

көрсетті (масштабы 1:1 000 000). Картаның масштабы мен су жинау аймағының ұлғаюы туындаған қателіктердің азаюына әкеледі. Алынған мәліметтер Зерттеу аумағы үшін жаңа болып табылады.
Түйін сөздер: РСҮ, кіші өзендер, GMTED 2010, су жинау шекаралары, салыстырмалы талдау.

Plotting of catchments of small rivers of Siberia with using GIS technologies

**¹Ye.A.Shynbergenov, ¹N.S.Sihanova*
¹Korkyt Ata Kyzylorda University (Kyzylorda, Kazakhstan)

Abstract

The dynamic industrial and economic development of Siberia and the Far East contributes to the strengthening of anthropogenic pressure. In this context, prognostic studies aimed at studying changes in the components of the natural environment are gaining particular popularity. Geographical analysis of the territory can be performed on the basis of the basin structure of rivers, which act as an operational territorial unit. The article presents the results of constructing the boundaries of the basins of small rivers of the Arctic catchment area of the Asian part of Russia on the basis of remote sensing data of the Earth by means of GIS tools. The source material is a digital relief model GMTED 2010. The choice of test sites was based on the terrain. The obtained basin boundaries in vector format were compared with catchments identified by visual decoding on topographic raster maps of scale 1:200 000, 1:1 000 000. Verification of the constructed boundaries of small river basins showed comparable results of semi-automatic and expert methods (scale 1:1,000,000). The enlargement of the map scale and the catchment area leads to a reduction in the errors that occur. The data obtained are new for the study area.

Keywords: DEM, small rivers, GMTED 2010, catchment boundaries, comparative analysis.

Поступила в редакцию: 28.02.2023

Одобрена: 23.05.2023

Первая публикация на сайте: 25.07.2023

МРНТИ: 87.53.13

<https://doi.org/10.65247/3105-3432-2024-4.04>

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И МЕТОДИКИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И БУРОВЫХ ОТХОДОВ

**¹Ж.Б.КОКАНБЕК^{ORCID}, ¹А.Б.КАРАБАЛАЕВА^{ORCID}*
¹Кызылординский университет имени Кorkыт Ата
(Кызылорда, Казахстан)
**zhazira.kokanbek@mail.ru, aiman_jan@mail.ru*

Аннотация

В статье рассматриваются основные особенности экологического мониторинга загрязнения почв при переработке нефтяных и буровых отходов, проводимый в Кызылординской области. Авторами проведены экспериментальные исследования по переработке буровых и нефтяных отходов для выявления воздействия на окружающую среду. Для исследования использовался буровой шлам, жидкие отходы бурения, к которым относятся буровые сточные воды и отработанный буровой раствор, замазученный грунт и нефтешлам. Были использованы различные методы и технологии для переработки нефтяных и буровых отходов. Использовались площадка для размещения установки по переработке буровых шламов, 3 карты вылежки и осреднения буровых шламов, 2 траншеи для отстаивания и высушивания жидких отходов бурения и площадка компостирования замазученного грунта для эксперимента. На площадке переработки отходов бурения и нефтедобычи был переработан буровой шлам, нефтешлам и замазученный грунт. Переработка отходов бурения была проведена для получения продукта, используемого в дорожном строительстве. В результате проведенного экологического мониторинга была установлена эффективность проводимых работ для снижения негативной экологической нагрузки на окружающую среду.

Ключевые слова: экологический мониторинг, буровой шлам, нефтяные отходы, отходы бурения, экологическая нагрузка.

Введение

Проблема управления отходами бурения нефтедобывающих предприятий, особенно в части их качественного обезвреживания, утилизации и недопущения загрязнения природы вследствие попадания токсичных веществ нефтедобычи в окружающую среду, продолжает чрезвычайно остро стоять как перед нефтедобывающими компаниями, так и привлекает все большее общественное внимание. Широко применяемое, но недостаточно надежное использование таких способов утилизации отходов бурения и нефтешламов как их захоронение на плодородных почвах и в водоохраных зонах без соответствующей их переработки, обеспечивающей экологическую безопасность отходов, является серьезной угрозой природе и сфере жизнедеятельности людей и требует прямого государственного участия в процессах контроля за утилизацией отходов бурения нефтедобывающих предприятий [Мздави С.К., 2022].

В зарубежной и отечественной практике ставятся конкретные задачи охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов и ресурсосбережения. Для этих целей проводятся исследования, направленные на совершенствование технологий, создание специализированного оборудования, определение новых подходов в организации менеджмента окружающей среды, в частности, обращения с отходами и их комплексной переработки. Новые подходы призваны изменить приоритеты выполняемых и планируемых работ, рассматривают их как важную составляющую общего процесса обеспечения экологической безопасности. Политика в сфере управления отходами ориентирована в основном на снижение количества образующихся отходов и на развитие методов их максимальной дальнейшей переработки и утилизации. Возможности оптимизации в этой сфере деятельности лежат в разработке и реализации новой стратегии обращения с нефтепродуктами нефтесодержащими отходами. Такой подход соответствует новым технологическим и экономическим требованиям, обращения с нефтепродуктами и нефтесодержащими отходами, предотвращения и своевременной ликвидации последствий аварийных разливов нефти и нефтепродуктов.

