SOCAR Proceedings

Economy of Oil and Gas Industry

journal home page: <http://proceedings.socar.az>

РАСШИРЕНИЕ КРУГА ЛЬГОТИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫЕ ЗАПАСЫ НЕФТИ

В.А.Грищенко, Р.Р.Гареев, И.М.Циклис, В.В.Мухаметшин*, Р.Ф.Якупов

Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия

Expanding the Amount of Preferential Royalty Facilities with Hard-To-Recover Oil Reserves

V.A.Grishchenko, R.R.Gareev, I.M.Tsiklis, V.V.Mukhametshin, R.F.Yakupov

Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russia

Abstract

The article deals with the economic attractiveness of hard-to-recover oil reserves in the Ural-Volga region development. The fuel and energy complex is a budget-forming one for oil-producing regions and contributes to the development of all sectors of the economy, and is bound by social responsibility. The current situation and trends in the global economy demonstrate that oil production intensification is a paramount task to all related industries efficiency improving, taxes being the main share in the cost structure. Therefore, in order to stimulate the reserves from low-permeability reservoirs development, tax exemptions are provided in the form of a reduced tax on mineral extraction. The paper considers an example of development efficiency improving due to tax incentives. According to the assessment results, the option with tax incentives is more beneficial for both the state and the subsoil user.

Keywords:

Oil fields development;
Hard-to-recover reserves;
Taxation;
Qualified for tax relief;
Production intensification.

© 2021 «OilGasScientificResearchProject» Institute. All rights reserved.

Согласно энергетической стратегии Российской Федерации (РФ) на период до 2035 года [1] «в экономике РФ топливно-энергетический комплекс занимает существенное место и играет роль базовой инфраструктуры, основы формирования доходов бюджетной системы РФ и крупнейшего заказчика для других отраслей». Одними из ключевых задач комплекса являются: социальная ответственность, экологическая эффективность, инновационное развитие. Целями являются как содействие социально-экономическому развитию страны, так и укрепление позиции в мировой энергетике. Решение указанных задач сопряжено с глобальными вызовами, такими как:

- снижение перспектив глобального роста спроса на энергоносители;
- ускорение сдвига мирового спроса на энергию в развивающиеся страны;
- рост значимости нетрадиционных ресурсов углеводородов и ускоренное развитие возобновляемых источников энергии [2–8].

Таким образом, тенденции изменения мировой экономики показывают, что поддержание

и увеличение уровней добычи нефти является задачей сегодняшнего дня, а консервация запасов в долгосрочной перспективе может привести к отсутствию экономической целесообразности их разработки [9–15].

Одним из старейших регионов нефтедобычи является Приволжский Федеральный округ, в котором проживает около 30 млн человек. Степень выработанности основных активов в регионе составляет более 60%. На сегодняшний день топливно-энергетический комплекс является гарантией экономической и социальной стабильности всего региона. На указанной территории расположена Волго-Уральская нефтегазоносная провинция (ВУНГП), история развития которой началась с 1929 года. Условия осадконакопления определили особенность множества месторождений на данной территории – переслаивание высокопродуктивных терригенных и низкопродуктивных карбонатных отложений. Исторически, основными объектами добычи являлись более высокопроницаемые пласты, а карбонатные объекты планировалось разрабатывать в качестве возвратных [16–20]. Разбуривание подобных объектов собственными сетками скважин, как правило, является экономически неце-

*E-mail: vsh@of.ugntu.ru

<http://dx.doi.org/10.5510/OGP2021SI200575>

лесообразным, поэтому даже на текущий момент имеется большое количество законсервированных участков, содержащих значительное количество запасов нефти [21–24].

Наряду с использованием инновационных методов разработки таких объектов [25–30], научного обоснования выбора тех или иных технологий [31–36], одним из способов стимулирования интенсификации выработки запасов низкопродуктивных залежей является применение налоговых льгот. Согласно Налоговому кодексу РФ (НК РФ), при осуществлении процесса выработки залежей углеводородного сырья, пользователем недр выплачивается налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ), за исключением лицензионных участков, переведённых на режим налога на дополнительный доход (НДД). Для лицензионных участков на режиме НДПИ налог рассчитывается следующим образом:

$$НДПИ_{нефть} = Q_n \cdot (НС \cdot K_{\eta} - \Delta_m) \quad (1)$$

где Q_n – количество добытой нефти, млн т;

$НС$ – налоговая ставка;

K_{η} – коэффициент, характеризующий динамику мировых цен на нефть;

Δ_m – показатель, характеризующий особенности добычи нефти.

