

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

кафедра общей геологии и полезных ископаемых

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ  
ПОСЕЛКА ЕЛШАНКА ГОРОДА САРАТОВА**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса 641 группы  
специальности 020804 геоэкология  
геологического факультета  
Назаралиева Юзбега Тигьирбеговича

Научный руководитель:

кандидат геолого-минералогических наук

В.Н. Еремин

Заведующий кафедрой:

кандидат геолого-минералогических наук

В.Н. Ерёмин

Саратов 2016

**ВВЕДЕНИЕ.** Фактический материал для написания дипломной работы собран во время прохождения производственной практики в лаборатории геоэкологии Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского. В процессе прохождения практики выполнены полевые, лабораторные и камеральные работы по изучению почвенного покрова на территории поселка Елшанка, расположенного на северо-западе города Саратова.

В данной работе исследовано загрязнение почв на территории поселка Елшанка соединениями тяжелых металлов (ТМ). В настоящее время расчет экономического ущерба нанесенного загрязнением различным компонентам окружающей среды, в том числе почвам, является актуальной природоохранной задачей, в первую очередь для городских территорий.

Основной целью дипломной работы является оценка загрязнения почв в пределах поселка Елшанка города Саратова.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- сбор и анализ информации о природных условиях, геологическом строении и современном использовании земель исследуемого участка;
- составление схемы опробования и отбор проб почв на изучаемой территории;
- подготовка проб к проведению химического анализа, определение концентрации ряда тяжелых металлов в отобранных образцах почв;
- анализ полученных лабораторных данных и их интерпретация;
- расчет экономического вреда, причиненного почвам на данной территории.

Личный вклад автора состоял в разработке схемы эколого-геохимического опробования, отборе проб почв, пробоподготовке для проведения химического анализа, а также в анализе и обобщении полученных данных и расчете экономического вреда согласно существующей методике.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.** В первом разделе «Проблема загрязнения почв тяжелыми металлами» проанализирована проблема загрязнения окружающей среды и экологического мониторинга. Загрязнение почвенного покрова города тяжелыми металлами имеет сложный мозаичный характер. Многие геохимические аномалии в почвах возникают в результате загрязнения атмосферы воздушными выбросами промышленных предприятий и транспорта и депонировании загрязняющих веществ в почвенном покрове.

Некоторая (весьма малая) доля тяжелых металлов присутствует в почве естественным образом, но при загрязнении почв ТМ, они, как правило, попадают в почву из различных местных источников. Такими источниками являются в основном предприятия цветной металлургии, но также тепловые станции, железорудные, химические и сталеперерабатывающие предприятия, сельское хозяйство (при ирригации загрязненной водой, при применении минеральных удобрений, в особенности фосфатов, при использовании загрязненного навоза, навозного ила и пестицидов, содержащих тяжелые металлы); загрязнение ТМ происходит также при сжигании отходов, при сжигании топлива от транспортных выбросов.

Тяжелые металлы всегда накапливаются в почве, где они фиксируются на минеральных частицах. Из них они могут быть мобилизованы – перейти в почвенный раствор различными спусковыми механизмами, например закислением. Из почвенного раствора ТМ легко потребляются почвенными организмами и корнями растений или вымываются в грунтовые воды. В этом случае они загрязняют пищевые цепочки или влияют на качество питьевой воды.

Для почвенного геохимического поля города Саратова характерно накопление загрязнителей вдоль денудационного уступа Лысогорского плато. Здесь фиксируются интенсивные аномалии Hg, Pb, Sb, Zn и других тяжелых металлов.

Во втором разделе выполнена характеристика природно-техногенных условий полигона исследований. Полигон исследований расположен в северо-западной части территории города Саратова. На относительно небольшой площади сочетаются различные геологические, геоморфологические, почвенные и техногенные условия.

Территория исследований, согласно ландшафтно-геоморфологическому районированию, относится к Елшано-Гусельской равнине. Елшано-Гусельская равнина занимает средний ярус местного рельефа с абсолютными отметками 110-140 м. Представляет собой пологоволнистую денудационно-аккумулятивную равнину, расчлененную овражно-балочной сетью и долинами рек Елшанка, Курдюм, 1-я и 2-я Гуселки.

Согласно геоморфологической карте территории г. Саратова, территория пос. Елшанка расположена в пределах следующих генетически однородных поверхностей и их сочетаний: 1) денудационные (поверхность склонов водораздельных пространств и долин позднеплейстоценового-голоценового возраста (нерасчлененные), поверхность склонов водораздельных пространств и долин позднеплейстоценового возраста); 2) аккумулятивные (поверхность террасы позднехвалынского возраста).

Большая часть Елшано-Гусельского района перекрыта рыхлым чехлом четвертичных суглинков мощностью до 8-12 м. Почвы представлены обыкновенными и южными черноземами. Доминируют открытые степные пространства с разнотравно-типчаковой растительностью. Лиственные леса байрачного типа имеются в долинах крупных балок, небольшие дубравы сохранились на побережье Волгоградского водохранилища. Крутой приволжский склон равнины рассечен глубокими оврагами и осложнен оползнями.

