

УДК 504.75

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

ENSURING ECOLOGICAL SAFETY AT THE ORGANIZATION OF WORKS ON ELIMINATION OF OIL SPILLS AND OIL PRODUCTS

Яцуков Григорий Васильевич
Генеральный директор ОАО «ЮРЦАЭО»

Yatsukov Grigory Vasilyevich
CEO of JSC YuRTsAEO

Стрельников Виктор Владимирович
Заведующий кафедрой прикладной экологии,
профессор,
Кубанский государственный аграрный университет

Strelnikov Victor Vladimirovich
Head of the department of applied ecology
professor,
Kuban state agricultural university

Зайцев Семён Владимирович
бакалавр по направлению
«Экология и природопользование»,
Кубанский государственный аграрный университет

Zaytsev Semyon Vladimirovich
the bachelor in the Ecology and
Environmental Management direction,
Kuban state agricultural university

Матюшин Даниил Алексеевич
магистр по направлению
«Экология и природопользование»,
Кубанский государственный аграрный университет

Matyushin Daniil Alekseevich
the master in the Ecology and
Environmental Management direction,
Kuban state agricultural university

Аннотация. В данной статье рассматриваются виды воздействий на окружающую среду, возникающие при добыче и транспортировке нефти и нефтепродуктов, а также актуальность создания и внедрения системы экологической безопасности. Также рассмотрена роль аварийно-спасательных служб при ликвидации аварийных разливов нефти.

Annotation. In this article the types of impacts on environment arising at production and transportation of oil and oil products, and also relevance of creation and introduction of system of ecological safety are considered. The role of rescue services at elimination of emergency oil spills is also considered.

Ключевые слова: нефть, нефтепродукты, добыча, транспортировка экологическая безопасность, политика, закон, риск, авария, ущерб, ликвидация, аварийно-спасательные службы.

Keywords: oil, oil products, production, transportation ecological safety, policy, law, risk, accident, damage, elimination, rescue services.

На территории Российской Федерации ежегодно добывается свыше 500 млн тонн нефти, которая хранится, транспортируется, перерабатывается, являясь важнейшим источником наполнения федерального бюджета. Вместе с тем, все объекты по добыче, переработке и транспортировке нефти и нефтепродуктов являются потенциальными источниками угроз экологической безопасности.

По данным Росприроднадзора и независимых экспертов на территории Российской Федерации ежегодно происходит более 2,5 тысяч аварийных разливов, при этом, по оценкам специалистов, в окружающую среду попадает свыше 15 млн тонн нефти и нефтепродуктов, а также образуется десятки миллионов тонн нефтеотходов.

Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов, имеющие место на объектах нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, при транспорте этих продуктов наносят ощутимый вред экосистемам, приводят к негативным экономическим и социальным последствиям.

В связи с увеличением количества чрезвычайных ситуаций, которое обусловлено ростом добычи нефти, износом основных производственных фондов (в частности, трубопроводного транспорта), а также диверсионными актами на объектах нефтяной

отрасли, участившимися в последнее время, негативное воздействие разливов нефти на окружающую среду становится все более существенным. Экологические последствия при этом носят трудно учитываемый характер, поскольку нефтяное загрязнение нарушает многие естественные процессы и взаимосвязи, существенно изменяет условия обитания всех видов живых организмов и накапливается в биомассе.

Несмотря на проводимую в последнее время государством политику в области предупреждения и ликвидации последствий аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, данная проблема остается актуальной и в целях снижения возможных негативных последствий требует особого внимания к изучению способов локализации, ликвидации и к разработке комплекса необходимых мероприятий.

Виды аварий на объектах нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности и при транспортировке нефти. Последствия подобных аварий.

В условиях увеличения интенсивности разведки месторождений и добычи нефти, увеличения объемов транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов, усиления аномальных природных явлений, в том числе с учетом сложившейся гидрологической обстановки в Российской Федерации повышается риск возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных разливами нефти, приводящих к значительному ущербу окружающей среде и объектам жизнеобеспечения населения. Хотелось бы также обратить особое внимание на огромное количество скопившихся на территории нефтесодержащих отходов (более 18 млрд кубических метров), которые представляют собой непосредственную угрозу окружающей среде.

