

УДК 622.0692.4

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД**Д.А. КИСЕЛЕВ, А.А. ГРИНЕВИЧ***(Представлено: канд. техн. наук, доц. Л.М. СПИРИДЕНКО; Т.С. КАЗМИРКИВСКАЯ)*

Рассматривается проблема отсутствия системного подхода ликвидации аварий с выходом нефти на землю и попадания в водоносные горизонты. Выделены классификационные признаки, которые могут быть положены в основу новой производственной классификации земель и подземных вод, позволяющей определить степень распространения и опасности воздействия нефтяных загрязнений аварии с выходом нефти.

В Республике Беларусь находятся многочисленные организации или производственные подразделения, на которых осуществляется добыча, транспорт, переработка, хранение, распределение и использование нефти и нефтепродуктов. Они являются потенциальными источниками загрязнения нефтью земель, водных объектов и почвенных вод. Аварии на этих производствах могут привести к залповому сбросу нефти и нефтепродуктов на земли в водные объекты и могут проникнуть в почвенные грунты. Современная практика борьбы с загрязнением водных объектов нефтью накопила определенный опыт в этой области, имеются разнообразные технические средства для локализации и ликвидации последствий залповых сбросов нефти.

В настоящее время разработана система защиты поверхностных вод от загрязнения нефтью [1–4], разработаны типовые технологии по локализации и ликвидации загрязнений нефтью [5–8], создано достаточно много способов и оборудования сбора нефти с поверхности воды. Однако вопрос системного подхода, ликвидации аварий с выходом нефти на землю и попадания в водоносные горизонты в литературных источниках практически не освещен. В настоящее время разработаны технологии и оборудование для ликвидации загрязнения земель от нефти [9]. Наиболее часто встречающимися методами ликвидации аварийных разливов нефти является рекультивация почв, как техническая, так и биологическая. При технической рекультивации проводят увлажнение почвы, на биологическом этапе рекультивации производится посев трав. Однако разработанные технологии ликвидации загрязнения нефтью земель не могут создать комплексную систему защиты с использованием типовых технологий, учитывающих характеристику земель, ландшафтные условия выхода нефти при авариях и степень опасности загрязнения для окружающей среды. Вопросам защиты подземных вод при аварийных разливах нефти в настоящее время вообще не уделяется должного внимания.

Проблема загрязнения подземных вод особенно актуальна в случае близости водного объекта к месту выхода нефти. При попадании нефти в подземные воды нефть может попасть в водный объект (реку) и распространится на большие расстояния. Одним из условий эффективной защиты земель и подземных вод может явиться системный подход к этой проблеме.

Организация системы защиты земель и подземных вод от нефтяных загрязнений должна проводиться для обеспечения надежной защиты земель и подземных вод от загрязнений залповыми сбросами нефти в результате аварий на технических объектах транспорта, хранения, распределения и использования нефтепродуктов и минимизации экологического ущерба.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- осуществить анализ физических условий процессов загрязнения земель и подземных вод нефтью при залповых сбросах и осуществить классификацию факторов, влияющих на загрязнение земель и подземных вод при авариях с выходом нефти;
- по каждому фактору установить механизм его влияния и дать оценку степени его влияния;
- классифицировать аварии по степени тяжести экологических последствий;
- разработать методологические (научные) основы организации защиты земель и подземных вод от нефтяных загрязнений при аварии;
- практическая реализация выработанных методик путем разработки технологических процессов локализации и ликвидации нефтяных загрязнений и создания эффективных конструкций нефтесборного оборудования;
- разработать нормативно-методические документы, регламентирующие деятельность по защите земель и подземных вод от нефтяных загрязнений при промышленных авариях.

Одним из условий нераспространения загрязнения в грунтах и водоносных горизонтах является оптимизация процессов ликвидации разлива нефти на землях. Для минимизации последствий загрязнения земель и подземных вод необходимо разработать типовые методы ликвидации разливов нефти.

Создание научно обоснованных рекомендаций по защите земель и подземных вод от нефтяных загрязнений при залповых выбросах должно быть осуществлено на основе комплексного подхода к их характеристике. Комплексный подход к характеристике земель и подземных вод позволит создать производственную классификацию земель и подземных вод.

При характеристике земель и подземных вод необходимо учитывать как характер гидрологической и геоландшафтной ситуации, так и возможность появления залпового сброса нефти. Такой подход позволит создать классификацию, на основе которой можно разработать различные технические мероприятия по профилактике и ликвидации разливов нефти.

