



Научный журнал "Академический вестник ЭЛПИТ"

Scientific journal "Academical bulletin ELPIT"

Том №7 Номер 2 (20)

Volume 7, Issue 2 (20)

Издательство "ELPIT"

EDITION "ELPIT"

ISSN 2542-1743

Тольятти, 2022 г.

Togliatti, 2022

0+

Свидетельство о регистрации СМИ ЭЛ № ФС77-67272 от 21.09.2016 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

**Электронное периодическое издание
научный журнал "Академический вестник ЭЛПИТ" ISSN 2542-
1743**

**Electronic periodical edition
scientific journal "Academical bulletin ELPIT"**

Том №7 Номер 2 (20)

Volume 7, Issue 2 (20)

Редакция

Главный редактор - А.В. Васильев, д.т.н., профессор;
Ответственный редактор, веб-редактор - А.И. Ганин;
Корректор - В.А. Васильева;
Начальник отдела подписки и рекламы Л.А. Васильева

Редакционная коллегия

Р.Р. Даминов, доктор технических наук., профессор (филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Стерлитамак),

Р.Я. Дыганова, доктор биологических наук, профессор (Казанский государственный энергетический университет, г. Казань),

Н.И. Иванов, доктор технических наук, профессор (Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург),

А.А. Иголкин, доктор технических наук, доцент (Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, г. Самара),

Я.И. Иевиньш, доктор наук, профессор (Рижский технический университет, Латвийская Республика, г. Рига),

С. Луцци, доктор наук, профессор (Флорентийский университет, Итальянская Республика, г. Флоренция),

Г.С. Розенберг, чл.-корр. РАН, доктор биологических наук, профессор (Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти),

С. Сибильо, доктор наук, профессор (Второй Неаполитанский университет, Итальянская Республика, г. Неаполь),

А.С. Сироткин, доктор технических наук, профессор (Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань),

Е.И. Тихомирова, доктор биологических наук, профессор (Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А., г. Саратов),

Ю.В. Трофименко, доктор технических наук, профессор (Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, г. Москва),

Г.Н. Яговкин, доктор технических наук, профессор (Самарский государственный технический университет, г. Самара),

Н.Г. Яговкин, доктор технических наук, профессор (Самарский государственный технический университет, г. Самара)

СОДЕРЖАНИЕ

С. 4

ПРЕДИСЛОВИЕ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

С. 5-9

Н.Ш. АГЗАМОВА

АНТИВАКСЕРЫ: МОРАЛЬНАЯ ДИЛЕММА

С. 10-14

И.О. АНТОНОВА, Н.Г. ГЛАДЫШЕВ

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ КОМПАКТИРОВАНИЯ ОТХОДОВ
ПЕНОПОЛИСТИРОЛА И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

С. 15-20

А.В. ВАСИЛЬЕВ

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ БИОСФЕРЫ
НЕФТЕПРОДУКТАМИ И ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ИХ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

С. 21-31

А.Т. ГЛУХОВ, Д.А. ДВОЙНИНА

АНАЛИЗ НЕГАТИВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН НА НЕФТЕГАЗОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

ПРЕДИСЛОВИЕ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

В двадцатом юбилейном выпуске переводного научного журнала «Академический вестник ЭЛПИТ», представлены научные статьи авторов из Республики Узбекистан, гг. Самары, Саратова, Тольятти, посвященные различным актуальным проблемам экологии и безопасности жизнедеятельности.

Статья автора из г. Ташкента, Республика Узбекистан посвящена анализу антивакцинаторства, получившего широкое распространение во многих странах. Автор отмечает, что вопрос, вакцинироваться или не вакцинироваться, приобрел статус этической дилеммы.

В статье авторов из г. Самары рассмотрена проблема компактирования отходов пенополистирола. Проведен анализ существующих технических решений компактирования отходов, выявлены их преимущества и недостатки.

В статье авторов из г. Саратова выполнен анализ причин экологического загрязнения участка территории при строительстве и эксплуатации нефтегазовых скважин. Выделены негативные экологические аспекты, которые определяют состояние природной среды при разработке нефтегазовых месторождений. Предложены мероприятия по снижению уровня загрязнения горного отвода и воздушной среды на месторождениях нефти и газа.

В статье автора из г. Тольятти рассматриваются особенности экологического воздействия нефтесодержащих отходов на биосферу. Проведен анализ источников загрязнения биосферы нефтью и нефтепродуктами. Рассмотрены особенности мониторинга токсикологических загрязнений методами биоиндикации и биотестирования.

Среди авторов данного выпуска научного журнала «Академический вестник ЭЛПИТ» - как известные ученые, так и молодые ученые, аспиранты и соискатели. Журнал является переводным, помимо данного номера подготовлен переводной вариант статей на английском языке. Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Учредителем и издателем журнала является Общество с ограниченной ответственностью «Институт химии и инженерной экологии».

А.В. Васильев, главный редактор журнала, д.т.н., профессор, почетный работник высшего профессионального образования РФ, заслуженный эколог Самарской области

УДК 614.446

АНТИВАКСЕРЫ: МОРАЛЬНАЯ ДИЛЕММА

Н.Ш. Агзамова

Национальный университет Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан

АННОТАЦИЯ

Перемены геополитического мирового порядка, экономические, социальные и этические последствия КОВИДной пандемии позволяют оценить современный период развития как экстраординарной нестабильности. Возникают различные идеологии и течения. Наиболее неоднозначным проявлением постковидного мира является феномен антипрививочного движения. Антивакцинаторство получило широкое распространение во многих странах. Вопрос, вакцинироваться или не вакцинироваться, приобрел статус этической дилеммы. Парадоксальным образом сложилась ситуация, когда от индивидуального решения данной дилеммы каждым гражданином зависит глобальное преодоление пандемии во всем мире.

Ключевые слова: автономия личности, антиваксер, вакцинация, КОВИД-19, моральная дилемма, пандемия, социальные навыки

1. ВВЕДЕНИЕ

Пандемия, вызванная вирусом КОВИД-19, возникла внезапно, но не неожиданно. Как пишут эксперты, скученность и урбанизированный образ жизни современной цивилизации; скорость глобальной миграции населения Земли, – «на мертвые пятна бетона по всей планете» [1] – вот причина разгула в биосфере. Еще в 1965 обнаружили респираторную инфекцию 229Е. КОВИД-19 не первый короновирус, который проявился в нач. 21 века. До него были вспышки птичьего, свиного гриппа, (SARS-CoV, 2002; Эбола, H1N1, 2009; MERS 2015). Наконец КОВИД-19 – SARS-CoV-2, возникший в самом конце 2019. Негативно ощущаемый вирусный ответ природы за нарушения баланса в биосфере является закономерным, и возможно, справедливым.

В разгар пандемии для краткости как понятие вакцины используется «vax», противники vax именуются «anti-vaxxer» [2]. Оно было названо главным словом 2021 г.

Пандемия изменила образ жизни людей. Усилилось социальное дистанцирование, принявшее размеры пандемии [3]. Требование соблюдать самоизоляцию, социальную дистанцию, носить маски, – эти запретительные меры (самоизоляция, социальное дистанцирование, маски) вызвали неоднозначную реакцию общества. Наибольшую негативную реакцию населения спровоцировала начавшаяся массовая вакцинация от КОВИД-19 – SARS-CoV-2. Наряду с санитарно-гигиеническими мерами массовое вакцинирование необходимость наших дней. Некоторые страны демонстрировали элементы принуждения к массовым прививкам.

