies, engineering solutions, potential, development of hydrocarbon deposits.

Деятельность инновационных компаний выстраивается на принципах гармонии, создания новых рынков, формирования уникальных ключевых компетенций персонала и максимизации её ценности, а доминирующими приоритетами выступают человек, его совершенствование в области знаний и развитие компетенций, его профессиональные качества, а также профессиональное сообщество. Компании, занимающиеся разработкой технологий в сфере нефтесервиса, в основе своей более склонны к инновациям и риску [1]. Сегодня примером таких нефтесервисных компаний являются преимущественно зарубежные. Такие компании, по оценке PwC Strategy¹, как правило, вкладывают больше средств в научно-исследовательскую деятельность.

В настоящее время методика оценки уровня научно-технического развития промышленности и промышленных предприятий в России не сформирована, о чем также справедливо отмечает А.В. Долганов [2].

Д.А. Гамилова в своих исследованиях [3] характеризует экономический потенциал нефтесервисных компаний с точки зрения его основных структурообразующих элементов – субпотенциалов – производственного, человеческого, финансового и рыночного. При этом в рамках производственного потенциала рассматривается эффективность использования технико-технологической базы нефтесервисной компании. Однако оценка научно-технологического потенциала и научно-технического уровня технологий автором не рассматривается.

Известно, что технология способна раскрыть возможности извлечения полезных компонентов из недр. Уровень современного развития науки и техники, совместно с технологиями извлечения, очерчивает настоящие границы запасов существующих природных ресурсов, определяя как эффективность их использования, так и способность их разведки, добычи, транспорта и хранения [4].

Процесс разработки нефтяного месторождения в зависимости от интенсивности отбора нефтяного сырья состоит из следующих стадий: освоение, постоянная добыча, падающая добыча, завер-

¹ Глобальная консалтинговая компания, оказывающая аудиторские и консультационные услуги, а также услуги в области налогообложения и юридические услуги публичным и частным компаниям разных отраслей. Официальный сайт <https://www.strategyand.pwc.com>



шение. Таковые математически доказаны еще в середине XX в. американским геофизиком Кингом Хаббертом¹. Каждая из стадий в той или иной степени требует оказания услуг подрядных нефтесервисных организаций. Ученые А.Е. Череповицын и А. Краславски в исследованиях инновационного потенциала нефтегазовой компании на разных стадиях эксплуатации месторождений [5] отмечают следующее: «каждой стадии эксплуатации месторождений свойственны определенные особенности и признаки, которые определяют основные направления инновационного технологического развития и предполагают обеспечение определенным набором ресурсов». Важно подчеркнуть, что основным критерием для выбора подрядных организаций должна являться их техническая и технологическая эффективность.

Известный ученый Ю.П. Желтов в свое время трактовал разработку месторождений углеводородного сырья [6] как процесс осуществления научно-обоснованного извлечения из недр содержащихся в них углеводородов и сопутствующих им полезных ископаемых. Данное определение раскрывает научный характер рассматриваемого процесса, обусловленного грамотными инженерными решениями.

Совокупность взаимосвязанных инженерных решений также образует систему разработки нефтяного месторождения, в частности, последовательность, темп разбуривания объектов разработки, их обустройство; методы воздействия на пласты с целью извлечения из них нефти и газа; количество, соотношение и расположение нагнетательных и добывающих скважин; количество резервных скважин; управление разработкой месторождения; охрана недр и окружающей среды. Вместе с тем основополагающим принципом разработки нефтяных месторождений является принцип рациональности. По мнению одного из крупнейших ученых С.Н. Закирова [7], под рациональной системой разработки месторождения понимается такая система, которая запроектирована и выполнена на современной научно-технической и методологической основе и реализована на принципах получения максимальной доходности, обеспечения наименьшего ущерба недрам, окружающей среде при условиях неукоснительного соблюдения действующего законодательства. Важно отметить, что современной научно-технической и методологической основой разработки нефтяных месторождений является нормативно-методическая документация в области оценки эффективности технических и технологических решений.

Для грамотной оценки эффективности конкретно принимаемого решения необходимо знать его вид, характерные особенности, выбрать методы оценки, определить ожидаемые эффекты (выгоды) и возможные потери (затраты) выбранного технического и технологического решения.

