

экскавации почвы и может применяться на больших площадях, что особенно важно для отечественной нефтяной промышленности. Фиторемедиация способствует сохранению и улучшению окружающей среды, поскольку связана с выращиванием растений, улучшением почв и защитой их от эрозии. Это наиболее эстетичная технология очистки почвы, что тоже немаловажно. Наконец, в глазах государства и общества — это наиболее приемлемая технология очистки почвы от нефти, и ее применение улучшает имидж компании [1].

Преимущество данного метода подтверждаются лабораторными исследованиями. Для опыта нами были взяты две пробы нефти Казанского месторождения Томской области с вязкостью 1,6769 мПа*с, и плотностью 0,789 г/см³ при 20 °С. В 2 емкости с массой плодородной почвы 0,5 кг вносили пробы нефти в концентрации 5% (25 г/кг), 10% (50 г/кг). В течение 60 суток в емкостях с почвой поддерживалась постоянная влажность 30% и систематически проверяли ферментативную активность аборигенной микрофлоры: каталазную и дегидрогеназную активность ферментов, а так же проводился посев проб на питательные среды. По истечению 30 суток загрязнение нефтью в концентрации 10% разделили на 3 емкости. В первую емкость с нефтезагрязнением поместили биопрепарат «Дестройл» в концентрации, представленной на слайде, во второй емкости с нефтезагрязненной почвой провели посев газонной травы, в концентрации 1,8 г/кг почвы, третья емкость послужила контрольной пробой. В состав использованной для опыта травосмеси входит:

1. *Lolium perenne* – 30% (Райграс пастбищный)
2. *Festuca rubra trichophylla* – 15% (Овсяница красная волосистая)
3. *Festuca rubra commutata* – 30% (Овсяница красная жесткая)
4. *Festuca trichophylla* – 5% (Овсяница красная)
5. *Poa pratensis* – 20% (Мятлик луговой)

Полученные результаты и оценка процессов биодеградации на Казанском месторождении Томской области показала, что утилизация нефти на загрязненных за 30 суток (5% концентрация загрязнения) составила 35 г/кг (30%), Исследование динамики утилизации за 60 суток показало, что деструкция нефти в пробе, где содержание концентрации составило 100 г/кг (10%) составила 56 г/кг (44%). В процессе фиторемедиации процент биоокисления за 30 суток составил 22 г/кг (71%), а биодеструкция с добавлением биопрепарата «Дестройл» – 31 г/кг (59%).

Максимальное снижение на 71 % от общей концентрации нефтезагрязнений получено в процессе фиторемедиации. В процессе комплексной рекультивации общая концентрация загрязняющей нефти за 30 суток понизилась от 7,5 до 2,2 %, по сравнению с контрольной концентрацией нефтезагрязнения 10%.

Нами был рассчитан экономический эффект по данным, предоставленным компанией-недропользователем за 2014 год. В составе общих затрат доля затрат на посев трав с предварительным внесением микробов-деструкторов и минеральных удобрений составляет 35%. Применение предложенной нами технологии позволяет использовать травосмесь без применения деструкторов и удобрений.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод: В 2014 г. на проведение биологического этапа рекультивации нефтезагрязненных земель в Обществе затрачено 16,1 млн. руб.

В результате замещения состава травосмеси в операции «посев трав» на практике, возможно, отказаться от дополнительных вложений посредством отказа от внесения микробов-деструкторов и внесения минеральных удобрений за счет уникальности состава представленной травосмеси. В пересчете затраты на рекультивацию 1 га составят 82,6 тыс. руб. Общая стоимость работ могла бы составить 11,6 млн руб. Итого экономический эффект в год составляет 4,5 млн.руб.

Полученные результаты опыта и расчета экономической эффективности позволяют заключить, что активизация местной микрофлоры с помощью растений может быть достаточно эффективным, а главное экономически выгодным способом биоочистки нефтезагрязненных территорий.

Причина сравнительно низкой стоимости фиторемедиации кроется в том, что растения являются естественными установками по очистке почвы, работающими на солнечной энергии.

Для применения данного подхода на практике требуется внесение изменений в нормативные документы, регулирующие порядок рекультивации нарушенных земель.

Литература

1. Фиторемедиация. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kolbasers.ru/ct/prom/3441/index.shtml> (Дата обращения от 20.02.2015 г.)
2. Режимно-технологическая карта (РТК) на выполнение работ по рекультивации загрязненных земель на месторождениях Общества.
3. Прайс интернет-магазина «Семена». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://semena.tomsk.ru/> (Дата обращения от 20.02.2015 г.)

ТЕНДЕНЦИИ РАЗРАБОТКИ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ В РОССИИ

В.И. Еременко

Научный руководитель доцент И.В. Шарф

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Трудноизвлекаемые запасы (ТРИЗ) – это запасы месторождений, отличающиеся сравнительно неблагоприятными для извлечения геологическими условиями залегания нефти и физическими ее свойствами.