Фактически одновременно с вакцинацией появилось противопрививочное движение со своей идеологией, аргументацией. Аргументы антиваксеров носят не столько научный характер, сколько социально-этический. Вакцинация воспринимается как социальное зло, ограничение свободы воли и прав личности. Из вопроса чисто рационального выбора согласие или отказ от вакцины превратился в трудную моральную дилемму.

Родилось множество мифов, которые преподносят вакцину как способ чипирования с целью тоталитарного контроля населения, как путь сократить численность социально поддерживаемого групп (пожилые, персоны с ограниченными возможностями, происки врагов). Экономический спад, политическая нестабильность повышают интерес к такого рода стереотипам общественного сознания.

2. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

В подготовке данного материала использовались соответствующие документы ООН, ВОЗ, ЮНЕСКО. (Coronavirus (COVID-19) Vaccinations. Our World in Data; Global Immunization Vision and Strategy, etc). Привлекались материалы по истории медицины, точнее, история преодоления оспы, полиомелита, эболы. В частности, работа Richard Preston интересна тем, что в ней представлена не только хроника возникновения и борьбы эболы, но и дана этическая оценка «вклада» человечества в возникновение и развитие эпидемий.

Что касается проблематики этических дилемм, то изучался подход к теме Л. Колберга, Ж.-П. Сарта, А. Макинтаера, Э. Дононана, Ю. Кубарь, А. Разина. Изучались также работы вирусологов, упомянем работы I. UShah [4], LKhan [5] и их коллег, а также российских ученых А. Борейко, Е. Кунина, Т. Ильичевой [6], которые помогли разобраться в сущности антивакционерства.

3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В процессе исследования изучались тексты философских источников (Авиценны, Тайер Де Шардена, М. Фуко, П. Сингера, Ю. Кубарь [7]). При этом применялись методы критического и сравнительного анализов. Исследования философов, экспертов сопоставлялись сквозь призму универсальных моральных ценностей, положений классической теории мораль и современной биоэтики.

Выводам автора способствовали результаты глубинных интервью с антиваксерами, анализ статистики по теме.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ

Пандемия, вызванная вирусом SARS-CoV-2, разрасталась со стремительной скоростью и высокой смертностью. Очень скоро стало очевидно, что санитарных мер, социального дистанцирования, ношения масок и дезинфекции недостаточно. Проверенным средством преодоления эпидемий является вакцинирование. Человечество таким путем преодолело оспу, полиомиелит, другие инфекционные заболевания.

Однако вакцина от КОВИД-19 встретило стойкое сопротивление населения во многих государствах, в том числе, европейских, в Российской Федерации, где имеются серьезные научные школы вирусологии и успешный опыт вакцинирования. Среди населения курсировало множество слухов и мифов.

Вакцина - это контролируемая провокация роста антител для блокировки болезнетворного воздействия живого вируса, в случае, если он проникнет в организм.

Причинами роста числа антиваксеров от коронавируса можно назвать следующие:

- изначальный скепсис по отношению к новому шагу научного прогресса (история вакцинации свидетельствует об отчаянном сопротивлении не образованного населения) [8];
- боязнь осложнений после прививки; широкое распространение слухов и мифов;
- цейтнот, объективная нехватка времени для полноценного завершения разработок вакцины от КОВИД-19, пандемия разгоралась стремительно;
- не был также строго обозначен перечень заболеваний, про которых вакцина противопоказана.

На наш взгляд, в качестве причин обоснованно указать и следующие:

- это форма протеста, вызванным ухудшением качества жизни общества (закрылись рабочие места, снизилось экономическое благосостояние население, недостойное поведение лидеров государств, к примеру, вечеринка Б. Джонсана в период карантина);

- выражение недовольства ограничением привычных прав и свобод, поспание моральных норм (принуждение к вакцинации через угрозу потерять работу, ограничение передвижения, социальная изоляция)

Индивидуальное отношение к вакцинированию приобрело статус шекспировской дилеммы «tobeornottobe». В истории философии широко распространена моральная дилемма про трамвай с 10 пассажирами и одним человеком на рельсе [9]. Морально ли, если стрелочник ради спасения 10 пожертвует одним человеком?

КОВИД-19 перевернул ситуацию: один антиваксер может привести к гибели 10 человек. Приемлемо ли ради спасения большинства прибегнуть к элементам принуждения к вакцинации? Пандемия – экстраординарный период в развитии страны, он послужил индикатором морального сознания того или иного общества и конкретного гражданина, степень их готовности к общественно значимым поступкам.

Единого универсального ответа на сложные моральные вопросы нет. Одно утешает, можно прогнозировать сокращение числа антиваксеров в ближайшем будущем. Многие люди убедились в относительной безопасности вакцин от коронавирусов. Они воочию видят спад заражения им после того, как началась прививочная кампания.

5. ЭМПИРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

30 антиваксеров, жители столицы Узбекистана Ташкента, старше 18 лет, 15 женщин, 15 мужчин, исследование проводилось с мая по июнь 2022. В результате глубинных интервью были выделены причины, почему они стали сторонниками этого движения: 11 респондентов боятся осложнений; 5 недовольны стратегией государства в прививочной кампании; моральное основание в качестве приоритетного выдвинули 5 респондентов. Остальные не смогли назвать приоритетную причину их отказа от вакцинации

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Можно сделать следующее заключение. Одно из главных причин скепсиса – медицинская: боязнь осложнений, массовые слухи о серьезных последствиях. Неприятие вакцинации протекает на фоне общего недовольства социально-экономическим состоянием общества и существенными ограничениями. Элементарный эгоизм, незрелость социальной и нравственной ответственности личности. Не велось работы по духовно-нравственному просвещению населения относительно необходимости вакцинации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Richard Preston. Hot Zone: The Terrifying True Story of the Origins of the Ebola Virus. 1999. 352 p.
2. Oxford English Dictionary, OED.
3. Khullar Khruv. How Social Isolation Is Killing Us // <https://www.psychologicalscience.org/news/how-social-isolation-is-killing-us.html>.
4. I. Ullah. Myths and conspiracy theories on vaccines and COVID-19: Potential effect on global vaccine refusals. *Vacunas* 2021; 2(22):93-97 // <https://www.elsevier.es/en-revista-vacunas-english-edition--259-estadisticas-S2445146021000315>
5. L Khan. Covid-19 pandemic: mechanistic approaches and gender vulnerabilities <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319016420302759>
6. Ilyicheva T.N. Two pandemics of the 21st century: COVID-19 and «swine flu» of 2009. *Medical Immunology (Russia)*. 2020;22(6):1035-1044. (In Russ.) <https://doi.org/10.15789/1563-0625-ТРО-2048>
7. Кубарь О.И. Этика вакцинации // https://www.pasteurorg.ru/files/materials/news/Etika_Vakcinacii.pdf
8. <https://www.who.int/news-room/spotlight/history-of-vaccination>
9. Разин А.В. Моральные дилеммы // <https://cyberleninka.ru/article/n/moralnye-dilemmy/viewer>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Нилуфар Шухратовна Агзамова, кандидат философских наук, доцент, Национальный университет Узбекистана, факультет социальных наук, кафедра этики и эстетики, г. Ташкент, Республика Узбекистан
Email: nilyufar_agzamova@mail.ru

УДК 621.042

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ КОМПАКТИРОВАНИЯ ОТХОДОВ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

И.О. Антонова, Н.Г. Гладышев
Самарский государственный технический университет, г. Самара,
Россия

АННОТАЦИЯ

Рассмотрена проблема компактирования отходов пенополистирола. Проведен анализ существующих технических решений компактирования отходов, выявлены их преимущества и недостатки. Сделан вывод, что очевидно, что проблема компактирования отходов пенополистирола в России должна быть взята под контроль региональными операторами с выбором модельного региона для наработки практики использования различных организационно-технических решений.