Наибольшую опасность для объектов природной среды представляют производственно-технологические отходы бурения, которые накапливаются и хранятся непосредственно на территории буровой. В своем составе они содержат широкий спектр загрязнителей минеральной и органической природы, представленных материалами и химическими реагентами. На 1 м отходов приходится до 68 кг загрязняющей органики, не считая нефти и нефтепродуктов, и загрязнителей минеральной природы. Процентное соотношение между компонентами шлама может быть самое разнообразное в зависимости от геологических условий, технического состояния оборудования, культуры производства. Проблема ликвидации амбарных нефтешламов в настоящее время полностью не решена, что связано с рядом факторов. Поэтому данный вопрос имеет особую актуальность в рамках экологической безопасности [Ягафарова Г.Г., 2006].

Область исследования расположена к востоку от [Аральского моря](#) в нижнем течении реки [Сырдарьи](#), в основном в пределах [Туранской низменности](#) (высота 50-200 м). По левобережью [Сырдарьи](#) - обширные пространства бугристо-грядовых песков [Кызылкумов](#), прорезаемых сухими руслами [Жанадарьи](#) и [Куандарьи](#); по правобережью встречаются возвышенности ([Егизкара](#), 288 м), участки песков ([Арыскум](#) и др.), неглубокие котловины, занятые такыровидными солончаками ([Дариялы](#) и другие). На севере - массивы бугристых песков (Малые Барсуки и Приаральские Каракумы; [Жуанкум](#)). На крайнем юго-востоке в пределы Кызылординской области заходят северо-западные отроги хребта [Каратау](#) (высота до 1419 м).

Исследование проводилось совместно с ТОО «Компания - Даулет Азия», основное направление деятельности которой является переработка отходов бурения, нефтедобычи и

нефтепереработки в обустроенных картах с получением дорожно-строительных материалов. Участок переработки отходов бурения и нефтяных отходов, временного хранения производственных отходов расположен на 147 км автотрассы Кызылорда - Кумколь Сырдарьинского района Кызылординской области.

Основная часть

Экологический мониторинг осуществляет наблюдение за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, водного бассейна, почв, проведение метеорологических, гидрологических наблюдений [Кокоев В.Т., 2004.]

Основная цель экологического мониторинга - обеспечение предприятия достоверной информацией о его воздействии на компоненты природной среды. Для достижения этой цели были поставлены и выполнены следующие задачи:

- получение данных о количественных показателях состояния природной среды, путем опробования ее различных компонентов;
- оценка состояния компонентов окружающей среды;
- анализ поступления загрязняющих веществ в окружающую среду и рекомендации по снижению воздействия деятельности предприятия до допустимого уровня (по необходимости) [[Экологический мониторинг](#)].

Экологическая безопасность обеспечивается соблюдением соответствующих природоохранных мероприятий, основными из которых являются:

- постоянный контроль за всеми видами воздействия и эмиссиями в окружающую среду;
- регламентированное движение автотранспорта;
- рекультивация нарушенных земель;
- пропаганда охраны природы;
- соблюдение правил пожарной безопасности;
- соблюдение правил безопасности и охраны здоровья и окружающей среды;
- подготовка обслуживающего персонала и технических средств к организованным действиям при аварийных ситуациях.

Все технологические процессы (а именно: разведка, бурение, добыча, сбор, транспорт, хранение и переработка нефти и газа) при определенных условиях могут нарушить естественную экологическую обстановку. Анализ последствий аварийных ситуаций при проведении всех видов работ в области нефтегазовой промышленности свидетельствует о причастности в большинстве случаев человеческого фактора, за исключением, может быть, природного и техногенного факторов (например, шторм, изношенность трубопроводов ввиду коррозии). Нефть, буровой раствор, шлам, сточные воды, содержащие различные химические соединения, способны опасно воздействовать на воздух, воду, почву, растительный и животный мир и человека. В процессе освоения месторождений наиболее активное воздействие на природную среду осуществляется в пределах территорий самих месторождений, трасс линейных сооружений (в первую очередь магистральных трубопроводов), в ближайших населенных пунктах. Это приводит к нарушению растительного и почвенного покровов, поверхностного стока и микрорельефа территории. Как следствие, происходят сдвиги в тепловом и влажном режимах грунтовой толщи и к существенному изменению его общего состояния, часто носящем необратимые последствия. Основные загрязнения при бурении на суше связаны с разливом нефти и нефтепродуктов (дизельного топлива, смазочных масел и т.п.), с химическими реагентами, используемыми для снижения вязкости глинистого бурового раствора, кислотных обработок и т.д. [Лешкович Н.М., 2020].

Рассмотрим подробнее воздействие бурового шлама на окружающую природную среду. Так как в составе бурового шлама присутствует порода (60-80%), органическое вещество (8-10%), водорастворимые соли (6%), нефть, разнообразные реагенты и т.п., то основное воздействие

на окружающую среду будет заключаться в загрязнении объектов природной среды химическими реагентами, минеральными солями и нефтепродуктами. Нефтедержащие отходы являются специфическим видом отходов. В малых количествах они не оказывают заметного влияния на окружающую среду, а в больших скоплениях становятся экологическим бедствием [Пичугин Е.А., 2013]. Сложность утилизации нефтедержащих отходов путем их сжигания объясняется тем, что в этом случае в атмосферу выбрасываются ядовитые газы, количество которых в разы превышает нормативные показатели. Поэтому наиболее распространенным методом является закапывание отходов. Но этот метод с экологической точки зрения малоэффективен, поскольку процессы самоочищения почвы без вмешательства человека происходят крайне медленно [Арсланова И.И., 2016]. В частности, это связано с тем, что при низких температурах, а в исследуемых широтах отрицательная температура наблюдается с ноября по март месяц, биопроцессы замедляются или прекращаются вовсе [Жилова В.В., 2007].

