

Целевые приоритеты устойчивого развития нефтедобывающего комплекса при освоении маргинальных месторождений нефти

Тан Сюйвэй, аспирант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

Пахунов А.М., аспирант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Рассмотрены характеристика и тенденции развития нефтегазового комплекса. Проведен анализ геолого-экономической структуры ресурсной базы и эффективности добычи нефти. Обоснована категория маргинальных месторождений нефти, и факторы их эффективного освоения. Предложен кластер организационно-экономических проблем устойчивого развития нефтедобычи на маргинальных месторождениях нефти.

Ключевые слова: нефтегазовый комплекс, устойчивое развитие комплекса, маргинальные месторождения нефти, факторы эффективности добычи нефти.

Target priorities for sustainable development of the oil production complex in the development of marginal oil fields

Tang Xuwei, graduate student of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Pahunov A.M., graduate student of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Annotation. The characteristics and trends of oil and gas complex development are considered. The analysis of the geological and economic structure of the resource base and the efficiency of oil production. The category of marginal oil fields and the factors of their effective development are substantiated. A cluster of organizational and

economic problems of sustainable development of oil production in marginal oil fields is proposed.

Keywords: oil and gas complex, sustainable development of the complex, marginal oil fields, factors of oil production efficiency.

В настоящее время основу топливно-энергетического баланса России составляет углеводородное сырье (УВС). Углеводородное сырье прежде всего нефть и природный газ имеют стратегическое значение для обеспечения энергетической безопасности и экономики страны как в настоящее время, так и в долгосрочной перспективе.

Добыча нефти и газа ведется преимущественно на месторождениях, выявленных в прошлом веке и с применением технологий, разработанных и апробированных для резервуаров традиционных углеводородных скоплений. В то же время воспроизводство запасов, обеспечивается прежде всего за счет выявления новых запасов в новых районах с неразвитой инфраструктурой, в труднодоступных акваториях, на малоизученных участках нераспределенного фонда недр. На рисунке 1 представлена качественная структура доказанных запасов и объемы добычи нефти в России.