Ключевые слова: отходы, пенополистирол, компактирование

Проблема утилизации отходов в настоящее время приобретает всё большее значение ввиду резкого роста образования отходов и возрастания их степени воздействия на человека и окружающую среду [1-5, 7-9].

Одним из ключевых вызовов для индустрии рециклинга в части логистики является громоздкий характер некоторых видов отходов [1-6]. Если при прямых поставках (традиционная логистика) товарам и упаковке изначально стремятся придать компактную форму, то для возвращаемых ресурсов эта проблема обостряется. Чтобы не возить воздух, используют различные способы и технические средства компактирования. К ним относятся пакетирование, прессование, дробление, растворение, плавка и другие. Выбор решения зависит от множества факторов, среди которых важнейшими является вид отхода и технология его использования или переработки как вторичного ресурса. Без учета данных факторов компактирование может снизить ценность некоторых материалов и создать осложнения при переработке.

Среди полимерных отходов в контексте обратной логистики особое положение занимает пенополистирол (ППС). Это объясняется тем, что ценное качество низкой плотности и соответственно теплопроводности превращается в свою противоположность – без компактирования придется перевозить до 98% воздуха. При анализе публикаций по данной проблеме рассмотрен ряд технических решений - от перехода на альтернативные материалы до растворения [3, 6-8]. Зарубежные компании, занимающиеся

разработкой упаковочных материалов, активно исследуют новые материалы для замены ППС. Например, предлагается альтернатива – паллеты и коробки на основе кукурузы, арахиса, сорго, формованной целлюлозной массы, а также из биоразлагаемой пены сахарного тростника (см. FINDING ALTERNATIVES TO SINGLE-USE POLYSTYRENE PRODUCTS. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.earthsquad.global/ru/finding-alternatives-to-single-use-polystyrene-products> (дата обращения: 20.08.21).

В России по данным открытых публикаций не найдено информации об использовании техники компактирования ППС кроме обычной ручной укладки при погрузке в мешки или кузов автомобиля. Анализ российских публикаций показал, что переработка отходов ППС осуществляется в очень небольших количествах (20 % от общего производства). На сайте Ассоциации производителей и поставщиков пенополистирола (см. «Ассоциация производителей и поставщиков пенополистирола. [Электронный ресурс]. - URL: <https://epsrussia.ru/> (дата обращения: 22.08.21)] не найдено информации об использовании компакторов ППС, как и о проблеме его рециклинга в целом.



Рисунок 1 - Отходы ППС на контейнерной площадке



Рисунок 2 - Сбор отходов ППС волонтерами г. Самары

В России отсутствует сложившаяся практика сбора ППС. Обычные пункты приема отходов не берут ППС, так как он занимает большие площади для сбора, требует защиты от влаги, поскольку переработке поддается только сухой и очищенный пенопласт.

В странах, вставших на путь циклической экономики, существуют специальные точки сбора отходов ППС. Для снижения логистических затрат ППС отправляют в компакторы с использованием различных комбинаций процессов (шредирование, нагревание, шнекование, брикетирование и других). Это снижает складские и транспортировочные объемы, позволяет автоматизировать перевалочные операции.

На рынке представлены различные типы таких устройств. Например, компакторы HEGER имеют широкую линейку производительности по исходному ППС – от 2 до 125 куб. м в день (см. Компакторы пенопласта. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.trigla.ru/russian/compactors.htm> (дата обращения 22.08.21), компакторы RUNISK с заявленной производительностью по массе брикетированного ППС до 200, 400, 600 кг в день (см. Шнековый компактор для пенопласта. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biam-systems.ru/allnews/74-shnekovyj-kompaktor-dlya-penoplasta.html> (дата обращения: 23.08.21).

Другим примером служит разработанная в США специализированная машина компании GREENMAX. Устройство позволяет разрезать пенопласт на мелкие пылеобразные части, а затем плавить частички при высокой температуре шнека. В итоге на выходе из аппарата образуется слиток высокой плотности с объемным отношением 90:1 относительно первоначального объема отхода. Слитки не только экономят место для хранения, но и продаются как товар. Конечные рынки, такие как производители фоторамок, парковых скамеек и вешалок покупают слитки в качестве сырья для своей продукции из переработанного ППС (см. GREENMAX foam densifiers profitable approach attracts home appliance manufacturers. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.greenmax-machine.com/GREENMAX-foam-densifiers-profitable-approach-attracts-home-appliance-manufacturers.html> (дата обращения: 24.08.21).

Альтернативным способом компактирования ППС является его растворение, которое можно рассматривать как применение пеногасителей в отношении твердых пен. Эффект пеногашения наиболее известен при контакте с ацетоном и другими полярными органическими растворителями. Главный недостаток данных веществ связан с их опасными свойствами – легкой воспламеняемостью, высокой летучестью и токсичностью.

Японская компания компания-производитель аудио-видеоаппаратуры «SONY» применила природный растворитель – лимонен, извлекаемый из кожуры цитрусовых, см. «Перспективы Закона о содействии сбору с сортировкой и рециркуляции тары и упаковочных материалов. [Электронный ресурс]. URL: http://www.ug.ru/old/ug_pril/ol/98/18/t7_1.htm (дата обращения: 23.08.21)». При растворении ППС в лимонене за три минуты объем уменьшается в 20 раз. При этом удалось рециркулировать 99 % растворителя с использованием вакуумной ректификации и высвободить полистирол, превращая его в гранулы. Использование практически безопасного растворителя позволило применить простейшую технику компактирования раствором в автоцистерне с мешалкой и люком для загрузки ППС с

возможностью безопасного обслуживания городских точек сбора ППС, например, при супермаркетах и магазинах электроники.

Очевидно, что проблема компактирования ППС в России должна быть взята под контроль региональными операторами с выбором модельного региона для наработки практики использования различных организационно-технических решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.В. Кластерный подход в управлении региональным развитием и его реализация на примере кластера вторичных ресурсов Самарской области. Вестник Самарского экономического университета. 2014. № 114. С. 38-42.
2. Васильев А.В., Мельникова Д.А., Дегтерева М.С. Особенности организации системы обращения с отходами в условиях Самарской области. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 1-1.С. 313-316.
3. Низов В. А., Аксенов В. И. Переработка техногенного нефтехимического сырья: прикладные аспекты. Екатеринбург: УрФУ, 2014.
4. Сметанин В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления.- М.: Колос, 2000.- 232 с.: ил.
5. Управление отходами: учебное пособие / А.С. Новосёлов. – Вологда: ВоГУ, 2013. – 224 с.
6. Утилизация пенопласта: переработка отходов и вторичное использование материала.[Электронный ресурс]. - URL: <https://rcycle.net/plastmassy/utilizatsiya-penoplasta-pererabotka-othodov-i-вторичное-ispolzovanie>(дата обращения:23.08.21).
7. Ярославский, Н.Е. Полимерные материалы в теплоэнергетике / Н.Е. Ярославский - М. : Энергия, 1981. – 27 с.
8. Edwin, P. Plueddemann, Ed. Interface in Polymer Matrix Composites, 1974. N.Y.: AcademicPress, p.316.
9. Vasilyev A.V. Classification and reduction of negative impact of waste of oil-gas industry. Proc. of World Heritage and Degradation. Smart Design, Planning and Technologies.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Антонова Ирина Олеговна, студентка кафедры «Химическая технология и промышленная экология» Самарского государственного технического университета, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244

Email: antonova_ir@mail.ru

Гладышев Николай Григорьевич, доктор технических наук,
профессор кафедры «Химическая технология и промышленная экология»
Самарского государственного технического университета, г. Самара, ул.
Молодогвардейская, д. 244

Email: ecology@samgtu.ru

УДК 574.64

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ БИОСФЕРЫ НЕФТЕПРОДУКТАМИ И ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

А.В. Васильев

Институт экологии Волжского бассейна РАН – филиал Самарского
федерального исследовательского центра РАН, г. Тольятти, Россия

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются особенности экологического воздействия нефтесодержащих отходов на биосферу. Проведен анализ источников загрязнения биосферы нефтью и нефтепродуктами. Рассмотрены особенности мониторинга токсикологических загрязнений методами биоиндикации и биотестирования. Результаты проведенного автором цикла биотестов различных образцов почв, загрязненных нефтепродуктами, показывают, что исследованные пробы почвы обладают высокой токсичностью и гипертоксичностью.