Наиболее негативное воздействие на геоэкологическую систему оказывают нефть, нефтепродукты, нефтяной и буровой шлама. Выбуренный шлам, ввиду сложного минерального состава, содержанию нефти, нефтепродуктов и токсичных полимерных добавок: КМЦ (карбоксиметилцеллюлозы), ССБ (сульфитно-спиртовой барды), ПАА (полиакриламида) и других способен при контакте с природными комплексами, их влагой, атмосферными осадками, подземными и наземными водами оказывать неуправляемое негативное влияние на установившееся природное равновесие локальных био- и агроценозов с непредсказуемым поведением этих комплексов в последующем времени [Ягафарова Г.Г., 2010].

Жидкие отходы бурения - буровые сточные воды (БСВ) и отработанный буровой раствор (ОБР) - водоглинистая эмульсия, загрязненная остатками буровых реагентов и нефтью.

Буровые сточные воды (БСВ) образуются в процессе отстаивания бурового шлама в шламоборниках, промывки ствола скважины от глинистого раствора. Стоки загрязнены глинистыми частицами, пластовой водой, остатками бурового раствора. БСВ собираются вместе со шламом в экологические емкости, где происходит первичное отстаивание (частицы выбуренной породы оседают). Жидкая часть с поверхности накопителя откачивается вакуумными машинами и доставляется на полигон, где стоки размещаются на отстаивание в траншеях-накопителях. После очистки от взвеси (глина) очищенные стоки используются на пылеподавление в дорожном строительстве и для других технических нужд на полигоне.

Нефтедержащие отходы (НСО) делятся на нефтешламы и замазученный грунт по содержанию нефти и воды:

- нефтешламы образуются при очистке резервуаров хранения нефти, очистке трубопроводов, камер приема скребка и представляют водонефтяной глинистый осадок;
- замазученный грунт при авариях и разливах нефти, нефтепродуктов.

Предусмотрен контроль за содержанием нефти и нефтепродуктов до и после переработки отходов, а также радиационно-экологический контроль материалов, используемых при строительстве сооружений полигона, и отходов, поступающих на полигон.

Методы

В последние годы нефтедобывающими предприятиями в производство внедряются различные технологические решения, направленные на утилизацию отходов бурения. Однако, унифицированного способа переработки нефтешламов с целью обезвреживания и утилизации не существует [Шорникова Е.А., 2002].

Выбор метода утилизации буровых отходов производится с учетом множества факторов, при этом рассматриваются: технология бурения, оборудование и техника на кустовой площадке, местные условия, наличие и удаленность карьеров песка, сапропеля, торфа, ближайшие

производства и отходы, наличие электроэнергии и топлива, конструкция шламового амбара, требования природоохранных органов. Как правило, используется не одна, а несколько технологий. Если в южных регионах для утилизации буровых отходов достаточно более тщательно производить центрифугирование и сепарацию, а получаемый продукт вывезти на сельскохозяйственные земли для мелиорации, то в других случаях этот процесс связан с большими затратами и техническими сложностями. Однако, несмотря на все проблемы, в практику внедряются новые способы утилизации буровых отходов, совершенствуются старые, проверенные методы. Целый ряд научно-исследовательских и проектных организаций участвуют в разработке регламентов по утилизации отходов бурения [Ишбаев Т.Г., 2012].

В мировой практике в настоящее время используются следующие способы переработки нефтесодержащих отходов.

1. Термический метод: сжигание в открытых амбарах и печах; сушка; пиролиз; термодесорбция; электроогневая обработка.
2. Химический метод: затвердевание путем диспергирования с гидрофобными реагентами на основе негашеной извести или других материалов.
3. Биологический метод: биоразложение путем внесения (смешения) нефтесодержащих отходов в пахотный слой земли; биоразложение с применением специальных штаммов бактерий, биогенных добавок и подачи воздуха.
4. Физический метод: гравитационное отстаивание; разделение в центробежном поле; разделение фильтрованием; экстракция.
5. Физико-химический метод: применение специально подобранных поверхностно-активных веществ (деэмульгаторов, диспергаторов, смачивателей и т.д.), вспомогательных веществ, влияющих на изменение состояния и коллоиднодисперсной структуры взвешенных частиц в нефтяной и водной фазах [Пляцук Л.Д., 2013].

В настоящее время разработано достаточно методов и технологий переработки нефтешламов, однако широкого практического применения они не получили. Используется ограниченное число методов утилизации, в основном биологический и термический. Одной из причин такого ограничения является малоизученность компонентного состава нефтешламов применительно к обоснованию выбора метода переработки, а также практическое отсутствие раздельного сбора нефтезагрязненных грунтов в зависимости от количества нефтепродуктов, что в свою очередь дает малую эффективность проводимых мероприятий. В конечном счете, предпочтение отдается тем технологиям, с помощью которых достигается максимальная экономическая эффективность и минимальные сроки при выполнении неременного условия - эти технологии должны обеспечивать чистоту образующихся отходов в соответствии с действующими экологическими нормами [Ярославцева А.А., 2019].

