



Комплексная геоэкологическая оценка Серпуховского района Московской области

Генералов Алексей ✉

Государственный университет по землеустройству», Москва

✉ehsageneralov@gmail.com

(Получено: 11 июня 2019 г. / Принято: 15 сентября 2019)

Аннотация

Каждый город представляет собой непростую концепцию, и его иная модель существования неосуществима. Одним из основных проявлений антропогенного воздействия на природный комплекс города является процесс загрязнения. В городских условиях процесс загрязнения характерен практически для всех видов искусственных воздействий, он вездесущ, происходит на протяжении всего периода развития и использования урбанизированной территории и затрагивает все компоненты природного комплекса. Изучение состояния данных частей представляет результат в проблеме о уровне воздействия искусственных объектов на элементы природного комплекса в конкретные временные периоды.

Для исследования и оценки геоэкологической ситуации используется комбинированный анализ, включающий в себя изучение всех составляющих окружающую среду человека, как: атмосферный воздух, поверхностные воды, почвы.

Данная оценка проводится с целью мониторинга среды обитания населения на определенной территории. Определяется необходимость мониторинга всей окружающей среды с целью выявления тех или иных антропогенных загрязнителей, а также общей массы токсичных и вредных химических элементов, содержащихся в ней.

В данной статье представлена комплексная геоэкологическая оценка природных компонентов Серпуховского района: атмосферный воздух, поверхностные воды, почвы. Оценка сделана для разработки мероприятий по сохранению окружающей среды.

Ключевые слова: геоэкологическая оценка, антропогенное загрязнение, атмосферный воздух, поверхностные воды, почвы, ТБО, серпуховской район.

Введение.

Актуальность исследования – изучение загрязнения окружающей среды является одним из основных направлений работы в области окружающей среды. На данный момент множество промышленных населенных пунктов РФ стали центрами

геоэкологических проблем. Ответом на вопрос о состоянии природной среды, окружающей нас, и негативного влияния антропогенной деятельности можно ответить только путем различных систематических наблюдений и аналитических оценок данных воздействий на различные объекты Серпуховского района. В одном из известнейших высказываний В. И. Вернадского говорится о том, что все человечество, живущее на Земле, начинает становиться истинной геологической силой, и данный факт подтверждается тем, что огромные массы химических элементов выбрасываются в окружающую среду.

Населенные пункты, особенно крупные города, считаются важными предметами геоэкологических исследований. Данное сопряжено с тем, что они образуют особую искусственного происхождения сферу обитания для людей, выполняют административные, культурные, общественно-политические, организационные и экономические функции, индустриальные и автотранспортные узлы. В процессе перестройки социально-экономического развития страны, в свете новых рыночных условий, меняется ее территориальная организация, местоположение, функционирование, характер взаимодействия с природной средой, ситуация в окружающей среде становится все более острой.

Методология исследования.

Для определения геоэкологической оценки Серпуховского района использовались такие методы, как: флуктуирующая асимметрия для определения негативного воздействия на атмосферный воздух, химические реагенты для определения качества поверхностных вод (рН, гН, NH₃/NH₄, NO₂, NO₃), определения ¹³⁷Cs в поверхностных горизонтах почв в лабораторных условиях, составление картосхем в программе ArcGis для наглядного представления содержания загрязняющих веществ на территории Серпуховского района.

Результаты и оценка.

Для оценки негативной нагрузки использовался метод биоиндикации атмосферы – флуктуирующая асимметрия.

Небольшие ненаправленные (случайные) отклонения от двусторонней симметрии у организмов или их частей (например, листьев березы) называют флуктуирующей асимметрией (Таблица 1, Таблица 2).

Пробы были взяты с крупных городов, Приокско-Террасного биосферного заповедника и крайних точек района. С востока – с. Турово, с запада – г. Протвино, с севера – д. Шаропова Охота [1].

Таблица 1 – Показания загрязнения атмосферного воздуха методом флуктуирующей асимметрии

Место сбора образцов	Координаты	Интегральный показатель асимметрии	Балл состояния
г. Серпухов (центр)	54°55'14.6"N 37°24'26.0"E	0,053	4
г. Серпухов (завод УРСА)	54°56'52.3"N 37°24'30.2"E	0,049	3
г. Оболенск	54°58'28.6"N 37°11'57.4"E	0,041	2
г. Протвино	54°51'21.7"N 37°11'11.0"E	0,043	2
д. Шаропова Охота	55°03'03.7"N 37°28'45.6"E	0,034	1
с. Турово	54°52'56.5"N 37°48'17.3"E	0,025	1
Приокско- Террасный биосферный заповедник	54°54'44.1"N 37°34'22.4"E	0,012	1

Таблица 2 – Соответствие баллов качества среды значениям коэффициентов асимметрии

Балл состояния				
1	2	3	4	5
<0,04	0,04-0,044	0,045-0,049	0,05-0,54	>0,054

Исходя из данных таблицы 1 и картосхемы на рисунке 6 можно сделать выводы:

- В большинстве населенных пунктов состояние атмосферного воздуха в Серпуховском районе находится в пределах нормы;
- Наименьший показатель антропогенного воздействия на воздушную среду в Приокско-Террасном заповеднике;
- Наибольший показатель загрязнения атмосферы соответствует г. Серпухов в его центре.