Отдельную проблему для северных регионов России, на территории которых расположено более 60 % потенциально опасных объектов осуществляющих разведку, добычу, переработку, транспортировку, хранение нефти нефтепродуктов, представляет деградация вечной мерзлоты.

Усиливается глубина протаивания вечномёрзлых грунтов, что приводит к изменению их прочности и в конечном итоге к деформации и нарушению устойчивости объектов ТЭК, несущих опасность разливов нефти и нефтепродуктов.

Только на нефтяных месторождениях Западной Сибири происходит в среднем до 3500 аварий, причиной которых вследствие протаивания вечной мерзлоты является неравномерная просадка грунта, либо выдавливание опор и фундаментов. Об интенсивности подобных процессов говорит такой пример: вблизи Уренгоя в течение одного года был зафиксирован подъем секции трубопровода на 1,5 метра.

Более чем в 80 % случаев аварийных ситуаций на объектах нефтедобычи загрязнению подвергается почва, в 17 % случаев — водные объекты. Наиболее опасными являются аварии, связанные с попаданием в природную среду нефти или нефтепродуктов из скважин при потере управления контроля над скважинами, а также при транспортировке.

Географическое положение Краснодарского края благоприятно для экспорта нефти и нефтепродуктов. В результате скоординированных действий нефтеперерабатывающих производств и организаций, занимающихся транспортировкой нефти и нефтепродуктов, данная отрасль успешно развивается.

В то же время, огромный вред природным экосистемам Краснодарского края наносит загрязнение окружающей среды нефтью и нефтепродуктами. Освоением месторождений в Краснодарском крае заняты: ЗАО «Кубаньнефть-Ресурсы», ОАО «НК»Роснефть», ООО «Кубаньгазпром», ОАО «Газпром нефть», ОАО «Газпром», ООО «НТ-Ресурс», ООО «Техпром», ООО «Газпромдобыча Краснодар», ООО «Русская Нефтяная Компания» и другие. Деятельность этих компаний явилась причиной того, что около 72 тыс. га почвенного покрова загрязнено нефтепродуктами. Краснодарский край насыщен опасными для природной среды объектами: нефтегазопроводами, нефтехранилищами, нефтебазами, предприятиями нефтехимической, топливной промышленности и объектами Минобороны РФ. Основной объем нефтепродуктов попадает в окружающую природную среду в результате аварий, связанных с прорывами магистральных нефтепроводов, а также разливом нефти при погрузке судов в портах Новороссийска, Туапсе, Ейска и при перевозке железнодорожным транспортом.

В целом риск аварийных ситуаций является допустимым с учетом обеспечения обязательных мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций, мероприятий по предотвращению, локализации и ликвидации разливов нефтепродуктов.

Однако растущая динамика аварийности нефтепромысловых сооружений и загрязнения природной среды привела к осознанию на государственном уровне факта, что система экологической безопасности должна быть ориентирована не на источник, а на защищенность человека и окружающей его среды. В такой постановке, которая определена современной концепцией устойчивого развития, принятой мировым сообществом и Российской Федерацией, обеспечение экологической безопасности должно осуществляться системными методами с учетом не только экономических и инженерных факторов, но и экологических, правовых и социальных условий.

Рассматривая указанную проблему с экологических позиций, следует учесть, что на устранение техногенных опасностей, связанных с применяемыми технологиями добычи нефти, необходимо расходовать определенные материальные и финансовые ресурсы, которые всегда ограничены для хозяйствующего предприятия. Однако пренебрежение вопросами обеспечения финансового обеспечения экологической безопасности может привести предприятие к более серьезным непрогнозируемым экологическим последствиям, которые могут привести к потере прибыли и даже банкротству.

В настоящее время большую угрозу для окружающей среды представляют различные виды транспортировки нефти и нефтепродуктов. Наибольшие потери нефти связаны с ее транспортировкой из районов добычи до потребителей. В России от аварийных разливов нефти и нефтепродуктов ущерб водным объектам и почвам только за 1-е полугодие 2014 г. оценивается в 6 млрд рублей. В зависимости от применяемого способа транспортировки выделяют: трубопроводную, железнодорожную, водную (морскую и речную), автотранспортную и авиационную виды транспортировки.

