

Департамент образования города Москвы  
Государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования города Москвы  
«Московский городской педагогический университет»

**Институт математики, информатики и естественных наук**  
**Кафедра географии**

Направление подготовки: **05.06.01 «Науки о Земле»**,  
профиль подготовки: **25.00.36 «Геоэкология»**

Лядкина Юлия Владимировна

Научный доклад по теме выпускной научно-квалификационной работ:

**Геоэкологический мониторинг качества состояния окружающей  
природной среды маргинальных территорий методом биоиндикации.**

Научный руководитель:  
Луговской Александр Михайлович  
доктор географических наук, профессор

Москва 2017 г.

## **Общая характеристика работы.**

**Актуальность темы.** Одним из важных аспектов всё возрастающего внимания исследователей – взаимное влияние друг на друга внешней среды и человека. Процессы усовершенствования индустриального и народного хозяйства за минувшие десять лет протекали с возникновением нетипичных явлений в районах, как позитивных, так и негативных. К последним можно отнести и возникающие замкнутые зоны, получившие в научных трудах название маргинальных.

Термин «маргинальный» (от латинского *margo* —окраина, черта или французского *marginal* —вторичный) появился в трудах российских учёных относительно недавно. В науках о земле, под маргинальными территориями понимают земли, которые расположены внутри или на периферии государства (района). Данный термин нашёл своё применение и в народном хозяйстве, под ним понимается компания, не приносящая доход. Исходя, из этого можно сделать вывод, что маргинальные территории, это пограничные, окраинные, малозаселённые, слабо доступные и практически замкнутые территории. Определение этих территорий, как «хозяйственно-ущербных», закрепившее за этими территориями, в определённой степени не верно.

Всё это ведёт к увеличению интереса к данным территориям, и использованию и реорганизации этих земель.

Актуальность исследования маргинальных территорий определяется их малой изученностью и большим значением с позиции территориального управления. Применяемый метод исследования позволит дать комплексную характеристику состояния природной среды и рекомендовать наиболее оптимальный тип природопользования, выявить закономерности их формирования и перспективного развития. Апробированная методика позволит сформировать алгоритм их модернизации, что будет являться предметом защиты, имеющим большое практическое значение.

**Цель исследования** состояла в геоэкологическом мониторинге состояния окружающей среды маргинальных территорий для дальнейшего обоснования наиболее оптимального типа природопользования на данных территориях, определение закономерностей его формирования и перспективного развития.

В соответствии с поставленной целью решали следующие **задачи**:

**1.** Проведение классификации маргинальных территорий Москвы по типу организационных мер для оптимизации среды и вовлечения в социально-экономический оборот;

**2.** Выделить границы исследуемых маргинальных территорий Москвы и создать карту этих территорий, с определением их типов и перспектив вовлечения их в оборот;

**3.** Провести ранжирования выделенных территорий Москвы на основе методов биоиндикации;

**4.** Разработать рекомендации по оптимизации режима природопользования маргинальных территорий Москвы.

**Объектом исследования** являлись маргинальные территории Москвы.

**Предметом исследования** являлось состояние окружающей среды на маргинальных территориях.

**Условия исследования.** Исследования проводились в 2015-2016 гг. в разных районах Москвы.

Для проведения биоиндикации осуществляли отбор проб почвы и растительного материала.

Пробы отбирались днём в течение летних месяцев.

Исследования начинались с оценки стадии сукцессии, на которой находится растительность данной территории, а также проводили геоботаническое описание территорий.

После чего приступали непосредственно к самому исследованию по следующим методам, разделённым на две большие группы: 1.Морфолого-анатомические; 2. Химические.

### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Классификация маргинальных территорий Москвы по типу организационных мер для оптимизации среды и вовлечения в социально-экономический оборот;
2. Сравнительная оценка маргинальных территорий с экологически чистыми территориями;
3. Ранжирование маргинальных территории Москвы по состоянию окружающей среды с учётом их использования;
4. Рекомендации по улучшению качества окружающей среды маргинальных территорий столицы.