В воды р. Нара постоянно поступают сбросы с предприятий не только Серпуховского района, но и других. Основными источниками ее загрязнения считаются хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды [2]. Так же, негативную нагрузку на воды реки добавляют ее притоки. Загрязняют реку сельское хозяйство и животноводческие комплексы. Основным загрязнителем от этих объектов является азот аммонийный и нитритный (Таблица 3) [3].

Таблица 3 – Гидрохимическое состояние поверхностных вод Серпуховского района

Водоем	Координаты	gH	NH ₃ /NH ₄	NO ₃	Ph	NO ₂
р.Нара	54°57'33.5"N 37°21'18.0"E	5,7	0,5	5	9,5	0,0
Водоем	Координаты	gH	NH ₃ /NH ₄	NO ₃	Ph	NO ₂
р.Нара	54°54'50.5"N 37°24'11.4"E	3,6	2,0	5	9,5	0,0
р.Серпейка	54°54'49.9"N 37°24'25.3"E	9,6	1,5	5	8	0,0
р. Протва	54°52'47.7"N 37°07'25.9"E	5,7	1,0	5	8,5	0,0
р. Ока	54°52'12.2"N 37°18'19.3"E	5	1,0	5	7	0,0
р. Ока	54°52'58.7"N 37°25'26.6"E	6,8	2,0	5	8,5	0,0

Разрезы в Серпуховском районе были сделаны для оценки загрязнения почв на тяжелые металлы. С каждого среза были отобраны пробы из горизонта А. Далее данные пробы были отправлены в лабораторию, где они проходили анализ на содержание цинка, меди, свинца и кадмия. Содержание цинка и меди в педосфере не столь опасно, т.к. данные металлы не токсичны.

Содержание данных тяжелых металлов в почве обусловлено наличием металлургических заводов, рудников, ТЭЦ или автомагистралей и множеством дорог, в частности. Т.к. на территории Серпуховского района нет ни металлургических заводов, ни рудников, разве что по добыче песка, то главными источниками загрязнения являются ТЭЦ и выхлопы от автомобилей [4].

На основе данных из лаборатории, были сделаны картосхемы, на которых изображены содержание цинка, меди, свинца и кадмия в почвах Серпуховского района.

В Серпуховском районе обстановка с тяжелыми металлами в почвах удовлетворительная, а именно:

- Содержание цинка – 15-30 мг/кг – низкое;
- Содержание свинца – 10-35 мг/кг – среднее;
- Содержание меди – 5-15 мг/кг – низкое;
- Содержание кадмия – 0,5-1,0 мг/кг – высокое [5].

Оценка эколого-геохимического состояния поверхностных горизонтов региона по содержанию ^{137}Cs была рассчитана на основе отрицательной плотности воздействия, которая коррелирует с вышеуказанными значениями удельной активности ^{137}Cs . Таким образом, максимальные значения плотности загрязняющих веществ ограничены ранее обнаруженными участками в жилом районе южной части района (13,5 кБк/м²), а также в юго-западной и восточной частях Серпуховского района (13, 2 и 10,8 кБк/м²). Принимая во внимание распределение плотности загрязнения ^{137}Cs по функциональным зонам, было установлено, что самые высокие значения данного показателя наблюдаются в рекреационной зоне и составляет 12 кБк/м². В других регионах плотность загрязнения в несколько раз ниже, на втором месте по загрязнению находится селитебная зона с жилой застройкой сельского типа (4,1 кБк/м²), которая загрязнена ^{137}Cs практически в 3 раза меньше. Минимальные значения типичны для промышленной зоны – 2,3 кБк/м².

В остальных зонах средняя плотность загрязнения почв ^{137}Cs находится в диапазоне 2,3–3,4 кБк/м². Таким образом, по санитарно-гигиеническим критериям плотность загрязнения на исследуемой территории не превышает 37 кБк/м², что свидетельствует о безопасном состоянии почв [6].

