

СОСТОЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПРИ ОСВОЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

THE STATE OF TECHNICAL AND BIOLOGICAL RECLAMATION IN THE DEVELOPMENT OF OIL AND GAS FIELDS

T. Kalybekov,
doctor of technical sciences,
professor;

Yi. Zhakyipbek,
doctor PhD,
associate professor;

S. Tursbekov,
candidate of engineering sciences,
professor;

A. Aben,
PhD student,
assistant professor,
KazNITU Named after K. Satbayev,
Republic of Kazakhstan.

Rational ways of restoring oil-polluted lands, methods of recultivation of disturbed areas of oil and gas deposits and improving the environmental situation through the use of energy-efficient technologies are considered.

Keywords: technical and biological reclamation, plant, oil and gas field, development.

Нефтегазодобывающие предприятия при эксплуатации месторождений углеводородного сырья оказывают техногенное воздействие на объекты окружающей природной среды, поэтому охрана и рациональное использование минеральных ресурсов имеет важное значение при освоении запасов недр. В этих условиях на компоненты природной среды, то есть на состояние поверхностных и подземных вод, почвенно-растительного покрова, атмосферного воздуха района влияют наиболее опасные загрязнители нефть и нефтепродукты. В период эксплуатации нефтегазового месторождения усиливается отрицательное влияние на окружающую природную среду и это воздействие предопределяется особенностями добычи углеводородного сырья. В условиях освоения нефтегазовых залежей загрязняются все сферы окружающей среды, то есть атмосфера, гидросфера, а также поверхностные и подземные воды.

При освоении нефтегазовых месторождений своевременное проведение технической и биологической рекультивации нарушенных площадей в период эксплуатации углеводородного сырья способствует сохранению устойчивого состояния района отработанных скважин. В связи с этим в период освоения скважин следует обратить внимание на состояние естественной среды и проводить систематическое изучение ее важнейших параметров. С целью обеспечения экологической безопасности и снижения негативного

Т. Калыбеков,
доктор технических наук,
профессор;

Ы. Жакыпбек,
доктор PhD,
доцент;

С.В. Турсбеков,
кандидат технических наук,
профессор;

А.С. Абен,
докторант,
ассистент,
КазННТУ им. К.И. Сатпаева,
Республика Казахстан.

Ключевые слова: техническая и биологическая рекультивация, растение, нефтегазовое месторождение, освоение.

воздействия на близлежащую естественную обстановку следует осуществлять экологический мониторинг в процессе эксплуатации нефтегазового месторождения. Поэтому осуществление наблюдений за состоянием окружающей природной среды и своевременное восстановление нарушенных площадей, а также снижение вредного воздействия добычи углеводородного сырья имеет важное значение при освоении запасов нефти и газа из недр.

В период освоения нефтегазовых месторождений следует обратить особое внимание на соблюдение принципов рекультивации нарушаемых земель с целью устранения нанесенного ущерба окрестной натуральной среде и возрождению отработанных площадей до прежнего уровня с соблюдением улучшения ландшафта на территории освоенных скважин. В этой связи всестороннее изучение состояния района использованных скважин, в период ведения добычи углеводородного сырья, позволяет обосновать рациональную технологию проведения технической и биологической рекультивации нарушенных земель при эксплуатации нефтегазового месторождения.

На завершающем этапе технической рекультивации и до начала биологической рекультивации были проведены мониторинговые работы, в ходе которых был определен характер динамики содержания загрязняющих веществ в почвогрунтах [1]. После проведения биологической рекультивации в конце сезона вегетации фитомелиорантов проводился производственный экологический контроль. Анализ результатов лабораторных исследований почвогрунтов, отобранных на участках проведения химической мелиорации, позволили оценить степень эффективности проводимой рекультивации площадок ликвидируемых скважин, а также определить динамику процессов восстановления почвенного покрова до естественного состояния.

Рекультивация нарушенных земель требует выявления изменений растительного и почвенного покрова в процессе

антропогенного нарушения, определения необходимости и возможности биологической рекультивации земель, подбора ассортимента видов злаков для рекультивации и разработки агротехнических приемов с учетом зональных особенностей, степени повреждения почв и их загрязнения. При восстановлении нарушенных земель следует проводить всесторонний анализ флоры антропогенных местообитаний, поскольку аборигены-антропофилы представляют собой значительные местные ресурсы для проведения работ по рекультивации нарушенных земель.