Ключевые слова: отходы, нефтепродукты, экологическое воздействие, биотестирование

В связи с широким использованием нефти и нефтепродуктов в самых различных отраслях промышленности, на транспорте и в быту они оказывают значительное негативное воздействие на биосферу. Нефтепродукты обладают высокой степенью токсичности и представляют большую опасность как для человека, так и для биосферы в целом [1 - 15]. Одной из наиболее острых проблем является негативное воздействие нефтесодержащих отходов.

Область распространения нефти и нефтепродуктов не ограничивается только теми участками, на которых осуществляется непосредственное использование нефти и нефтепродуктов. Даже в районах, свободных от хозяйственной деятельности человека (заповедники, национальные парки и пр.), углеводороды могут транспортироваться с воздушными и водными потоками и загрязнять территории.

Источники загрязнения биосферы нефтью и нефтепродуктами можно разделить на локальные (импактные) и комплексные. Импактные загрязнения могут создавать значительную единовременную нагрузку на почву, воду и наносить большой ущерб здоровью человека и окружающей среде. Комплексные источники могут представлять собой совокупность

локальных источников и отличаться более высокой продолжительностью и масштабностью воздействия.

К основным потенциальным источникам загрязнения биосферы нефтью и нефтепродуктами можно отнести наземные транспортные средства, нефтехранилища, нефтепромыслы, нефтепроводы, нефтеперерабатывающие предприятия, а также транспорт, перевозящий нефтепродукты.

К локальным (импактным) источникам загрязнения биосферы нефтью и нефтепродуктами можно отнести наземные транспортные средства, нефтеперерабатывающие предприятия, заводы и нефтехранилища. При этом единовременные выбросы на почву могут быть относительно невелики, но их постоянное действие может создавать значительный ареал устойчивого загрязнения почв.

Нефтепроводы, по которым перекачиваются нефть и нефтепродукты, можно рассматривать как наиболее распространенные источники загрязнения биосферы. При этом наиболее серьезные последствия загрязнения возникают при авариях нефтепроводов.

На территориях нефтепромыслов главными источниками загрязнения являются эксплуатационные и разведочные скважины, из которых происходят аварийные выбросы. На отдельных промыслах число таких скважин достигает нескольких сот. На нефтепромыслах имеются и другие источники загрязнения: трубопроводы, сборные пункты, хранилища, пункты подготовки нефти. В зависимости от положения нефтепромысла в ландшафтно-геохимической системе потоки нефти и нефтяных вод могут захватывать и смежные территории.

При мониторинге загрязнения биосферы следует уделять особое внимание не только установлению текущих величин загрязнений по тем или иным параметрам, но и прогнозированию последствий загрязнений. Например, проведенный анализ показывает, что при мониторинге почв существенной является оценка влияния токсичных загрязнений на наиболее важные физико-химические свойства почв. В связи с этим необходимо определять характеристики этих свойств и тенденции их изменения во времени.

Анализ существующих методов экологического мониторинга почв показывает, что в силу высокой стоимости и технологической сложности применение ряда из них является ограниченным. Поэтому эффективным подходом для определения степени токсичности почв, загрязнённых продуктами переработки нефти, является использование методов биоиндикации и биотестирования.

Биологический мониторинг, предполагающий использование организмов-индикаторов или целых сообществ для оценки экологических условий (чаще загрязнений среды человеком) является одной из разновидностей мониторинга состояния биосферы.

В настоящее время существует ряд современных подходов к проведению биотестирования токсичности почв (например, молекулярно-биологические тесты качества среды), но в силу высокой технологической сложности и стоимости их применение оказывается ограниченным. Эффективным и сравнительно недорогим подходом для определения токсичности почв, загрязнённых продуктами переработки нефти, является использование методов биотестирования.

Биотестирование может эффективно использоваться для оценки токсичности тех или иных компонентов, вносимых в биосферу. Токсичность среды обитания устанавливается с использованием биологических объектов (тест-организмов) для выявления степени токсичности тех или иных веществ или их суммарного воздействия.

Так как наиболее негативные последствия вызывает токсикологическое загрязнение биосферы нефтесодержащими отходами, необходимо также разработать методику оценки токсикологических характеристик нефтесодержащих отходов.

В качестве тест-объектов для проведения исследований по токсическому загрязнению биосферы нефтепродуктами и другими токсикантами целесообразно использовать зеленую протококковую водоросль хлорелла (*Chlorella vulgaris Beijer*) и рачки *Daphnia magna Straus* [4, 9, 10, 12].

Методика определения острой токсичности проб по изменению оптической плотности тест-культуры зеленой протококковой водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris Beijer*) основана на регистрации различий в оптической плотности тест-культуры водоросли хлорелла, выращенной на среде, не содержащей токсических веществ (контроль) и тестируемых проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов (опыт), в которых эти вещества могут присутствовать. Измерение оптической плотности суспензии водоросли позволяет оперативно контролировать изменение численности клеток в контрольном и опытном вариантах острого токсикологического эксперимента, проводимого в специализированном многокуветном культиваторе. Критерием токсичности воды является снижение на 20% и более (подавление роста) или увеличение на 30% и более (стимуляция роста) величины оптической плотности культуры водоросли, выращиваемой в течение 22 часов на тестируемой воде по сравнению с ее ростом на контрольной среде, приготовленной на дистиллированной воде.

Методика ПНД Ф Т 14.1:2:4.12-06, 16.1:2:3:3.9-06 основана на определении смертности дафний (*Daphnia magna Straus*) при воздействии токсических веществ, присутствующих в исследуемой среде, по сравнению с контрольной культурой в пробах, не содержащих токсических веществ (контроль).

Острое токсическое действие исследуемой на дафний определяется по их смертности (летальности) за определенный период экспозиции. Критерием острой токсичности служит гибель 50 % и более дафний за 48 часов в исследуемой пробе при условии, что в контрольном эксперименте все рачки сохраняют свою жизнеспособность.

Автором был проведен цикл биотестов различных образцов почвы, загрязненных нефтепродуктами и другими токсикантами. Установлено, что исследованные пробы почвы обладают высокой токсичностью и гипертоксичностью. Например, для проб почвы, взятых возле цистерн на железнодорожных путях на территории бывшего ОАО "Фосфор" (г.о. Тольятти), получены следующие результаты биотестирования [4].

1. Проба 1

1.1. Исследованная проба оказывает гипертоксическое действие на тест-объект *Daphnia magna Straus*. Действие испытано в диапазоне концентраций 0,011% - 1%. Смертность тест-объекта 100 % наблюдается в течение нескольких минут после начала биотестирования при любой концентрации из диапазона.