В ландшафтном отношении территория исследований расположена в пределах Елшанско-Курдюмского подрайона Елшанско-Гусельской равнины.

*Почвы Елшанско-Курдюмского подрайона.* На данной территории преобладают южные черноземы, которые занимают около 45% от общей площади. Юрские глины являются материнскими породами и определяют своеобразие почв этой территории.

Описание почвенного профиля чернозема южного в районе поселка Елшанка:

Ad – дернина, мощность 3 см;

A1 – гумусовый горизонт, мощность 25 см, темно-серый с коричневатым оттенком, зернистый, средний суглинок, гумуса 5%, вскипает с глубины 25 см, корней 70%, щебня нет, слегка уплотнен;

AB – переходный гумусовый горизонт, мощность 30 см, буровато-темносерый, зернисто-комковатый, уплотнен, корней 15%, щебня нет, вскипает, пористый, средний суглинок;

Bk – мощность 23 см, бурый, с темными пятнами и потеками гумуса тяжёлый суглинок, ореховато-призматический, уплотнен, бурно вскипает, щебня нет, корней 15%, выделения карбонатов в виде псевдомицелия;

B – иллювиально-карбонатный, мощность 17 см, тяжёлый суглинок, буровато-палевый, призматический, уплотнен, бурно вскипает, обильные выделения карбонатов в форме белоглазки.

В окрестностях изучаемой территории выходят на дневную поверхность отложения мезозойского и кайнозойского возрастов. Особенности состава, строения и свойств горных пород определяют специфику почвообразования.

В исследуемом районе присутствуют урбозоны: 1) жилые; 2) производственные; 3) рекреационные; 4) общественно-деловые; 5) инженерной и транспортной инфраструктур.

На территорию исследований попадают жилые районы поселка Елшанка, ВСО, Трофимовский мост, а также площадки, примыкающие к территории промышленных предприятий: ОАО «НПП Контакт», ОАО «НПП Алмаз», ООО «Техстекло», ЗАО «Металлист», ООО «ПКФ Рефлектор»,

завод «Стройдеталь», бывший завод ЖБИ Спецстроя РФ, ж/д станции Трофимовский-1 и Трофимовский-2. К западу изучаемого полигона примыкают предприятия «Тантал-Транс», литеевой цех ЗАО «Интэл-С», цех по изготовлению пластмассовых изделий. Подобный крупный блок металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий в результате загрязнения низкими пылевыми выбросами из вентиляционных систем цехов оказывает влияние на экологическое состояние почв. Основными загрязнителями для этой группы предприятий являются соединения меди, свинца, никеля, цинка и кадмия.

Третий раздел посвящен характеристике методики исследований. Методика исследований определялась государственными стандартами по контролю загрязнения почв и методическими рекомендациями по проведению эколого-геохимических исследований. Отбор проб проводился селективно. Точки отбора проб размещались с учетом розы ветров, особенностей микрорельефа, плана размещения зданий и коммуникаций. Площадки опробования располагались относительно равномерно по территории и заложены в разных функциональных зонах. Согласно данной методике на территории было отобрано 10 почвенных образцов.

Опробованию подвергалась верхняя часть почвенного горизонта «А» до глубины 5 см, где обычно накапливается основная масса загрязнителей, выпадающих из атмосферы. Отборы проб проводились методом конверта – одна проба берется в центре квадрата, четыре по углам данной площадки. Вес собранной пробы приблизительно равен 1,5-2 кг.

В рамках данной работы внимание уделялось загрязнению почв соединениями меди, свинца, кадмия, цинка и никеля.

Аналитические исследования выполнены в лаборатории геоэкологии и экологической геохимии СГУ. Лабораторные исследования проводились методом атомно-абсорбционной спектрометрии с пламенной атомизацией на спектрофотометре «Квант-2АТ».

Методика исчисления размера вреда, причиненного почвам, предназначена для расчета размера вреда, который нанесен почвам в результате нарушения законодательства РФ в области охраны окружающей среды, либо при возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

В четвертом разделе выполнена оценка загрязнения почв. Во всех отобранных пробах определялась концентрация валовых форм следующих металлов: медь, свинец, кадмий, цинк и никель. Сделаны основные выводы.

Медь обнаружена во всех 10 пробах в концентрации от 11,65 до 33,71 мг/кг. Значение ОДК для меди составляет 66,0 мг/кг, соответственно, ни в одной пробе не наблюдается превышение ОДК.

Свинец обнаружен во всех 10 пробах в концентрации от 0,95 до 4,65 мг/кг. Значение ПДК для свинца составляет 32,0 мг/кг, соответственно, ни в одной пробе не наблюдается превышение ПДК.