Утилизация нефтяных шламов механическим методом производится с помощью применения декантерных установок. Декантерные установки представляют собой горизонтальную центрифугу, предназначенную для центробежного разделения. Такие установки помогают разделить механические примеси, нефтяные и водные фазы. Также, декантеры делятся на двухфазные - разделяющие жидкость и механические примеси, и трехфазные – разделяющие две жидкости и механические примеси, ниже приведен пример этапов работы трехфазного декантера.

Как известно нефтяные шламы состоят из углеводородной и водной фазы, суть утилизации физико-химическим методом заключается в разделении этих фаз. Процесс утилизации физико-химическим методом выглядит следующим образом:

- разогрев нефтешламов при определенном температурном режиме;
- разрушение водонефтяной эмульсии с помощью специальных реагентов (деэмульгаторов);
- акустические вибрации, разделение эмульсии;
- ввод флокулянта – слипание механических частиц.

Суть химического метода утилизации заключается в диспергировании, то есть в эмульгировании с использованием химических растворителей. Для эмульгирования нефтешламов могут применять низкокипящие парафиновые углеводы, широкую фракцию легких углеводородов.

Преимущества метода:

- высокая эффективность;
- конечная продукция может быть использована в дорожном строительстве.

Сущность биологического метода заключается в использовании специальных штаммов бактерий для обеззараживания нефтешламов. Биопрепараты вносятся непосредственно в загрязненную почву или воду. Бактерии превращают нефтяные углеводороды в более простые соединения, накапливают органические продукты и вовлекают в круговорот углерода. Данный метод может использоваться при загрязнении почвы и воды нефтесодержащими отходами.

Преимущества метода:

- наименее небольшие затраты;
- низкая нагрузка на окружающую среду.

Технологические процесс переработки отходов бурения:

Для предупреждения загрязнения окружающей среды предусматривается «безамбарное» бурение с передачей отходов бурения на переработку на специально обустроенных полигонах. Буровой шлам отделяется от бурового раствора и накапливается в емкостях, устанавливаемых на буровой площадке. Из шламоборника после откачки отстоявшегося бурового раствора шлам отгружается в автотранспорт и вывозится на переработку [Васильев А.В., 2014].

Переработка бурового шлама физико-химическим методом позволяет получить грунты для использования их в дорожном строительстве при отсыпке земляного полотна. Буровой шлам с влажностью 60-50% автотранспортом доставляется на карты осреднения и вылежки, где буровой шлам сваливается кучно с постепенным заполнением площади карты. При высушивании шлам перемешивается автогрейдером с целью осреднения (ускорения окисления органической части) при толщине слоя от 0.5 до 0.8 м.

По достижению влажности 10-12% отходы, прошедшие вылежку и осреднение, отгружаются автопогрузчиком в автотранспорт и вывозятся к месту использования.

Длительность процесса сушки зависит от природных факторов: температуры, влажности атмосферного воздуха и организации транспортировки, а также объемов образования отходов бурения, подлежащих переработке. Летом, когда происходит интенсивное высушивание, карты могут быть разделены на секции с устройством валиков из высушенных отходов бурения [Мустаева А.И., 2017].

Площадка для оборудования УПБШ 10 С.

Оборудование УПБШ-10С предназначено для смешивания буровых шламов и замазученных грунтов с цементом, песком, перлитом, известью и др. веществами и позволяет получить устойчивые конгломераты. Установка оснащена 4 бункерами, каждый из которых имеет собственный шнек, управляемый регулятором, что позволяет осуществлять смешивание шлама с 3 различными компонентами. Все 4 шнека обеспечивают подачу материалов в главный смесительный узел, который перемешивает подаваемые компоненты до однородной среды и осуществляет выгрузку из установки с помощью длинного шнека в бетонный приямок. Откуда готовый продукт отгружается в автотранспорт и доставляется по месту использования, как показано на рисунке 1.

Переработка бурового шлама с использованием технологического оборудования (УПБШ-10С) и цемента (вяжущее) позволяет ускорить процесс осреднения шлама, получить

гранулированный продукт для использования в дорожном строительстве, а также для приготовления брусчатки (тротуарной плиты) с добавлением красящего пигмента.



Рисунок 1. Оборудование УПБШ-10С

Краткий технологический процесс приготовления брусчатки из переработанного бурового шлама

Для изготовления брусчатки (тротуарной плиты) потребуются пластиковые формы, на основание металлический лист и подручный вибратор. Смесь для заливки используется основа - переработанный шлам, в котором по составу имеется цемент (по необходимости технологии возможно вторичное добавление цемента и других отвердевающих элементов) + минеральный пигмент (сухая краска) для придания эстетичного цвета. Внутренняя поверхность формы смазывается отработанным моторным маслом. Сушка будет осуществляться в защищенном месте от прямых попаданий солнечных лучей.

Технологический процесс переработки нефтесодержащих отходов

Переработка НСО осуществляется физико-механическим, химическим и биологическим методами. Методы переработки НСО показаны в таблице 1.