Нефтепроводы

Протечки регулярно происходят и при транспортировке нефти по трубопроводам. Общая длина магистральных нефтепроводов в России составляет более 50 тысяч километров, что затрудняет контроль за их безопасностью. В нашей стране на магистральных трубопроводах происходит 50-60 аварий в год. Это является следствием высокого процента изношенности трубопроводов. Только одних промысловых трубопроводов в реестре опасных производственных объектов зарегистрировано свыше 1500, их общая длина почти 285 тыс. км. Эти факты говорят о том, что степень экологического риска на подобных объектах в процессе их износа, возросла в разы, что требует повышения уровня системы безопасности или разработки новых систем предупреждения и ликвидации последствий возможных аварий. Вытекающая нефть загрязняет почву и воды, очищение которых настолько затратно, что гораздо выгоднее вложить все возможные ресурсы в предотвращение аварий. Рекультивация одного гектара земли обходится в несколько миллионов рублей.

Водная транспортировка

Аварийные ситуации, слив за борт танкерами промывочных и балластных вод, — все это обуславливает присутствие постоянных полей загрязнения на трассах морских путей. По данным американских исследователей, всего 2 % нефти, попадающей в морскую воду, приходится на долю терпящих аварию танкеров и барж и по 1 % выливается из протекающих трубопроводов и при бурении скважин, 63 % попадает в воду, просачиваясь со дна естественным образом. При крупных авариях танкеров около 40 % тяжелых компонентов уходит на дно, 40 % распределяется в толще воды, небольшая часть летучих компонентов нефти испаряется с поверхности воды и только 20 % растекается по поверхности.

Как показывают исследования международной морской организации по судоходству, основными причинами аварий судов (84–88 % аварий танкеров) и, соответственно, разливов нефти являются человеческий фактор и условия навигации.

В случае разлива нефти в море, на поверхности воды образуется плёнка, не позволяющая дышать обитателям моря. В конечном итоге, последствиями разливов нефти на акватории водного объекта может являться массовая гибель гидробионтов.

Перевозка по железной дороге

Транспортировка нефти и нефтепродуктов по суше представляет большую опасность для природного мира: флоры, фауны, почвы. Человечеству известна далеко не одна нефтяная катастрофа, будь то сход с рельсов состава с нефтью или пробоина в нефтяном танкере. Однако учёные считают, что больше всего от нефти страдает почва. Растения уже не могут произрастать на пропитанной нефтью почве, а также нефть может попасть в подземные реки, а оттуда — в водопроводы.

Автомобильный транспорт

Транспортировка сырой нефти автотранспортом практически не используется. Предпочтительно на этом виде транспорте перевозить нефтепродукты. Перевозка ГСМ не создает угрозы для окружающей среды только в том случае, когда соблюдаются правила перевозки, установленные для конкретного вида нефтепродукта. Правилами установлен порядок движения автотранспорта, его внешний вид (опознавательные цвета и надписи) и порядок сопровождения груза.

Авиационный транспорт для перевозки нефти и нефтепродуктов используются недостаточно часто, чтобы принимать во внимание их воздействие на окружающую среду.

Система экологической безопасности

Экологическая безопасность — состояние защищенности биосферы и человеческого общества, а на государственном уровне — государства от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на окружающую среду. В понятие экологической безопасности входит система регулирования и управления, позволяющая прогнозировать, не допускать, а в случае возникновения — ликвидировать развитие чрезвычайных ситуаций.

Система экологической безопасности — система мер, обеспечивающих с заданной вероятностью допустимое негативное воздействие природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и самого человека.

В сфере экологической безопасности можно выделить 5 основных задач в сфере экологической безопасности при недропользовании. Они в первую очередь связаны:

- обеспечение безаварийной эксплуатацией технологического оборудования, в первую очередь, на объектах добычи углеводородного сырья;
- внедрение на объектах недропользования современных технологий, обеспечивающих минимизацию негативного воздействия на окружающую среду (наилучшие доступные технологии — НДТ);
- обеспечение готовности специализированных подразделений и служб к ликвидации последствий возможных аварий, в том числе — экологических, а также организационного обеспечения (в том числе финансового) профилактики возможных аварий, как на суше, так и на континентальном шельфе;
- предоставления субъектами хозяйственной деятельности оперативной достоверной информации о конкретных случаях загрязнения окружающей среды и принимаемых мерах по реабилитации загрязненных территорий и водных объектов;
- создание эффективной системы производственного контроля и государственного надзора.