Показатель Δ_m включает в себя различные льготы и определяется по формуле:

$$\Delta_m = K_{НДПИ} \cdot K_{\eta} \cdot (1 - K_{\theta} \cdot K_3 \cdot K_{\theta} \cdot K_{\theta\theta} \cdot K_{КАН}) - K_{\kappa} - K_{абт} - K_{МАН} \cdot C_{\text{вн}} \quad (2)$$

где $K_{НДПИ}$ – налоговый тариф, руб./т;

K_{θ} – коэффициент, характеризующий степень выработанности запасов участка недр;

K_3 – коэффициент, характеризующий величину запасов конкретного участка недр;

K_{θ} – коэффициент, характеризующий сложность добычи;

$K_{\theta\theta}$ – коэффициент, характеризующий степень выработанности конкретной залежи;

$K_{КАН}$ – коэффициент, характеризующий регион добычи и свойства нефти;

K_{κ} – коэффициент, характеризующий увеличение ставки НДПИ на нефть через уменьшение

вычитаемого показателя Δ_m ;

$K_{абт}$ – коэффициент, характеризующий надбавки за автомобильный бензин и дизельное топливо;

$K_{МАН}$ – коэффициент, зависящий от кратности переоформления лицензии;

$C_{\text{вн}}$ – коэффициент, характеризующий добычу сверхвязкой нефти.

Льготирование низкопродуктивных коллекторов учитывается через коэффициент K_{θ} . Согласно НК РФ [37] значение коэффициента K_{θ} определяется по данным, указанным в таблице 1.

Ключевым параметром предоставления льгот является величина абсолютной проницаемости коллектора, порядок определения которой представлен в работе [38]. Согласно таблице 1, налоговая льгота применяется к залежам, имеющим проницаемость не более $2 \cdot 10^{-3}$ мкм², а величина льготы дополнительно зависит от эффективной мощности коллектора. Также льготы предоставляются для нефти с вязкостью от 200 до 10000 мПа·с в виде коэффициента $K_{КАН} = 0$, а также для нефти с вязкостью более 10000 мПа·с в виде коэффициента $C_{\text{вн}} = 0,1$. Таким образом, в текущей версии НК РФ учтены характеристики, оказывающие ключевое влияние на эффективность процесса выработки запасов. Однако, параметры эти учитываются отдельно, а приток нефти к скважине определяется описанными параметрами в совокупности. Радиальный псевдоустановившийся однофазный приток к скважине описывается формулой Дюпюи [39]:

$$q = \frac{2\pi kh(\bar{P}_r - P_{wf})}{B\mu \left(\ln \frac{r_e}{r_w} - \frac{3}{4} + S_{tot} \right)}$$

где q – приток флюида к скважине, м³/с;

k – абсолютная проницаемость коллектора, м²;

h – эффективная толщина коллектора, м;

μ – вязкость флюида, Пас;

B – коэффициент объёмного расширения флюида, ед.;

$\bar{P}_r$ – среднее давление на контуре питания, Па;

P_{wf} – забойное давление в скважине, Па;

r_e – радиус контура питания, м;

r_w – радиус скважины, м;

S_{tot} – совокупный скин-фактор, ед.

Таблица 1

Определение значения показателя K_{θ}

Параметр	НДПИ = 0	K_{θ}			
		0.2	0.4	0.8	1
Абсолютная проницаемость, мкм ²	-	не более $2 \cdot 10^{-3}$			остальное
Эффективная толщина, м	-	менее 10	более 10		
Степень выработанности запасов $C_{\text{вн}}$ (на 01.01.2021 г.), %	менее 13	менее 3		менее 13	
Свита	абалакская, баженовская, доманиковская, хадамская	-	-	тюменская	

Как видно из формулы (3) на величину притока все вышеперечисленные факторы влияют одновременно, в т.ч. отношение проницаемости к вязкости, называемое подвижностью. Геологические условия на территории ВУНПП сложились таким образом, что проницаемость сложнопостроенных карбонатных отложений превышает значение 2×10^{-3} мкм², а вязкость нефти по большей части объектов не достигает значений 200 мПа·с, в среднем изменяясь от 20 до 70 мПа·с, т.е. объекты не льготятся по коэффициенту K_d . Основные активы нефтяных компаний, имеющих льготы по сложности добычи, расположены на территории Западной Сибири. По таким объектам проницаемость не превышает 2×10^{-3} мкм², но при этом большинство нефтей относится к категории «незначительной вязкости» изменяясь во многих случаях в пределах 1.0 - 3.0 мПа·с. В итоге, на территории ВУНПП карбонатные коллекторы имеют более высокую проницаемость в сравнении с льготируемыми объектами Западной Сибири, но при этом они насыщены нефтью значительно большей вязкости. В качестве примера на рисунке 1 представлено распределение остаточных запасов льготируемых объектов Западной Сибири по показателю подвижности на месторождениях, разрабатываемых одним из недропользователей.

Как видно из рисунка 1, подвижность льготиру-

емых объектов не превышает 2×10^{-3} мкм²/(мПа·с), остальные льготируются по стратиграфической принадлежности к тюменской свите. Для сравнения на рисунке 2 приведены показатели по нескольким крупным активам Западной Сибири и карбонатным объектам ВУНПП.

