

УДК 502:678.019.245

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ УТИЛИЗАЦИИ И ДЕЗАКТИВАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Жукова А.Э.

Вопрос о загрязнении окружающей среды нефтепродуктами в настоящее время актуален для любой территории, для любой отрасли, для любого предприятия [1,2]. С учетом приоритетного развития Крыма как рекреационного региона, вопрос о загрязнении нефтепродуктами почв, поверхностных и подземных вод, а также основного рекреационного ресурса Южного побережья – прибрежных вод Черного моря стоит особенно остро. Все возрастающая техногенная нагрузка приводит к снижению естественной компенсационной способности окружающей среды, увеличивает возможность возникновения аварийных ситуаций в целом.

Попадая в окружающую среду, ископаемые углеводороды, в частности нефть и продукты ее переработки, не только губят флору и фауну, но и наносят прямой вред здоровью человека [3,4]. В Украине положение усугубляется тем, что решение этого вопроса (как, впрочем, и большинство других экологических проблем) долгие годы откладывалось на будущее. В связи с этим нам кажется актуальным поднятие вопроса о снижении риска аварий на предприятиях, перерабатывающих нефть и занимающихся транспортировкой и распространением нефтепродуктов.

Проблема загрязнения морей в целом и прибрежных акваторий приобрела в настоящее время глобальный характер. Среди веществ, загрязняющих водную среду, одно из первых мест принадлежит нефти и продуктам ее переработки [3,5].

Среди источников загрязнения морских вод можно выделить следующие:

- сброс промышленных и хозяйственных вод непосредственно в море или с речным стоком;
- поступление стоков, смывающих загрязнения с больших территорий суши;
- утечка различных веществ в процессе судовых операций;
- аварийные выбросы с судов или подводных трубопроводов;
- разработка полезных ископаемых на морском дне;
- перенос загрязняющих веществ через атмосферу.

Все эти виды источников загрязнения имеют место или возможны в Крыму и прибрежных водах Черного моря. Истории известны примеры катастрофических последствий аварий в уникальных рекреационных зонах с загрязнением их нефтью или продуктами ее переработки. Это трагедия Паланги (аварийный разлив мазута с английского танкера «Глобе Асими» на прибрежные экосистемы Балтийского моря в 1981 году) [6]; прорыв нефтепровода «Черномортранснефть» в 1997 году, в результате которого часть нефти попала на косу Суджукской лагуны – памятника природы и крупного нерестилища черноморского судака [7], а также множество более мелких precedентов.

В контексте всего вышесказанного, нам кажется недостаточным внимание, уделяемое в настоящее время данной проблеме, а также вопросам очистки, дезактивации и предупреждения аварийных выбросов.

Среди методов ликвидации нефтяных загрязнений на водной поверхности выделяются 4 группы:

1. *Локализация боновыми заграждениями.* Боновые заграждения позволяют перемещать нефтяные пятна в любом направлении и изменять их форму и площадь для удобства сбора.
2. *Химические методы.* Предполагают растворение в воде или нефти поверхностно-активных веществ (ПАВ), меняющих соотношение поверхностных энергий межфазных границ в системе нефть-вода. При этом нефтяная пленка стягивается в отдельные капли. Сложность в том, что многие ПАВ не менее опасны для окружающей среды, чем нефтяные загрязнения, поэтому применять их следует с большой осторожностью.
3. *Применение специальных сорбентов.*
4. *Биологические методы* (использование микроорганизмов-деструкторов) [8].

