

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ (ТРИЗ) НЕФТИ И ГАЗА НА ТЕРРИТОРИИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Яночкин К.А., Ширяев Н.С.,  
Соколов А.Г., канд. геол. – минерал. наук, доцент,  
Щеглова Е.Г., канд. биол. наук, доцент.  
Оренбургский государственный университет**

Известно, что большая часть нефтяных месторождений в последнее время относится к трудноизвлекаемым запасам. "Легкая" нефть, залегающая на малых глубинах с хорошими коллекторскими свойствами, практически исчерпана. Одним из направлений ТРИЗов (трудноизвлекаемых запасов) является сланцевая нефть Предуральяского прогиба. Опыт добычи сланцевой нефти в США говорит о больших проблемах экологии. В Оренбургской области предлагаются такие технологии, где процесс добычи может быть вполне экологически чистым (горизонтальное бурение, акустическое воздействие на пласты и др.).

Мировые запасы тяжёлой нефти значительно превышают запасы легкой нефти. В связи с исчерпанием запасов легких нефтей, в последние годы в мировой добыче увеличивается доля трудноизвлекаемых нефтей с аномальными физическими свойствами, в частности с высокой плотностью.

Такие нефти составляют десятую часть мировой добычи, которая ежегодно растёт. В России также большую часть запасов составляет тяжелая нефть, что и определяет интерес к изучению их свойств.

В регионах, которые раньше представляли основные объёмы УВ, сегодня наблюдается резкое уменьшение доли активных запасов лёгкой нефти и увеличение доли трудноизвлекаемых запасов, сокращённо – "триз". Так же снижается средний коэффициент нефтеотдачи по стране в целом.

Многие ученые и специалисты в области работ с нефтью бьют тревогу, поскольку эпоха месторождений-гигантов с уникальными запасами нефти и газа, которые эксплуатируются с 60-70-х годов прошлого столетия, завершилась. Концентрация нефтедобычи на крупных месторождениях привела к значительному исчерпанию высокопродуктивных запасов.

Например, действующие месторождения главной нефтяной кладовой России – Югры, открытые во второй половине XX века, истощаются. Так же сокращаются разведанные запасы, из которых 67% относится к "триз". Чтобы дотянуться до этих богатств, отечественной промышленности необходимо освоить уникальные технологии добычи, а внедрять их на столько дорого, что тонна "трудной" нефти будет поистине золотой.

Если не будут срочно внедрены инновационные технологии нефтегазодобычи, то уже к 2020-2022 годам добыча нефти стране может сократиться на 45-50 млн. тонн, из разработки будет выведена значительная часть месторождений-гигантов с запасами легкой маловязкой нефти.

Сланцевая нефть – это нетрадиционная нефть, получаемая из горючих сланцев в результате пиролиза, гидрирования или термического растворения, при которых твердые остатки органической материи из горной породы преобразуются в синтетические УВ.

По составу сланцевая нефть никак не отличается от традиционной, но существует одна особенность, а, именно, сланцевая нефть содержится в порых сланцевых пластов, в которых невозможна миграция, как следствие – приток нефти к скважине практически отсутствует и традиционные методы добычи неэффективны. Кроме того, пласты сланца имеют мощность от 10-100 метров и могут располагаться как горизонтально, так и под наклоном, а глубина залегания варьируется от 1 до 5 км – всё это, в совокупности, снижает площадь соприкосновения вертикальной скважины с пластом сланца и уменьшает эффективность добычи.

В недрах Оренбуржья (Предуральском прогибе) аналогом сланцевой нефти являются флишоиды, по предварительным оценкам их содержание достигает 43 триллионов кубометров, причем 30 из них извлекаемые.

В то время, как в России только прогнозируются, создаются и внедряются инновационные методы по добыче “трудной” нефти (Газпром, РИТЭК), за рубежом – США в марте-апреле 2015г. вышли на исторический максимум по добыче сланцевой нефти 5.5 млн. баррелей в день, став, при этом, самым крупным в мире производителем сланцевой нефти и достигнув доминирующей доли сланцевой добычи в собственном энергобалансе.