Таблица 1

Методы переработки нефтесодержащих отходов

Физико-механический	- промывка НСО горячей водой с последующим центрифугированием и отделением нефти
Химический метод	- обработка НСО растворителями с отделением растворенной нефти; - окисление углеводородов нефти до битума за счет интенсивного нагрева и продувки кислородом атмосферного воздуха
Биологический метод	- разрушение нефти бактериями (биоремедиация) и перевод тяжелых углеводородов в усвояемую растениями форму (биокомпост)

На практике используется сочетание различных методов в зависимости от области использования очищенных отходов. Вылежка и осреднение отходов с окислением углеводородов нефти до битума – это сочетание физического и химического методов. Очистка НСО с добавлением нефтеразрушающих бактерий в виде жидкого субстрата и активным перемешиванием – биологический и физический методы очистки.

Результаты

Нами был проведен экологический мониторинг по различным показателям, наличие в почве

нефтепродуктов, свинца, кадмия, меди и цинка. Результаты экспертизы замазученного грунта по содержанию нефтепродуктов и солей тяжелых металлов показал отличный результат по уменьшению показателей содержания тяжелых металлов в переработанном грунте, как показано на рисунке 2.

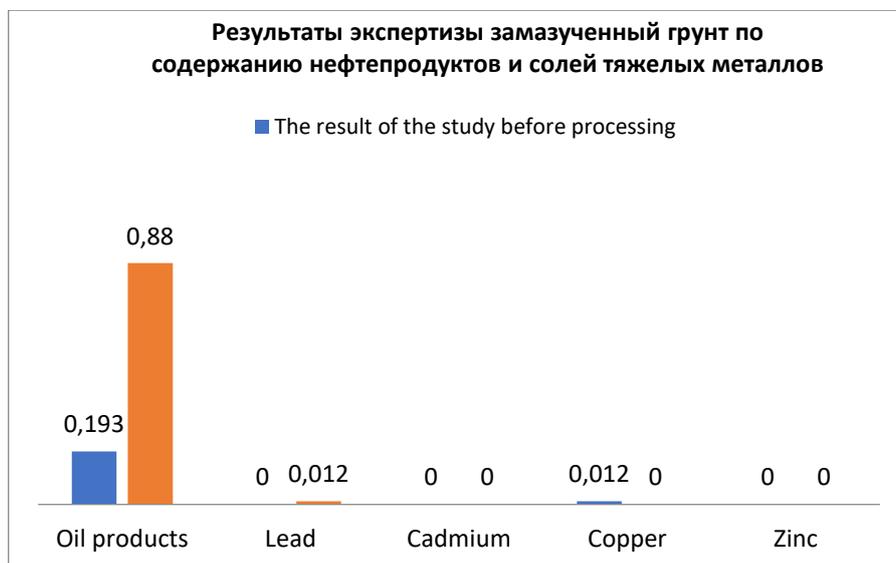


Рисунок 2. Результаты экспертизы замазученного грунта по содержанию нефтепродуктов и солей тяжелых металлов

По результаты экспертизы бурового шлама по содержанию нефтепродуктов и солей тяжелых металлов, также можно сказать, что до и после переработки данных основные показатели уменьшились по количеству, как видно на рисунке 3.

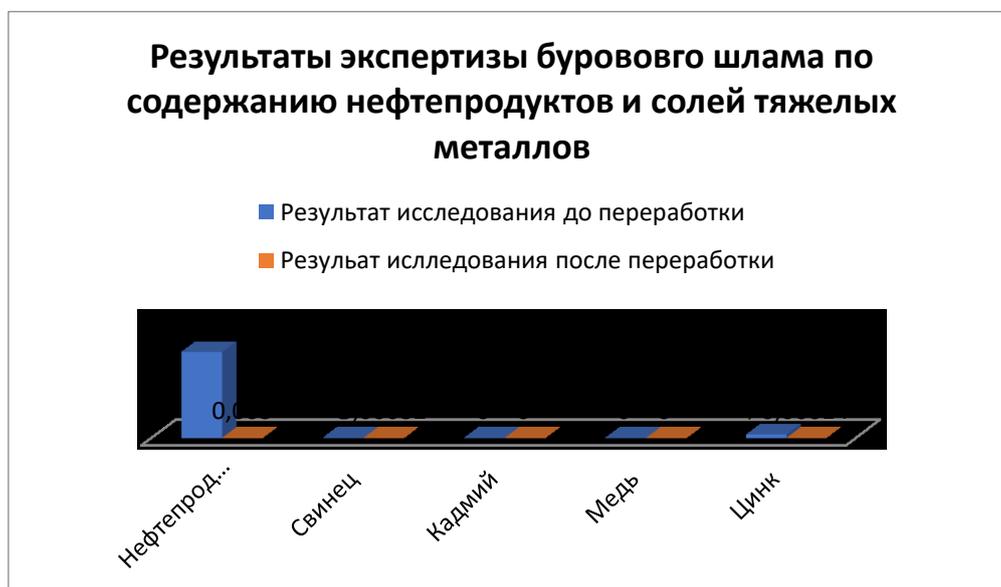


Рисунок 3. Результаты экспертизы бурового шлама по содержанию нефтепродуктов и солей тяжелых металлов

В результате нефтяных и буровых отходов получают готовые продукты вторсырья. Получаемая продукция приведена в таблице 2.