Из рисунка 2 видно – высокая проницаемость по ВУНПП компенсируется значительным ростом вязкости нефти и показатель подвижности по обоим регионам имеет схожие значения. При этом объекты Западной Сибири льготятся по сложности добычи, а карбонаты Волго-Урала – нет. Данное различие не позволяет эффективно разрабатывать часть запасов сложнопостроенных коллекторов, приводит к постепенному увеличению доли законсервированных участков. Предлагается для карбонатных коллекторов при определении льгот по коэффициенту K_d перейти от порога проницаемости в 2×10^{-3} мкм² к значению подвижности, как отношения проницаемости к вязкости с пороговым значением не более 2×10^{-3} мкм²/(мПа·с) и отказ от коэффициента $K_{кан}$ учитывающего нефть с вязкостью более 200 мПа·с. В данном случае, налоговое стимулирование может повысить экономическую привлекательность разработки подобных участков и послужить толчком для недропользователей интенсифицировать их выработку.

В качестве примера рассмотрим один из кар-

Таблица 2
Геолого-физические характеристики

Параметр	D3zv.1	D3zv.2
Средняя глубина залегания, м	1110	
Тип коллектора	порово-кавернозный	
Эффективная нефтенасыщенная толщина, м	4.0	3.9
Нефтенасыщенность, д.ед.	0.73	0.71
Пористость, д.ед	0.08	0.08
Проницаемость, 10^{-3} мкм ²	6	8
Песчанистость, д.ед	0.68	0.61
Расчлененность, ед.	2.4	3.4
Вязкость нефти в пластовых условиях, мПа·с	45.4	
Подвижность нефти, 10^{-3} мкм ² /(мПа·с)	0.1	

бонатных объектов на территории Волго-Урала. Основные геолого-физические характеристики объекта представлены в таблице 2.

Объект включает в себя два пласта с проницаемостью $6 \cdot 10^{-3}$ и $8 \cdot 10^{-3}$ мкм², вязкость нефти – 45.4 мПа·с, подвижность составляет $0.1 \cdot 10^{-3}$ мкм²/(мПа·с). Объект не льготируется по сложности добычи, содержит значительные остаточные запасы нефти, которые практически не разрабатываются – эксплуатация проводится единичным фондом, темп отбора от остаточных запасов составляет 0.01%. Сложное геологическое строение в виде низкой проницаемости, высокой вязкости, прерывистостью коллектора, расчленённостью определило стратегию разработки объекта в качестве возвратного – выработка планируется за счёт переводов транзитного фонда после выработки остальных пластов. В итоге запасы являются почти полностью законсервированными. Разбуривание собственной сеткой скважин является экономически нецелесообразным. Для

оценки эффективности возможного льготирования рассмотрены три варианта расчёта:

- вариант 1 предусматривает разработку объекта в качестве возвратного;
- вариант 2 предусматривает ускоренное разбуривание объекта собственной сеткой скважин при текущих экономических условиях;
- вариант 3 аналогичен варианту 2, но включает в себя льготирование по коэффициенту сложности добычи.

Вариант 1 является вариантом утверждённого проектного документа. На рисунках 3 и 4 представлены варианты размещения скважин для описанных вариантов.

Вариант 1 предусматривает разработку объекта треугольной сеткой наклонно-направленных скважин, вводимых в эксплуатацию с кислотным ГРП, для поддержания пластового давления планируется очагово-избирательное заводнение. По вариантам 2 и 3 объект разбуривается сеткой горизонтальных скважин с многостадийным кислотным ГРП и очагово-избирательной системой ППД. На рисунке 5 представлен прогноз динамики добычи нефти по вариантам, полученный по результатам геолого-гидродинамического моделирования.

Вариант с собственной сеткой скважин позволяет ввести объект в активную разработку в более ранние сроки, обеспечить более высокий максимальный уровень добычи нефти, сократить общий срок выработки запасов и повысить величину технологического коэффициента извлечения нефти (КИН). Однако этот вариант включает и значительно большие капитальные вложения на бурение скважин. Результаты оценки экономической эффективности вариантов представлены в таблице 3.

Согласно технико-экономической оценке с точки зрения недропользователя наименее выгодным является вариант 2 с разбуриванием объекта собственной сеткой без льгот. В итоге, как и в действующем проектом техническом документе, при текущих условиях более выгод-

Рис.3. Проектное размещение скважин по варианту 1

Рис.4. Проектное размещение скважин по вариантам 2 и 3

ным является вариант 1 – разработка транзитным фондом в более поздний период. При применении понижающего коэффициента, определённого по показателю подвижности, вариант с разбуриванием становится более эффективным в сравнении с вариантом 1. По варианту 3 увеличивается и выгода недропользователя на 10 млн руб, и существенно возрастает доход государства – с 3251 до 10343 млн руб, т.е. на 7 млрд руб. относительно утверждённого варианта. По данному варианту бурение скважин становится рентабельным, сравнение показателей бурения по вариантам 2 и 3 представлено в таблице 4.

