

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

**ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ Г. КРАСНЫЙ КУТ ТЯЖЕЛЫМИ  
МЕТАЛЛАМИ**

АФТОРЕФЕРАТ НА БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ

студента 4 курса 404 группы

направления 05.03.01 «Геология»

профиль «Экологическая геология»

геологического факультета

Жукушева Арстана Куанышкалиевича

Научный руководитель

доцент, к.г.-м.н.

\_\_\_\_\_

Сельцер В.Б.

Консультант

зав. лаборатории геоэкологии

\_\_\_\_\_

Решетников М.В.

Зав. кафедрой

к.г.-м.н.

\_\_\_\_\_

Ерёмин В.Н.

Саратов 2016

**Введение.** Целью работы является изучение состояния эколого-геохимического состояния почвенного покрова, города Красный Кут Саратовской области. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

сбор материала о природных условиях и геологическом строении исследуемого участка;

отбор проб почвы, и последующее определение в концентрации подвижных форм тяжелых металлов (медь, цинк, хром, свинец, кадмий и никель);

анализ полученных лабораторных исследований и оценка степени загрязнения почвенного покрова на исследуемом участке.

Проведённые нами работы имеют практическую значимость. Полученные данные можно использовать для более детального и глубокого изучения почв города, они могут быть основой для изучения техногенной нагрузки на исследуемой территории, расширят представление об источниках загрязнения почв тяжелыми металлами. Так же они могут быть использованы в системе экологического мониторинга.

Теоретические и экспериментальные данные для написания дипломной работы получены за время прохождения производственной практики в лаборатории геоэкологии СГУ в 2014-15 гг. Личный вклад автора заключается в процедуре отбора проб почв, анализе полученных лабораторных данных и графических приложениях, построенных на их основании.

Автор выражает благодарность за помощь в написании работы научному руководителю, кандидату геолого-минералогических наук В.Б. Сельцеру; за помощь в проведении исследований своему консультанту, кандидату географических наук М.В. Решетникову.

Работа выполнена на 58 страницах, состоит из введения, 4 глав и заключения, содержит 24 рисунков и 2 таблиц. Список литературных источников состоит из 12 наименований.

**Основное содержание работы.** В первой главе описана краткая характеристика физико-географических условий исследуемого участка. Краснокутский район расположен на юго-востоке Русской равнины, вдали от океанов и морей, поэтому климат на его территории континентальный с холодной, малоснежной зимой и продолжительным жарким сухим летом. Весна короткая, осень непродолжительная, тёплая и ясная.

Равнинный рельеф способствует проникновению на территорию различных воздушных масс. Зимой сюда приходит холодный, сухой, континентальный воздух сибирского антициклона и усиливает суровость климата.

Летом наблюдается приток воздушных масс с Атлантического океана, однако, пройдя над разогретой поверхностью Русской равнины, они теряют свойства морского воздуха, нагреваются и мало влияют на снижение летней жары.

В течение всего года не исключается возможность проникновения арктического воздуха с севера. Зимой он еще более усиливает мороз, летом приносит прохладу, а весной и ранней осенью — заморозки.

В орографическом отношении территория Советского района представляет собой аккумулятивно-эрозионную, полого - волнистую равнину, с водораздельными поверхностями, разделенными небольшими эрозионными понижениями с пологими склонами. Описываемый район приурочен, в основном, к IV (бакинской) и, частично, к III (хазарской) надпойменным волжским террасам. Абсолютные отметки поверхности здесь достигают от 28 м (урез воды в р. Большой Караман) до 122,8 м на северо-западе от ж.-д. ст. Нахой.

Краснокутский район расположен в засушливой степной зоне Саратовского Заволжья на Низкой Сыртовой равнине, где в почвенном покрове преобладают тёмно-каштановые почвы, среди которых пятнами разной густоты встречаются вкрапления солонцов. Почвы формировались в условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения атмосферными осадками. Основными особенностями почвенного покрова района являются: относительное однообразие, невысокая гумусированность и наличие солонцеватости.

