

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН
НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН ПО ПРОБЛЕМАМ ГЕОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ, ГАЗА И УГЛЯ



НОВЫЕ ВЫЗОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА – XXI ВЕК

Материалы Всероссийской научной конференции
с участием иностранных ученых, посвященной
150-летию академика АН СССР И.М. Губкина и
110-летию академика АН СССР и РАН А.А. Трофимука



ИНГГ
СО РАН

N* Новосибирский
государственный
университет
***НАСТОЯЩАЯ НАУКА**

14-15 сентября 2021 г., Новосибирск, Россия

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН

НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН ПО ПРОБЛЕМАМ ГЕОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ, ГАЗА И УГЛЯ

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ ИМ. А. А. ТРОФИМУКА
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НОВЫЕ ВЫЗОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА – XXI ВЕК

Материалы Всероссийской научной конференции
с участием иностранных ученых, посвященной
150-летию академика АН СССР И. М. Губкина
и 110-летию академика АН СССР и РАН А. А. Трофимука

г. Новосибирск, 14–15 сентября 2021 г.

Новосибирск
2021

УДК 55:550.8+338.012(063)

ББК И36я431

Н766

Программный комитет конференции

Сопредседатели:

акад. РАН *А. Э. Конторович*, чл.-корр. РАН *В. А. Каширцев*

Члены программного комитета:

акад. РАН *В. А. Верниковский*, чл.-корр. РАН *В. Н. Глинских*, д-р техн. наук *И. Н. Ельцов*,
чл.-корр. РАН *В. А. Конторович*, канд. геол.-минерал. наук *П. Н. Мельников*,
канд. геол.-минерал. наук *Т. М. Парфенова*, д-р геол.-минерал. наук *А. В. Ступакова*,
акад. РАН *М. П. Федорук*, чл.-корр. РАН *Б. Н. Шурыгин*, акад. РАН *М. И. Эпов*

Организационный комитет:

Председатель: д-р техн. наук *И. Н. Ельцов*

Зам. председателя: канд. геол.-минерал. наук *Т. М. Парфенова*

Секретарь: канд. геол.-минерал. наук *М. А. Фомин*

Члены организационного комитета:

д-р геол.-минерал. наук *Л. М. Буриштейн*, д-р геол.-минерал. наук *Д. В. Гражданкин*,
канд. геол.-минерал. наук *В. Д. Ермиков*, чл.-корр. РАН *И. Ю. Кулаков*, д-р геол.-минерал. наук *О. Е. Лепокурова*,
д-р геол.-минерал. наук *Д. В. Метелкин*, д-р геол.-минерал. наук *Б. Л. Никитенко*,
канд. геол.-минерал. наук *М. В. Соловьев*, д-р экон. наук *И. В. Филимонова*

Н766 Новые вызовы фундаментальной и прикладной геологии нефти и газа — XXI век: Материалы Всерос. науч. конф. с участием иностранных ученых, посв. 150-летию акад. АН СССР И. М. Губкина и 110-летию акад. АН СССР и РАН А. А. Трофимука / Ин-т нефтегаз. геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН; Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск : ИПЦ НГУ, 2021. — 276 с.

ISBN 978-5-4437-1248-2

Сборник содержит материалы докладов, представленных на Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых «Новые вызовы фундаментальной и прикладной геологии нефти и газа — XXI век», посвященной 150-летию академика АН СССР И. М. Губкина и 110-летию академика АН СССР и РАН А. А. Трофимука (Новосибирск, Россия, 14–15 сентября 2021 г.).

Открывает сборник письмо-приветствие президента РАН академика А. М. Сергеева и статья академика А. Э. Конторовича, в которой детально рассмотрен вклад в развитие нефтегазового комплекса Советского Союза и России двух выдающихся геологов-нефтяников XX века, академиков И. М. Губкина и А. А. Трофимука.

В докладах отражены современные теоретические и практические проблемы геологии нефти и газа. Внимание уделено вопросам общей и региональной геологии нефтегазоносных осадочных бассейнов, решению актуальных задач тектоники, седиментологии, литологии, палеогеографии, геохимии, стратиграфии и палеонтологии.

В публикациях обсуждаются новые результаты исследований в области органической геохимии и литологии черносланцевых комплексов, геохимии нефтей, гидрогеологии и гидрогеохимии нефтегазоносных бассейнов, углеводородного потенциала недр России и Беларуси. Серия работ посвящена моделированию нефтегазообразования в осадочных отложениях Сибири, методам компьютерного моделирования геологических процессов, оценке ресурсов и выявлению закономерностей размещения месторождений углеводородов.

В сборник включены доклады, направленные на обсуждение проблем экономики и экологии нефтегазовой отрасли. В ряде докладов представлены результаты изучения фильтрационных свойств обогатенных и обедненных органическим веществом пород, геофизических исследований скважин, новые геофизические методы поисков углеводородов.

Материалы конференции представляют интерес для специалистов-геологов широкого профиля, а также для преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений, специализирующихся в области наук о Земле.