После сбора всех данных и проделанных анализах, после составления картосхем негативного воздействия на окружающую среду Серпуховского района, была сделана обобщенная карта геоэкологической оценки района и его современного состояния на 2019 г. Комплексная оценка включила в себя такие показатели окружающей среды, как атмосферный воздух, водные объекты, почвенный покров и нахождение ТБО (Рисунок 1).

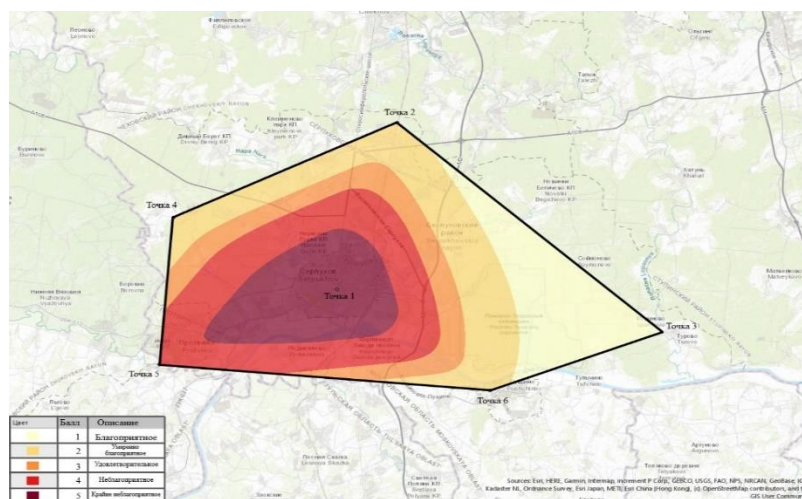


Рисунок 1 – Комплексная геоэкологическая картосхема Серпуховского района с наиболее благоприятными и неблагоприятными территориями.

Картосхема была выполнена с помощью обобщенных данных по природной среде Серпуховского района. Была составлена бальная шкала от 1 до 5, где 1 балл – благоприятная территория, а 5 баллов – крайне неблагоприятная.

Таким образом, на данной картосхеме можем сделать следующие выводы:

- Наиболее неблагоприятная территория в Серпуховском районе с баллом равным 4 – сам г. Серпухов и прилегающие к нему территории (п. Большевик).
- Самая благоприятная территория в Серпуховском районе – восток, т.е. п. Турово, г. Пущино и большая часть Приокско-Террасного заповедника.
- Удовлетворительную оценку имеет г. Протвино, но северо-восточная территория города попадает в территории неблагоприятного проживания.
- Умеренно благоприятные территории Серпуховского района – г. Оболенск и северо-западная часть района.

Заключение.

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Был произведен комплексный анализ всей территории Серпуховского района для оценки геоэкологического состояния, состоящий из сбора теоретических материалов о районе, анализ и обработка составляющих природную среду Серпуховского района: атмосферный воздух, водные объекты, почвы.
2. Наиболее важной экологической проблемой в Серпуховском районе является неумение обращаться с мусором и различными видами отходов, как на предприятиях, так и в бытовых условиях. Исходя из этого вытекают экологические

проблемы с загрязнением поверхностных вод и прилегающих к ним территорий загрязненными сточными водами.

3. Для наглядного представления об экологической ситуации в Серпуховском районе были составлены картосхемы с различными веществами, загрязняющих природную среду.

4. Исходя из данных о загрязняющих веществах и элементах, негативно воздействующих на окружающую среду, была составлена бальная комплексная геоэкологическая картосхема с выделением наиболее благополучных территорий в Серпуховском районе.

5. Благодаря проделанным анализам, составляющих природную среду, на территории Серпуховского района были выделены элементы, загрязняющие район, а также, превышающие нормы ПДК.

6. Был разработан комплекс по повышению и сохранности экологической обстановке в Серпуховском районе. Также были предложены меры по уменьшению выбросов в атмосферный воздух, поверхностные воды или почвы. Ко всему этому были предложены варианты развития экологического сознания как среди молодежи, так и у взрослого населения.

Список литературы.

1. Давыдова А., Экологические проблемы Серпухова и Серпуховского района. – Серпухов, 2016 год.
2. Вагнер Б. Б. Реки и озёра Подмосковья. — М.: Вече, 2006. — 244 с.
3. Воронин А.В., Голубев Д.В., Рыков С.В., Скаковский Е.Д., Состояние поверхностных вод в районе г. Серпухов. – Москва, 2008г. – 48 с.
4. Глазовская М.А. Методические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 102 с.
5. Колосова Н. Н., Чурилова Е. А. Физическая карта // Атлас Московской области. — М.: Просвещение, 2004. — С. 6-7.
6. Капустина И.С., Кузьменкова Н.В. – Пространственное распределение 137сs в поверхностных горизонтах почв г. Серпухов (Московская область) 2018г. – 98 с.