Территория Краснокутского района целиком располагается в степной зоне Саратовского Заволжья на Низкой Сыртовой равнине, в подзоне типичной степи. Типичная степь в пределах Советского района характеризуется распространением сизотипчаково - ковыльной бедноразнотравной растительности на тёмно-каштановых и каштановых почвах, в сочетании с белопопынно - типчаковыми, ромашниково - типчаковыми, типчаково-попынными и чернопопынными сообществами на тёмно-каштановых солонцеватых и каштановых солонцеватых почвах и солонцах.

Во второй главе автором приводятся сведения о геологическом строении исследуемого участка. В тектоническом отношении территория Советского муниципального района располагается на стыке Рязано - Саратовского прогиба и Прикаспийской синеклизы, в области распространения раннечетвертичной денудационной равнины. В пределах Рязано - Саратовского прогиба в осадочном покрове на территории района выделяется Степновско - Советская зона поднятий, которая находит выражение в современном рельефе и весьма чёткое в доакчагыльском денудационном срезе.

В геологическом строении Краснокутского муниципального района принимают участие породы от палеозойского до четвертичного возрастов. Наибольшее распространение получили нижнемеловые, неогеновые (акчагыльский и апшеронский ярусы) и четвертичные отложения.

В третьей главе приводятся сведения о методах и методиках использованных при проведении исследований. Отбор проб и пробоподготовка велись в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 (почвы). Точки отбора проб размещались с учётом розы ветров, особенностей микрорельефа, плана размещения зданий и коммуникаций. В соответствии с требованиями ГОСТа

опробованию подвергалась верхняя часть почвенного горизонта «А» до глубины 5 сантиметров, где обычно накапливается основная масса загрязнителей, выпадающих из атмосферы.

Определение тяжелых металлов в почве проводится методом атомно-абсорбционной спектроскопии с пламенной атомизацией. Как правило, при необходимости контроля за техногенным загрязнением почв ТМ, принято определять валовое содержание металла. Однако валовое содержание не всегда может характеризовать степень опасности загрязнения почвы, поскольку почва способна связывать соединения металлов, переводя их в недоступные растениям состояния. Правильнее говорить о роли "подвижных" и "доступных" для растений форм. Определение содержания подвижных форм металлов желательнее проводить в случае высоких их валовых количеств в почве, а также, когда необходимо характеризовать миграцию металлов-загрязнителей из почвы в растения.

Атомно-абсорбционное определение тяжелых металлов в почвенных вытяжках. При определении ТМ в почвах, растительной продукции и других объектах окружающей среды атомно-абсорбционный метод занимает ведущее положение, особенно для таких металлов как Cu, Pb, Zn, Cd, Hg и др. В нашей работе определялись подвижные формы следующих 6 металлов: медь, никель, хром, свинец, кадмий и цинк.

В четвертой главе приводятся результаты исследований.

Хром (Cr). Подвижные формы хрома определены во всех пробах в концентрации от 1,45 до 33,78 мг/кг, со средним содержанием 3,97 мг/кг и при ПДК 6,0 мг/кг. Коэффициент опасности изменяется в пределах от 0,24 до 5,63 со средним значением 0,66. Превышение над ПДК зафиксировано всего в одной пробе № 23 (5,63 ПДК).

Никель (Ni). Подвижные формы никеля зафиксированы во всех пробах в концентрации от 4,56 до 28,07 мг/кг, со средним содержанием 9,26 мг/кг и при ПДК 4,0 мг/кг. Коэффициент опасности изменяется в пределах от 1,14 до 7,02 со средним значением 2,31. Превышение над ПДК зафиксировано во всех пробах, максимальное превышение в пробе № 23 (7,02 ПДК).