Для добычи трудноизвлекаемых запасов требуются повышенные затраты материальных, финансовых и трудовых ресурсов.

В соответствии с распоряжением Правительства РФ №700-р от 03.05.2012 г. было принято предложение Министерством энергетики Российской Федерации по классификации проектов разработки участков недр, содержащих трудноизвлекаемые запасы нефти, по критериям:

- проницаемость коллекторов;
- вязкость нефти.

Таким образом, выделяются следующие категории:

- первая категория – проекты по добыче нефти из коллекторов с низкой проницаемостью (от $1.5 \cdot 10^{-3}$ мкм² до $2 \cdot 10^{-3}$ мкм² включительно);
- вторая категория – проекты по добыче нефти из коллекторов с крайне низкой проницаемостью (от $1.0 \cdot 10^{-3}$ мкм² до $1.5 \cdot 10^{-3}$ мкм² включительно);
- третья категория – проекты по добыче нефти из коллекторов с предельно низкой проницаемостью (до $1.0 \cdot 10^{-3}$ мкм² включительно);
- четвертая категория – проекты по добыче сверхвязкой нефти с вязкостью нефти в пластовых условиях более 10 000 мПа*с.

С целью стимулирования освоения залежей ТРИЗ в Налоговом законодательстве введена дифференцированная шкала налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ). Льгота для самых сложных проектов планируется на срок до 10 лет. Она подразумевает НДПИ в размере от 0 до 80% от стандартной ставки. Для средней категории сложности льгота составит 10-30% на 7 лет, для более лёгких – от 30-50% на 5 лет.

С целью стимулирования вовлечения в разработку запасов ТРИЗ с 1 сентября 2013 года действует понижающий коэффициент ($K_{\text{п}}$) к ставке НДПИ:

- 0 (нулевая ставка) – для нефти баженовской, абалакской, хадумской и доманиковой свит;
- 0,2 – для нефти, добываемой из залежей с проницаемостью не более 2×10^{-3} мкм² и толщиной пласта не более 10 м;
- 0,4 – для нефти, добываемой из залежей с проницаемостью не более 2×10^{-3} мкм² и толщиной пласта более 10 м;
- 0,8 – для нефти тюменской свиты.

Кроме того, при добыче нефти из залежей с ТРИЗ может применяться дополнительный понижающий коэффициент $K_{\text{л}}$ (от 1 до 0,3), аналогичный коэффициенту выработанности, но рассчитываемый для конкретной залежи, а не для участка недр в целом.

Понижающий коэффициент применяется до истечения определенного периода с момента достижения 1% выработанности запасов конкретной залежи:

- 180 месяцев – для нефти баженовской, абалакской, хадумской, доманиковой и тюменской свит;
- 120 месяцев – для нефти из залежей с проницаемостью менее 2×10^{-3} мкм²

Основная часть трудноизвлекаемых запасов сосредоточена в Ханты-Мансийском автономном округе в залежах ачимовской, баженовской и тюменской геологических структур, которые составляют 67% в общей структуре сырьевой базы. Стратегическое значение имеют отложения баженовской свиты, потенциальные запасы которой оцениваются Министерством энергетики Российской Федерации в 22 млрд тонн. Она распространена практически по всей территории Западной Сибири на глубине 2,5 — 3 тыс. метров и расположена в традиционных регионах нефтедобычи с развитой инфраструктурой.

В настоящее время добычей ТРИЗ в России занимаются следующие компании:

- ООО «Газпром-Нефть»;
- ОАО «НК «Роснефть»;
- ООО «Сургутнефтегаз».

По мнению специалистов [3], реализация проектов по разработке трудноизвлекаемых запасов сдерживаются рядом факторов:

- 1) Низкая цена на нефть;
- 2) Недостаточная квалификация работников;
- 3) Высокая стоимость оборудования.

Введение в разработку новых коллекторов понесет за собой дополнительные расходы на разведку и добычу. Поэтому необходимо повышать добычу (коэффициент извлечения нефти) и снижать затраты, т.е. использовать комплекс инновационных решений, учитывающих производственные риски.

Россия обладает большим ассортиментом нетрадиционных ресурсов, отличающихся как по характеристикам, так и особенностям добычи. Трудноизвлекаемые запасы – это перспективное направление для дальнейшего развития. Образование объектов с *трудноизвлекаемыми запасами* главным образом связано со сложностью условий разработки месторождений: особенностями строения продуктивного пласта, его проницаемости и неоднородности, различием физико-химических свойств насыщающих и закачиваемых жидкостей.