1.2. Исследованная проба оказывает гипертоксическое действие на тест-объект водоросли хлорелла. Критерий токсичности превышен при всех кратностях разбавления, в том числе при максимальной в 400 раз (концентрация - 0,25%). При концентрации исследуемой пробы 0,25% наблюдается подавление роста водоросли хлорелла на 77% по сравнению с контрольной пробой. При более высоких концентрациях рост водоросли полностью подавляется.

2. Проба 2

2.1. Исследованная проба оказывает гипертоксическое действие на тест-объект *Daphnia magna Straus*. Действие испытано в диапазоне концентраций 0,12% - 10%. При концентрации 10% наблюдается 100% смертность тест-объекта в течение нескольких минут после начала биотестирования. При концентрации 0,12% наблюдается 100% смертность тест-объекта через 3-4 часа после начала биотестирования.

2.2. Исследованная проба оказывает гипертоксическое действие на тест-объект водоросли хлорелла. Наблюдается стимулирующее воздействие на рост тест-культуры. Уже при концентрации пробы 0,11% (разбавление в 900 раз) стимулирующее воздействие превышает критерий токсичности и составляет 45% по сравнению с контролем. Таким образом, пробу можно считать гипертоксичной. Величина токсической кратности разбавления для данной пробы составляет 2100 раз.

Результаты биотестирования степени токсичности почвы, загрязненной нефтепродуктами, также показывают, что степень токсичности почвы сильно варьируется в зависимости от глубины отбора пробы.

Анализ существующих методов экологического мониторинга почв показывает, что в силу высокой стоимости и технологической сложности применение ряда из них является ограниченным. Поэтому эффективным подходом для определения степени токсичности почв, загрязнённых продуктами переработки нефти, является использование методов биоиндикации и биотестирования.

Результаты проведенного автором цикла биотестов различных образцов почв, загрязненных нефтепродуктами, показывают, что исследованные пробы почвы обладают высокой токсичностью и гипертоксичностью.

Таким образом, проведенные исследования подтверждают высокую опасность токсического загрязнения биосферы нефтесодержащими отходами и необходимость осуществления экологического мониторинга загрязнения почв нефтепродуктами и нефтесодержащими отходами. При этом для определения токсического загрязнения почв эффективным является использование методов биоиндикации и биотестирования.

Результаты работы позволяют осуществлять более эффективный и качественный мониторинг токсикологических загрязнений биосферы нефтесодержащими отходами.

Работа выполнена в рамках государственного задания учреждениям науки, номер 1021060107178-2-1.5.8.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быков Д.Е. Комплексная многоуровневая система исследования и переработки промышленных отходов. Самара, 2003.
2. Васильев А.В. Обеспечение экологической безопасности в условиях городского округа Тольятти: учебное пособие / А.В. Васильев - Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2012. - 201 с., ил.
3. Васильев А.В. Кластерный подход в управлении региональным развитием и его реализация на примере кластера вторичных ресурсов Самарской области. Вестник Самарского экономического университета. 2014. № 114. С. 38-42.
4. Васильев А.В. Исследование токсичности органических отходов на территории бывшего ОАО "Фосфор". В сборнике: ELPIT-2013. Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов. Сборник трудов IV международного экологического конгресса (VI Международной научно-технической конференции. Научный редактор: А.В. Васильев. 2013. С. 46-51.
5. Васильев А.В., Васильева Л.А. К вопросу о системном обеспечении экологической безопасности в условиях современного города.

- Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2003. Т. 5. № 2. С. 363-368.
6. Васильев А.В., Мельникова Д.А., Дегтерева М.С. Особенности организации системы обращения с отходами в условиях Самарской области. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 1-1.С. 313-316.
7. Васильев А.В., Пименов А.А. Особенности экологического мониторинга нефтесодержащих отходов. Академический журнал Западной Сибири. 2014. Т. 10. № 4. С. 15.
8. Васильев А.В., Тупицына О.В. Экологическое воздействие буровых шламов и подходы к их переработке. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 5. С. 308-313.
9. Заболотских В.В., Васильев А.В. Мониторинг токсического воздействия на окружающую среду с использованием методов биоиндикации и биотестирования: монография / Самара, 2012.
10. Заболотских В.В., Васильев А.В., Терещенко Ю.П. Комплексный мониторинг антропогенного загрязнения в системе обеспечения экологической безопасности города. Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2012. № 2. С. 58-62.
11. Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв / под ред. Д. С. Орлова. М.: Изд-во МГУ, 1994. 271 с.
12. Розенберг Г.С, Зинченко Т.Д. Оценка качества биоиндикаторов // Биоиндикация экологического состояния равнинных рек. – М.: Наука, 2007. – С. 370-380.
13. Розенберг Г.С., Кудинова Г.Э., Васильев А.В., Хамидуллова Л.Р., Сажнёв В.А., Шиманчик И.П. Социальная ответственность в интересах устойчивого развития. Экология и промышленность России. 2012. № 6. С. 32-37.
14. Vasilyev A.V. Method and approaches to the estimation of ecological risks of urban territories // Safety of Technogenic Environment. 2014. № 6. Pp. 43-46.
15. Vasilyev A.V. Classification and reduction of negative impact of waste of oil-gas industry. Proc. of World Heritage and Degradation. Smart Design, Planning and Technologies.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Васильев Андрей Витальевич, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией, Институт экологии Волжского бассейна РАН – филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, Тольятти, ул. Комзина, д. 10.

Email: avassil62@mail.ru

УДК 502:622

АНАЛИЗ НЕГАТИВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН НА НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

А.Т. Глухов, Д.А. Двойнина

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия

АННОТАЦИЯ

В статье выполнен анализ причин экологического загрязнения участка территории при строительстве и эксплуатации нефтегазовых скважин. Выделены негативные экологические аспекты, которые определяют состояние природной среды при разработке нефтегазовых месторождений. Предложены мероприятия по снижению уровня загрязнения горного отвода и воздушной среды на месторождениях нефти и газа.

Ключевые слова: нефтегазовые скважины, экологическое воздействие, оценка, снижение

При строительстве и эксплуатации нефтегазовых скважин происходит вынужденное загрязнение участка территории (земельный отвод) шламом, глинистым раствором, горными породами, нефтью и нефтепродуктами [1-6].

Негативное экологическое воздействие отходов нефтепродуктов особенно опасно ввиду их высокой токсичности [7, 8, 10, 11]. В результате их воздействия нарушается система почва – почвенные микроорганизмы – растительность – животные и их исторически сложившиеся природные связи. Происходят количественные и качественные изменения состава органического вещества почв: нарушаются индивидуальные взаимосвязи биоценозов, появляется иная экологическая среда с количественным и качественным составом и общим числом живых организмов в почве.

При этом строительство и эксплуатация нефтегазовых скважин, как направление инженерной геологии, в котором экологический мониторинг является частью литомониторинга. Литомониторинг же [5] “система наблюдений, оценки, прогноза и управления природными и техногенными изменениями состояния геологической среды”. Система включает в себя как блок контроля (режимные наблюдения), так и блок управления

(автоматизированная информационная система и система защитных мероприятий). Специалисты по геологии осуществляют здесь решающие функции по содержанию и качеству окружающей среды.

