

**Березнев Артемий Алексеевич**

соискатель, аспирант

ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»

г. Москва

DOI 10.21661/r-556957

**ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВАХ ВБЛИЗИ АЭРОДРОМОВ**

***Аннотация:** наибольшее видимое воздействие на окружающую среду современная авиация оказывает непосредственно вблизи аэродромов. Выбросы отработанных веществ, сброс топлива, разлив топлива при заправке воздушного судна, а также использование множества химикатов при обработке самолетов и вертолетов, оказывают существенное влияние на почвы, находящиеся в расположении аэродромов. Накопление тяжелых металлов в почвах происходит очень быстро, а вывести их из почв крайне трудоемко.*

***Ключевые слова:** тяжелые металлы, экология, загрязнение почв, депонирующие среды, окружающая среда, авиация, керосин.*

***Введение***

Проблемы загрязнения почв в настоящее время практически повсеместно носят техногенный характер. Почвы аэродромов являются геохимической аномалией, носящей долговременный стационарный характер. Это вызвано как процессами в аэропорте, независящим от полетов воздушных судов (такими как торговля, упаковка багажа), так процессами, связанными с полетами воздушных судов. Аэропорты крупных городов выступают в роли автономных мини-городов, у которых свои скважины, электрогенераторы, автомобильные парки и прочее. Но на долю этих автономных локаций приходится огромное количество выбросов.

На сегодняшний день тяжелые металлы занимают второе место по степени опасности среди почвенных загрязнителей [1]. Основная среда накопления тяжелых металлов – как раз почва [8]. В этом случае она выступает в роли депонирующей среды. Но уже из почвы загрязнители попадают в растения и приземный

воздух, а также отравляют воду, которая через нее проходит. Концентрация тяжелых металлов накапливается стремительно, при этом чем выше концентрация – тем выше токсические свойства для живых организмов.

### *Методика*

Основной целью данного исследования явилась оценка воздействия авиационных двигателей на окружающую среду. В данной статье использован эмпирический метод исследования, основанный на изучении материалов из различных источников информации.

### *Результаты*

В результате исследования было установлено, что на территории аэродрома основной источник тяжелых металлов – это авиационный керосин [1]. Именно его компоненты при сжигании оседают в основной зоне оперирования – приаэродромной территории и на самом аэродроме. Авиационный керосин основной, но не единственный вид топлива в авиации, существуют и более опасные для окружающей среды тип горючего.

При сжигании несомненно керосин наносит вред почвам, оседая в них и все больше аккумулируясь, но еще более опасным является разлив топлива или преднамеренный слив [2]. Зачастую происходит перезаправка топливом – ошибочно заливают больше топлива, чем необходимо для выполнения рейса. В таких случаях очень часто работникам аэропорта приходится сливать топливо в специальный резервуар, так как после того, как оно побывало в баках, его нельзя использовать повторно. Данные резервуары зачастую имеют микротрещины и дефекты, в следствии чего происходит утечка топлива в почву. Непреднамеренный разлив еще сильнее отравляет почвенные покровы, такое происходит по небрежности или неосторожности сотрудников заправки.

При данном виде загрязнения в почву в основном поступает свинец (Pb), медь (Cu), никель (Ni), цинк (Zn), марганец (Mn) [4]. Основная сложность при аккумулировании в депонирующих средах тяжелых металлов заключается в том, что они не распадаются, а преобразовываются. Еще одной отличительной чертой накопления тяжелых металлов на территориях аэродрома является их миграция

[3]. Чем более проницаема почва, тем менее подвижны в ней тяжелые металлы. Территории для постройки аэродромов выбираются наиболее устойчивые, непроницаемые, это позволяет инженерам добиться большей жесткости для основного элемента на аэродроме – взлетно-посадочной полосы. Со временем слои почвы еще больше утрамбовываются под влиянием нагрузки в процессах взлета-посадки. В данных условиях подвижность попавших в почву элементов будет наивысшая [5].