На каждом уровне организации система экологической безопасности функционально состоит из трех стандартных модулей, логически дополняющих друг друга и только в своем единстве составляющих саму систему, это: комплексная экологическая оценка территории, экологический мониторинг и управленческие решения (экологическая политика).

Каждый из указанных модулей выполняет следующие функции:

- Комплексная экологическая оценка территории:
 - определение и оценка комплекса факторов экологической опасности, проявляющихся на данной территории;
 - районирование территории по устойчивости к проявлению факторов экологической опасности;

- составление и ведение кадастра объектов воздействия на окружающую среду;
- идентификация и оценка экологических рисков;
- составление и ведение кадастра природных ресурсов;
- составление и ведение кадастра «загрязненных» территорий;
- выбор индикаторов устойчивого развития.
- Экологический мониторинг:
 - нормирование воздействий на окружающую среду;
 - контроль источников воздействия на окружающую среду (продукция — антропогенный источник, для обозначения экологически безвредной продукции используется термин экологически чистая продукция);
 - контроль качества компонентов окружающей среды;
 - мониторинг экологических рисков;
 - мониторинг индикаторов устойчивого развития.
- Управленческие решения:
 - формирование экологической политики;
 - анализ и корректировка индикаторов устойчивого развития;
 - управление экологическими рисками. Предупреждение проявления антропогенных факторов экологической опасности; |б) Минимизация последствий проявления природных факторов экологической опасности;
 - разработка и совершенствование природоохранного законодательства и методов формирования экологического мировоззрения.

Политика государства в области обеспечения экологической безопасности

В настоящее время Минприроды России ведет работу по формированию нормативно-правовой базы в части установления обязанности недропользователей по созданию ликвидационных фондов в целях гарантирования выполнения недропользователями ликвидационных обязательств, возложенных на них действующим законодательством Российской Федерации. Концепцией формирования указанных фондов предусмотрено их целевое использование на проведение работ по ликвидации горных выработок и иных сооружений, связанных с использованием недрами, по завершению отработки месторождения.

Кроме того, немаловажным является принятие федеральной целевой программы по ликвидации накопленного экологического ущерба, которая может стать серьезным стимулирующим механизмом по привлечению к уборке загрязнений прошлых лет технологий нефтедобывающих компаний.

Пока, к сожалению, решения об утверждении указанной ФЦП нет.

Помимо проблем информационного обеспечения (в том числе в области организации мониторинга загрязненных нефтепродуктами территорий и акваторий), надзорную деятельность в отношении нефтегазодобывающих предприятий, в том числе осуществляющих деятельность на континентальном шельфе, существенно осложняет:

- недостаточное оснащение надзорных органов (в частности — Росприроднадзора), материально-техническими ресурсами: отсутствие техники, недостаточное оснащение аналитических лабораторий;
- недостаточное финансирование надзорной деятельности, что ограничивает доступ инспекторского состава к объектам, расположенным в труднодоступных местах;
- законодательные ограничения и несовершенство правовых норм, регулирующих процедуры проведения проверок соблюдения природоохранного законодательства;
- несоответствие предусмотренных законодательством мер ответственности за несоблюдение требований промышленной и экологической безопасности на объектах недропользования тяжести и степени общественной опасности правонарушений, в том числе тяжести экологических последствий.

Анализ последних изменений действующего законодательства в части регулирования вопросов предупреждения и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов показывает, что в настоящее время явно прослеживается тенденция суще-

ственного отличия правового регулирования и требований в области обеспечения безопасности при проведении аварийно-спасательных работ на водной среде от правового регулирования таких же правоотношений и требований безопасности на сухопутной территории России. В частности происходит существенное ослабление требований к опасным объектам, расположенным на суше России.

