

Министерство образования и науки Российской Федерации
САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Кафедра общей геологии
и полезных ископаемых

**Оценка уровня загрязнения тяжелыми металлами и мышьяком почв на
территориях школьных учреждений Заводского района г. Саратова**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 6-го курса 641 группы
020804 специальности «геоэкология»
геологического факультета
Голохвастовой Дарьи Дмитриевны

Научный руководитель
д.г-м. н., зав. кафедрой

подпись, дата

М.Г. Миних

Зав. кафедрой
к.г-м. н.

подпись, дата

В.Н. Еремин

Саратов
2016

ВВЕДЕНИЕ. Тема настоящей дипломной работы актуальна, поскольку в пределах крупных промышленных объектов хозяйственная деятельность неизбежно сказывается на состоянии всех элементов окружающей среды, включая почвенный покров. Интенсивное загрязнение окружающей среды происходит за счет воздушных выбросов предприятий и транспорта, сброса бытовых и промышленных отходов. Несмотря на то, что обычно образовательные учреждения находятся вдали от магистралей и предприятий, загрязнение почв (как и других объектов окружающей среды) все равно происходит различными путями. В данной работе приводятся результаты изучения почв на территории части средних общеобразовательных школ на территории Заводского района, как наиболее подверженного загрязнениям района города Саратова: гимназия №5, СОШ №5, СОШ №16, СОШ №22, СОШ №23, СОШ №26, СОШ №59, СОШ №81, СОШ №106.

Цель данной работы – определить состояние почв на территориях школ с точки зрения содержания в них металлов, элементов и соединений и опасности для здоровья подрастающего поколения.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- собрать и изучить материалы на территориях вышеуказанных школ;
- рассчитать коэффициент опасности загрязнения почв на территории школ;
- определить показатель суммарной степени загрязнения почв Z_c на территориях школ г. Саратова, сделать выводы и дать практические рекомендации;
- определить особенности местоположения, рельефа и др., объяснить возможную причину превышений ПДК по отдельным элементам.

Работа выполнена на 40 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, содержит 13 приложений, список литературных источников содержит 15 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ. В первой главе «Физико-географическая характеристика района исследований» отмечено, что

территория исследований представлена несколькими средними общеобразовательными учреждениями, а именно – школами в Заводском районе города Саратова, поэтому основная территория исследований – именно Заводской район.

Заводской район – южный район города. Охватывает территорию города Саратова от микрорайонов «Пролетарский» и «Улеши», включая в себя малую Кумысную поляну, до поселка Водник на южном побережье Волги. На исследуемой территории почвообразующими породами являются преимущественно породы верхнеплейстоценового звена, плейстоцен-голоценовые породы, а так же породы верхнемеловой системы, по генезису данные породы относятся в основном к делювиальным и пролювиально-делювиальным, в меньшей степени – к морским и делювиально-оползневым типам пород. Почвы – преимущественно чернозёмы обыкновенные и южные, в основном маломощные и неполноразвитые, в основном преобразованные в результате урбанизации (в основном это запыление почв и изменение гранулометрического состава), техногрунты и индустриоземы.

Во второй главе «Характеристика объектов исследования (общеобразовательные школы в Заводском районе)» приведено описание объектов исследования в виде средних общеобразовательных школ в Заводском районе города Саратова. На территории каждой школы было отобрано три пробы, соответственно на спутниковых схемах в приложении Б можно увидеть конкретные места отбора проб. Это школы: гимназия №5, СОШ №5, СОШ №16, СОШ №22, СОШ №23, СОШ №26, СОШ №59, СОШ №81, СОШ №106.

Две школы (гимназия №5 и школа №59) находятся на территории Комсомольского поселка, четыре (школы №5, 22, 23 и 106) – в районе поселка Пролетарка, за Новоастраханским шоссе, в сторону Кумысной поляны, еще одна школа №16 находится в районе Саратовского нефтеперерабатывающего завода (бывший «Крекинг»), а оставшиеся две школы №26 и №81 расположились недалеко от улицы им. В.М. Азина.

Все школы имеют общие схожие черты, средний уровень озеленения, приблизительно одинаковый состав почв с небольшими изменениями. Так, на территории гимназии №5 почвы пыльные, преимущественно мелкодисперсной фракции, тогда как на территории школы №26 почвы содержат больше песчаных примесей. На территории 106 школы уровень озеленения несколько выше, поэтому характер почв там несколько иной, отличается большей плодородностью и влажностью. В целом характер почв не отличается кардинально, чтобы заметно повлиять на результат исследований на тяжелые металлы.

В третьей главе «Методика о проведении исследований» присутствует два раздела. Первый – «Обработка почвенных проб и анализ полученных данных», в котором описывается подготовительный этап работ. В ходе практики были отобраны образцы почв, образцы были в дальнейшем обработаны и отправлены на исследования на уровень загрязнения тяжелыми металлами, элементами и соединениями. Следует учесть, что в данном случае берется усредненное значение по результатам отбора проб в трех точках каждой школы.