Создание новой классификации должно осуществляться на основе ряда уже существующих классификаций земель и подземных вод. Классификацию земель можно осуществить по ряду признаков [10]. Согласно Кодексу Республики Беларусь «О земле» одним из главных классификационных признаков является классификация по целевому назначению. По этому признаку все земли делятся на сельскохозяйственные, земли лесного фонда.

Также необходимо учитывать количественное и качественное влияние растительного покрова.

Следующим признаком, по которому необходимо классифицировать земли, является влажность. По этому признаку все грунты делятся на сухие и влажные. Во влажных землях нефть растекается по поверхности, при этом площадь загрязнения может быть достаточно обширная, а на сухих землях нефть не растекается, а проникает вглубь. Из этого следует, что ущерб при разливе на влажных землях значительно больше. При попадании нефти на земли необходимо учитывать и пористость грунтов.

Эти подходы положены в основу производственной классификации земель, представленной в виде схемы (рис. 1). Классификация земель позволяет определить местоположения выхода нефти, площадь распространения пятна и глубину проникновения нефти.

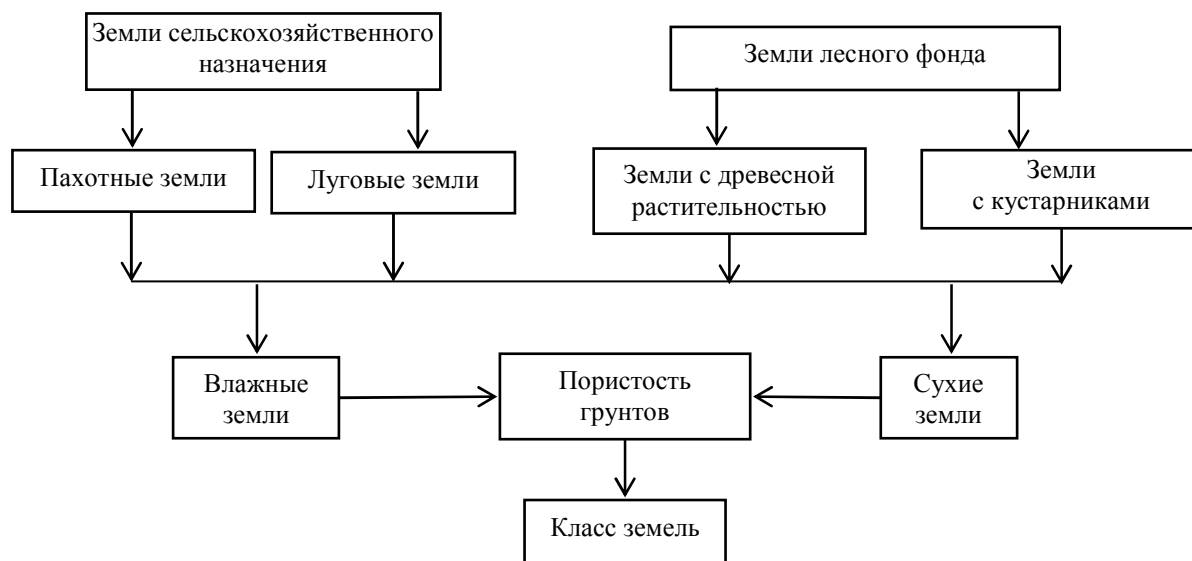


Рис. 1. Производственная классификация земель

Как уже указывалось, создание научно обоснованной классификации подземных вод должно осуществляться на основе ряда уже существующих классификаций. Наиболее плодотворно может быть использована классификация подземных вод, представленная О.К. Ланге. Подземные воды делят на воды зоны аэрации: почвенные и верховодка, воды зоны насыщения: грунтовые и межпластовые. Для создания рекомендаций по минимизации последствий загрязнения подземных вод нефтью наиболее интересны классификационные признаки, которые делят воды зоны аэрации на почвенные воды и верховодку. Перечисленные зоны аэрации подземных вод находятся близко от поверхности земли, и при аварийных разливах нефти при определенных условиях нефть может проникнуть в эти зоны. Условием проникновения нефти в зоны подземных вод является ландшафтное положение места выхода нефти. Ландшафтное положение выхода нефти можно определить по следующим признакам: низменные места (вблизи водных объектов), низины, возвышенные места. Наиболее опасные с точки зрения распространения нефтяного загрязнения будут низменные места (вблизи водных объектов). При попадании нефти на эти участки через близко залегающие подземные воды, соединяющиеся с поверхностными, нефть распространяется на большие расстояния.