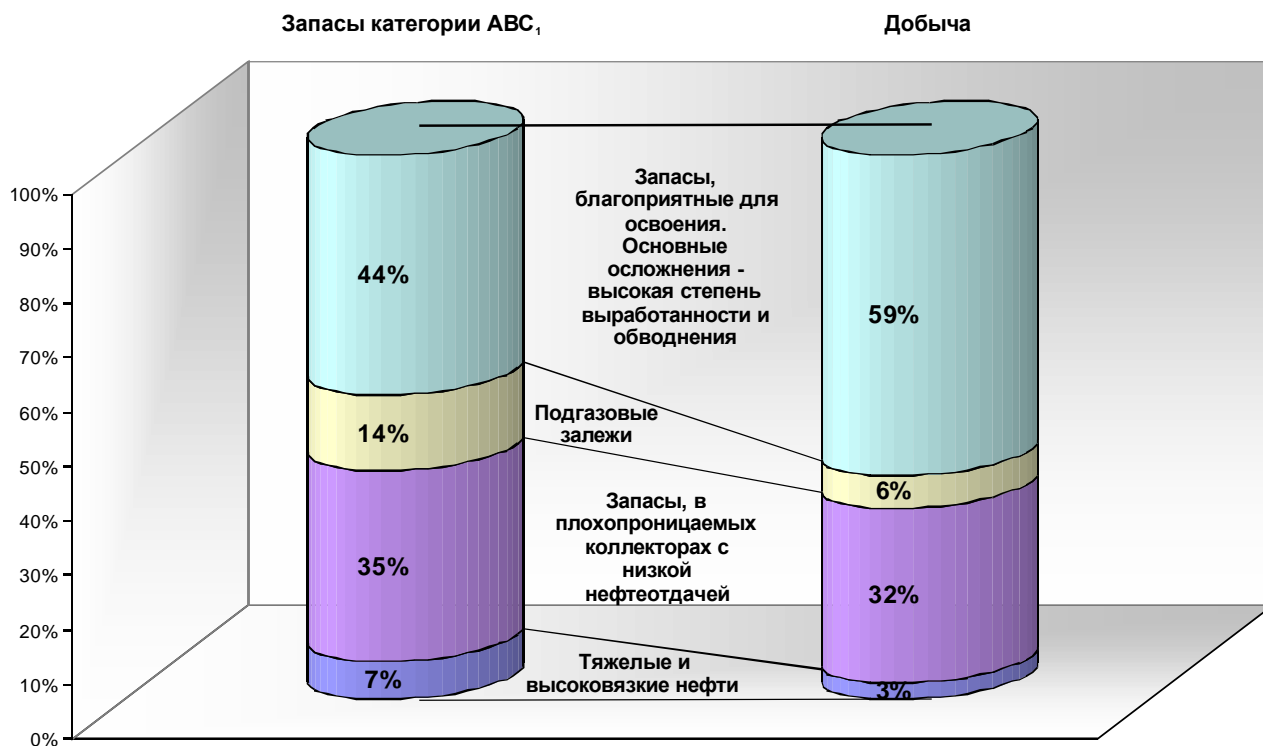


Рис. 1 – Геолого-экономическая структура запасов и добычи нефти РФ

Современное состояние запасов нефти в РФ характеризуется следующими параметрами: текущие запасы нефти по категории ABC₁ оцениваются практически в 10 млрд т (при условии исключения из оценки сырьевой базы Ханты-Мансийского автономного округа); при этом выработанность начальных запасов составляет 52% в целом по стране и по отдельным округам превышает 70% (Приволжский, Южный ФО) [3].

Указанный уровень выработанности является весьма высоким, поскольку характеризуется более интенсивным снижением объемов суточной добычи по скважинам, что в результате приводит к высокому уровню обводненности разрабатываемых пластов и сокращению производственных мощностей добывающих предприятий. Вместе с тем следует учитывать, что на начальных этапах разработки месторождений добыча ведется из наиболее продуктивных отложений, что приводит к скоплению низкокачественных запасов на поздних стадиях эксплуатации. Указанная проблема оказывает отрицательное воздействие на показатели экономической эффективности разработки нефтяных месторождений на поздних стадиях эксплуатации и приводит к сокращению периода рентабельного освоения, что в свою очередь негативно отражается на

проектном значении коэффициента нефтеотдачи пластов и в результате нефтедобывающие компании вынуждены проводить мероприятия по увеличению интенсификации добычи несмотря на неминуемые финансовые потери.

В результате убыточной деятельности нефтедобывающих предприятий на поздних стадиях реализации проектов освоения нефтяных месторождений происходят признания их финансовой несостоятельности и проводятся процедуры банкротства. Все это приводит к существенному снижению не только показателей экономической эффективности, но также и бюджетной, и социальной: бюджет недополучает предусмотренных проектом разработки налоговых отчислений от недропользователя, в результате банкротств сотрудники компаний лишаются рабочих мест.

В данном контекста устойчивость нефтегазового комплекса (НГК) рассматривается авторами как его способность к сохранению и стабильному развитию своего производственного и социально-экономического потенциала при переходе на освоение низкорентабельных месторождений нефти. Решением проблемы повышения устойчивости НГК является системный анализ и разработка комплекса геологических, технологических и организационно-экономических мер, направленных на повышение эффективности проектов освоения нефтяных месторождений, обеспечивающих кумулятивный эффект стабилизации основных технико-экономических параметров развития НГК.