Состав и структура биоценозов изменяются в результате нефтяного загрязнения. Изменения происходят непрерывно в длительном и динамически сложном процессе биологического разложения углеводородов. Здесь следует упомянуть о двух гипотезах происхождения нефти (Гипотезы происхождения нефти: кто прав? / Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/sibneft/gipotezy-proishojdeniia-nefti-kto-prav-6077f56f50d6720e34858b57>). Первая, с помощью которой большинство ученых сегодня объясняют происхождение углеводородов это теория “Органической, или биогенной, — из останков древних организмов и растений, которые на протяжении миллионов лет осаждались на дне морей или захоронялись в континентальных условиях. Затем перерабатывались сообществами микроорганизмов и преобразовывались под действием температуры и давлений в результате тектонического опускания вглубь недр, формируя богатые органическим веществом нефтематеринские породы”. Вторая гипотеза определяет различные версии возможного неорганического происхождения нефти в недрах земли и других космических тел. Все они опираются на одни и те же факты. Неорганики приводят ряд аргументов в пользу своей точки зрения. “Во-первых, многие, хотя и не все месторождения связаны с зонами разломов. Через эти разломы, по мнению сторонников неорганической концепции, нефть и поднимается с больших глубин ближе к поверхности Земли. Во-вторых, месторождения бывают не только в осадочных, но также в магматических и метаморфических горных породах (впрочем, они могли оказаться там и в результате миграции). Кроме того, углеводороды встречаются в веществе, извергающемся из вулканов. Наконец, третий, наиболее весомый аргумент в пользу неорганической теории состоит в том, что углеводороды есть не только на Земле, но и в метеоритах, хвостах комет, в атмосфере других планет и в рассеянном космическом веществе”.

Как всегда, бывает: истина имеет место посередине. Очевидно, что и первая и вторая гипотезы имеют право на существование. То есть, биогенный способ происхождения нефти и версия неорганического ее происхождения имеют одинаковую вероятность появления в природе.

Следует отметить, что эта гипотеза определяется законом о преобладании того процесса, который в данных условиях внешней среды имеет минимальную вероятность разрушения [5].

Происходящее в пространстве и во времени влияние углеводородов определяет направленность микробных преобразований, которые влияют на биохимические процессы в почве и/или вызывают микробную сукцессию. Знание биохимических процессов в почве дает возможность

контролировать биогенность почвы. Например, при загрязнении почвы в количестве 100-200 т/га [1] соответствует увеличению количества микроорганизмов и, соответственно, увеличению активности каталазы. Увеличение же количества нефти до 400-1000 т/га [1] вызывает снижение активности этого фермента, а также активность гидролитических и окислительных почвенных ферментов. Скорость дыхания почвы становится прямо пропорциональной количеству микроорганизмов и активности ферментов. С уменьшением биоразложения происходит восстановление легко разлагаемых углеводов, активность каталазы снижается и в процессе самоочищения приближается к ней в незагрязненной почве. Нефтяные углеводороды полностью подавляют почвенную дегидрогеназную активность. Через три месяца после загрязнения около 45-50% нефти разлагается и активность дегидрогеназы еще не восстанавливается [1].

Таким образом, микробиологические и ферментативные процессы в почве взаимосвязаны и взаимозависимы. Этим обеспечивается жизнедеятельность экосистемы в состоянии динамического развития.

Самым ценным ресурсом на Земле для человечества является пресная вода. Значительная доля ее запасов существует в виде подземных вод. Качество этого ресурса может быть резко снижена из-за процессов взаимного проникновения воды и нефти. Распространенным источником загрязнения почв и подземных вод является утечка углеводородов из подземных резервуаров. Это происходит из-за ошибок проектирования, аварий (гидроразрыв пласта, рис. 1. [5, 9]) или просто из-за естественного старения и износа самого подземного резервуара или связанных с ним трубопроводов.

Подземный резервуар и связанные с ним трубопроводы могут протекать, выпуская определенный объем углеводородов в недра. Углеводород попадает в ненасыщенную зону в зависимости от объема разлива, типа и свойств горных пород, продолжая мигрировать вниз и/или в боковом направлении, достигает грунтовых вод. Растворяясь в грунтовой воде притекающие углеводороды, обеспечивают долгосрочный источник загрязнения подземных вод. Формируется загрязняющий шлейф, который со временем увеличивается в размере.

Изучение условий загрязнения, выбор наиболее эффективных средств восстановления водоносного горизонта, изучение поведения системы при различных возможных направлениях развития процесса дают возможность сформировать стратегию и тактику методов моделирования системы. В свою очередь варианты моделирования системы показывают направление выбора наиболее эффективных средств восстановления водоносного горизонта и рекультивации недр горного отвода.

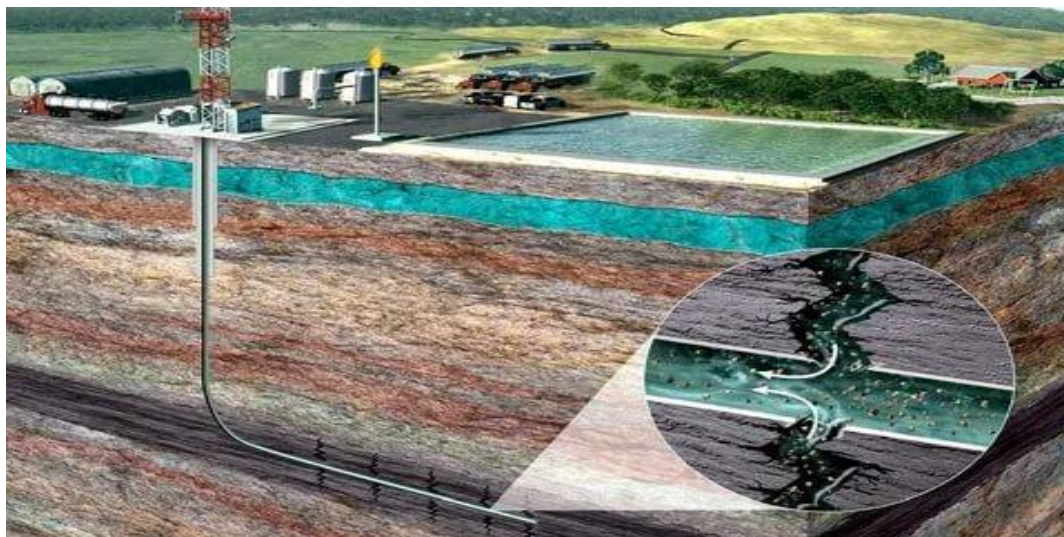


Рисунок 1 - Загрязнение природных ресурсов. Гидроразрыв пласта

Оценку степени загрязнения и определение путей движения флюидов по различным направлениям в массе горных пород осуществляют путем полевых исследований. Отбор проб материалов горных пород водоносного горизонта, горизонта в углеводородной зоне и экранированных горизонтов ниже уровня грунтовых вод осуществляют в ходе бурения скважин и, в том числе, бурения контрольных скважин. Используют информацию о мощности углеводородного слоя в скважине, концентрацию растворенных углеводородов в грунтовой воде, ориентировочное превышение уровня нефти над поверхностью слоя воды. В лабораторных условиях выясняют степень концентрации и распределение зерен по размерам. Эти данные используют для оценки характера и степени загрязнения подземных вод. Вся эта информация используется в компьютерных моделях. Информация же контрольных скважин не всегда является достоверной для определения разливов углеводородов, так как разливы чаще выявляются случайно путем обнаружения свободного продукта, а не путем бурения контрольных скважин. Во всяком случае, сбор и обработка всей информации служит для формирования компьютерной модели, по которой устанавливают закономерности движения флюидов в горных породах геологической среды.