При разработке классификации грунтовых вод также необходимо учитывать пористость грунтов, так как при большой пористости нефть может проникнуть на большую глубину. В этом случае при высоком уровне подземных вод нефть может проникать через пористые грунты в подземные воды и распространяться на большие расстояния, с последующим попаданием в поверхностные воды. Перечисленные признаки могут быть положены в основу производственной классификации подземных вод. Схема производственной классификации грунтовых вод представлена на рисунке 2.

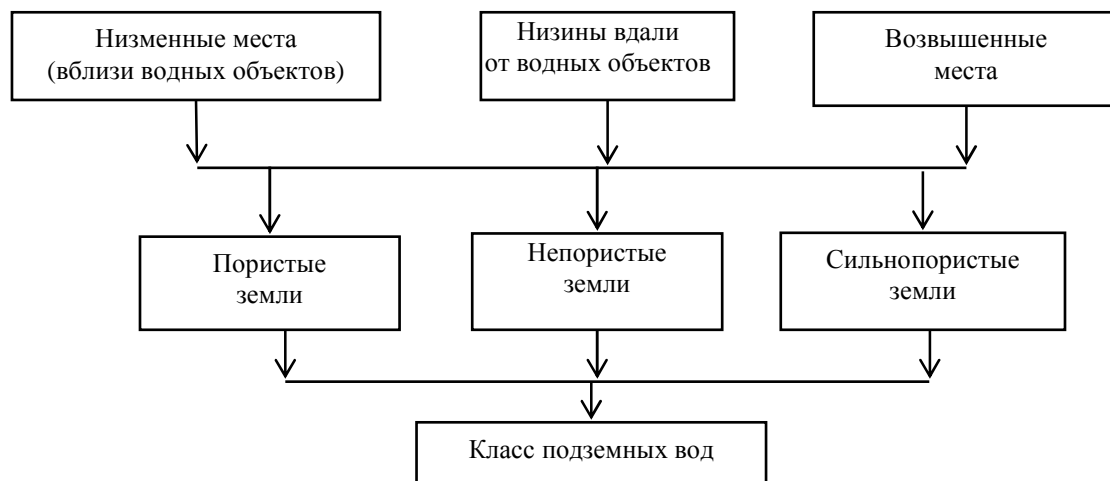


Рис. 2. Производственная классификация подземных вод

Приведенная классификация подземных вод позволяет определить геоландшафтное и гидрологическое положение участка загрязненного нефтью. Однако для оценки ущерба, причиненного землям и подземным водам в случае аварийных разливов нефти, необходимо учитывать эколого-экономическую значимость. Этот классификационный признак является общим для земель и для почвенных вод. Разработанные классификации позволили ранжировать аварии с выходом нефти на земли и попадании в подземные воды по степени распространения и опасности воздействия нефтяных загрязнений на окружающую среду. По степени распространения и опасности воздействия нефтяных загрязнений аварии с выходом нефти на земли и попадания в почвенные воды можно ранжировать на 3 категории (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Аварии с выходом нефти на земли

Степень тяжести аварии	Характерные признаки аварий
Аварии первой степени тяжести	Аварии, сопровождающиеся разливом нефти на влажные с/х пахотные земли, влажные земли лесного фонда с древесной растительностью
Аварии второй степени тяжести	Аварии, сопровождающиеся разливом нефти на влажные с/х луговые земли, влажные земли лесного фонда с кустарниками
Аварии третьей степени тяжести	Аварии, сопровождающиеся разливом нефти на сухие с/х пахотные и луговые земли, сухие земли лесного фонда с древесной и кустарниковой растительностью

Таблица 2

Аварии с попаданием в почвенные воды

Степень тяжести аварии	Характерные признаки аварий
Аварии первой степени тяжести	Аварии, сопровождающиеся разливом нефти на пониженные места вблизи водных объектов в пористых грунтах
Аварии второй степени тяжести	Аварии, сопровождающиеся разливом нефти на пониженные места вблизи водных объектов в непористых грунтах, а также на низинах в пористых грунтах
Аварии третьей степени тяжести	Аварии, сопровождающиеся разливом нефти на низинах в непористых грунтах, а также на возвышенных местах в пористых и непористых грунтах

Ранжирование по степени тяжести аварий на землях и при попадании нефти в почвенные воды позволяет сделать прогноз распространения нефти и рассчитать эколого-экономический ущерб окружающей среде. Зная механизм распространения нефти, можно разработать систему защиты земель и почвенных вод, создавая типовые сценарии ликвидации аварий, являющиеся важнейшим элементом инженерно-технических мероприятий по защите земель и подземных вод.