Аэропорт представляет собой отдельное автономное устройство, со своими промышленными установками. Если существует поступление ресурсов, то существует, как правило, и источники отходов. В крупных населенных пунктах в процессе аэропортовой деятельности происходит огромное количество выбросов, в том числе сброс сточных вод, которые так же являются источником тяжелых металлов. И продукт сгорания авиационного топлива, и сточные воды не обладают высокой концентрацией тяжелых металлов, однако за счет большого количества объемов они могут даже обгонять по оказанию влияния эффект от случайно разлитого топлива на аэродроме.

С расширением экологического контроля состояния почв широко стали применять методы определения содержания кислоторастворимых (1 н.  $\text{HCl}$ , 1 н.  $\text{HNO}_3$ ) соединений тяжелых металлов [6]. Чтобы понять силу воздействия на животные организмы используют специальный показатель ЛД-50 (летальная доза), этот показатель показывает сколько вещества поступив в группу, например, грызунов, вызовет гибель 50% из них. С помощью этого показателя можно выявить влияние пораженной тяжелыми металлами почвы на человека.

В условиях аэропортовой деятельности, при большом скоплении людей, воздействие тяжелых металлов, содержащихся в почве, наиболее опасно.

Еще одной особенностью, которая была выявлена в ходе исследования, является то, что на территории аэродрома и прилегающей к ней производят рубку лесного массива, оставляя только траву и мелкий кустарник. По этой причине выведение тяжелых металлов с почв вблизи аэродромов естественным способом заметно замедляется [7].

### *Заключение*

Почвы вблизи аэродромов имеют свои особенности и опасности. В настоящее время их воздействие на человека слабо изучено. Почвы вблизи аэродромов не являются наиболее устойчивыми к тяжелым металлам, скорее можно считать их менее устойчивыми, за счет того, что элементы в такой почве наиболее подвижны. Источниками тяжелых металлов является аэропорт и его деятельность, связанная с эксплуатацией воздушных судов. Целый ряд факторов оказывает влияние на ускоренную аккумуляцию тяжелыми металлами.

Почвам вблизи аэродромов должно уделяться такое же пристальное внимание, как и почвам вблизи промышленных заводов, только тогда экологическая составляющая будет в безопасности. Для того, чтобы добиться приемлемых результатов, необходимо все больше и чаще проводить исследования на данную тему.

### *Список литературы*

1. Бабьева И.П.// Небесные металлы в окружающей среде / И.П. Бабьева, С.В. Левин, И.С. Решетова. – 1980. – С. 115–120.
2. Биодиагностика экологического состояния почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами: монография / С.И. Колесников, К.Ш. Казеев, В.Ф. Вальков, Д.К. Азнаурьян [и др.]. – Ростов н/Д: Ростиздат, 2007. – 192 с.
3. Вредные химические вещества: неорганические соединения элементов I–IV групп / под ред. В.А. Филова. – Л.: Химия, 1988. – 512 с.
4. ГН 2.1.7.020–94. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах. Дополнение №1 к перечню ПДК и ОДК №6229–91. – М.: Госкомсанитариздат, 1995.
5. ГОСТ 17.4.3.06–86 (СТ СЭВ 5301–85). Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ. – М.: Госкомсанитариздат, 1987.
6. Мотузова Г.В. Экологический мониторинг почв / Г.В. Мотузова, О.С. Безуглова. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2007. – 237 с.

7. Перельман А.И. Геохимия ландшафта / А.И. Перельман, Н.С. Касимов. – М.: Астрель-2000, 1999. – 768 с.

8. Сердюкова А.Ф. Последствия загрязнения почвы тяжелыми металлами / А. Ф. Сердюкова, Д. А. Барабанщиков // Молодой ученый. – 2017. – №51 (185). – С. 131–135 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/185/47382/> (дата обращения: 15.06.2022).