Кадмий обнаружен во всех 10 пробах в концентрации от 0,04 до 0,37 мг/кг. Значение ОДК для кадмия составляет 1,0 мг/кг, соответственно, ни в одной пробе не наблюдается превышение ОДК.

Цинк обнаружен во всех 10 пробах в концентрации от 34,69 до 128,59 мг/кг. Значение ОДК для цинка составляет 110,0 мг/кг. Значит, ОДК превышен в пробе номер 4, в остальных пробах превышений ОДК не наблюдается.

Никель обнаружен во всех 10 пробах в концентрации от 6,27 до 15,71 мг/кг. Значение ОДК для никеля составляет 40,0 мг/кг, соответственно, ни в одной пробе не наблюдается превышение ОДК.

На основании полученных лабораторных данных и значений предельно и ориентировочно допустимых концентраций был рассчитан коэффициент опасности по формуле:

$$K_o = C_i / \text{ПДК (ОДК)},$$

где  $C_i$  – концентрация элемента в пробе, ПДК (ОДК) – его предельно или ориентировочно допустимая концентрация.

По значению коэффициента опасности исследуемые образцы не обнаруживают загрязнения, так как значения  $K_o$  не превышает 1 единицу.

Расчет размера вреда при загрязнении почв производится по следующей формуле:

$$УЩ_{загр} = СХВ \times S \times K_r \times K_{исх} \times T_x,$$

где  $УЩ_{загр}$  – размер вреда (руб.).

Так как значение  $C$  ( $X_i / X_n$ ) в данных точках не превышает значение 5, значит параметр  $СХВ$  мы используем равным 1,5.

Сумма площадей точек отбора – площадь  $S$  загрязненного участка. Для данной работы с территории размером  $10 \times 10$  м все пробы отбиралась методом конверта. Из этого следует, что площадь опробования в каждой точке составляет  $100 \text{ м}^2$ . Далее в расчете используется площадь одной точки №4, в которой выявлены опасные значения коэффициента опасности по цинку.

Показатель ( $K_r$ ) рассчитывается в соответствии с фактической глубиной химического загрязнения или порчи почв в зависимости от глубины химического загрязнения или порчи почв. В нашем случае отбор проб происходил с глубины до 20 см, значит,  $K_r$  равняется 1.

Показатель ( $K_{исх}$ ) определяется исходя из категории земель и целевого назначения. Исследуемая территория относится к категории земель населенных пунктов, соответственно,  $K_{исх}$  равен 1,3.

$T_x$  – такса для исчисления размера вреда, которое причиняется почвам как объекту окружающей среды, при химическом загрязнении почв, для нашей территории равна  $600 \text{ рублей/м}^2$ .

Таким образом, формула расчета ущерба осуществлялся по формуле:

$$УЩ_{загр} = СХВ \times S \times K_r \times K_{исх} \times T_x = 1,5 \times 100 \times 1 \times 1,3 \times 600 = 117\,000 \text{ рублей.}$$



**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** В результате проведенных исследований можно сделать вывод о современном эколого-геохимическом состоянии земель на изучаемом участке в районе поселка Елшанка на северо-западной окраине территории г. Саратова. На данной территории преобладают южные черноземы. Юрские глины, которое является материнскими породами, определяют своеобразие почв этой территории. Доля антропогенных почв на территории изученного района относительно невелика. Территории отдельных крупных предприятий заняты индустриоземами; на площадях жилой застройки, дачных участков, садов и огородов распространены урбаноземы.

На территории исследований или в непосредственной близости располагается крупный блок металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий. Низкие пылевые выбросы из вентиляционных систем цехов оказывают влияние на экологическое состояние почв. Основными загрязнителями для этой группы предприятий являются соединения меди, свинца, никеля, цинка и кадмия.

На исследованной территории по десяти точкам опробования определялась концентрация валовых форм следующих тяжелых металлов: медь, свинец, кадмий, цинк и никель.

По результатам проведенных исследований можно сделать ряд выводов:

– по результатам эколого-геохимического опробования почв установлено превышение нормативных показателей только в одной точке опробования, в которой превышена допустимая санитарно-гигиеническая концентрация цинка. Невысокие концентрации соединений тяжелых металлов связаны с тем, что на исследованной территории преобладают предприятия строительной индустрии с инертными выбросами;

– точка опробования № 4 с загрязнением по цинку расположена в непосредственной близости от автотрассы – Московское шоссе с высокой интенсивностью движения, и, вероятно, источником поступления цинка

является именно автотранспорт;

– по результатам расчета коэффициента опасности исследуемые образцы не обнаруживают загрязнения, так как значения  $K_o$  не превышает 1 единицу;

– в результате расчета экономического вреда, нанесенного почвам как объекту окружающей среды, было установлено, что вред, нанесенный почвам, составляет 117 000 рублей.

Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем при проведении экологических мониторинговых исследований за состоянием почвенного покрова, а также при принятии градостроительных и землеустроительных мероприятий на исследуемом участке.