Таким образом, в результате проведенного исследования поставлены задачи для системного подхода к решению вопроса ликвидации аварий с выходом нефти на землю и попаданием в водоносные горизонты. Определены признаки характеристики земель и подземных вод для создания производственной классификации земель и подземных вод. Разработаны классификации земель и подземных вод, а также проведено ранжирование по степени тяжести аварий на землях и при попадании нефти в почвенные воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Защита водных объектов при аварийных разливах нефти / Д.П. Комаровский [и др.]; под ред. В.К. Липского. – Новополоцк: ПГУ, 2008. – 220 с.
2. Черняев, В.Д. Ликвидация аварий на подводных нефтепроводах / В.Д. Черняев, К.А. Забела // Трубопроводный транспорт нефти. – 1995. – № 3. – С. 15–18.
3. Гришанин, К.В. Аварийный разлив нефти по поверхности речного потока / К.В. Гришанин // Гидрология и русловые процессы. – Вып. 5. – М., 1998. – С. 100–105.
4. Система организационно-технических мероприятий по защите водных объектов при залповых сбросах нефти. Обзорная информация / В.К. Липский [и др.]. – Минск: БЕЛНИЦЭкология, 2002 – 40 с.
5. Инструкция по защите окружающей среды при авариях на нефтепроводах: утв. концерном «Белнефтехим» 03.10.02. – Приказ № 480. – Минск, 2002. – 136 с.
6. Методические рекомендации по разработке отраслевых регламентов защиты водных объектов и болотных ландшафтов при залповых сбросах нефти и нефтепродуктов на территории водосборных бассейнов: утв. М-вом природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь 19 нояб.1999 г.; Приказ № 331. – Новополоцк: ПГУ, 2004. – 26 с.
7. Методические рекомендации по расчету удерживающей способности боновых заграждений, предназначенных для улавливания и удержания слоя нефти на поверхности водотока: произв.-практ. изд. согл.: Минприроды Респ. Беларусь 17.03.06, № 03-02-6/717; «Белнефтехим» 12.04.06, № 09-00/2485/9. – Новополоцк: УО «ПГУ», 2006. – 15 с.
8. Методические указания по разработке норматив-табеля технического оснащения аварийно-восстановительных служб магистральных нефтепроводов: согл.: Минприроды Респ. Беларусь 28.06.2006, № 04-01-5/1682; Госпромнадзор МЧС Респ. Беларусь 22.08.2006, № 06-3987; концерн «Белнефтехим» 28.03.2007, № 09-00/2107; утв. РУП «Гомельтранснефть «Дружба» 2007 г. – Гомель, 2007. – 26 с.
9. Новые технологии для очистки нефтезагрязненных вод, почв, переработки и утилизации нефтешламов: тез. докл. междунар. конф. – М.: Издат. дом «Ноосфера», 2001. – 313 с.
10. Грунты. Классификация: СТБ 943-93 / М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь. – Минск, 1993.

УДК 332.368

ТЕХНОЛОГИЯ ЛИКВИДАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЬЮ ЗЕМЕЛЬ

Д.А. КИСЕЛЕВ, А.А. ГРИНЕВИЧ

(Представлено: канд. техн. наук, доц. Л.М. СПИРИДЕНЮК)

Исследуется проблема разлива нефти на поверхность земли. Поставлены задачи для разработки технологии ликвидации загрязнения нефтью земель. Выделяются этапы ликвидации последствий загрязнения земель. Рассматриваются мероприятия по локализации места разлива нефти, также мероприятия, связанные с рекультивацией земель. Анализируются способы сбора нефти с поверхности земли как механические, так и ручные. Приведены типовые технологические процессы защиты земель.

В настоящее время перед обществом стоит важная экологическая задача, заключающаяся в том, чтобы освоение и преобразование природных ресурсов и систем не сопровождалось деградацией окружающей среды.

Разливы нефти имеют место в процессах производства, транспортировки, переработки, хранения, приема, отпуска, а также при использовании товарных продуктов. Эта проблема актуальна в Беларуси, где в связи с изношенностью оборудования, а также несоблюдением технологической дисциплины на