Из таблицы 4 видно, что опция бурения ста-

новится окупаемой только с применением налоговых льгот. В итоге, вариант 3 является более выгодным, как для недропользователя, так и для государства. По предварительной оценке, для возможного льготирования по значению подвижности с целью повышения темпов отбора запасов подходят около 5 % остаточных запасов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

На представленном примере показано, что развитие налогового стимулирования является обоюдовыгодным мероприятием и позволит обеспечить стабильность топливно-энергетического комплекса и поддерживать социально-экономическое развитие регионов.

Рис.5. Прогнозная динамика добычи нефти по вариантам

Таблица 3

Технико-экономические показатели вариантов разработки

Показатель	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Проектный срок, гг.	2019-2100	2019-2094	2019-2094
Рентабельный срок, г.	2099	2060	2060
Рентабельный срок, лет	81	42	42
Капитальные вложения, млн руб.:			
- рентабельный срок	4989	12746.1	12746.1
- проектный срок	4989	14607.2	14607.2
Эксплуатационные затраты, млн руб.:			
- рентабельный срок	72880.9	70707	68619.6
- проектный срок	73218.5	86073.3	83985.8
Чистая приведенная стоимость (NPV), млн руб.:			
- рентабельный срок	922.8	249.3	932.4
- проектный срок	922.7	247.2	930.4
Доход государства (ДДГ), млн руб.:			
- рентабельный срок	3251.8	10952.6	10269.4
- проектный срок	3251.9	11026.6	10343.4
КИН, д.ед.:			
- рентабельный срок	0.248	0.218	0.218
- проектный срок	0.250	0.255	0.255
Интегральный показатель (T_{opt})	1.287	1.267	1.938

Таблица 4

Экономическая эффективность бурения

Вид геолого-технического мероприятия	Вариант	NPV, млн руб.	DPI, ед.	IRR, %	DPP, лет
Ввод новых скважин	2	-8.5	0.9	0	не окупается
Ввод новых скважин	3	8.7	1.1	0	6

Примечание: DPI – дисконтированный индекс доходности; IRR – внутренняя норма доходности; DPP – дисконтированный срок окупаемости

Выводы

1. Рассмотрен вопрос налогового стимулирования в виде снижения НДС для объектов, разработка которых сопряжена со сложными геологическими условиями.
2. Большая часть объектов Волго-Урала не льготирована по сложности добычи в связи с превышением порогового значения проницаемости в $2 \cdot 10^{-3}$ мкм², но при этом объекты зачастую насыщены нефтью повышенной и высокой вязкости.
3. Для учёта вышеуказанного факта предлагается при определении коэффициента сложности добычи нефти для карбонатных коллекторов перейти от проницаемости к подвижности с пороговым значением $2 \cdot 10^{-3}$ мкм²/(мПа·с) и отказаться от коэффициента в структуре расчёта НДС.
4. На примере одного из объектов показана эффективность предлагаемых мер – за счёт налогового стимулирования недропользователь сможет ускорить ввод в активную разработку законсервированных запасов, повысить рентабельность проекта, а доход государства при этом увеличится в три раза, относительно текущей утверждённой стратегии разработки.