Наряду с технологическими решениями в качестве важнейших основных технических решений в процессе разработки нефтяного месторождения являются решения по организации системы сбора, подготовки и транспорта скважинной продукции, которые принимаются с учетом существующих объектов обустройства на месторождении и сложившейся инфраструктурой района: существующая система нефтесбора и объектов подготовки нефти, межпромысловые нефтепроводы, газопроводная система, транспортная связь (автодороги, «зимники»).

Синонимом термина «инженерное дело» является слово техника (от др. греч. τεχνικός – «искусство», «мастерство», «умение») в варианте характеристики процесса или навыка, но не устройства [8]. Таким образом, словосочетания «инженерные решения» и «технические решения» являются синонимами. В широком смысле понятие «технические решения» – это выбор организацией одного или нескольких вариантов, из возможных, с целью обеспечения эффективности своего функционирования. Применительно к процессу разработки нефтяных месторождений технические решения представляют собой выбор подходов к разработке нефтяных месторождений, методов воздействия на пласт, сетку скважин, зависящих от геологического строения пласта. К инженерным решениям также относятся и технологические решения, представляющие собой выбор способа добычи нефти, освоения месторождения. Например, применение гидроразрыва пласта, установка наземного оборудования. Академик А.Н. Дмитриевский в своих исследованиях [9] отмечает, что такие решения должны исключить обводнение скважин, резкое падение пластового давления, дегазацию нефти, а также обеспечить более длительное сохранение фазовой проницаемости по нефти и максимальную степень ее извлечения. Внедряемые инженерные решения как в добывающем, так и в обеспечивающем секторе должны сочетать высокие темпы отбора нефтяного сырья при разработке месторождений с рациональным использованием запасов нефтяного сырья.

На рисунке 1 приведен перечень основных новых инженерных (технических и технологических) решений на примере компании ПАО «Лукойл».

В рамках программы «Фундаментальный базис новых технологий нефтяной и газовой промышленности» учёные Института проблем нефти и газа РАН и других академических и отраслевых институтов работают над реализацией инновационной программы развития отрасли. Особое внимание при реализации этой программы уделено созданию научных основ инновационных технологий добычи тех

¹ http://oilgasjournal.ru/vol_2/articles/18.pdf



категорий нефти, которые сегодня преобладают в структуре трудноизвлекаемых запасов. Прежде всего это касается месторождений с тяжёлой высоковязкой нефтью и обводнённых месторождений. Фундаментальные исследования, способствующие реализации технологий в сервисном секторе, должны влиять и на развитие добывающей отрасли, обеспечивая новую научно-технологическую основу процесса разработки месторождений УВС. Авторским коллективом ученых при научном обосновании энергетической политики России еще в 2003 г. сделан важнейший вывод о необходимости ориентации фундаментальных работ на переход от традиционных технологий разработки месторождений углеводородного сырья к созданию механизмов и способов управления углеводородной системой, а также процессами разрушения целостности месторождений. Академик А.Н. Дмитриевский также подчеркивает важность сохранения первоначальных условий неустойчивого равновесия углеводородной системы, позволяющей максимально использовать собственную энергию, а также контролировать, и, возможно, управлять ее фазовым состоянием.¹

1. В области добычи нефти и газа
1.1 Внедрение ОРЭ и ОРЗ
2. В области бурения и заканчивания скважин
2.1 Совершенствование буровых растворов (на нефтяной основе, инвертно-эмульсионные растворы)
2.2. Использование новых видов специального оборудования (заколонные пакера, алюминиевые и стеклопластик. обс. колонны, центраторы, устройства контроля притока)
2.3. Использование новых видов тампонажных растворов (расширяющиеся цементы, газоблокирующие добавки)
2.4. Бурение на депрессии
2.5. Бурение горизонтальных скважин с многозонным ГРП
2.6. Строительство горизонтальных скважин с расширенным комплексом LWD
3. В области интенсификации добычи нефти и ПНП
3.1. Применение новых видов полимеров в технологиях ПНП и ИДН
3.2. Новые технологии ограничения водопритокков (DSGA Polymer - Chevron Phillips, ALCOFLOOD 254S - BASF, Комплексная технология ИХН СО РАН, гидрофобизирующие составы ООО "Спецпетросервис").
3.3. Применение новых технологий интенсификации добычи нефти
3. В области гидравлического разрыва пласта
3.3. Применение новых жидкостей ГРП и проппантов (азотно-пенные, маловязкие жидкости, кислотные отклонители)

Рисунок 1 – Перечень основных новых инженерных (технических и технологических) решений на примере компании ПАО «Лукойл»²

По мнению авторов, вопросы оценки научно-технического уровня технологий в области нефтесервиса должны закрепляться на федеральном уровне в рамках определенной государством стратегии (концепции научно-технического уровня развития сектора услуг в нефтедобыче), государственной программы, стратегии социально-экономического развития страны, нормативно-правовых актов – федеральных законов, в частности, закон «О нефтегазовом сервисе».