Среди методов ликвидации нефтяных загрязнений почв выделяются следующие группы методов:

1. *Механические:*
 - *Обваловка загрязнения, откачка нефти в ёмкости насосами и вакуумными сборщиками.* Проблема очистки при просачивании нефти в грунт не решается.
 - *Замена почвы.* Вывоз почвы на свалку для естественного разложения.
2. *Физико-химические:*
 - *Сжигание* (экстренная мера при угрозе прорыва нефти в водные источники). В зависимости от типа нефти и нефтепродукта таким путем уничтожается от 1/2 до 2/3 разлива, остальное просачивается в почву. При сжигании из-за недостаточно высокой температуры в атмосферу попадают продукты возгонки и неполного окисления нефти. Землю после сжигания необходимо вывозить на свалку (так называемая «горелая земля»).
 - *Предотвращение возгорания.* Применяется при разливах в цехах, жилых кварталах, на автомагистралях, где возгорание опаснее загрязнения почвы; в этом случае изолируют разлив сверху противопожарными пенами или засыпают сорбентами.
 - *Промывка почвы.* Проводится в промывных барабанах с применением ПАВ, промывные воды отстаиваются в гидроизолированных прудах или емкостях, где впоследствии производится их разделение и очистка.
 - *Дренаживание почвы.* Разновидность промывки почвы на месте с помощью дренажных систем; может сочетаться с биологическими методами, использующими нефтеразлагающие бактерии.
 - *Экстракция растворителями.* Обычно осуществляется в промывных барабанах летучими растворителями с последующей отгонкой их остатков паром.
 - *Сорбция.* Сорбентами засыпают разливы нефтепродуктов на сравнительно твердой поверхности (асфальте, бетоне, утрамбованном грунте) для поглощения нефтепродукта и снижения опасности пожара.

- *Термическая десорбция (крекинг)*. Применяется при наличии соответствующего оборудования, но позволяет получать полезные продукты вплоть до мазутных фракций.
- *Химическое капсулирование*. Новый метод, заключающийся в переводе углеводородов в неподвижную нетоксическую форму.

3. Биологические:

- *Биоремедиация*. Применение нефтеразлагающих бактерий; необходима заплата культуры в почву, периодические подкормки растворами удобрений; ограничения по глубине обработке, температуре почвы; процесс занимает 2-3 сезона.
- *Фитомелиорация*. Устранение остатков нефти путем высева нефтестойких трав (клевер ползучий, щавель, осока), активизирующих почвенную микрофлору; является окончательной стадией рекультивации загрязненных почв [9].

Для решения этих вопросов в ялтинском филиале КрымНИИПроекта в настоящее время проводятся работы по апробации технологических решений, предлагаемых ЗАО «Биоцентрас», на объектах курортного региона. Разрабатывается программа и методика лабораторных и производственных испытаний технологий утилизации загрязняющих веществ. Проводятся экспериментальные работы по оценке качественного состава и содержания загрязняющих веществ с использованием ряда методов: весовой, газо-жидкостной хроматографии, инфракрасной спектроскопии и др.

ЗАО «Биоцентрас», созданный на базе ВНИИ прикладной энзимологии, на основе выделенных ими микроорганизмов создал ряд микробных препаратов, способных деградировать жиры, нефть, нефтепродукты и другие органические вещества. Накоплен большой опыт работ по ликвидации нефтезагрязнений окружающей среды, выполненных ЗАО «Биоцентрас». Среди них:

- Опежское озеро, 1988г. – разлив мазута в результате столкновения двух танкеров (100 т мазута, 6 км побережья);
- Юкнайчай, Литва, 1989г. – загрязнение почвы в результате аварии поезда (140 т мазута, 3 км насыпи железнодорожного полотна);
- Мозырский нефтеперерабатывающий завод, Белоруссия, 1991г. – авария на станции очистки промстоков (около 5 тыс. м³ нефтестоков);
- АО Лифоса, Литва, 1998г. – очистка загрязненных нефтепродуктами трубопроводов;
- Нефтепромыслы и нефтепроводы в районе Нефтеюганска, Нижневартовска, Западная Сибирь. Россия, 1998-2000 гг. – аварии на нефтепроводах (более 45 га загрязненных сырой нефтью водоемов, болот, почв).

