

УДК 502.55

## **АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ГРУНТОВ (НИЗКО-МОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, НЕФТЬ И НЕФТЕПРОДУКТЫ)**

Менчугина А. А., студент гр. СПм-191, I курс

Шабанов Е. А., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

В предыдущей статье сделан анализ загрязнений грунтов тяжелыми металлами и минеральными веществами. В настоящей статье рассматриваются радиоактивные вещества и токсичные вещества. Также ранее уже подчеркнуто, что особенно тяжело вопросы экологии стоят в регионах с развитой промышленностью и добычей полезных ископаемых. Например в Кемеровской области ежегодно добывается более 250 млн. т. угля в год [1], располагается множество крупных химических и металлургических заводов, а также обогатительных фабрик, состояние окружающей среды ежегодно ухудшается. В связи с этим вопросы связанные с экологией весьма актуальны в текущий момент времени, а изучение данных вопросов является актуальной задачей современной России.

Все загрязнения как правило подразделяют на загрязнения воздуха (атмосферы), воды (гидросферы) и грунтов (литосферы). Наиболее развиты вопросы по загрязнениям гидросферы и атмосферы в связи с тем, что данные загрязнения зачастую очевидны невооруженным взглядом и вызывают скорейшее воздействие на человека и природу. Загрязнения литосферы рассматриваются учеными в меньшей степени, так как вред от данных загрязнений зачастую наступает в достаточно долгий период времени, а мониторинг загрязнения грунтов сложный процесс [2], требующий больших трудозатрат. В данной статье приведены виды загрязнений, свойства различных загрязнителей и воздействие тех или иных загрязнителей на природу и человека.

К низкомолекулярным органическим соединениям относятся:

- хлорорганические пестициды (ХОП);
- гербициды;
- инсектициды;
- фунгициды;
- ароматические амины.

Инсектициды используются для борьбы с нежелательными насекомыми-вредителями. Их применяют по большей части для зерновых, плодовых и овощных культур. Гербициды используют для уничтожения сорных растений в таких сельскохозяйственных культурах как: кукуруза, пшеница, рис, сахарная свекла и т.п. Фунгициды применяются для борьбы с грибковыми и инфекционными болезнями растений.

Хлорорганические пестициды (ДДТ – дихлордифенилтрихлорэтан, ГХЦГ – гексахлорциклогексан, гептахлор, эндрин, дильдрин и т.п.) являются наиболее опасными химическими экотоксикантами. Применяются для защиты от вредителей овощных культур, зерновых, различных деревьев, также используются для уничтожения паразитов. Их опасность для территории заключается в том, что они способны накапливаться в трофических цепях, крайне медленно разлагаются под влиянием физических, химических, микробиологических факторов. Плохо растворяются в воде, но при этом хорошо в органических растворителях и жирах. Из грунта они попадают в растения и воду, а оттуда в организмы людей и животных.

Хлорорганические пестициды получили широкое распространение в 1950-1970 гг. из-за своей дешевизны, легкодоступности и эффективности. Хотя и в 1970-1980 гг. использование было запрещено вред, который был нанесен окружающей среде, выявляется до сих пор.

Наиболее токсичным и устойчивым является изомер гексахлорциклогексана –  $\gamma$ -ГХЦГ: он плохо растворяется в воде, устойчив к действию кислот, по этим свойствам и находят его остатки в растениях. Также в почве обнаруживается и присутствие изомеров  $\alpha$ -ГХЦГ,  $\beta$ -ГХЦГ.

Накапливаясь в окружающей среде (атмосфере, почве, воде) пестициды могут перемещаться по цепям питания, попадая после этого в организм человека или животного. Даже небольшого количества вредных веществ достаточно, чтоб получить интоксикацию. В первую очередь поражается центральная и вегетативная нервная система. Не меньше страдают почки и печень т.к. их основная функция – переработка веществ. Также способны вызывать аллергические реакции, острые или хронические отравления. Накопление пестицидов в организме может привести к генетическим изменениям. Увеличивается риск развития рака. Для беременных девушек особо опасно употребление в пищу продуктов с вредными веществами – риск потери ребенка увеличивается в несколько раз.

Овощи при попадании на них пестицидов приобретают неприятный вкус и запах.

Вызывая огромные изменения окружающей среды, действуя на все живые организмы, пестициды уничтожают весьма небольшое количество вредителей. Человек усугубляет проблему тем, что использует гораздо большее количество пестицидов, чем требуется на самом деле. Из-за этого наблюдается заражение огромного числа животных и насекомых, пропадают отдельные виды. Можно сделать вывод, что вред, который приносит использование пестицидов, во много раз превышает их пользу.

Не только нерациональное использование, но неправильное хранение пестицидов способствует загрязнению грунтов. Основная масса непригодных к использованию пестицидов хранится в непригодных для этого местах. Многие склады были построены более 50 лет назад, сейчас они практически разрушены. Соединения легко подвергаются влиянию атмосферных осадков, разносятся ветром. Все это дает прекрасную возможность проникно-

вению пестицидов в грунты, воздух, воду. А если место загрязнения еще и находится в черте города, то создается дополнительная опасность для здоровья человека.

Проблема становится еще глобальной благодаря неправильной утилизации неучтенных пестицидов. Они просто закапываются без обозначения места захоронения, что затрудняет в будущем исследование состояния окружающей среды, и наносит вред экологии. Площадь территории, занятой свалками, золоотвалами трудно определить. Иногда, даже если утилизация проведена верно, грунты вокруг складов сильно загрязнены пестицидами и их производными.