Мной были получены результаты по некоторым элементам: свинец (Pb), мышьяк (As), цинк (Zn), медь (Cu), никель (Ni), кобальт (Co), ванадий (V), хром (Cr), а также железо в оксиде Fe_2O_3 , титан в оксиде TiO_2 , марганец в оксиде MnO .

Второй раздел – «Методика определения степени загрязнения почв тяжелыми металлами и мышьяком», в котором описывается используемая мной методика для расчета степени загрязнения почв на исследуемой территории. Одним из основных документов, используемых при расчете степени загрязнения почв тяжелыми металлами, является ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве»[1]. Из-за отсутствия в нем некоторых сведений использовался также норматив старого образца, а именно, 01.01.1991. Госкомприрода СССР, № 02-2333 от 10.12.90[2]. Порядок расчета суммарного показателя концентрации описан в нормативе

«Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. Методические указания МУ 2.1.7.730-99», утвержденном главным санитарным врачом России Г.Г. Онищенко[3].

Четвертая глава – «Результаты исследований». В соответствии с имеющимися данными и методикой исчисления суммарного показателя концентрации для определения степени загрязнения почв тяжелыми металлами, мной были проведены необходимые расчеты. Были получены результаты Z_c для каждой из вышеупомянутых школ. В соответствии с таблицей 2 – «Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения» – каждой школе можно присвоить категорию загрязнения почв.

Даже с учетом несколько строгой классификации опасности загрязнения почв, по результатам исследования можно сказать, что ситуация на территориях всех школ в целом нормальная, за исключением СОШ №23, где причиной повышенной опасности является довольно критичное повышение концентрации цинка в почве. Основными антропогенными источниками его поступления в первую очередь являются предприятия цветной металлургии. Но в непосредственной близости от школы №23 таких предприятий нет.

Наиболее экологически привлекательными являются школы №106 и №26. Школа № 106 располагается далеко от шоссе, вокруг нее – селитебная зона, выше от Волги находится Кумысная поляна. Школа №26 находится в 2 километрах от Саратовского НПЗ и в 2.5 км от предприятия химической промышленности «Саратоворгсинтез». Других факторов риска (шоссе, трасс, железных дорог) в районе возле школы №26 не наблюдается, следовательно, можно сделать вывод, что непосредственная близость от предприятий не всегда будет характерным фактором риска загрязнения почв. Можно предположить, что предприятия, оснащенные современным оборудованием и работающие в соответствии с принятыми нормативами, не имеют критичного воздействия на окружающую среду. К этому же выводу можно прийти, наблюдая хорошую

экологическую обстановку на территории школы №16, несмотря на непосредственную близость от Саратовского нефтеперерабатывающего завода, и на территории школы №81, которая напрямую граничит с территорией Саратовского подшипникового завода и так же не находится в зоне риска (близость шоссе, трасс, железных дорог). Все это в совокупности лишь подтверждает тот факт, что многие современные предприятия, работающие на хорошем оборудовании и в соответствии с принятыми нормами, сильно выраженного влияния на окружающую среду не имеют.

Рядом со школой №5 находится улица Огородная, и на данном участке движение автотранспорта довольно активно, так что небольшое повышение общего уровня загрязнения обуславливается именно этим. Школа №22 находится в селитебной зоне рядом с дачным сектором, поэтому причины небольшого повышения неясны, но находятся в рамках нормы.

На границе нормы и небольшой опасности находятся две школы Комсомольского поселка – гимназия №5 и средняя школа №59, несмотря на то, что Комсомольский поселок – это селитебная зона. Школа №59 находится в низине у подножия Алтынной возвышенности, по самому краю которой проходит Федеральная трасса Р228, движение автотранспорта по этой трассе довольно интенсивное, а так же приблизительно в 2008-2012 годах на прилегающих к школе территориях было активное строительство жилых домов, что может послужить причиной некоторого локального загрязнения металлами. Гимназия №5, на территории которой так же установлено некоторое превышение уровня загрязнения и пограничный уровень между двумя классами опасности, находится вдали от оживленных автодорог, посреди селитебной зоны, но территория гимназии довольно скудно озеленена.

В данной главе подробно описаны концентрации отдельных элементов и степень превышения ПДК.

Элементы: Свинец (Pb), мышьяк (As), цинк (Zn), медь (Cu), никель (Ni), кобальт (Co), ванадий (V), хром (Cr), а также железо в оксиде Fe₂O₃, титан в оксиде TiO₂, марганец в оксиде MnO.