Литература

1. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. <http://government.ru/docs/39847>
2. Конторович, А. Э., Лившиц, В. Р. (2017). Новые методы оценки, особенности структуры и пути освоения прогнозных ресурсов нефти зрелых нефтегазоносных провинций (на примере Волго–Уральской провинции). *Геология и геофизика*, 58 (12), 1835–1852.
3. Мухаметшин, В. В., Андреев, В. Е. (2018). Повышение эффективности оценки результативности технологий, направленных на расширение использования ресурсной базы месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. *Известия ТПУ. Инжиниринг георесурсов*, 329(8), 30–36.
4. Муслимов, Р. Х. (2009). Особенности разведки и разработки нефтяных месторождений в условиях рыночной экономики. *Казань: ФЭН*.
5. Мухаметшин, В. Ш., Зейгман, Ю. В., Андреев, А. В. (2017). Экспресс-оценка потенциала добычных возможностей залежей для определения эффективности применения нанотехнологий и необходимости стимулирования ввода их в разработку. *Нанотехнологии в строительстве*, 9(3), 20–34.
6. Лившиц, В. Р. (2021). Распределение ресурсов углеводородов по залежам и месторождениям и месторождений по числу залежей. *Нефтяное хозяйство*, 9, 18–22.
7. Хузин, Р. Р., Бахтизин, Р. Н., Андреев, В. Е. и др. (2021). Интенсификация добычи нефти методом гидравлического сжатия пласта. *SOCAR Proceedings*, SI1, 98–108.
8. Yakupov, R. F., Mukhametshin, V. Sh., Tyncherov, K. T. (2018). Filtration model of oil coning in a bottom water-drive reservoir. *Periodico Tche Quimica*, 15(30), 725–733.
9. Шпуров, И.В., Коносовский, П.К., Черушников, А.С. и др. (2021). К вопросу изучения процесса фильтрации в низкопроницаемых коллекторах. *Нефтяное хозяйство*, 9, 46–50.
10. Конторович, А. Э., Лившиц, В. Р., Бурштейн, Л. М., Курчиков, А. Р. (2021). Оценка начальных и прогнозных (перспективных и прогнозируемых) геологических и извлекаемых ресурсов нефти Западно–Сибирской нефтегазоносной провинции и их структуры. *Геология и геофизика*, 62(5), 711–726.
11. Кулешова, Л. С., Фаттахов, И. Г., Султанов, Ш. Х. и др. (2021). Опыт проведения многозонного кислотного ГРП на месторождении ПАО «Татнефть». *SOCAR Proceedings*, SI1, 68–76.
12. Хакимянов, И. Н., Мухаметшин, В. Ш., Бахтизин, Р. Н., Шендиров, Р. И. (2021). Определение объемного коэффициента сетки скважин для оценки конечного коэффициента нефтеизвлечения при разработке залежей нефти горизонтальными скважинами. *SOCAR Proceedings*, 2, 47–53.
13. Велиев, Э. Ф. (2020). О механизмах удерживания полимера пористой средой. *SOCAR Proceedings*, 3, 126–134.
14. Муслимов, Р. Х. (2014). Нефтеотдача: прошлое, настоящее, будущее (оптимизация добычи, максимизация КИН). *Казань: ФЭН*.
15. Мухаметшин, В. В., Кулешова, Л. С. (2020). О снижении уровня неопределенности при управлении заводнением залежей с трудноизвлекаемыми запасами. *Известия ТПУ. Инжиниринг георесурсов*, 331(5), 140–146.
16. Хайрединов, Н. Ш., Попов, А. М., Мухаметшин, В. Ш. (1992). Повышение эффективности заводнения низкопродуктивных залежей нефти в карбонатных коллекторах. *Нефтяное хозяйство*, 9, 18–20.
17. Минниханов, Р. Н., Маганов, Н. У., Хисамов, Р. С. (2016). О создании научных полигонов по изучению трудноизвлекаемых запасов нефти в Татарстане. *Нефтяное хозяйство*, 8, 60–63.
18. Фомкин, А. В., Фурсов, А. Я., Щербина, В. В. (2017). Оценка эффективности разных технологий интенсификации разработки многопластовых и резко неоднородных объектов. *Нефтяное хозяйство*, 6, 104–108.
19. Якупов, Р. Ф., Хакимянов, И. Н., Мухаметшин, В. В., Кулешова, Л. С. (2021). Использование гидродинамической модели при создании обратного конуса нефти в условиях водонефтяных зон. *SOCAR Proceedings*, 2, 54–61.
20. Мухаметшин, В. Ш., Хакимянов, И. Н., Бахтизин, Р. Н., Кулешова, Л. С. (2021). Дифференциация и группирование сложнопостроенных залежей нефти в карбонатных коллекторах в решении задач управления разработкой, *SOCAR Proceedings*, SI1, 88–97.
21. Economides, J. M., Nolte, K.I. Reservoir stimulation. (2000). *West Sussex, England: John Wiley and Sons*.
22. Закиров, С. Н., Индруцкий, И. М., Закиров, Э. С. и др. (2009). Новые принципы и технологии разработки месторождений нефти и газа. Ч. 2. *Москва: Ижевск: Институт компьютерных исследований*.
23. Мухаметшин, В. В., Кулешова, Л. С. (2019). Обоснование систем заводнения низкопродуктивных залежей нефти в условиях ограниченного объема информации. *SOCAR Proceedings*, 2, 16–22.
24. Хакимянов, И. Н., Мухаметшин, В. Ш., Бахтизин, Р. Н. и др. (2021). Обоснование необходимости учета интерференции между скважинами при разряжении сетки скважин на пашийском горизонте Бавлинского месторождения. *SOCAR Proceedings*, SI1, 77–87.