Литература

1. Разманова С.В. Динамика и механизмы интеграционных процессов нефтегазовых компаний в условиях трансформации отрасли : дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. – СПб., 2018. – 396 с.
2. Долганов А.В. Конфигурирование системы управления научно-технологическим развитием промышленных предприятий : дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – М., 2016. – 192 с.
3. Буренина И.В., Гамилова Д.А. Особенности оценки производственного потенциала нефтегазодобывающего предприятия // Записки горного института. – Т. 184. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-otsenki-proizvodstvennogo-potentsiala-neftegazodobyvayuschego-predpriyatiya/viewer> (дата обращения 15.02.2020)
4. Социально-экономический потенциал устойчивого развития : учебник / под редакцией профессора Л.Г. Мельника (Украина) и проф. Л. Хенса (Бельгия). – Сумы : ИТД «Университетская книга», 2008.
5. Череповицын А.Е. Исследование инновационного потенциала нефтегазовой компании на разных стадиях эксплуатации месторождений / А.Е. Череповицын, А.А. Краславски // Записки горного института. – 2016. – № 1. – Т. 222. – С. 892–902.

¹ <http://oilgasjournal.center.ru/file/andpicture-store-1/DEFAULT/com.arttechnics.andpicture.store.core.FileEntry/fileData/2737>

² <http://prad-media.ru/wp-content/uploads/2013/06/Slide1.jpg>



6. Желтов Ю. П. Разработка нефтяных месторождений. – М. : изд-во Недра, 2000. – 220 с.
7. Новые принципы и технологии разработки месторождений нефти и газа / С.Н. Закиров [и др.]. – Институт проблем нефти и газа РАН, 2004. – 520 с.
8. Экономическая эффективность технических решений : учебное пособие / С.Г. Баранчикова [и др.]; под общ. ред. проф. И.В. Ершовой. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 140 с.
9. Дмитриевский А.Н. Фундаментальный базис инновационного развития нефтяной и газовой промышленности в России // Вестник Российской Академии Наук. – 2010. – № 1. – Т. 80. – С. 10–20.

References

1. Razmanova S.V. Dynamics and mechanisms of integration processes of oil and gas companies in the conditions of industry transformation : dissertation ... of Dr. Econ. of Science: 08.00.05. – St. Petersburg, 2018. – 396 p.
2. Dolganov A.V. Configuration of management system for scientific and technological development of field enterprises : dissertation ... Dr. Sci. Cand. of Sciences: 08.00.05. – M., 2016. – 192 p.
3. Burenina I.V., Gamilova D.A. Features of estimation of production potential of oil and gas producing enterprise // Notes of Mining Institute. – Vol. 184. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-otsenki-proizvodstvennogo-potentsiala-neftegazodobyvayuschego-predpriyatiya/viewer> (circulation date 15.02.2020).
4. Socio-economic potential of sustainable development : textbook / edited by Professor L.G. Melnik (Ukraine) and Professor L. Hens (Belgium). – Sumy : ITD «University Book», 2008.
5. Cherepovitsyn A.E. Investigation of the oil and gas company innovative potential at different stages of the fields exploitation / A.E. Cherepovitsyn, A.A. Kraslavsky // Notes of the Mining Institute. – 2016. – № 1. – Vol. 222. – P. 892–902.
6. Zheltov Yu. P. Development of oil fields. – М. : Nedra Publishing House, 2000. – 220 p.
7. New Principles and Technologies of Oil and Gas Deposit Development / S.N. Zakirov [et al.]. – Institute of Oil and Gas Problems of RAS, 2004. – 520 p.
8. Economic efficiency of technical solutions : a training manual / S.G. Baranchikova [et al.]; under general ed. by Prof. I.V. Ershova. – Yekaterinburg : Publishing house in the Urals, 2016. – 140 p.
9. Dmitrievsky A.N. Fundamental basis for the innovative development of oil and gas production in Russia // Vestnik of the Russian Academy of Sciences. – 2010. – № 1. – Vol. 80. – P. 10–20.