Исходя из требований Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ и с учетом требований постановления Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2002 г. № 240, организация, эксплуатирующая опасные производственные объекты, являющиеся потенциальными источниками разливов, обязана, в случаях предусмотренных законодательством, иметь собственные профессиональные, а также нештатные аварийно-спасательные формирования, укомплектованные обученным личным составом, техникой и специальным оборудованием, достаточными для локализации и ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов, либо привлекать профессиональные аварийно-спасательные формирования на договорной основе. Однако, как показывают результаты проверок МЧС России и Росприроднадзора, эти требования постоянно нарушаются, что, в конечном итоге, приводит к увеличению экологических рисков и угроз экологической безопасности регионов, на территориях которых размещены объекты по добыче, хранению, транспортировке и переработки нефти.

Аварийно-спасательные службы как инструмент обеспечения экобезопасности

В соответствии с требованиями российского законодательства, важнейшим условием обеспечения экологической безопасности в нефтяной промышленности является создание и поддержание в постоянной готовности к действиям по ликвидации последствий ЧС профессиональных аварийно-спасательных формирований (ПАСФ). В настоящее время для реагирования на разливы нефти и нефтепродуктов на территории России действует более 2000 профессиональных аварийно-спасательных формирований.

В частности, на территории Южного Федерального округа с 2001 года действует профессиональная спасательная служба ОАО «Южный региональный центр аварийно-спасательных и экологических операций» (Распоряжение главы администрации Краснодарского края от 20 ноября 2001 года №1414-р), занимающаяся решением комплекса проблем, связанных с предупреждением и ликвидацией аварий и чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных производственных объектах. Служба обладает современной техникой и оборудованием для проведения спасательных операций и штатом аттестованного персонала. Также существуют новые формы обслуживания опасных производственных объектов посредством заключения договора по абонентскому обслуживанию, которые позволяют повысить уровень экологической безопасности на предприятии и снизить риск возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций. В частности, данная аварийно-спасательная служба принимала участие в ликвидации последствий аварии в Керченском проливе в ноябре 2007 года. В течении 5 месяцев береговая полоса в 38 километров была очищена от загрязнения, что предотвратило накопление мазута в морской и прибрежной экосистеме и позволило избежать массовой гибели гидробионтов.

В настоящее время силы и средства аварийно-спасательных формирований, привлекаемых недропользователями для локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, а также различных транспортных предприятий, зачастую не приведены в соответствие с «Нормами минимальной оснащенности аварийно-спасательных формирований силами и средствами для проведения работ по локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».

На этом фоне возникают существенные проблемы, требующие решения. Например, предприятия, эксплуатирующие опасные производственные объекты, являясь хозяйствующими субъектами, стремятся минимизировать свои затраты, что в большинстве случаев приводит к формальному подходу к обеспечению готовности силами и средствами своих формирований, а также к выбору привлекаемых ПАСФ поскольку выделенных средств оказывается недостаточно для заключения договора с профессиональными аварийно-спасательными формированиями необходимого уровня оснащения и готовности.

Такая ситуация разрушающе действует на обеспечение экологической безопасности опасных производственных объектов, поскольку аварийно-спасательным формированиям становится экономически невыгодно оказывать качественные услуги, проводить оснащение и переоснащение специальными техническими и аварийно-спасательными средствами, внедрять новые технологии при проведении аварийно-спасательных работ, проводить кадровую политику, ориентированную на рост кадров, поддерживать высокий профессиональный уровень специалистов и т.д. Всё это ведёт к нарушениям законодательства в части обеспечения экологической безопасности на опасных производственных объектах, сокрытию фактов нефтеразливов, загрязнению окружающей среды, возмущению граждан и общественных экологических организаций.

Схема ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов

Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов отличаются высоким залповым воздействием на окружающую среду, вызывая быструю ответную реакцию. Поэтому фактор времени при локализации и ликвидации аварийных разливов имеет решающее значение. Когда меры по ликвидации аварии принимаются недостаточно быстро и эффективно, зона загрязнений значительно возрастает, а ее последствия проявляются в большей степени.