25. Велиев, Э. Ф. (2021). Полимерно-дисперсная система для изменения фильтрационных потоков в пласте. *Prospecting and Development of Oil and Gas Fields*, 1(78), 61–72.
26. Мандрик, И. Э., Панахов, Г. М., Шахвердиев, А. Х. (2010). Научно-методические и технологические основы оптимизации процесса повышения нефтеотдачи пластов. *Москва: Нефтяное хозяйство*.
27. Мухаметшин, В. В. (2018). Оценка эффективности использования нанотехнологий после завершения строительства скважин, направленных на ускорение ввода месторождений нефти в разработку. *Нанотехнологии в строительстве*, 10(1), 113–131.
28. Рабаев, Р. У., Чибисов, А. В., Котенев, А. Ю. и др. (2021). Математическое моделирование растворения карбонатных коллекторов и прогнозирование эффективности регулируемой солянокислотного воздействия. *SOCAR Proceedings*, 2, 40–46.
29. Велиев, Э. Ф. (2020). Обзор современных методов увеличения нефтеотдачи пласта с применением потокоотклоняющих технологий. *SOCAR Proceedings*, 2, 50–66.
30. Лысенко, В. Д. (2009). Разработка нефтяных месторождений. Эффективные методы. *Москва: Недра-Бизнесцентр*.
31. Мухаметшин, В. В. (2020). Повышение эффективности управления объектами добычи нефти с использованием метода аналогий. *SOCAR Proceedings*, 4, 42–50.
32. Зейгман, Ю. В., Мухаметшин, В. Ш., Хафизов, А. Р., Харина, С. Б. (2016). Перспективы применения многофункциональных жидкостей глушения скважин в карбонатных пластах. *SOCAR Proceedings*, 3, 33–39.
33. Муслимов, Р. Х. (2016). Новая стратегия освоения нефтяных месторождений в современной России – оптимизация добычи и максимизация КИН. *Нефть. Газ. Новации*, 4, 8–17.
34. Кудряшов, С. И., Хасанов, М. М., Краснов, В. А. и др. (2007). Шаблоны применения технологий – эффективный способ систематизации знаний. *Нефтяное хозяйство*, 11, 7–9.
35. Ахметов, Р. Т., Маляренко, А. М., Кулешова, Л. С. и др. (2021). Количественная оценка гидравлической извилистости коллекторов нефти и газа Западной Сибири на основе капилляриметрических исследований. *SOCAR Proceedings*, 2, 77–84.
36. Мухаметшин, В. Ш. (1989). Зависимость нефтеизвлечения от плотности сетки скважин при разработке низкопродуктивных карбонатных залежей. *Нефтяное хозяйство*, 12, 26–29.
37. Российская Федерация. Законы. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая): НК: с изменениями и дополнениями на 1 октября 2021 года: [принят Государственной Думой 19 июля 2000 года: одобрен Советом Федерации 26 июля 2000 года].
38. Российская Федерация. Законы. Об утверждении порядка определения показателей проницаемости и эффективной нефтенасыщенной толщины пласта по залежи углеводородного сырья: Приказ Минприроды РФ от 15.05.2014 № 218: [утвержден приказом Минприроды России 15 мая 2014 года].
39. Деева, Т. А., Камартдинов, М. Р., Кулагина, Т. Е., Шевелев, П. В. (2006). Современные методы разработки месторождений на поздних стадиях. *Томск: Центр профессиональной переподготовки специалистов нефтегазового дела*.

References

1. Energy Strategy of the Russian Federation for the period up to 2035. <http://government.ru/docs/39847>
2. Kontorovich, A. E., Livshits, V. R. (2017). New methods of assessment, structure, and development of oil and gas resources of mature petroleum provinces (Volga-Ural province). *Russian Geology and Geophysics*, 58(12), 1453–1467.
3. Mukhametshin, V. V., Andreev, V. E. (2018). Increasing the efficiency of assessing the performance of techniques aimed at expanding the use of resource potential of oilfields with hard-to-recover reserves. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering*, 329(8), 30–36.
4. Muslimov, R. Kh. (2009). Features of exploration and development of oil fields in a market economy. *Kazan: FEN*.
5. Mukhametshin, V. Sh., Zeigman, Yu. V., Andreev, A.V. (2017). Rapid assessment of deposit production capacity for determination of nanotechnologies application efficiency and necessity to stimulate their development. *Nanotechnologies in Construction*, 9(3), 20–34.
6. Livshits, V. R. (2021). Distribution of hydrocarbon resources by deposits and fields of various sizes and fields by the number of deposits. *Oil Industry*, 9, 18–22.
7. Khuzin, R. R., Bakhtizin, R. N., Andreev, V. E., et al. (2021). Oil recovery enhancement by reservoir hydraulic compression technique employment. *SOCAR Proceedings*, SI1, 98–108.
8. Yakupov, R. F., Mukhametshin, V. Sh., Tyncherov, K. T. (2018). Filtration model of oil coning in a bottom water-drive reservoir. *Periodico Tche Quimica*, 15(30), 725–733.
9. Shpurov, I. V., Konosavsky, P. K., Cherushnikova, A. S., et al. (2021). On the filtration process in low-permeability reservoirs. *Oil Industry*, 9, 46–50.
10. Kontorovich, A. E., Livshits, V. R., Burshtein, L. M., Kurchikov, A. R. (2021). Assessment of

the initial, promising, and predicted geologic and recoverable oil resources of the West Siberian petroleum province and their structure. *Geology and Geophysics*, 62(5), 711–726.