Таблица 2

Сводная таблица входящих и выходящих материально-сырьевых потоков, поступающих на переработку

Пром-площадка	Участок	Наименование отходов, поступающих на переработку	Кол-во принимаемого отхода, т/год (м ³ /год)	Единицы измерения	Наименование получаемой продукции	Кол-во получаемой продукции	Ед-цы измерения
Участок	Площадка отходов бурения	Буровой шлам	72 000(45000)	т (м ³)	Дорожно-строительные материалы	54500	т
	Карта переработки	Замазученный грунт	30 000(42000) (содержание нефти ≤ 12 %)	т (м ³)	«Черный грунт» Изоляционный материал	18850	т
	Карта - отстойник	Нефтешлам	30 000 (42000) (содержание нефти ≥ 12%)	т (м ³)		34584,1	т

Заключение

В ходе проведения экологического мониторинга на загрязнения почв при переработке нефтяных и буровых отходов, проводимый нами в Кызылординской области мы выявили снижение содержания тяжелых металлов в исследуемых грунтах. Это дает нам сделать вывод, что после проведения различными технологиями переработку загрязненной почвы нефтепродуктами и тяжелыми металлами была уменьшена экологическая нагрузка на окружающую среду и экосистему и почва прекратила деградировать, что дает надежду на восстановление данной экосистемы.

Наше исследование по утилизации нефтесодержащих отходов состоял из трех этапов: 1) подготовка материала, 2) переработка отходов и 3) рассортировка готовой продукции по местам применения.

Для исследования был использован буровой шлам, жидкие отходы бурения к которым относятся буровые сточные воды и отработанный буровой раствор, замазученный грунт и нефтешлам. Были использованы различные методы и технологии для переработки нефтяных и буровых отходов. Использовались площадка для размещения установки по переработке буровых шламов, 3 карты вылежки и осреднения буровых шламов, 2 траншеи для отстаивания и высушивания жидких отходов бурения и площадка компостирования замазученного грунта для эксперимента. На площадке отходов бурения и нефтедобычи был переработан буровой шлам, нефтешлам и замазученный грунт. Переработка отходов бурения была проведена для получения продукта, используемого в дорожном строительстве. В результате проведенного экологического мониторинга была установлена эффективность проводимых работ для снижения негативной экологической нагрузки на окружающую среду.

Список использованных источников

- Мзедави С.К. (2022) Управление отходами бурения в нефтедобывающей промышленности. *Управленческий учет*, 11, 98-104 [Электронный ресурс]: URL: <https://uprav-uchet.ru/index.php/journal/article/download/2638/1903/5090> (дата обращения: 31.01.2023).
- Ягафарова Г.Г., Барахнина В.Б. (2006) Утилизация экологически опасных буровых отходов // *Нефтегазовое дело*, 1, 38-38.
- Кокоев В.Т., Бочаров В.А., Экологический мониторинг и прогноз, 2004. *Экологический мониторинг* [Сайт]: URL: <https://ecoexpert.kz/katalog/ekologicheskiiy-monitoring/> (дата обращения: 31.03.2023).
- Лешкович Н.М., Арнбрехт А.Э., Викулов Г.Е. (2020) Воздействие нефтегазового комплекса на окружающую среду. *Булатовские чтения*, 138-141 [Электронный ресурс]: URL: <http://id->

yug.com/images/id-yug/Bulatov/2020/5/PDF/2020-5-138-141.pdf (дата обращения: 31.01.2023).

- Пичугин Е.А. (2013) Оценка воздействия бурового шлама на окружающую природную среду. *Молодой ученый*, 9, 122-123.
- Арсланова И.И., Завьялова К.Р., Насырова Л.А., Фасхутдинов Р.Р. (2016) Некоторые аспекты производства биотоплива на основе фитомелиоративных культур. *Башкирский химический журнал*, 33, 1, 63-69.
- Жилова В.В., Мигранова И.Г. (2007) Изучение микробиологического состава консорциума нефтеокисляющих микроорганизмов. *Сборник трудов 58-ой научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, УГНТУ*, 64.
- Ягафарова Г.Г., Леонтьева С.В., Гросберг Я.И., Сафаров А.Х., Ягафаров И.Р. (2010) Способ очистки нефтезагрязненных земель путем использования аборигенных нефтеокисляющих микроорганизмов. *Экология и промышленность России*, 12, 20-21.
- Шорникова Е.А. (2002) Некоторые возможные способы утилизации отходов бурения и нефтедобычи. *Биологические ресурсы и природопользование*, 5, 99-109.
- Ишбаев Т.Г. (2012) Рассмотрение различных путей утилизации отходов бурения нефтяных скважин. *Экологические проблемы нефтедобычи*, Сборник докладов научно-технической конференции. Уфа: Нефтегазовое дело, 138.
- Пляцук Л.Д., Матюшенко И.Ю. (2013) Утилизация отходов нефтедобычи. *Екологічна безпека*, 1(15) [Электронный ресурс]: URL: http://ecosafety.kdu.edu.ua/ec_journals/EB%202013_1/Pdf/33.pdf (дата обращения: 31.01.2023).
- Ярославцева А.А. Оценка эффективности использования термических методов при переработке нефтесодержащих отходов [Электронный ресурс]: URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/11196/1/%D0%AF%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%90.%D0%90.%D0%A5%D0%A2%D0%BC-1701%D0%B0.pdf> (дата обращения: 31.01.2023).
- Васильев А.В., Тупицына О.В. (2014). Экологическое воздействие буровых шламов и подходы к их переработке. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*, 16(5), 308-313.
- Мустаева А.И. (2017). Утилизация буровых отходов. In *World science: problems and innovations*, 107-110.