Ликвидация аварийных разливов производится по следующей схеме:

- локализация и сбор разлива с использованием спецтехники;
- обезвреживание собранных отходов методами биодеструкции или размещение их на специализированных полигонах;
- устранение остаточного загрязнения на местности, ремедиация территории;
- локализация разлива;
- сбор продуктов разлива с помощью технических средств и сорбентов и вывоз на площадку рекультивации для дальнейшей очистки;
- обезвреживание собранных продуктов разлива на специальных полигонах;
- очистка поверхностных и грунтовых вод, при необходимости установка локальных очистных сооружений;
- ликвидация остаточных загрязнений на местности;
- сдача объекта природоохранным органам;

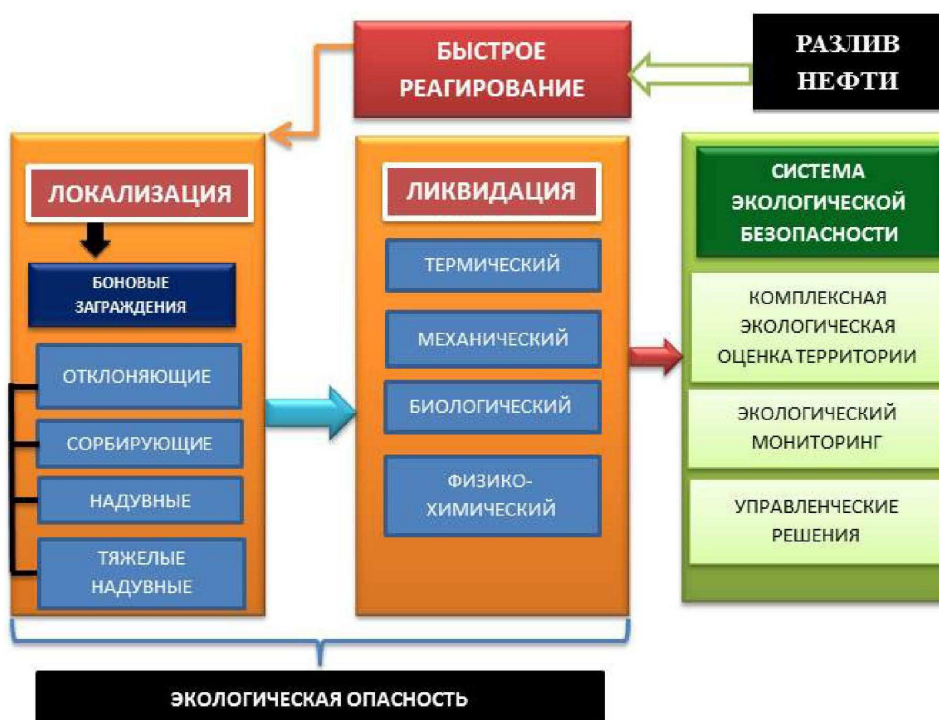


Рисунок 1 — Примерная схема обеспечения экологической безопасности и при ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов

Методы ликвидации разливов нефти

Методы ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Существует несколько методов ликвидации разлива ННП: механический, термический, физико-химический и биологический. Одним из главных методов ликвидации разлива ННП является механический сбор нефти. Наибольшая эффективность его достигается в первые часы после разлива. Это связано с тем, что толщина слоя нефти остается достаточно большой. При малой толщине нефтяного слоя, большой площади его распространения и постоянном движении поверхностного слоя под воздействием ветра и течения механический сбор достаточно затруднен. Термический метод, основанный на выжигании слоя нефти, применяется при достаточной толщине слоя и непосредственно после загрязнения, до образования эмульсий с водой. Этот метод применяется в сочетании с другими методами ликвидации разлива.

Физико-химический метод с использованием диспергентов и сорбентов эффективен в тех случаях, когда механический сбор ННП невозможен, например, при малой толщине пленки или когда разлившиеся ННП представляют реальную угрозу наиболее экологически уязвимым районам. Сорбенты при взаимодействии с водной поверхностью начинают немедленно впитывать ННП, максимальное насыщение достигается в период первых десяти секунд (если нефтепродукты имеют среднюю плотность), после чего образуются комья материала, насыщенного нефтью.

В крайних случаях, если пятно движется, например, к заповедным местам, его могут обрабатывать диспергентами. Они представляют собой специальные химические вещества, которые расщепляют нефтяную пленку и не дают ей распространяться. Однако диспергенты негативно влияют на окружающую среду.