Рекультивация загрязненных нефтью земель проводится в несколько стадий, сроки проведения которых должны быть указаны в проекте [2]. Сроки и стадии рекультивации намечаются в соответствии с уровнем загрязнения, климатическими условиями данной природной зоны и состоянием биогеоценоза. Исследован фитомелиоративный способ ускорения деградации нефти при посеве в нефтезагрязненную почву многолетних трав на фоне ряда агротехнических мероприятий. Посев многолетних травянистых растений непосредственно в грунт, загрязненный нефтью, без внесения органических удобрений непригоден при проведении рекультивационных мероприятий.

Положительный эффект при рекультивации нефтезагрязненных земель может быть достигнут за счет применения модифицированных торфяных мелиорантов (МТМ), обеспечивающих процессы сорбции и деструкции нефтепродуктов. Такие мелиоранты могут быть получены на основе торфяного и осадков сточных вод. МТМ создают благоприятные агрофизические условия в рекультивируемом слое, а также обеспечивают всеми необходимыми элементами питания нефтеокисляющих микроорганизмов, при этом одновременно решаются вопросы утилизации техногенного сырья. В зависимости от технической возможности МТМ можно наносить на рекультивируемую поверхность сельскохозяйственными машинами, что позволит исключить техническое воздействие при проведении рекультивационных работ.

Проведение рекультивации почв, загрязненных минерализованными нефтепромысловыми сточными водами, включающей предварительную промывку пресной водой, обработку гипсом и водным экстрактом из избыточного активного ила биологических очистных сооружений, последующий посев растений-галофитов, позволяет восстановить плодородие почвы [3, 4]. Наиболее перспективными являются комплексные технологии рекультивации нефtezасоленных грунтов, включающие агротехнические и фитомелиоративные мероприятия.

Впервые установлено, что вода является поверхностно-активным веществом для магнитных кварцсодержащих минералов, что позволяет исключить использование химических растворителей при очистке резервуаров и других емкостей [5]. Предлагается улучшить экологическую ситуацию на участках очистки нефтесодержащих отходов за счет использования энергоэффективных технологий и возобновляемых источников энергии. Оценка эффективности разработанных и предлагаемых методов снижает вредное воздействие на окружающую среду при разработке нефтяных месторождений. Завершающий этап рекультивации нарушенных земель с применением полисульфидов позволяет сократить время восстановления до одного сезона, а сера выступает в качестве регулятора питания растений и активизирует процесс рекуль-

тивации нарушенных земель. Микроэлементный состав восстанавливаемых земель зависит от типа возделываемой культуры, что позволяет разрабатывать особые виды севооборотов в зависимости от вида или сорта растений.

На месте ведения горных работ остаются хвосты с наличием токсичных веществ, для их реабилитации предлагается использовать местные цеолитсодержащие глины, содержащие комплекс минералов с щелочной реакцией окружающей среды [6]. На поверхность уплотненного участка высевают накапливающие ядовитые вещества травы: однолетние и многолетние травы, например, амарант, бобовые, озимую камелину. Перед посевом семена травы смешивают с шелухой озимой камелины, в этом случае реабилитация загрязненных участков снижает токсичность хвостов до 90% и восстанавливает плодородие почвы. Отходы промышленных предприятий с цеолитсодержащими глинами снижают загрязненность участков почвы, кислотность и улучшают плодородие почвы.

Предлагается основа для систематизации объемов рекультивационных работ, которая оптимизирует сельскохозяйственные, лесные, экономические водные, природные и культурные ценности территорий после добычи минерального сырья [6]. Описаны характерные мелиоративные работы, которые могут стать основой для оценки стоимости проектов мелиорации и обеспечения средств для выполнения мелиоративных задач. Технический этап включает земляные работы, которые подготавливают к биологическому этапу для внедрения биологических систем в результате преобразования горных работ. Объемы работ технического и биологического этапов различаются в зависимости от планируемой функции участка после добычи и вида добываемого материала.

Рассмотрена разработка технологии рекультивации нарушенных почв на территории Бованенковского нефтегазо-конденсатного месторождения [7]. В процессе эксплуатации подбирались состав смеси и нормы расхода посевного материала, отработывались технологии на участках рекультивации. Для создания технологий биологической рекультивации был разработан состав травяного травосборника, состоящий из злаковых растений. По результатам внедрения технологий на участках рекультивации контролировалось качество мелиоративных работ и наиболее эффективной технологией рекультивации нарушенных почв в условиях Ямала стало «Луговообразование».