Несмотря на то, что США заняли лидирующее место в добыче сланцевой нефти, Гринпис, в свою очередь, выступает против, поскольку данная добыча требует масштабное применение гидравлического разрыва пласта. Опасения Гринписа обоснованы, ведь данная технология влечет за собой: загрязнение воды, использование огромного количества воды, что особенно опасно для засушливых районов, загрязнение воздуха метаном и другими газами, а также изменение климата, сейсмическая активность, загрязнение почвы и постоянный шум.

В свою очередь, в Оренбургской области предлагаются технологии, при которых процесс добычи куда более экологически чист.

Акустическое воздействие на пласт. Технология основана на преобразовании электрической энергии переменного тока в энергию упругих волн. Результатом этого воздействия является уменьшение слипания между породой и жидкостью, происходит группирование нефтяных капелек в потоки, облегчая течение УВ в пористой среде и, самое главное, создаются течения в направлении скважин, дебиты которых возрастают.

Тяжелые нефти распространены на территории всех континентов и находятся в 110 нефтегазоносных бассейнах, далее НГБ, что составляет более 60% общего числа бассейнов мира. Большое количество бассейнов с тяжелыми нефтями сосредоточилось на территории Евразии. Среднебассейновая плотность нефти превышает в некоторых бассейнах уровень отметки  $0,88\text{г/см}^3$ . Наиболее тяжелыми в среднем являются нефти Северо-Восточного Китая

(Баханский бассейн), Северной и Южной Америки (бассейны Биг-Хорн, Санта-Мария, Сан-Хорхе), Южной Европы (Адриатический НГБ) и Африки (нефти Суэцкого залива).

В Оренбургской области к ТРИЗАМ относится нефть доманикитов, которые характерны низкой пористостью коллекторов. Наиболее они распространены во франско-турнейском интервале разреза (ссылка). На Кашаевском участке в центральной части Бузулукской впадины прогнозируется площадь около 250 кв.км, на котором проявляется нефтеносность доманикитов. К ТРИЗАМ относится высоковязкая нефть из пермских отложений. Предположительно площадь ее проявления – южный склон Татарского свода.

Наибольшая часть мировых запасов тяжелых нефтей размещена в Канаде (> 40%), Венесуэле (около 12%) и России (около 11%). Так, суммарный объем запасов тяжелых нефтей Канады, Венесуэлы и России составляет более 66 % мировых.