УДК 55:550.8+338.012(063)

ББК И36я431

© Институт нефтегазовой геологии и геофизики
им. А. А. Трофимука СО РАН, 2021

© Новосибирский государственный
университет, 2021

ISBN 978-5-4437-1248-2

ВЛИЯНИЕ ДОБЫЧИ НЕФТИ ИЗ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ НА ЭКОНОМИКУ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ *

И. В. Филимонова, В. Ю. Немов, А. В. Комарова, М. В. Мишенин

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

Аннотация. В работе проанализированы принципы построения классификации трудноизвлекаемых запасов нефти, даны рекомендации по их совершенствованию. Рассмотрены вопросы импортозамещения в нефтегазовом машиностроении, выделены основные дефицитные позиции и направления решения этого вопроса. Особое внимание уделено систематизации положительных эффектов от вовлечения трудноизвлекаемых запасов нефти в хозяйственный оборот.

Ключевые слова: трудноизвлекаемые запасы, технологии, инновации, экономический рост, стимулирование, классификация, импортозамещение, высокотехнологическое оборудование

THE INFLUENCE OF OIL PRODUCTION FROM HARD-TO-REMOVE RESERVES ON THE ECONOMY AND INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE OIL AND GAS INDUSTRY

I. Filimonova, V. Yu. Nemov, A. V. Komarova, M. V. Mishenin

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of SB RAS, Novosibirsk

Annotation. The paper analyzes the principles of constructing a classification of hard-to-recover oil reserves, and gives recommendations for their improvement. The issues of import substitution in the oil and gas engineering industry are considered, the main deficit positions and directions for solving this issue are highlighted. Particular attention is paid to the systematization of positive effects from the involvement of hard-to-recover oil reserves in the economic turnover.

Key words: hard-to-recover reserves, technologies, innovation, economic growth, incentives, classification, import substitution, high-tech equipment

Определение и принципы классификации ТРИЗ

В последние годы важное значение приобретает понятие трудноизвлекаемых (ТРИЗ) запасов нефти в связи с тем, что наблюдается устойчивое ухудшение качественных и горно-геологических характеристик сырьевой базы. Данный факт подтверждается тем, что в Стратегии развития минерально-сырьевой базы РФ до 2035 г., утвержденной Правительством РФ в декабре 2018 г., отмечается, что именно вовлечение в отработку трудноизвлекаемых запасов нефти способно обеспечить удержание уже достигнутого уровня добычи после 2025 г.

© И. В. Филимонова, В. Ю. Немов, А. В. Комарова, М. В. Мишенин, 2021

* Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ в рамках научного проекта № НШ-2571.2020.6 и базового проекта НИР № 0331-2019-0028 лаборатории 349 ИНГГ СО РАН.

Вместе с тем, единого определения этого понятия пока не сложилось, поэтому в настоящее время существует множество трактовок определений, некоторые из них представлены в работах Азанова Е., Антониади Д. Г., Шпурова И., Якуцени В. П., Лисовского Н. Н., Дубинского Г. С., Пуртова И. П. и Дуркина С. М. Наиболее полная классификация ТРИЗ дана в 1994 г. в работах Лисовского Н. Н. и Халимова Э. М., в которой выделены такие категории как аномальная по характеристикам нефть; низкопроницаемые коллекторы; нефть выработанных месторождений; нефть низкопродуктивных пластов; удаленность от инфраструктуры.

В 2009 г. Лисовским Н. Н. предложено относить к ТРИЗ также запасы мелких и мельчайших месторождений.

Одно из официальных определений ТРИЗ сформулировано в Приказе Минприроды России №41 от 13 февраля 1998 г., где доводится до сведений недропользователей, что трудноизвлекаемыми следует считать запасы, экономически эффективная (рентабельная) разработка которых может осуществляться только с применением методов и технологий, требующих повышенных капиталовложений и эксплуатационных затрат по сравнению с традиционно используемыми способами.

Таким образом в связи широким определением, критерии отнесения к ТРИЗ основаны не только на особых условиях залегания и физико-химических свойствах углеводородов, но и экономической и технологической целесообразности их освоения. Такой широкий диапазон трактовки термина, особенно по экономической составляющей, позволяет считать ТРИЗ все новые и слабоизученные нефтегазоносные районы и области, территории со слабо развитой транспортной и трубопроводной инфраструктурой, шельфовые месторождения. Если упразднить в определении экономический критерий и оставить сочетание геологических и технологических критериев, то определение ТРИЗ будет более целостным. А месторождения малые по объему запасов или с высокой степенью выработанности и обводненностью сгруппировать в отдельную категорию традиционных запасов.

Возможно для совершенствования или разработки нового определения ТРИЗ целесообразно оттолкнуться от противного и сначала зафиксировать определение запасов, разрабатываемых «традиционными способами».