Таблица 1 – Значимость сырьевого потенциала маргинальных месторождений нефти России

Распределение маргинальных запасов нефти по федеральным округам России	Плотность нефти > 0,9 г/см³, <u>млн.т</u> / %	Вязкость нефти >30 мПа*с, <u>млн.т</u> / %	Проницаемость коллектора <0,05 мкм², <u>млн.т</u> / %
Северо-Западный ФО	626,6	582,4	423,9
	45,5	42,3	30,8
Приволжский ФО	1119,7	1097,4	1569,7
	35,5	34,8	49,8
Южный ФО	11,1	0	41,0
	7,3	0	26,9
Сибирский ФО	82,6	0	449,1
	6,1	0	33,2
Уральский ФО (без ХМАО)	1249,4	938,1	1775,2
	49,5	37,2	70,4
Дальневосточный ФО	8,6	5,4	5,2
	23,7	14,8	14,3
Шельф	171,9	0	239,6
	27,7	0	38,6

Для разработки таких мероприятий необходимо ввести в правовое поле НГК новую категорию нефтяных месторождений – маргинальные. Указанная категория должна нести преимущественно экономический характер с целью представления объективных сведений о рентабельности добычи таких объектов.

К категории маргинальных месторождений нефти (ММН) предлагается отнести нефтяные объекты, характеризующиеся малым объемом доказанных извлекаемых запасов, низкими дебитами эксплуатационных скважин, трудной технической извлекаемостью, содержащиеся в нетрадиционных коллекторах, расположенные в удаленных районах с неразвитой инфраструктурой.

Значимость указанного сырьевого потенциала в масштабах страны представлена в таблице 1. Ресурсную базу маргинальных объектов нефти составляют запасы не востребовавшихся, трудноизвлекаемых и остаточных и нетрадиционных запасов [2]. При сопоставлении с традиционными запасами нефти углеводородный потенциал маргинальных месторождений оказывается весьма значительным. В связи с чем обосновывается необходимость проведения масштабных исследований, направленных на установление возможностей вовлечения в промышленный оборот данной категории запасов нефти.

Масштабное изучение и освоение маргинальных месторождений в нефтегазовом комплексе Российской Федерации требует решения комплекса геологических, научно-технических и экономических проблем, включая: развитие теоретических основ эффективного геологического изучения и подготовки запасов на маргинальных объектах, научное обоснование критериев их освоения, подходов и методов развития организационно-технологических схем их эффективного освоения и др.

Существующий уровень нормативно-правового обеспечения не позволяет компаниям-недропользователям развивать работы по изучению и освоению всех групп маргинальных нефтяных месторождений и как следствие, препятствует достижению заданных объемов добычи углеводородного сырья. В этой связи необходимо отладить процесс интеграции усилий государства и представителей бизнеса с целью разработки и реализации, следующих мер нормативно-правового характера:

1. Развитие государственной научно-технической, инновационной и инвестиционной политики (выработка эффективной законодательной, технологической, налоговой и социальной политики в области регулирования освоения низкорентабельных и нетрадиционных запасов нефти).

2. Разработка и реализация механизмов применения налогового вычета из НДСПИ недр пользователя в размере финансирования геологоразведочных работ, направленных на воспроизводство минерально-сырьевой базы.

3. Создание инновационных технологических комплексов поисков, разведки и добычи, обеспечивающих рентабельное изучение и освоение маргинальных месторождений на базе отечественных НИОКР.

3. Разработка методической документации для оценки экономической эффективности для постановки на учет и реализации проектов освоения маргинальных месторождений с учетом рисков.

5. Реализация программных мероприятий по переоценке ресурсов и постановке дополнительных объемов геологоразведочных работ для

обеспечения достаточного уровня изученности территорий Российской Федерации. с предполагаемым ближнесрочным их освоением.

7. Разработка нормативно-методической базы и информационной основы для геолого-экономической оценки и обоснования первоочередных объектов освоения маргинальных месторождений нефти.

8. Подготовки нормативно-методической базы для учета, постановки на баланс и освоению месторождений сланцевой нефти, битуминозных пород и трудноизвлекаемых объектов.