Свинец (Pb). Свинец в подвижной форме обнаружен во всех пробах в концентрации от 8,60 до 61,89 мг/кг, со средним содержанием 27,95 мг/кг и при ПДК 6,0 мг/кг. Коэффициент опасности изменяется в пределах от 1,43 до 10,32 со средним значением 4,66. Превышение над ПДК зафиксировано во всех пробах, максимальное превышение в пробе № 10 (10,32 ПДК).

Цинк (Zn). Подвижные формы цинка зафиксированы во всех пробах в концентрации от 11,26 до 227,83 мг/кг, со средним содержанием 83,97 мг/кг и при ПДК 23,0 мг/кг. Коэффициент опасности изменяется в пределах от 0,49 до 9,91 со средним значением 3,65. Превышение над ПДК зафиксировано в 20 пробах, максимальное превышение в пробе № 18 (9,91 ПДК).

Кадмий (Cd). Кадмий в подвижной форме обнаружен во всех пробах в концентрации от 0,08 до 2,19 мг/кг, со средним содержанием 0,34 мг/кг и при ПДК 1,0 мг/кг, взята по данным. Коэффициент опасности изменяется в пределах от 0,08 до 2,19 со средним значением 0,34. Превышение над ПДК зафиксировано в одной пробе № 23 (2,19 ПДК).

Медь (Cu). Подвижные формы меди зафиксированы во всех пробах в концентрации от 5,46 до 325,39 мг/кг, со средним содержанием 29,41 мг/кг и при ПДК 3,0 мг/кг. Коэффициент опасности изменяется в пределах от 1,82 до 108,46 со средним значением 9,80. Превышение над ПДК зафиксировано во всех пробах, максимальное превышение в пробе № 6 (108,46 ПДК).

Расчет суммарного коэффициента загрязнения показал нам следующую картину - на исследуемой территории  $Z_c$  изменяется в пределах от 6,03 до 123,91 при среднем значении 21,43 (рисунок 25). К категории с допустимым уровнем загрязнения ( $Z_c$  от 0 до 16) относится 13 проб (54,2%), к категории с умеренно опасным уровнем загрязнения ( $Z_c$  от 16 до 32) относится 7 проб (29,1%) и к категории с опасным уровнем загрязнения ( $Z_c$  от 32 до 128) относится 4 пробы (16,7%). В нормативных документах градация используется для  $Z_c$  рассчитанного от коэффициента концентрации (от превышения над фоном), мы же рассчитывали  $Z_c$  от коэффициента опасности (от превышения над ПДК).

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Рассмотрение геохимических особенностей нахождения подвижных форм тяжелых металлов в почвах города Красный Кут позволяет нам сделать несколько основных выводов.

1. В пределах исследуемой территории установлено повсеместное превышение предельно допустимых концентраций подвижных форм для следующих элементов – никель, свинец, медь и цинк. Это содержание, скорее всего, обусловлено антропогенным загрязнением.

2. Анализ корреляционных взаимосвязей выявил ассоциации в группе хром-никель-кадмий и свинец-цинк-медь, которые, скорее всего, указывают на единый источник техногенного поступления этих элементов в почву. Ассоциация хром-никель-кадмий, возможно, связана с автотранспортом, а именно, с использованием этих элементов в антикоррозионных покрытиях. Ассоциация свинец-цинк-медь, может иметь происхождение также связанное с автотранспортом, а также с использованием в сельском хозяйстве различных ядохимикатов и удобрений, содержащих эти элементы.

3. Выявленные геохимические аномалии содержания подвижных форм тяжелых металлов указывают на неблагоприятную эколого-геохимическую обстановку на территории города Красный Кут. Подвижные формы тяжелых металлов легко усваиваются растениями, тем самым легко включаются в трофические цепи. Учитывая развитие сельского хозяйства и наличие на данной территории частных подворий, можно предположить, высокое содержание тяжелых металлов в сельскохозяйственной продукции,

выращенной на данной территории, но для подтверждения этого предположения требуется более детальное биогеохимическое исследование.