Состояние углеводородов в сочетании с грунтовой водой может существовать в любом из четырех классов: удерживаться капиллярными и адсорбционными силами в ненасыщенной/насыщенной зоне как остаточная или неподвижная фаза; в виде паровой фазы в ненасыщенной зоне; в виде свободной фазы вблизи уровня грунтовых вод; в виде растворенной фазы в подземных водах при относительно очень низких концентрациях. Существование углеводородов в любом классе очень вредны для человека даже при незначительных концентрациях.

Свойства углеводорода и способ его существования в значительной мере влияют на его вертикальное распределение после разлива (Рис. 2 [9]). Здесь имеет значение объем разлива, свойства почв, напор смещения, индекс распределения, значение остаточной насыщенности, а также гранулометрический состав материала водоносного горизонта, который значительно варьируется от одного места к другому. Кроме того, оказывает влияние на вертикальное распределение плотность, поверхностное натяжение, вязкость, растворимость и летучесть нефтяных углеводородов.

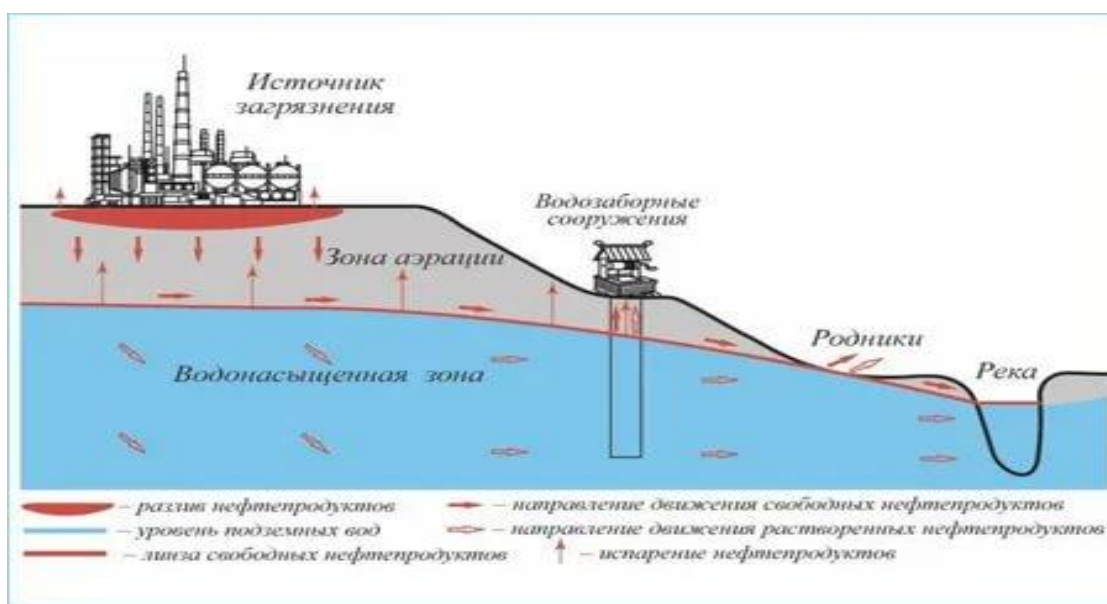


Рисунок 2 - Обобщенная схема формирования и распространения загрязнения нефтепродуктами

Почвы в пределах участка территории, который занимает предприятие по строительству и эксплуатации нефтегазовых скважин и недр в пределах предприятий подземного хранения и нефтепереработки, как правило, содержат органические соединения, которые имеют место в нефтяных углеводородах. Это соединения бензола, толуола и ксилола, которые являются обычными органическими загрязнителями (случайные утечки и иные причины). Их присутствие в недрах приводит к загрязнению подземных вод. Это создает рискованные ситуации для здоровья человека, которые выражаются в появлении заболеваний: рак, поражение печени и почек, повреждение центральной нервной системы, нервные расстройства, нарушение слуха, зрения, памяти и координации. Концентрации бензола, толуола и ксилола, соответственно, в питьевой воде не должны превышать 5 ч/млрд, 1 ч/млн, 10 ч/млн. Для определения их фактического содержания при аварийном разливе нефтепродуктов необходимо изучать

характеристики фильтрата из зоны загрязнения путем лабораторных анализов и моделирования.

Пластовая вода, газовый конденсат, попутный газ добываются одновременно с нефтью. Здесь появляется необходимость разделения добываемых компонентов. Происходит загрязнение атмосферы, поверхностных вод, почв, пород зоны аэрации, подземных вод. Атмосфера загрязняется продуктами сжигаемого попутного газа на факелах. Наибольшее загрязнение нефтью происходит там, где находятся продуктивные скважины и территории перекачки нефти. На кустах скважин допускают сброс пластовой воды и технологических растворов с высоким содержанием хлористой соли – происходит высокосолевое вливание в пресные подземные воды. Это приводит к загрязнению и засолению почвы и пород зоны аэрации, поверхностных и подземных вод.

Компромиссные условия при строительстве нефтегазовых скважин, эксплуатации нефтепроводов и нефтехранилищ определяет необходимость реализации целевых установок, в которых должна быть отражена возможность эффективной работы по добыче полезных продуктов и, в тоже время, минимизирован возникающий ущерб от загрязнения природной среды обитания. Должны быть приняты к реализации следующие цели:

- использование современных технологий автоматизации в процессах строительства нефтегазовых скважин, эксплуатации нефтепроводов и нефтехранилищ;
- обеспечение устойчивости экологического состояния окружающей среды на нефтяном месторождении и в зоне его воздействия.

Реализация целевых установок определяет технические условия и порядок, которые выражаются в решении следующих задач:

- выделить все технологические объекты, вызывающие загрязнение окружающей среды и подлежащие исследованию. Раздельно – при строительстве нефтегазовых скважин, при эксплуатации нефтепроводов, при строительстве и эксплуатации нефтехранилищ;
- выделить системы сбора нефти и газа, нефте- и газопроводы, водопроводные сети, подземные системы заводнения, системы удаления сточных вод и т. д.;
- определить перечень добываемых продуктов: нефть, газ, попутный газ, газовый конденсат, пластовая вода, содержащая загрязняющие вещества; также искусственные загрязнители, используемые при добыче нефти и газа (буровые растворы, реагенты);
- идентифицировать природные и техногенные объекты, а также границы зоны их деятельности, которая включает месторождение и прилегающую территорию, на которую отрицательно влияет эксплуатация месторождения, эксплуатация нефте- и газопроводов, и других объектов, с

учетом данных об атмосферном переносе загрязняющих веществ и осадков;

- исследовать природные и техногенные объекты по следующим видам знаний: геологические, геофизические, тектонические, геоморфологические, гидрологические, гидрогеологические, климатические, гидрогеохимические, почвенные;
- проводить работу на местном и региональном уровне.

Строительство скважин на нефтегазовых месторождениях предполагает использование материалов и техники. В атмосферу попадают выбросы газов и продукты сгорания при работе двигателей, а также различного рода испарения (рис. 3). Происходит загрязнение воздушной среды отработанными газами транспортных средств, пылью химических агентов, мелкодисперсных порошков извести, цемента, глинистых порошков. Радиус влияния работающей буровой установки на атмосферный воздух можно отслеживать на протяжении более 2 км.

Анализ источников выбросов технических и технологических решений, а также применение правил руководящих документов по охране атмосферного воздуха, дает возможность установить качественные и количественные характеристики компонентов, выбрасываемых в воздух. При строительстве скважин основными источниками загрязнения воздушной среды являются: выхлопные газы двигателей буровых установок, испытательного оборудования и электростанций; дым котельной; испарения через клапаны резервуаров, предназначенных для вентиляции при хранении горючесмазочных материалов; места и условия разгрузки сыпучих материалов; подготовка буровых растворов и цементажа скважин; сжигание нефтяного газа в специальной установке; строительная спецтехника.