Наблюдаются заметные превышения по цинку (за исключением школ №81 и №106), кобальту (в 2-4 раза, кроме школ №22, №26 и №16) и свинцу (школы делятся на 2 группы: с совсем небольшим превышением ПДК и с заметным превышением, что в основном связано с интенсивностью транспортного движения и расстоянием до автодорог, небольшая аномалия наблюдается на территории школы №23, где концентрация свинца достигает больших величин), средние – по никелю, меди (содержание обоих элементов превышено немного, в норме для города с промышленными предприятиями) и мышьяку (превышение находится в рамках допустимой нормы), насчет хрома нет достаточных данных (в наличии результаты по валовой форме, которая не имеет значения, необходимы данные по подвижной форме хрома). Марганец, оксид титана и оксид железа в норме, ниже границ ПДК. В целом, на наблюдаемых исследованных территориях нет ярко выраженных аномалий и заметных разбросов в результатах анализа почв.

В пятой главе «Выводы и практические рекомендации по результатам исследований» описаны проблемы загрязнения почв и пути выхода из них.

После всех проведенных исследований были определены уровни загрязнения почв на территории общеобразовательных школ. В целом экологическая ситуация благоприятная, ярко выраженных аномалий и превышений ПДК не замечено, за исключением заметной аномалии с превышением цинка на территории школы №23. На данном этапе лучшей рекомендацией будет более качественная и частая уборка территории школы.

Можно сделать достаточно очевидный вывод: наибольшую опасность в плане загрязнения представляют собой трассы. Расположение рядом с различными предприятиями, по всему видимому, не является главным фактором загрязнения. Не прослеживается определенной связи между

расположением территории школы и территорией предприятия. Вероятно, это обусловлено достаточно высоким современным технологическим уровнем работы предприятий.

Для обеспечения снижения уровня загрязнений, можно дать следующие рекомендации: территории школ следует чаще убирать и тщательней следить за гигиеной участков, а так же, следует обратить пристальное внимание на степень озеленения. Как показали проведенные исследования, на территориях школ с более скудным уровнем озеленения наблюдается в среднем более высокий показатель суммарного загрязнения. Проблема озеленения является актуальной для всего города Саратова, и особенно важной она является для зон общеобразовательных учреждений. Поэтому, второй важной рекомендацией будет проведение работ по озеленению и окультуриванию имеющегося растительного покрова на территориях школ Заводского района города Саратова, кроме этого, следует в целом пересмотреть отношение к озеленению города. В Саратове в последние года наблюдается негативная тенденция к вырубке и угнетению растительности, активной застройке территории. Восстановление же растительного покрова явно не является одной из главных задач. В целях обеспечения безопасности окружающей среды для населения, а в особенности – для подрастающего поколения, крайне необходимо пересмотреть и изменить негативные тенденции, поставить и решить задачу по восстановлению растительности города Саратова.

Кроме этого, практической рекомендацией будет регулярное проведение снегосъемки, определения розы ветров. Это необходимо для того, чтобы наиболее четко определить возможные и потенциальные источники загрязнения, а далее – принять меры по максимальному обеспечению безопасности территории детских общеобразовательных учреждений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В ходе практики были проанализированы территории девяти школ Заводского района города Саратова, а именно: гимназия №5, СОШ №5, СОШ №16, СОШ №22, СОШ №23, СОШ №26, СОШ №59, СОШ №81,

СОШ №106. В ходе проведенных работ были отобраны и обработаны почвенные пробы. Были определены концентрации в почвах тяжелых металлов, соединений и мышьяка, затем был определен суммарный показатель загрязнения Z_c для территории каждой школы. Имея полученные данные, был проведен краткий анализ возможных причин загрязнения, а затем – даны рекомендации по проведению работ, которые помогут уменьшить суммарный показатель загрязнения, а так же помогут справиться с негативными факторами, возникающими из-за загрязнения почв.

В целом в ходе работы было определено общее состояние почв на территориях общеобразовательных школ, общую оценку которым можно дать – «удовлетворительно, существенной угрозы для жизни и здоровья населения нет».

По результатам проведенных работ можно выяснить, что на территории школ следует чаще проводить субботники, больше уделять внимание озеленению, но катастрофических результатов нет. В целом, результаты вполне ожидаемы и объяснимы общей ситуацией в городе Саратове, и все сводится к тому, что следует обратить более пристальное внимание на состояние города – на гигиену и уровень озеленения. Эти проблемы актуальны для города достаточно длительное время и подтверждаются многими факторами.

Были приобретены навыки отбора почвенных проб, обработки почвенных проб, навыки анализа полученных результатов и умение обрабатывать эти результаты с целью определения уровня загрязнения почв тяжелыми металлами, а так же навыки определения возможных причин загрязнения и навыки поиска выхода из сложившейся ситуации.

Собранные и обработанные данные можно использовать в различных исследованиях, а так же для более широкого мониторинга почвенного покрова г. Саратова.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. СПб.: ЦОТПБСППО, 2008. 20 с.
2. 01.01.1991. Госкомприрода СССР, № 02-2333 от 10.12.90. [<http://ru-ecology.info>]. Доступен из справочной системы «Экология. Справочник»
3. Методические указания МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. [<http://docs.cntd.ru/>]. Доступен из справочно-правовой системы «Консорциум-кодекс».