Будущее нефтегазового комплекса России и его конкурентоспособность на мировом энергетическом рынке во многом зависит от того, насколько эффективно будут реализованы механизмы государственного стимулирования и вовлечения в освоение маргинальных нефтяных объектов.

Среди компаний нефтегазодобывающего комплекса, работающих на территории Российской Федерации проблемой вовлечения маргинальных углеводородов в промышленный оборот занимаются научно-технические центры крупнейших нефтегазовых компаний, таких как Shell, Schlumberger, Total, ПАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Газпром», ПАО «НК «Лукойл» и др. Основное внимание в этих исследованиях уделяется вопросам технологии разработки этого вида ресурсов.

Среди научных и учебных организаций, изучающих проблемы изучения и освоения сланцевых нефти и газа, можно выделить Институт геологии нефти и газа СО РАН, Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ВНИГРИ) и Национальный исследовательский университет "Российский университет нефти и газа им. И.М. Губкина".

Следует отметить, что в некоторых работах и статьях, опубликованных в вышеуказанных сборниках и монографиях, вопросы, связанные с геолого-экономическим прогнозированием сырьевой базы нетрадиционных углеводородов, в частности, сланцевых формаций, поднимались достаточно часто, однако были рассмотрены поверхностно - либо применительно к конкретным проектам разработки либо с позиции инвестиционной

привлекательности и конкурентоспособности в целом ресурсной базы, а конкретные меры и экономические инструменты вовлечения этих ресурсов в промышленный оборот остались нераскрытыми, что свидетельствует о низкой степени научной проработанности данной проблемы в современных экономических условиях.

Методической базой для проведения научных исследований в области разработки организационно-экономического механизма эффективного освоения ресурсной базы маргинальных месторождений нефти служат те же методические материалы, что и для традиционных видов углеводородного сырья.

Исходя из вышеизложенного, следует заключить, что в стране на сегодняшний день не существует проработанного геолого-экономического инструментария по прогнозированию развития сырьевой базы нетрадиционных источников углеводородного сырья в целом, и сланцевых нефти и газа в частности. В связи с чем требуется решение теоретических, методических и прикладных задач в этой области путем разработки организационно-экономического механизма эффективного освоения ресурсной базы сланцевого углеводородного сырья.

Освоение залежей с трудноизвлекаемыми запасами требует применения нетрадиционных методов с целью увеличения коэффициента извлечения.

В последнее время все больше проявляется интерес к новым технологиям повышения нефтеотдачи пластов (МУН).

В России наиболее распространены физико-химические методы воздействия на пласт (29,2% случаев применения методов увеличения нефтеотдачи и гидроразрыв пласта 29,0%). Набирают популярность бурение горизонтальных скважин (12%), тепловые методы (8,5%), зарезка боковых стволов (6%). Эти методы дают заметное увеличение нефтеотдачи при приемлемой стоимости (рисунок 2).