### **Научная новизна** заключается в следующих положениях:

1. Разработка рекомендаций по дальнейшей реорганизации маргинальных территорий столицы;
2. Выделение границ исследуемых маргинальных территорий Москвы и создание карты этих территорий;
3. Проведено ранжирование маргинальных территорий Москвы по состоянию окружающей среды.

**Практическое значение.** Результаты работы могут быть использованы для дальнейшей реконструкции маргинальных территорий. На основании исследования, возможно, провести разделение маргинальных территорий на зоны по степени загрязнённости. Выработанные рекомендации по оптимизации режима природопользования этих зон, могут быть применены также и в других регионах нашей страны. Разработанная классификация этих территорий может найти своё применение для систематизации маргинальных зон.

**Апробация работы.** Основные результаты исследований были предъявлены в МГПУ на круглом столе «Образовательный туризм в практике педагогической деятельности учителей Москвы: опыт, достижение, проблемы и перспективы», а также в МГОУ на конференции «География и геоэкология: проблемы науки, практики и образования».

**Личный вклад автора** заключается: постановке цели и задач, теоретическом обобщении сведений по маргинальным территориям; проведении исследований; обработке и интерпретации полученных данных; разработке рекомендаций по дальнейшей реорганизации маргинальных территорий.

**Публикации.** Результаты исследования маргинальных территорий были опубликованы в 6 печатных работах.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из четырёх глав, введения и заключения, списка литературы, а также 20 таблиц и 36 графиков.

### **Содержание работы.**

Во **введение** сформулированы цель и задачи, обоснована актуальность работы, указаны предмет и объект исследования, охарактеризована структура работы и приведены положения, которые выносятся на защиту.

В **главе 1 «Состояние проблемы развития маргинальных территорий»** рассмотрены географические и экономические аспекты маргинальных территорий, а также рассмотрены исторические аспекты формирования этого понятия.

Многообразие подходов к изучению маргинальных зон привело к возникновению различий в понимании термина «маргинальных территорий», это оказало влияние на то что, данный термин стали расшифровывать по-разному. Это могут быть, и земли, предназначенные для сельского хозяйства, но производство на них практически не возможно из-за климатических, почвенных и других факторов (пустыни, сухие саванны, неудобья и т.п.) и закрытые территории, находящиеся на самой окраине стран и районов или внутренние, но в зависимости от каких либо факторов замкнутые зоны. Но с позиции биоиндикации маргинальные территории рассматриваются по принципу различий в количестве представителей, то есть представляющий меньшинство или большинство.

**Глава 2 «Методика геоэкологического мониторинга качества состояния окружающей среды»** посвящена изложению биоиндикационных методов исследования.

Проводимые исследования были разделены на две группы:

1. Морфолого-анатомические - методы исследования, не требующие применения специальной лабораторной техники (биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников; характеристика качества почвы с помощью растения – индикаторов; флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды (методика В.М. Захарова); определение площади листьев у древесных растений в загрязнённой и чистой зоне (методика Л.В. Дорогань); исследования состояния посадок древесных растений в защитных зонах предприятий; определение поражения и омертвления тканей листа при антропогенном загрязнении воздушной среды: а) по проценту поражённой ткани);

2. Химические - методы исследования, проведение которых требует применение специализированного оборудования и химических реактивов (уменьшение содержания хлорофилла в листьях растения - биоиндикационный признак неблагоприятных условий среды (определение хлорофилла фотометрически); определение зольности листьев хвои, почек и коры древесных растений, как индикатора загрязнения воздушной среды тяжёлыми металлами; определение поражения и омертвления тканей листа при антропогенном загрязнении воздушной среды; определение влажности листьев и их тургорного состояния, как индикаторных признаков в условиях уличных посадок городских экосистем; качественное определение легко- и среднерастворимых форм химических элементов в почвах; обнаружение тяжёлых металлов в почвах и водоёмах; определение рН-почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы; определение засоленности почв городских улиц по сухому остатку почвенной вытяжки).