References

- Mzedavi S.K. (2022) Upravlenie othodami bureniya v nefteobvyvayushchej promyshlennosti. *Upravlencheskij uchet*, 11, 98-104 [Elektronnyj resurs]: URL: <https://uprav-uchet.ru/index.php/journal/article/download/2638/1903/5090> (data obrashcheniya: 31.01.2023).
- Yagafarova G.G., Barahnina V.B. (2006) Utilizaciya ekologicheski opasnyh burovyyh othodov // *Neftegazovoe delo*, 1, 38-38.
- Kokoev V.T., Bocharov V.A., Ekologicheskij monitoring i prognoz, 2004. *Ekologicheskij monitoring* [Sajt]: URL: <https://ecoexpert.kz/katalog/ekologicheskij-monitoring/> (data obrashcheniya: 31.03.2023).
- Leshkovich N.M., Arnbrekht A.E., Vikulov G.E. (2020) Vozdejstvie neftegazovogo kompleksa na okruzhayushchuyu sredu. *Bulatovskie chteniya*, 138-141 [Elektronnyj resurs]: URL: <http://id-yug.com/images/id-yug/Bulatov/2020/5/PDF/2020-5-138-141.pdf> (data obrashcheniya: 31.01.2023).
- Pichugin E.A. (2013) Ocenka vozdejstviya burovogo shlama na okruzhayushchuyu prirodnyuyu sredu. *Molodoy uchenyj*, 9, 122-123.
- Arslanova I.I., Zav'yalova K.R., Nasyrova L.A., Faskhutdinov R.R. (2016) Nekotorye aspekty proizvodstva biotopliva na osnove fitomeliiorativnyh kul'tur. *Bashkirskij himicheskij zhurnal*, 33, 1, 63-69.
- Zhilova V.V., Migranova I.G. (2007) Izuchenie mikrobiologicheskogo sostava konsorciuma

- нефтеокисляющих микроорганизмов. Сbornik trudov 58-ой научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, UGNTU, 64.
- Yagafarova G.G., Leont'eva S.V., Grosberg Ya.I., Safarov A.H., Yagafarov I.R. (2010) Sposob ochistki neftezagryaznennykh zemel' putem ispol'zovaniya aborigennykh nefteokislyayushchikh mikroorganizmov. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*, 12, 20-21.
- Shornikova E.A. (2002) Nekotorye vozmozhnye sposoby utilizatsii othodov bureniya i neftedobychi. *Biologicheskie resursy i prirodopol'zovanie*, 5, 99-109.
- Ishbaev T.G. (2012) Rassmotrenie razlichnykh putej utilizatsii othodov bureniya neftyanykh skvazhin. *Ekologicheskie problemy neftedobychi*, Сbornik dokladov nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. Ufa: Neftegazovoe delo, 138.
- Plyacuk L.D., Matyushenko I.Yu. (2013) Utilizatsiya othodov neftedobychi. *Ekologichna bezpeka*, 1(15) [Elektronnyj resurs]: URL: http://ecosafety.kdu.edu.ua/ec_journals/EB%202013_1/Pdf/33.pdf (data obrashcheniya: 31.01.2023).
- Yaroslavceva A.A. Ocenka effektivnosti ispol'zovaniya termicheskikh metodov pri pererabotke neftesoderzhashchikh othodov [Elektronnyj resurs]: URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/11196/1/%D0%AF%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%90.%D0%90.%D0%A5%D0%A2%D0%BC-1701%D0%B0.pdf> (data obrashcheniya: 31.01.2023).
- Vasil'ev A.V., Tupicyna O.V. (2014). *Ekologicheskoe vozdejstvie burovnykh shlamov i podhody k ih pererabotke. Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN*, 16(5), 308-313.
- Mustaeva A.I. (2017). Utilizatsiya burovnykh othodov. In *World science: problems and innovations*, 107-110.

Қайта өңдеу кезіндегі қоршаған ортаны бақылау мен мұнай және бұрғыру қалдықтары

*¹Ж.Б.Коканбек, ¹А.Б.Қарабалаева

¹Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті (Қызылорда, Қазақстан)

Аңдатпа

Мақалада Қызылорда облысында жүргізіп жатқан мұнай және бұрғылау қалдықтарын өңдеу кезіндегі топырақтың ластануының экологиялық мониторингінің негізгі ерекшеліктері қарастырылған. Авторлар қоршаған ортаға әсерін анықтау үшін бұрғылау және мұнай қалдықтарын өңдеу бойынша тәжірибелік зерттеулер жүргізді. Зерттеу үшін бұрғылау шламдары, сұйық бұрғылау қалдықтары, оның ішінде бұрғылау ағынды сулары мен бұрғылау сұйықтығы, мұнаймен ластанған топырақ және мұнай шламы қолданылды. Мұнай мен бұрғылау қалдықтарын өңдеу үшін әртүрлі әдістер мен технологиялар қолданылды. Тәжірибе үшін бұрғылау шламын өңдеу алаңы, бұрғылау шламын өңдеу мен орташалаудың 3 картасы, сұйық бұрғылау қалдықтарын тұндыру және кептіру үшін 2 траншея және мұнаймен ластанған топырақты компосттау алаңы пайдаланылды. Бұрғылау және мұнай қалдықтарын өңдеу учаскесінде бұрғылау шламы, мұнай шламы және мұнаймен ластанған топырақ өңделді. Жол құрылысында қолданылатын өнім алу үшін бұрғылау қалдықтарын өңдеу жұмыстары жүргізілді. Жүргізілген экологиялық мониторинг нәтижесінде қоршаған ортаға теріс экологиялық әсерді азайту бойынша жүргізілген жұмыстардың тиімділігі анықталды.