Используя созданные бактериальные препараты, расщепляющие нефть, выполняется ряд работ в естественных условиях по очистке водоемов, их побережий, железнодорожного полотна, загрязненных территорий предприятий по хранению, переработки, транспортированию нефти и др. в Литве, Латвии, России, Белоруссии. Проводится очищение загрязненных нефтью сточных вод. Используя созданный фирмой бактериальный препарат, расщепляющий жиры, возможны очистка грунта и водоемов от жировых загрязнений, а также очистка загрязненных жирами сточных вод с модернизацией существующих или проектированием и оборудованием новых очистных сооружений. Уже внедрена и активно действует система очистки от жиров

сточных вод на Утянском мясокомбинате. Проведены промышленные испытания по утилизации твердых жировых отходов на спецплощадке.

Также существуют сорбенты, предназначенные для локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, как на суше, так и в водной среде. Для предприятий, занимающихся транспортировкой, переработкой нефти и продуктов ее переработки, предлагаются природоохранные комплексы на основе сорбентов. И использованные сорбенты обезвреживаются биологическим путем.

Все штаммы бактерий, использованные в препаратах, созданных «Биоцентрас», являются природными, не генно-инженерными и не подвергались генетическому мутагенезу. Как показали сравнительные испытания, проведенные в 1992г. в США, в 1993г. в Норвегии, препараты ЗАО «Биоцентрас» не уступают по эффективности действия аналогичным препаратам американских и европейских фирм.

В настоящее время в Крыму остается открытым вопрос об экологически безопасном функционировании предприятий по хранению, транспортировке, распространению нефти, нефтепродуктов и др. органических веществ (нефтебазы, автозаправочные станции, мясокомбинаты и др.). А вопрос о сосуществовании Феодосийского нефтетерминала и обширной рекреационной зоны юго-восточного Крыма является одним из актуальнейших. Столь же первостепенными являются проблемы нефтебаз и утилизации их отходов, а также расположенных в зонах отдыха большого количества автозаправочных станций, утечек и сбросов с них нефтепродуктов. Все это создает угрозу уникальным рекреационным ресурсам Крыма, его неповторимой и хрупкой флоре и фауне.

В ракурсе данных проблем, одним из видов конструктивных решений для Крыма может явиться использование разработанных «Биоцентрас» микробных препаратов, дезактивирующих жиры, нефть, нефтепродукты и другие органические вещества. Важным моментом является и то, что «Биоцентрас» занимается и дезактивацией отработанных фильтров, сорбентов и т.д.

Проблема загрязнения окружающей среды нефтью и продуктами ее переработки и другими органическими веществами для Крыма неоднозначна и требует многогранного и углубленного подхода.

Список литературы

1. Миронов А. Нефть в море: Катастрофа века // Химия и жизнь. – 1992. – №3. – С. 34-39.
2. Черный год для супертанкеров: О мерах борьбы с загрязнением Мирового океана нефтью: Ст. из журнала "Файнэншл Таймс" (Лондон): Напеч. с сокр. // Водный транспорт. – 1990. – 8 февраля.
3. Химия окружающей среды. Пер. с англ. / Под ред. А.П.Цыганкова. – М.: Химия, 1982. – 672 с.
4. Владимиров А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т., Орлов В.Г. Охрана окружающей среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 423 с.
5. Химия нефти и газа: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.А.Проскурякова, А.Е.Драбкина. – Л.: Химия, 1989. – 424 с.
6. Катастрофа танкера «Глобе Асими» в порту Клайпеда и ее экологические последствия / Под ред. А.И.Симонова. – М.: Гидрометеиздат, 1990. – 230 с.
7. Голубчиков С. Труба: О проекте строительства нефтетерминала под Новороссийском // Свет. – 1999. – №4. – С. 16-17.
8. Демина Л.А. Как отмыть «Черное золото»: О ликвидации нефтяных загрязнений // Энергия. – 2000. – №10. – С. 51-54.
9. Арнс В.Ж., Саушин А.З., Гридин О.М. Очистка окружающей среды от углеводородных загрязнений. – М.: Интербук, 1999. – 180с.