Рекультивация способствует ускорению восстановления растительных сообществ, особенно в сложных засушливых районах, таких как экосистемы кустарниковых степей, где сукцессия протекает медленно [8]. Рекультивация увеличила скорость восстановления для раннее-сукцессионных типов, включая комбинированные разнотравно-злаки и многолетние травы, но не повлияла на скорость возобновления позднесукцессионных аналогов, особенно крупной полныни и многолетнего разнотравья.

Выводы

Обоснование рациональной технологии проведения технической и биологической рекультивации нарушенных земель требует всестороннего изучения состояния района отработанных скважин. Эффективность работ по рекультивации площадок ликвидируемых скважин зависит от динамики процессов восстановления почвенного покрова до ес-

тественного состояния. Восстановление нарушенных земель требует проведения всестороннего анализа флоры антропогенных местообитаний и внесения органических удобрений при осуществлении рекультивации нефтезагрязненных земель. Благоприятные агрофизические условия рекультивационного слоя обеспечивают всеми необходимыми элементами питания нефтеокисляющих микроорганизмов и технологии рекультивации нефтесолененных грунтов, включают агротехнические и фитомелиоративные мероприятия. Регуляторы питания растений активизируют процесс рекульти-

зации нарушенных земель, проводимая реабилитация загрязненных участков снижает токсичность хвостов и восстанавливает плодородие почвы. Обоснование рациональной технологии технической и биологической рекультивации нарушенных земель в период освоения месторождения требует всестороннего изучения состояния района отработанных скважин в период освоения различных месторождений углеводородного сырья. В сложных засушливых районах в период рекультивации ускоряется восстановление растительных сообществ для раннее-сукцессионных типов. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Малиновская Л.В., Перевалов С.Н. Сорбционно-биологическая рекультивация химически загрязненных почв при разработке нефтегазовых месторождений //Международный научно-исследовательский журнал. Екатеринбург. № 10(52). Часть 4. 2016. - С. 19-24
2. Акулова Л.Ю., Якупов Д.Р., Хорькова Е.И. Рекультивация нефтезагрязненных земель // Международная научно-практическая конференция. «Уральская горная школа-регионам». Биоэнергетика, экология и рациональное природопользование. 2015. http://science.ursmu.ru/upload...ekologiya_i_racionalnoe.
3. Л.Р. Акчурина, Ю.А. Федорова, А.Х. Сафаров, Г.Г. Ягафарова. Рекультивация нефтесолененных грунтов. «Экологические проблемы нефтедобычи - 2012». II Международная конференция с элементами научной школы для молодежи. - Уфа: Изд-во «Нефтегазовое дело». 2012. - С. 7-9. <http://smu.rusoil.net/files/2012-10-16-EPN-2r.pdf>.
4. V.K. Bekbaeva, G.P. Metaksa, A.T. Kanaev. Agroecological characteristics of soils disturbed by oil production and methods of their recultivation in dossor. EurAsian Journal of BioSciences 13: pp 1967-1972 (2019).
5. Pawel Strzalkowski, Urszula Kazmierczak. The Scope of Reclamation Works for Areas after the Exploitation of Rock Raw Materials. 2019. <https://doi.org/10.3390/app9061181>. <http://www.mdpi.com/2076-3417/9/6/1181>.
6. I.D. Alborov, S.A. Bekuzarova, R.V. Osikina, G.P. Khubaeva, D.G. Kachmazov, G.V. Lushchenko, I. Datieva, M. Dzampaeva. Restoration tailings and recultivation of soil fertility. BIO Web of Conferences 17, 00260 (2020).
7. E.V. Gaevaya, L.N. Skipin, E.V. Zakharova, A.A. Galyamov. Improvement of biological recultivation technology of disturbed solid of oil, gas and condensate field. <https://doi.org/10.2991/aime-17.2017.36>.
8. Caitlin M. Rottler, Ingrid C. Burke, Kyle A. Palmquist, John B. Bradford, William K. Lauenroth. Current reclamation practices after oil and gas development do not speed up succession or plant community recovery in big sagebrush ecosystems in Wyoming. 2017. doi: 10.1111/rec.12543. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rec.12543/supinfo>.



УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Информируем Вас

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» был создан 3(16) июля 1914 г. в Екатеринбурге.
 Факультеты: ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ (ГМФ), ГОРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ (ГТФ),
 ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ (ИЭФ), ФАКУЛЬТЕТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ (ФГиГ).
 Прием документов для поступления в университет начинается 03 июня 2022 года.

Контакты : +7 (343) 257-25-47, +7 (343) 283-06-06, e-mail: office@ursmu.ru; rector@ursmu.ru, <http://www.ursmu.ru/sveden/common>

WWW.GEOMAR-NADRA.RU