Выделяемые компоненты образуются в результате работы двигателей внутреннего сгорания и открытого сжигания избыточных газообразных углеводородов. При этом вредными выбросами являются: оксид углерода, оксиды азота, сажа, диоксид серы, формальдегид, бенз(а)пирен. Кроме того, имеют место загрязнители не связанные со сгоранием топлива. Это различные сыпучие материалы, которые запыляют воздух во время бурения и цементирования скважин (бетон, графит и т.д.). Имеют место незначительные испарения горюче-смазочных материалов, включая сероводород и насыщенные углеводороды, которые не оказывает существенного влияния на общую картину загрязнения воздуха.



Рисунок 3 - Источники загрязнения воздушной среды

Известно [5, 9], что общий объем валовых выбросов при строительстве одной скважины составляет 88,88 тонн. При этом доля веществ первого (I) класса опасности составляет менее 0,001%, второго (II) класса опасности – 0,51%, для веществ третьего (III) класса опасности – 43,22% и, наконец, для веществ четвертого (IV) класса опасности – 56,27%. Таким образом, при бурении скважин воздушная среда загрязняется веществами, которые относятся к III и IV классов опасности. При этом к числу приоритетных загрязняющих веществ относятся оксид углерода, углеводород и сажа, выбросы которых составляют соответственно 1336, 207 и 158 т/год.

Для снижения уровня загрязнения воздушной среды при строительстве скважин на месторождениях нефти и газа предусматривают следующие мероприятия:

- обеспечение герметичности колонн;
- герметизация циркуляционной системы бурового раствора;
- герметизация емкостей блоков приготовления буровых растворов и систем очистки буровых растворов;
- применение химических реагентов в буровых растворах, которые снижают появление условий загрязнения атмосферного воздуха;
- контроль качества воздуха рабочей зоны буровой площадки;

- подбор и установка фонтанной арматуры и противовыбросового оборудования, позволяющих избежать неконтролируемых выбросов пластового флюида в процессе строительства скважины;
- обеспечение герметичности систем приема и замера пластовых флюидов в процессе освоения скважины;
- сбор пластовой смеси при освоении скважин в металлические емкости с последующим вывозом на ближайшую установку подготовки нефти;
- сокращение времени бурения скважины на основе оптимальных режимов и технологий, предусмотренных проектными решениями.

Таким образом, при разработке нефтегазовых месторождений имеют место негативные экологические аспекты, которые определяют состояние природной среды.

1. Токсичность добываемых продуктов (нефть, газ, сильно пластовая вода). Являются исключительно вредными для живых организмов.

2. Воздействие на объекты осадочных и иных пород (на глубину до 10 – 15 км) путем бурения скважин, которые нарушают сложившиеся условия залегания пластов, пластовых давлений, сформированных пустот и естественной миграции флюидов.

3. Технологическая последовательность преобразования природных условий территорий в районе месторождения нефти и газа: бригады по бурению скважины (формирование свалок с твердыми отходами, отработанными буровыми растворами, буровыми шламами и т.п.); техническое снабжение (электроэнергия, материалы и иное); установка и обслуживание технологического и иного оборудования (насосы, трубопроводы, оборудование безопасности работ и т.п.).

4. Социальные последствия или рекреационные мероприятия по предотвращению попадания вредных веществ на почву. Защита сельскохозяйственных земель, лесов, пастбищ. Сохранение возможности сбора дикорастущих растений, естественных мест обитания редких животных, туристического и рекреационного потенциала района. Потери от туризма в ближайшем будущем могут быть сопоставимы с прибылью от добычи нефти и газа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баландина А.В., Еремченко О.З. Динамика численности микроорганизмов в нефтезагрязненной дерново-карбонатной почве в процессе ремедиации – Вестник Пермского университета. Серия: биология, № 3, 2018. С.301 – 307.
2. Бердин Т.Г. Проектирование разработки нефтегазовых месторождений системами горизонтальных скважин. М.: ООО Недра-Бизнесцентр, 2001.199 с.

3. Васильев А.В. Кластерный подход в управлении региональным развитием и его реализация на примере кластера вторичных ресурсов Самарской области. Вестник Самарского экономического университета. 2014. № 114. С. 38-42.
4. Васильев А.В., Пименов А.А. Анализ источников загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами и методов экологического мониторинга почв. В книге: 7-е Луканинские чтения. Решение энерго-экологических проблем в автотранспортном комплексе. Тезисы докладов международной научно-технической конференции. 2015. С. 136-138.
5. Глухов А.Т. Транспортная планировка, землеустройство и экологический мониторинг городов: учебное пособие для вузов / А.Т. Глухов, А.Н. Васильев, О.А. Гусева. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 324 с.
6. Перегудов Д.Н., Васильев А.В. Биодиагностика воздействия промышленности на биоту. В сборнике: Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды. Материалы XIII Международной научно-практической конференции "Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики": Тольятти, 21-24 апреля 2016 г. В 5 томах. Т. 2. С. 188-191.
7. Пименов А.А., Васильев А.В. Методологические этапы создания технологий использования ресурсного потенциала отходов нефтегазовой отрасли. Безопасность жизнедеятельности. 2017. №8 (200). С. 55-57.
8. Пименов А.А., Быков Д.Е., Васильев А.В. О подходах к классификации отходов нефтегазовой отрасли и побочных продуктов нефтепереработки. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Технические науки. 2014. № 4. С. 183-190.
9. Халимов, Э. М. Управление запасами нефти: / Э. М. Халимов, В. К. Гомзиков, А. Я. Фурсов. - М.: Недра, 1991. - 284 с.
10. Vasilyev A.V. Method and approaches to the estimation of ecological risks of urban territories // Safety of Technogenic Environment. 2014. № 6. Pp. 43-46.
11. Vasilyev A.V. Classification and reduction of negative impact of waste of oil-gas industry. Proc. of World Heritage and Degradation. Smart Design, Planning and Technologies.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Глухов Александр Трофимович, к.т.н., доцент, кафедра «Теплогазоснабжение и нефтегазовое дело», Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А., г. Саратов, ул. Политехническая, д. 77. Email: gluhovaleksandr88@gmail.com

Двойнина Дарья Алексеевна, студентка строительного направления,
Саратовский государственный технический университет им. Гагарина
Ю.А., г. Саратов, ул. Политехническая, д. 77. Email:
dasha.dvoynina.2003@gmail.com

Электронное периодическое издание научный журнал
"Академический вестник ЭЛПИТ"

Electronic periodical edition scientific journal "Academical bulletin
ELPIT"

Том №7 Номер №2(20)

Volume 7, Issue 2(20)

Учредитель: Общество с ограниченной ответственностью "Институт
химии и инженерной экологии"

Founder: Limited Liability Company "Institute of Chemistry and
Engineering Ecology"

Издательство «ELPIT»

Edition «ELPIT»

Почтовый адрес учредителя, издательства и редакции: 445017,
Самарская обл. г. Тольятти-17, а/я 740.

Post address of founder, edition and redaction: Samara region, Togliatti-
17, PO BOX 740, 445017, Russia

Адрес учредителя, издательства и редакции: 445017, Самарская обл.,
г. Тольятти, Молодёжный бульвар, д. 11-51.

Главный редактор А.В. Васильев, д.т.н., профессор

Свободная цена

Agreed price

Подписано к размещению на сайте журнала: 30.06.2022 г.