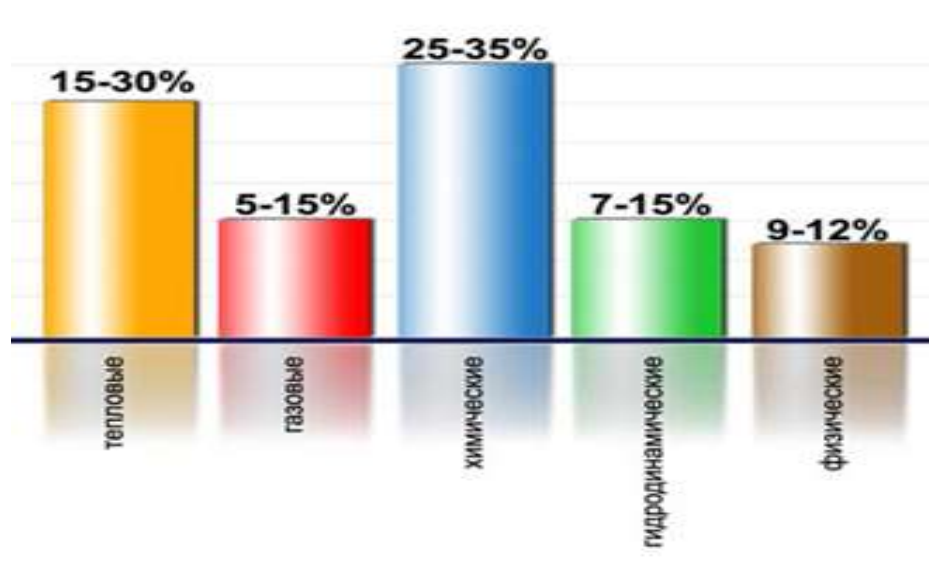


Рис. 2 – Потенциальные возможности увеличения нефтеотдачи пластов различными методами [1]

Естественно, что выбор МУН определяется геолого-промысловыми условиями каждого из месторождений, остаточные запасы которого предполагается реанимировать. Для плотных высоковязких нефтей наиболее широко используются тепловые и химические МУН. В низкопроницаемых коллекторах чаще всего применяют технические, химические, физические методы. В обводненных улучшают системы разработки – уплотняют сети скважин, используя пены для отеснения воды от скважин. В залежах, потерявших пластовое давление при разработке, уменьшают депрессию с помощью гидродинамических и физических методов и пр.

Заключение

Результаты количественной и экономической оценки маргинальных запасов нефти РФ свидетельствуют о наличии значимого потенциала развития нефтегазового комплекса. Рассмотренная категория маргинальных объектов позволяет выделить целевые приоритеты их эффективного освоения, определить мероприятия по стимулированию проектов их освоения компаниями-недропользователями а также выделить приоритетные направления научно-технологического развития отрасли. Предложены меры организационно-экономического и правового характера, способствующие эффективной реализации проектов освоения маргинальных нефтяных месторождений.

Библиографический список

1. Морариу Д., Прищепа О.М., Ильинский А.А. Нефть и газ низкопроницаемых сланцевых толщ – резерв сырьевой базы углеводородов России / Д. Морариу, О.М. Прищепа, А.А. Ильинский // СПб: ФГУП ВНИГРИ, Труды ВНИГРИ. 2014. – 323 с.
2. Ильинский А.А., Тан Сюйвэй. Формирование механизма устойчивого развития нефтедобывающего комплекса на базе маргинальных месторождений /А.А. Ильинский, С. Тан // Москва, «Форум молодых ученых», ISSN 2500-4050. 2017. – №9(13).
3. Тан Сюйвей, Ильинский А.А. Организационно-экономический механизм международных проектов освоения маргинальных месторождений нефти / С. Тан, А.А. Ильинский // Неделя науки СПбПУ 14-19 ноября 2016 г. Материалы научной конференции с международным участием Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. 2016. – Т.1. – Ч.1. – С. 64-70.

References

1. Morariu D., Prischepa O.M., Ilinsky A.A. Oil and gas of low-permeable shale strata - reserve of the hydrocarbon resource base of Russia / D. Morariu, O.M. Prishchepa, A.A. Ilyinsky // SPb: FSUE VNIGRI, Proceedings of VNIGRI. 2014. – 323 s.
2. Ilinsky A.A., Tang Xuwei. Formation of the mechanism of sustainable development of the oil-producing complex on the basis of marginal fields / A.A. Ilyinsky, S. Tan // Moscow, «Forum of Young Scientists», ISSN 2500-4050. 2017. – №9 (13).
3. Tang Xuwei, Ilinsky A.A. The organizational and economic mechanism of international projects for the development of marginal oil fields / S. Tan, A.A. Ilyinsky // SPBPU Science Week November 14-19, 2016. Materials of a scientific conference with international participation St. Petersburg.