Түйін сөздер: экологиялық мониторинг, бұрғылау шламы, мұнай қалдықтары, бұрғылау қалдықтары, экологиялық жүктеме.

Environmental monitoring during recycling oil and drilling waste

*¹Zh.B.Kokanbek, ¹A.B.Karabalaeva

¹Korkyt Ata University (Kyzylorda, Kazakhstan)

Abstract

Environmental monitoring during the processing of oil and drilling waste, carried out by us in the Kyzylorda region, showed that the ongoing activities for the processing of drilling and oil waste reduce the negative impact on the environment. For the study, drilling cuttings were used, liquid drilling wastes, which include

drilling wastewater and waste drilling fluid, oil-contaminated soil and oil sludge. Various methods and technologies have been used to process oil and drilling waste. A site was used to place a drilling cuttings processing plant, 3 maps of curing and averaging of drill cuttings, 2 trenches for settling and drying liquid drilling wastes, and a composting site for oil-contaminated soil for the experiment. Drilling cuttings, oil sludge and oil-contaminated soil were processed at the drilling and oil production waste site. The processing of drilling waste has been carried out to obtain a product used in road construction. In the study, work was carried out to reduce the environmental burden on the environment.

Keywords: environmental monitoring, drill cuttings, oil waste, drilling waste, environmental load.

Поступила в редакцию: 30.04.2023

Одобрена: 18.05.2023

Первая публикация на сайте: 25.07.2023

MPHTI: 14.25.09

<https://doi.org/10.65247/3105-3432-2024-4.05>

ХИМИЯНЫ ПӘНАРАЛЫҚ БАЙЛАНЫСТА ЭКОЛОГИЯҒА НЕГІЗДЕП ОҚЫТУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

*¹Ш.У.АНАРБАЕВА^{id}, ¹М.О.АЛТЫНБЕКОВА^{id}

¹Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
(Түркістан, Қазақстан)

*shakhida.anarbayeva@ayu.edu.kz, minash.altynbekova@ayu.edu.kz

Аңдатпа

Зерттеудің алғышарты қазіргі таңда үлкен маңызға ие экологиялық проблемалар мен экологиялық білімдер жүйелі түрде қарастырылған химия оқулықтарының (орта мектеп оқушыларына арналған) болмауы, қолда бар оқулықтарда экологиямен пәнаралық байланыстың әлсіз жүзеге асырылғандығы. Мақалада орта мектеп оқушыларына химия пәнін оқытуда экологиялық байланысты тиімді түрде жүзеге асыруға мүмкіндік беретін оқыту әдіс-тәсілдері мен технологиялары, сондай-ақ пәнаралық байланысты жүзеге асырудағы өз тиімділігін дәлелдегені үшін жоғары мектептің тәжірибесі де қарастырылған. Орта мектепте білім алатын 8-сынып оқушыларына химия пәнін экологиямен байланыстыра оқыту барысында проблемалық оқыту технологиясы, бақылау, эксперименттік әдістер қолданылды. Оқушылардың оқу процесіндегі жетістіктерін бағалау барысында Блум таксономиясы әдісі қолданылды. Зерттеу нәтижесінде орта мектепте химияны экологиямен байланыстыра оқытудың тиімді әдістері анықталды. Оқушыларда қоршаған ортаға байланысты экологиялық білік, білім дағдылары қалыптасты. Химияны экологиямен байланыстыра оқыту барысында оқушыларға экологиялық эксперимент қою арқылы химия заңдылықтарын игеруге мүмкіндік берілді. Химияны пән аралық байланыста оқыту барысында оқушылардың білім деңгейі 4% -ға көтерілді. Бұл ғылыми зерттеу жұмысының нәтижелері орта мектептердегі химия пәнінің мұғалімдеріне әдістемелік нұсқау ретінде қолданылуы мүмкін.

Түйін сөздер: экологиялық химия, парниктік эффект, пәнаралық байланыс, энергия, жану процесі, проблемалық оқыту, ғаламдық жылыну.

Кіріспе

Экологиялық проблема бүгінгі таңда адамзаттың аса елеулі мәселелерінің біріне айналып отыр. Бұл проблеманы түпкілікті шешу құралына жас буынға экологиялық білім, экологиялық тәрбие беру, келешек мамандарымызды экологиялық даярлау, сонымен қатар қоршаған ортаны және табиғи ресурстарды пайдалану мәселелерінде халыққа ағарту жұмыстарын жүргізу болып табылады. Қазіргі таңда химияны экологиямен байланыстыра оқыту бойынша жасалған педагогикалық зерттеулер санаулы. Дегенмен бірнеше сапалы жұмыстар кездеседі [Ильясова Р., 2020: 98-103 б.; Ильясова Р., 2019: 10-12 б.].

Тұрақты дамуды химиялық білімге қаншалықты біріктіруге болады? Химия барлық ғылымдар