Среди источников аварийных ситуаций с катастрофическими для окружающей среды последствиями одним из основных являются разливы нефти и нефтепродуктов.

Нефть – жидкое горючее полезное ископаемое. Она представляет собой маслянистую жидкость от светло-коричневого до темно-бурого цвета. Плотность нефти колеблется от 0,65 до 1,05 г/см<sup>3</sup>. Нефти с плотностью ниже 0,83 г/см<sup>3</sup> называются легкими, с плотностью 0,83 – 0,86 г/см<sup>3</sup> – средними, а с более высокой плотностью – тяжелыми. В составе нефти основными элементами являются углерод (83,5 – 87%) и водород (11,5 – 14%). Также присутствуют такие элементы как: сера в количестве от 0,1 до 1 – 2 % (иногда ее содержание может достигать до 5 – 7 %), азот в количестве от 0,001 до 1 (иногда до 1,7 %) и кислород в количестве от 0,01 до 1 (иногда более, но не превышает 3,6%). Вредное воздействие на экологию оказывают смолисто-асфальтеновые компоненты, из-за их вязкости, плотности, что приводит к изменению свойств грунтов. Нефть плохо растворима в воде, но хорошо в органических растворителях. Сама по себе нефть плохо проводит электричество, но если в составе есть такие примеси как: вода, соли, кислоты, щелочи, то она становится проводником. Токопроводность зависит от количества и состава примесей зависит.

Нефтепродукты – это товарная сырая нефть, прошедшая первичную подготовку на промысле, и продукты ее переработки, используемые в разных видах хозяйственной деятельности.

Деятельность человека – наиболее распространенная причина загрязнений. Ошибки при добыче (разливы и выбросы сырой нефти, газа, пластовых вод, газа из газовых шапок нефтяных залежей и т.п.), транспортировке (различные аварии), нарушении хранения и применения – все это является причинами загрязнения грунтов нефтью и нефтепродуктами.

Из-за роста масштабов добычи, переработки и транспортировки нефти количество аварий на нефтедобывающих предприятиях постоянно увеличивается, как следствие увеличивается и площадь загрязненных земель.

Пятна нефти на поверхности грунта говорят о том, что нарушен кислородный обмен между ним и атмосферой.

Последствия разливов нефти носят катастрофический и трудно контролируемый характер. Загрязнение нарушает многие процессы, происходящие в

грунте и, как следствие, изменяет среду обитания организмов. При оценке последствий нельзя точно сказать вернется ли экосистема к своему первоначальному виду.

Попадая в почву, под действием гравитационных сил нефть опускается вертикально вниз и под действием поверхностных сил распространяется вширь. Скорость движения нефти зависит от состава грунта и соотношения нефти/воздуха/воды. Чем меньше нефти, тем медленнее ее передвижение. При содержании в грунте 10 – 12 % нефть становится неподвижной. Так же ее движение прекращается при достижении грунтовых вод.

Также загрязнение грунтов нефтью и нефтепродуктами носит негативный характер и для человека. Отравление парами нефти вызывает повышение возбудимости центральной нервной системы, снижение кровяного давления и обоняния. Летучие вещества, содержащиеся в парах нефти, могут привести к заболеваниям органов дыхания, центральной нервной системы и т.п. Они попадают в организм человека через органы дыхания, кожу, с водой или пищей. Оказывают негативное влияние на слизистые оболочки и глаза. При частом контакте кожи с загрязнителями появляется некроз тканей или ее различные заболевания. В настоящее время развивается и является весьма перспективный метод электрохимической очистки грунтов от загрязнений [3-5].

Проанализировав свойства данных загрязняющих веществ, их воздействие на организм человека, а также количество загрязнений данными веществами в Кузбассе можно сделать вывод о том, что радиоактивные и токсичные вещества находятся в грунтах в Кемеровской области в большом количестве, как правило вокруг действующих предприятий. Максимальные выбросы фиксируются в наиболее развитых промышленных зонах - в г. Новокузнецке. Загрязнения радиоактивными и токсичными веществами очень опасны для человека, но попадание в организм из литосферы ограничено, то есть как правило в организм человека данные вещества попадают через питание растениями выращенными на загрязненном грунте, либо через воду, которая профильтрована через загрязненный грунт.

Исследование проводилось в рамках гранта МК-1212.2020.5 «Геолого-геофизический мониторинг процессов электрохимической очистки грунтовых оснований сооружений от нефтяных загрязнений».

### Список литературы:

1. Клишин В. И. Обоснование оптимальной стратегии и оценки предельных объемов добычи угля открытым и подземным способами в Кузбассе / В. И. Клишин, А. А. Ордин, В. А. Федорин // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2009. № S2. С. 188-195.

2. Шабанов Е. А. Анализ основных источников загрязнения грунтов в Кузбассе / Е. А. Шабанов, М. В. Гуцал // РОССИЯ МОЛОДАЯ Сборник материалов VI всероссийской, 59-й научно-практической конференции молодых

ученых с международным участием. Ответственный редактор: Блюменштейн В.Ю. 2014. С. 85.

3. Гуцал М. В., Простов С. М., Шабанов Е.А. К вопросу очистки грунтов от экотоксикантов электрохимическим методом //Материалы Международного экологического форума "Природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока - взгляд в будущее". 2013. С. 170-176.

4. Prostov S., Shabanov E. Geological-and-geophysical monitoring of electrochemical cleaning of soil from petroleum pollution // E3S Web of Conferences Electronic edition. 2018.

5. Prostov S., Shabanov E. Diagnostics of oil pollution zones by electro-physical method // E3S Web of Conferences The Second International Innovative Mining Symposium. 2017.