Растительный материал отбирался с 2-3 деревьев на высоте вытянутой руки, с каждой площадки отбиралось от 200 до 220 листьев, т.к. для одного

исследования требовалось от 25 до 50 штук, в исследовательской работе, применялись 6 методов, в которых использовались листья древесных пород. Обор проводился днём, начали его после окончания интенсивного роста листьев и окончили до начала листопада.

Кору отбирали с 2-3 деревьев в количестве 10 - 20 образцов с одной площадки. Сухие плоды отбирались с 2-3 деревьев в количестве 30 - 40 образцов. Отборы проводились днём в летний период времени.

Пробы почвы отбирались методом конверта, для составления общего образца путём смешения точечных образцов.

Для проведения «биоиндикации загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников», использовались индикационные виды лишайников: гипогимния, ксантория, уснея, эверния, леканора, пармелия, алектория, рамалина, калоплака, фисция, анаптихия, графис.

Для проведения исследований методом «Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды» были использованы листья берёзы повислой, липы мелколистной и крупнолистной.

**Глава 3 «Геоэкологическая оценка качества состояние окружающей среды на маргинальных и контрольных территориях Москвы»** посвящена результатам исследований.

Реорганизация промышленных зон была разработана на основе следующих документов: 1. Закон города Москвы от 5 мая 2010 г. № 17 «О Генеральном плане города Москвы»; 2. Законопроект № 778655-6 «Об особенностях регулирования отдельных правоотношений, возникающих в связи с комплексным развитием промышленных зон и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

По данным на 2014 год, объём промышленных зон составил 18,8 тыс. га. Из этого объёма 4,3 тыс. га было передано городом под строительство офисных и жилых зданий. Таким образом, преобразуют промышленные зоны "Северянин", "Грайвороново", "Южный порт" и другие. После проведения

перепрофилирования с сокращением производственной деятельности, работа на предприятиях расположенных в этих промзонах ("Бирюлево", "Калошино", "Коровино", "Вагоноремонт" и другие) продолжится.

В результате проведенного исследования была создана классификация территорий Москвы по типу организационных мер для оптимизации среды и вовлечения в социально-экономический оборот.

Все маргинальные территории были разделены на 6 больших групп:

1. Территории пригодные для проживания людей, на которых расположатся жилые дома и вся инфраструктура;

2. Территории, на которых будут располагаться офисные здания и планируется дорожное строительство;

3. Территории пригодные для организации складских помещений;

4. Территории, где будут разбиты парки, скверы и большие лесные массивы;

5. Территории, которые будут реорганизованы и на них продолжится активное производство; 6. Смешанный тип.

Таблица 1. Классификация маргинальных территорий

Группы территорий	Примеры территорий
<b>Территории пригодные для проживания людей, на которых расположатся жилые дома и вся инфраструктура</b>	Лосиноостровский район, промышленная зона "Осташковское шоссе"; Район Западное-Дегунино, промышленная зона «Дегунино-Лихоборы».
<b>Территории, на которых будут располагаться офисные здания и планируется дорожное строительство</b>	Промышленная зона "Тёплый стан"; Промышленная зона "Верхние котлы"; Ярославский район, промышленная зона "Северянин".
<b>Территории пригодные для организации складских помещений</b>	Промышленная зона "Бирюлёво".
<b>Территории, где будут разбиты парки, скверы и большие зелёные массивы</b>	Промышленная зона "Прожектор".
<b>Смешанный тип</b>	Промышленная зона "Капотня", т.к. здесь будут разбит парк и организованы большие складские помещения, а также проведена модернизация предприятия; Промышленная зона "Нагатино", т.к. на этой территории планируется многофункциональная застройка: бизнес-центры, жильё, гостиница, торгово-развлекательный центр, детские сады и школы; Промышленная зона "Красный строитель", здесь планируется постройка жилья и центра "Материнство и детство", также планируется строительство дублёра Варшавского шоссе.
<b>Территории, которые будут реорганизованы и на них продолжится активное производство.</b>	Дмитровский район, промышленная зона "Вагоноремонт", здесь построят корпуса "Вим-Билль-Данн; Промышленная зона "Воронцово", здесь планируется возвести Вычислительный комплекс Института прикладной математики; Промышленная зона «Коровино».