Биологический метод используется после применения механического и физико-химического методов при толщине пленки не менее 0,1 мм. Биоремедиация — это технология очистки нефтезагрязненной почвы и воды, в основе которой лежит использование специальных, углеводородоокисляющих микроорганизмов или биохимических препаратов. Число микроорганизмов, способных ассимилировать нефтяные углеводороды, относительно невелико. В первую очередь это бактерии, в основном представители рода *Pseudomonas*, и определенные виды грибов и дрожжей. При температуре воды 15-25 С° и достаточной насыщенности кислородом микроорганизмы могут окислять ННП со скоростью до 2 г/кв м водной поверхности в день. При низких температурах бактериальное окисление происходит медленно, и нефтепродукты могут оставаться в водоемах длительное время — до 50 лет.

При выборе метода ликвидации разлива ННП необходимо учитывать следующее: все работы должны быть проведены в кратчайшие сроки; проведение операции по ликвидации разлива ННП не должно нанести больший экологический ущерб, чем сам аварийный разлив. В последнее время для увеличения эффективности работ по ликвидации разливов нефти активно используется ГИС-моделирующая система, которая позволяет формировать картину распространения загрязнения, на основании которой можно провести оценку экологических рисков, обусловленных аварийными разливами нефти и нефтепродуктов при добыче и транспортировке. Применение этой системы обеспечит существенное сокращение затрат на ликвидацию последствий аварии и, в частности, на очистку территории от загрязнения.

На основании выше изложенного материала можно сделать заключение, что только с помощью предупредительных мер по обеспечению экологической безопасности возможно снижение риска возникновения аварийных ситуаций при добыче, транспортировке, переработке нефти и нефтепродуктов, а также снижению финансовых затрат на ликвидацию последствий этих ситуаций.

Литература:

1. Безопасность пересечений трубопроводами водных преград / Забела К.А., Красков В.А., Москвич В.М., Сощенко А.Е. — М. : Недра-Бизнесцентр, 2001.
2. Выступление на заседании правительственной комиссии по вопросам стратегии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности. — Минприроды, 2013.

3. Ежегодный государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Российской Федерации» / Куценко В.В. IV Всероссийский съезд по охране окружающей среды в Москве, 2012 г.

4. Материалы заседания «круглого стола» на тему: «Обеспечение экологической безопасности при осуществлении работ по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов». – М., 2014.

5. Современные методы и средства борьбы с разливами нефти : Научно-практическое пособие / Вылкован А.И., Венцюлис Л.С., Зайцев В.М., Филатов В.Д. – СПб. : Центр-Техинформ, 2000.

6. Технические средства ликвидации разливов нефтепродуктов на морях, реках и водоемах : Справочное пособие / Гвоздиков В.К., Захаров В.М. – Ростов-на-Дону, 1996.

7. Экологический вестник России / В.В. Куценко. – М., 2014. – № 1. – С. 32–34.

References:

1. Safety of crossings by pipelines of water barriers / Zabela K.A., Kraskov V.A., Moscvich V.M., Soshchenko A.E. – M. : Business centers subsoil, 2001.

2. Performance at a meeting of the government commission on questions of strategy of development of fuel and energy complex and ecological safety. – Ministry for Protection of the Environment and Natural Resources, 2013.

3. The annual state report «About a state and environmental protection in the Russian Federation» / Kutsenko V.V. the IV All-Russian congress on environmental protection in Moscow, 2012.

4. Meeting materials of «a round table» on a subject: «Ensuring ecological safety at implementation of works on elimination of oil spills and oil products». – М., 2014.

5. Modern methods and means of fight against oil spills: A scientific and practical grant / Vylkovan A.I., Ventsyulis L.S., Zaytsev V.M., Filatov V.D. – SPb. : Center Technical inform, 2000.

6. Technical means of elimination of oil spills at the seas, the rivers and reservoirs: Handbooks / Tacks of V.K., Zakharov V.M. – Rostov-on-Don, 1996.

7. Ecological bulletin of Russia / V.V. Kutsenko. – M, 2014. – No. 1. – P. 32–34.