Литература

1. «Стимулирование разработки трудноизвлекаемых запасов нефти и другие изменения в налогообложении нефтедобычи» - Налоговый обзор - Россия, Выпуск № 30, Август 2013 г

2. «Сложно достать, легко продать» - «Российская газета» - Спецвыпуск «Нефть и газ» №6403 (131)
3. «Трудноизвлекаемый доход» - Эксперт Урал №37 (614) - 2014

ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ КАРГАСОКСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

К.Е. Жуков

Научный руководитель доцент М.Р. Цибульников

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время на территории Каргасокского района Томской области сложилась моноотраслевая хозяйственная структура, которая связана с добычей полезных ископаемых с преобладающей долей углеводородного сырья. До недавнего времени, благодаря хорошей конъюнктуре сырьевых рынков, район получал щедрые инвестиции на развитие от крупных нефте- и газодобывающих компаний. Общая численность населения Каргасокского района на I полугодие 2014 года составляет 21,2 тыс. человек. Численность трудоспособного населения 14,1 тыс. человек. Из общего числа занятых в экономике 12,9 тыс. человек, на долю нефтегазодобывающей отрасли приходилось 9,159 тыс. человек (71%), без учета привлеченных для работы вахтовым методом [1]. Уровень зарегистрированной безработицы составляет 4,4 % от экономически активного населения. Нефтегазовый комплекс развит в левобережье реки Обь. Правобережная половина района занимается в основном сбором дикоросов, ловом рыбы и заготовкой леса. Объемы добычи нефти и газа, а также лесозаготовок указаны в таблице 1. Кроме того, существует «Каргасокский хлебозавод», который обеспечивает район хлебом, а также кондитерскими изделиями.

Таблица 1

Динамика нефтегазодобычи и лесозаготовок в Каргасокском районе 2008-2014

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Заготовка древесины, тыс. м ³	64,96	12,99	11,31	10,38	9,62	9,71	9,56
Добыча нефти, млн т	10,18	6,24	6,62	7,12	6,95	6,99	7,2
Добыча газа, млрд. м ³	4,27	2,96	2,91	2,87	2,93	3,1	3,4

Нефтяные и газовые предприятия сегодня обеспечивают доходами основную массу проживающего населения, за счёт них формируется подавляющая часть собственных поступлений бюджета. На 2015 год прогнозируемый баланс бюджета Каргасокского района составляет -189 518,7 тыс. рублей [6]. В связи с событиями на международном рынке сырья, в частности на нефтяном рынке, необходимо задуматься о возможных сценариях развития региона, в условиях перехода на иные отрасли специализации. Так остальные отрасли экономики района развиты многократно слабее, чем нефтегазодобывающая. Причинами этого являются неблагоприятные природно-климатические и территориально-пространственные факторы, что в свою очередь является причиной низкой конкурентоспособности хозяйствующих субъектов, невысоким темпам роста в экономике района и т.д. Основными хозяйствующими субъектами длительное время остаются малые предприятия и предприниматели[4].

Таким образом, выделяется основная проблема – слаборазвитая инфраструктура Каргасокского района, которая является главным тормозом в его развитии. В инфраструктурные проблемы входят: неразвитая дорожная сеть, ограниченные возможности автомобильных перевозок по зимникам, высокие затраты бюджета на их организацию[2]. Обеспечение качественной и развитой дорожной сети позволит связать Томскую область единой дорогой, которая позволит добраться до самого севера области по территории Каргасокского района. Кроме того, появляется возможность для развития средних и крупных заготовительных и перерабатывающих дикоросы производств, лесоперерабатывающих предприятий.

Однако Каргасокский район имеет ряд преимуществ, которые при должном внимании и грамотном использовании могут стать основой для его развития и процветания.

Особенностью Каргасокского района является тот факт, что строительные материалы находятся в большом количестве на территории района: наличие собственного леса и пиломатериалов, глина и песок, завод по производству строительных блоков из пенобетона. Это обусловило возможности развития строительной отрасли и обеспечить население жильем, однако в большей мере неблагоустроенным. Так в 2014 году показатели вводимого в эксплуатацию жилья выросли на 6% относительно уровня 2013 года, в основном, за счет индивидуального строительства [5]. Однако, несмотря на хорошие темпы роста строительства нового жилья, увеличение выделения субсидий на капитальные ремонты, активно растет доля ветхого жилья, что связано с большим оттоком населения из района и слабой заинтересованностью в поддержании имущества в удовлетворительном состоянии. Для изменения текущей тенденции необходимо развивать активную программу жилищного строительства, а также привлекать людей из менее благополучных районов. Поскольку динамика оттока населения составляет -487 человек, то необходимо обеспечить условия для сохранения населения района. Помимо социальных жилищных программ необходимо создавать рабочие места в отраслях, а которых специализируется район: лесозаготовка, нефтегазодобыча, сбор дикоросов, охотничий промысел и лов рыбы.

Кроме того, помимо углеводородного сырья, район богат возобновляемыми биологическими ресурсами (дикоросами, рыбой, животными). Администрация Каргасокского района ведет учет недревесных