11. Kuleshova, L. S., Fattakhov, I. G., Sultanov, Sh. Kh., et al. (2021). Experience in conducting multi-zone hydraulic fracturing on the oilfield of PJSC «Tatneft». *SOCAR Proceedings*, SI1, 68-76.

12. Khakimzyanov, I. N., Mukhametshin, V. Sh., Bakhtizin, R. N., Sheshdirov, R. I. (2021). Determination of well spacing volumetric factor for assessment of final oil recovery in reservoirs developed by horizontal wells. *SOCAR Proceedings*, 2, 47-53.

13. Veliyev, E. F. (2020). Mechanisms of polymer retention in porous media. *SOCAR Proceedings*, 3, 126-134.

14. Muslimov, R. Kh. (2014). Oil recovery: past, present, future (production optimization, maximization of oil recovery). *Kazan: FEN*.

15. Mukhametshin, V. V., Kuleshova, L. S. (2020). On uncertainty level reduction in managing waterflooding of the deposits with hard to extract reserves. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering*, 331(5), 140–146.

16. Khayredinov, N. Sh., Popov, A. M., Mukhametshin, V. Sh. (1992). Increasing the flooding efficiency of poor-producing oil deposits in carbonate collectors. *Oil Industry*, 9, 18–20.

17. Minnikhanov, R. N., Maganov, N. U., Khisamov, R. S. (2016). On creation of research and testing facilities to promote study of nonconventional oil reserves in Tatarstan. *Oil Industry*, 8, 60-63.

18. Fomkin, A. V., Fursov, A. Ya., Shcherbina, V. V. Evaluation of different technologies efficiency to intensify the development of multilayer and sharply heterogeneous objects. *Oil Industry*, 6, 104-108.

19. Yakupov, R. F., Khakimzyanov, I. N., Mukhametshin, V. V., Kuleshova, L. S. (2021). Hydrodynamic model application to create a reverse oil cone in water-oil zones. *SOCAR Proceedings*, 2, 54-61.

20. Mukhametshin, V. Sh., Khakimzyanov, I. N., Bakhtizin, R. N., Kuleshova, L. S. (2021). Differentiation and grouping of complex-structured oil reservoirs in carbonate reservoirs in development management problems solving. *SOCAR Proceedings*, SI1, 88-97.

21. Economides, J. M., Nolte, K. I. Reservoir stimulation. (2000). *West Sussex, England: John Wiley and Sons*.

22. Zakirov, S. N., Indrupsky, I. M., Zakirov, E. S., et al. (2009). New principles and technologies for the development of oil and gas fields. Part 2. *Moscow: Izhevsk: Institute of Computer Research*.

23. Mukhametshin, V. V., Kuleshova, L. S. (2019). Justification of low-productive oil deposits flooding systems in the conditions of limited information amount. *SOCAR Proceedings*, 2, 16–22.

24. Khakimzyanov, I. N., Mukhametshin, V. Sh., Bakhtizin, R. N., et al. (2021). Justification of necessity to consider well interference in the process of well pattern widening in the Bavlinskoye oil field pashiyani formation. *SOCAR Proceedings*, SI1, 77-87.

25. Veliyev, E. F. (2021). Polymer dispersed system for in-situ fluid diversion. *Prospecting and Development of Oil and Gas Fields*, 1(78), 61–72.

26. Mandrick, I. E., Panakhov, G. M., Shakhverdiev, A. H. (2010). Scientific-methodological and technological bases for optimizing the process of increasing oil recovery. *Moscow: Oil industry*.

27. Mukhametshin, V. V. (2018). Efficiency estimation of nanotechnologies applied in constructed wells to accelerate field development. *Nanotechnologies in Construction*, 10(1), 113–131.

28. Rabaev, R. U., Chibisov, A. V., Kotenev, A. Yu., et al. (2021). Mathematical modelling of carbonate reservoir dissolution and prediction of the controlled hydrochloric acid treatment efficiency. *SOCAR Proceedings*, 2, 40-46.

29. Veliyev, E. F. (2020). Review of modern in-situ fluid diversion technologies. *SOCAR Proceedings*, 2, 50-66.

30. Lysenko, V. D. (2009). Development of oil fields. Effective methods. *Moscow: Nedra-Biznescenter*.

31. Mukhametshin, V. V. (2020). Oil production facilities management improving using the analogy method. *SOCAR Proceedings*, 4, 42-50.

32. Zeigman, Yu. V., Mukhametshin, V. Sh., Khafizov, A. R., Kharina, S. B. (2016). Prospects of Application of multi-functional well killing fluids in carbonate reservoirs. *SOCAR Proceedings*, 3, 33–39.