Технологии освоения ТРИЗ

Для организации добычи трудноизвлекаемых запасов требуются нетрадиционные технологии, поскольку объекты как правило имеют сложное геологическое строение и особые коллекторские свойства. До настоящего времени в России наблюдается дефицит ряда технологий и оборудования для разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. Поэтому, объявленные секторальные санкции со стороны США и стран Европы в 2014 г. в виде запрета на импорт оборудования для освоения ТРИЗ и шельфовых месторождений имели большое значение для устойчивого развития нефтегазового комплекса страны.

Одним из решений этой задачи стало формирование программы импортозамещения и соответствующих отраслевых планов Министерством промышленности и торговли РФ. Так в плане мероприятий по импортозамещению в отрасли нефтегазового машиностроения РФ, утвержденном Приказом Минпромторг России №1329 от 16 апреля 2019 г. на период 2019-2024 гг. обозначена высокая зависимость от зарубежных аналогов по следующим позициям, связанных с освоением ТРИЗ: оборудование, технологические комплексы для гидроразрыва пласта (85 %); гелеобразователи для буровых растворов и жидкостей для гидроразрыва пласта (85 %); комплексы оборудования для наклонно-направленного и горизонтального бурения скважин (70 %); программные средства для интерпретации сейсморазведки и построения моделей геологических разрезов, гидродинамического моделирования (90 %).

Для выполнения плана мероприятий по импортозамещению Правительство РФ ежегодно проводит ряд конкурсов и выделяет целевое финансирование не только на научные разработки, но и организацию производства высокотехнологической и импортозамещающей техники и технологий, например, в рамках Постановления Правительства РФ №218.

Для развития стадии отработки технологий геологического изучения, разведки и добычи трудноизвлекаемых запасов, в 2019 г. Правительством РФ были ободрены изменения в Закон «О недрах» закрепляющие отдельный вид пользования недрами — разработка технологий изучения, геологоразведки и добычи ТРИЗов. Так называемые экспериментальные полигоны для инноваций.

Таким образом, необходимость обеспечения экономики страны устойчивыми уровнями добычи энергетического сырья в условиях истощения базовых месторождений Западно-Сибирской и Волго-Уральской НГП обуславливают потребность в вовлечении в хозяйственный оборот трудноизвлекаемых запасов нефти.

Положительные эффекты от освоения ТРИЗ

Несмотря на негативную тенденцию в ухудшении условий освоения месторождений и удорожании процесса их эксплуатации, можно выделить несколько положительных эффектов для экономики регионов добычи и страны в целом, а также развития смежных отраслей:

- постепенное решение задачи развития отечественного нефтегазового машиностроения и программного обеспечения (импортозамещения);
- рост инновационной составляющей в производстве технологического оборудования и услуг для освоения ТРИЗ (высокотехнологичная продукция и услуги);
- расширения номенклатуры экспортируемой продукции и потенциальный рост несырьевого экспорта;
- повышение надежности воспроизводства запасов углеводородов и обеспечение долгосрочного устойчивого уровня добычи в целом;
- пространственное развитие территории в следствии формирования новых центров нефтегазодобычи, в том числе в Арктической зоне и континентальном шельфе;
- институциональные преобразования (законодательные, налоговые, административные), отражающие актуальные проблемы и возможности стимулирования добычи углеводородов из месторождений с трудноизвлекаемыми запасами;
- косвенные социальные эффекты, связанные с ростом числа занятых и новых рабочих мест, подготовка кадров с новыми компетенциями, появление новых профессий и как следствие развитие образовательной среды.

Заключение

Таким образом, несмотря на высокую обеспеченность запасами текущих уровней добычи нефти и газа в стране, происходит устойчивое изменение структуры минерально-сырьевой базы — ухудшение качества остаточных и рост трудноизвлекаемых запасов. Присутствие большого временного лага между разработкой адекватных технологических решений, позволяющих организовать рентабельную добычу ТРИЗ и началом их промышленной эксплуатации, а также мировой опыт, обуславливают необходимость интенсификации программ развития и пересмотр стратегических целей развития государственных документов для установления новых ориентиров по вовлечению ТРИЗ в хозяйственный оборот.

Список литературы

1. Конторович А. Э. и др. Нефтяная промышленность исторически главных центров Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, элементы их истории, ближайшие и отдаленные перспективы // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. №. 12. С. 2097–2114.

2. Конторович А. Э. и др. Роль уникальных и крупных месторождений в нефтяной промышленности России: ретроспектива, современное состояние, прогноз // Энергетическая политика. 2016. №. 2. С. 34–43.

3. Лисовский Н. Н., Халимов Э. М. О классификации трудноизвлекаемых запасов // Вестник ЦКР Роснедра. 2009. №. 6. С. 33–35.

4. Пуртова И. П., Шпуров И. В., Вариченко А. И. Трудноизвлекаемые запасы нефти. Терминология. Проблемы и состояние освоения в России // Наука и ТЭК. 2011. №. 6. С. 21–26.

5. Филимонова И. В. и др. Роль трудноизвлекаемых запасов нефти в воспроизводстве сырьевой базы и устойчивом развитии нефтегазового комплекса России // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2020. №. 6. С. 12–20.