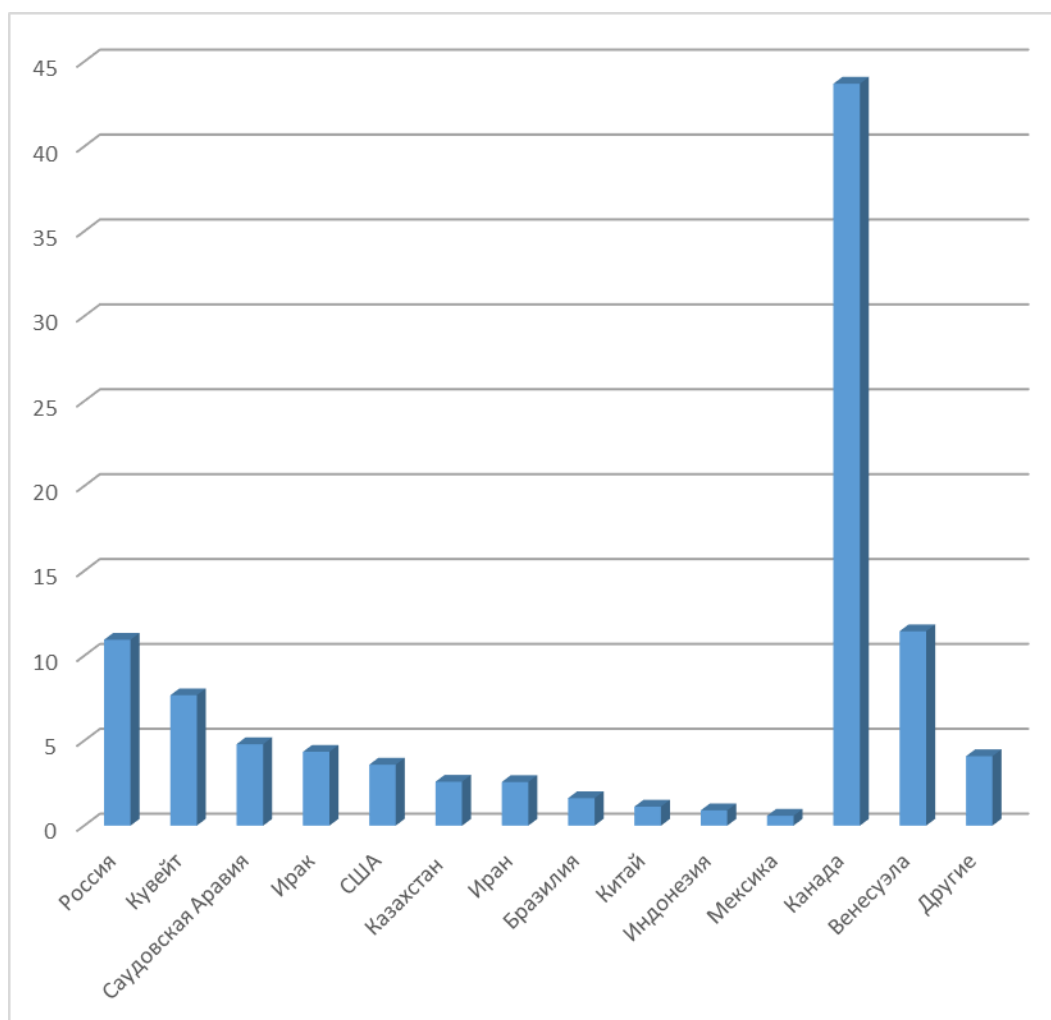


Рис.1 Распределение основных запасов тяжелых нефтей по странам мира, %

Возраст	Число образцов	Число месторождений	Запасы, % мировых
Неогеновая, N	508	234	8,93
Палеогеновая, P	266	143	6,92
Меловая, M	560	259	60,53
Юрская, J	273	145	6,85
Триасовая, T	76	34	0,55
Пермская, P	181	96	3,78
Силурийская, S	5	5	0,20
Ордовикская, O	2	2	0,09
Каменноугольная, C	826	304	6,38
Девонская, D	227	119	5,17
Кембрийская, E	24	12	0,33
Вендская, V	21	10	0,27
Всего	2969	1363	100,00

Таблица 1. – Частота встречаемости залежей с тяжелыми нефтями различного возраста

Изучив таблицу встречаемости залежей, можно сделать вывод, что максимальные запасы сосредоточены в меловых пластах (>60 %), кайнозойские отложения по запасам занимают вторую позицию (около 16 %).

Плотность нефтей, в свою очередь, в среднем, увеличивается с омоложением возраста пород, а небольшие значения вязкости отмечены во всех стратиграфических подразделениях, кроме триаса.

Возрастающая необходимость добычи и, соответственно, переработки в скором будущем тяжелых нефтей, определяет актуальность изучения закономерностей пространственного распределения таких нефтей.

Общий вывод: эра лёгкой нефти подходит к концу, необходимо разрабатывать и улучшать способы добычи тяжёлой нефти, при этом не забывая сохранять окружающую экологию.

#### Список литературы

1.Халитова, Э. Г. Актуализация перспективности исследований доманиковых отложений в рамках расширения ресурсной базы Оренбургской области / Сборник статей молодых ученых № 17 «Перспектива», ОГУ, 2014, с. 259-262.

2.Хисамов, Р. С. Комплекс поисково-оценочных работ на сверхвязкие нефти пермской системы центральной части Волго-Уральской провинции / Р. С. Хисамов, С. Е. Войтович // М.-Геология нефти и газа.- № 1.- 2012.-с. 62-70.