33. Muslimov, R. Kh. (2016). A new strategy for the development of oil fields in modern Russia is to optimize production and maximize KIN. *Oil. Gas. Novation's*, 4, 8-17.

34. Kudryashov, S. I., Khasanov, M. M., Krasnov, V. A., et al. (2007). Technologies application patterns - an effective way of knowledge systematization. *Oil Industry*, 11, 7-9.

35. Akhmetov, R. T., Malyarenko, A. M., Kuleshova, L. S., et al. (2021). Quantitative assessment of hydraulic tortuosity of oil and gas reservoirs in Western Siberia based on capillarimetric studies. *SOCAR Proceedings*, 2, 77-84.

36. Mukhametshin, V. Sh. (1989). Dependence of crude-oil recovery on the well spacing density during development of low-producing carbonate deposits. *Oil Industry*, 12, 26–29.

37. Russian Federation. Laws. Tax Code of the Russian Federation (Part Two): Tax Code: with amendments and additions as of October 1, 2021: [adopted by the State Duma on July 19, 2000: approved by the Federation Council on July 26, 2000].

38. Russian Federation. Laws. On approval of the procedure for determining the indicators of permeability and effective oil-saturated thickness of the reservoir for hydrocarbon deposits: Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 15.05.2014 № 218: [approved by order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation on May 15, 2014].

39. Deeva, T. A., Kamartdinov, M. R., Kulagina, T. E., Shevelev, P. V. (2006). Modern methods of field development at late stages. *Tomsk: Center for Professional Retraining of Oil and Gas Specialists*.

Расширение круга льготимуруемых объектов, содержащих трудноизвлекаемые запасы нефти

В.А.Грищенко, Р.Р.Гареев, И.М.Циклис, В.В.Мухаметшин, Р.Ф.Якупов
Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия

Реферат

Статья посвящена вопросу экономической привлекательности разработки трудноизвлекаемых запасов нефти на месторождениях Урало-Поволжья. Топливо-энергетический комплекс является бюджетообразующим для нефтедобывающих регионов и способствует развитию всех отраслей экономики, а также несет социальную ответственность. Текущая ситуация и тенденции изменения мировой экономики показывают, что интенсификация добычи нефти является первоочередной задачей для повышения эффективности работы всех смежных отраслей. Основную долю в структуре затрат составляют налоговые отчисления. Поэтому с целью стимулирования выработки запасов из низкопроницаемых коллекторов предусматриваются налоговые льготы в виде пониженного налога на добычу полезных ископаемых. В работе рассмотрен пример повышения эффективности разработки за счёт налогового стимулирования. По результатам оценки вариант с налоговым стимулированием является более выгодным как для государства, так и для недропользователя.

Ключевые слова: разработка нефтяных месторождений; трудноизвлекаемые запасы; налогообложение; льготирование; интенсификация добычи.

Çətin çıxarılabilən neft ehtiyatlarına malik obyektlərə tətbiq olunan güzəştlərin dairəsinin genişləndirilməsi

V.A.Qrişenko, R.R.Qareyev, İ.M.Siklis, V.V.Muxametşin, R.F.Yakupov
Ufa Dövlət Neft Texniki Universiteti, Ufa, Rusiya

Xülasə

Məqalə Ural-Volqa bölgəsi yataqlarının çətinçıxarılabilən neft ehtiyatlarının işlənməsinin iqtisadi cəlbədiciliyi məsələsinə həsr edilmişdir. Yanacaq-energetika kompleksi neftçıxarma regionları üçün büdcə yaradıcısıdır və iqtisadiyyatın bütün sahələrinin inkişafına imkan yaradır, həmçinin sosial məsuliyyət daşıyır. Dünya iqtisadiyyatdakı dəyişikliklərin cari vəziyyəti və tendensiyaları göstərir ki, neft hasilatının intensivləşdirilməsi bütün əlaqəli sənaye sahələrinin effektivliyinin yüksəldilməsi üçün birinci dərəcəli məsələdir. Xərc strukturunda əsas payı vergi ayırmaları təşkil edir. Bu səbəbdən ehtiyatların aşağı keçiricilikli kollektorlardan çıxarılmasının stimullaşdırılması məqsədilə faydalı qazıntıların hasilatı üçün güzəştli vergi formasında vergi güzəştləri nəzərdə tutulur. Məqalədə vergi güzəştləri hesabına işləmənin effektivliyinin yüksəldilməsi nümunəsinə baxılır. Qiymətləndirmənin nəticələrinə görə, vergi güzəştli variant həm dövlət, həm də yer təki istifadəçisi üçün daha sərfəlidir.

Açar sözlər: neft yataqlarının işlənməsi, çətinçıxarılabilən ehtiyatlar, vergitutma, güzəştlərin verilməsi, hasilatın intensivləşdirilməsi.