На основе проведённой классификации представленной в Таблице 1 было установлено, что большинство территорий Москвы можно отнести, к тем на которых будут располагаться офисные здания, а также будет проведено

дорожное строительство и к смешанному типу. Треть всех территорий подходит для реорганизации и дальнейшего промышленного производства, а также для, строительства домов и жилой инфраструктуры. Наименьшее количество, бывших промышленных зон будут заняты складскими помещениями, парками, скверами и лесными массивами.

Используя картографический материал, определили границы территорий, и составили карту, представленную на рис. 1, тех маргинальных территорий, на которых производились исследования, а также составили карту отбора проб, которая представлена на рис.2.

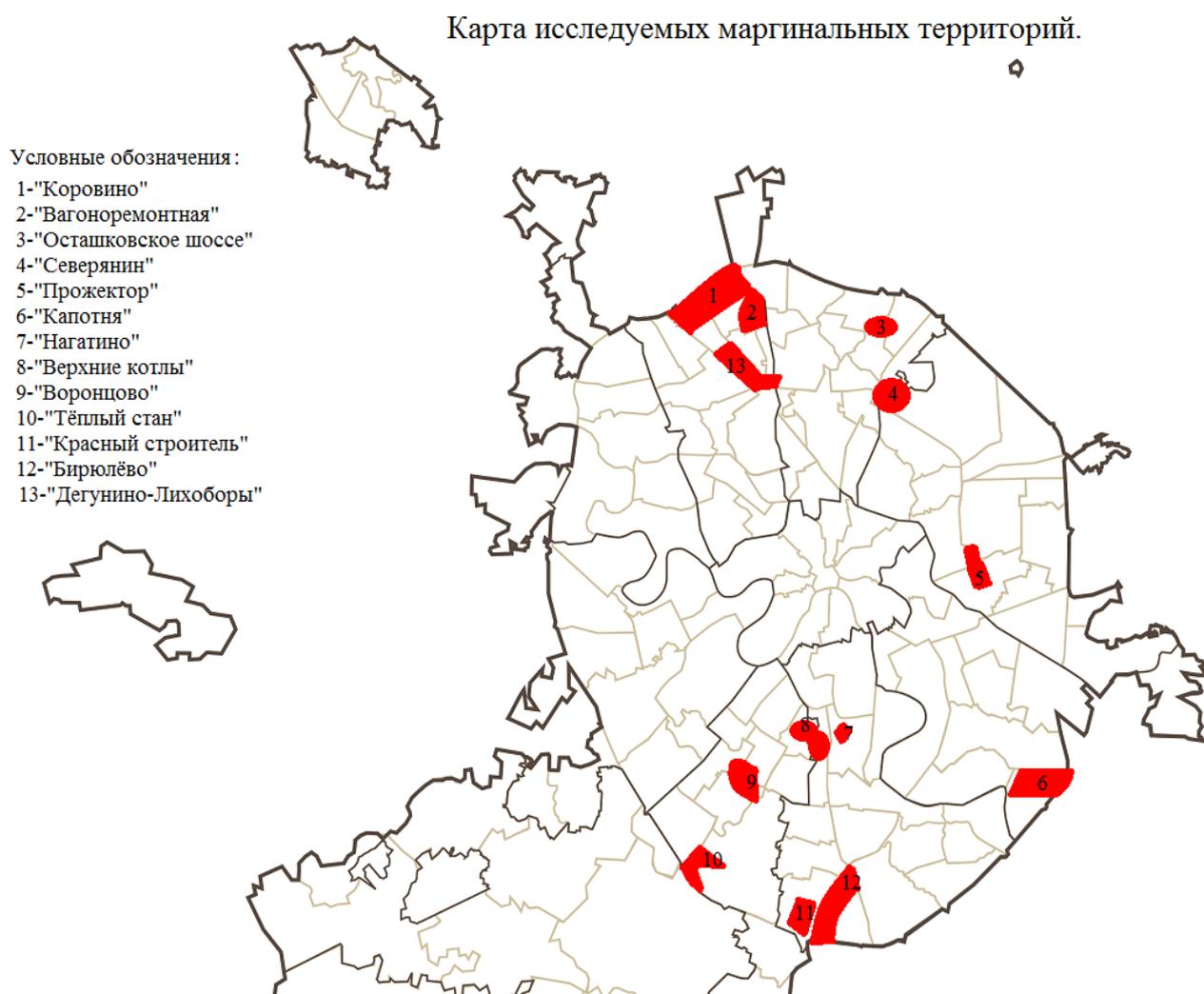


Рис.1. Маргинальные территории.

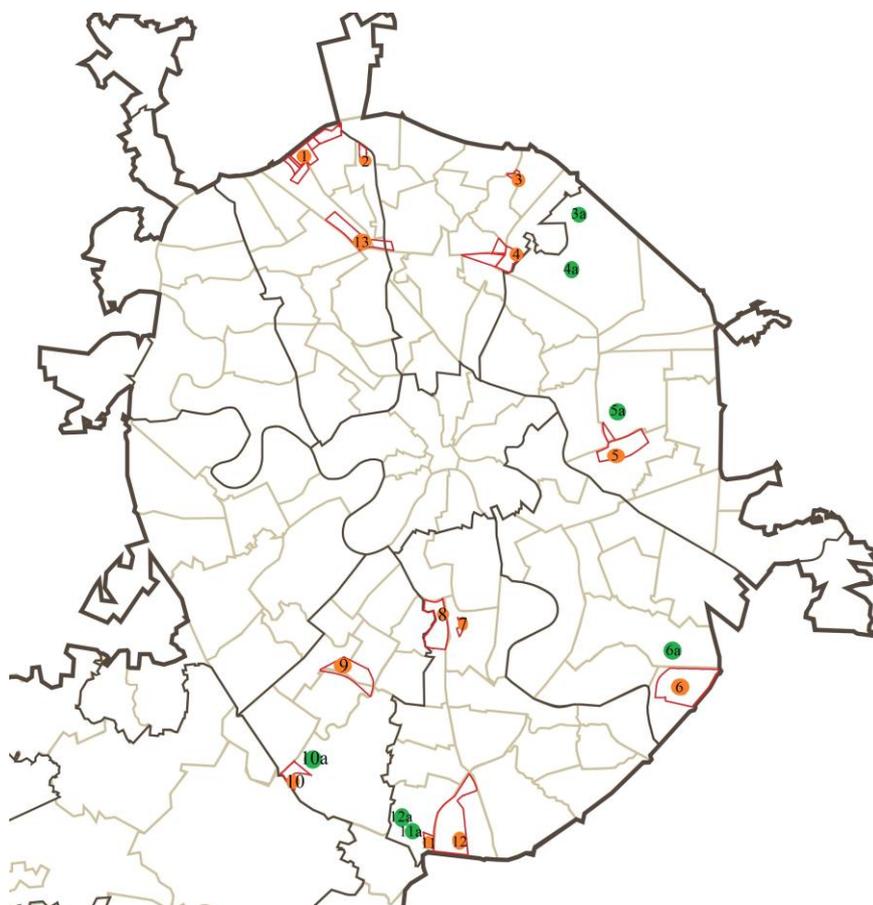


Рис.2. Карта отбора проб

Контрольные и маргинальные территории на карте:

1-Промышленная зона «Коровино» ул. Ижорская; 2-Промышленная зона "Вагоноремонт Дубнинский проезд; 3-Промышленная зона "Осташковское шоссе" Староватутинский проезд; 3а-«Лосиный остров» контрольная территория Бумажная просека; 4- Промышленная зона "Северянин" ул. Красная сосна; 4а-«Лосиный остров» контрольная территория просека пересекается с Бумажной просекой; 5-Промышленная зона "Прожектор" проезд Перово поля; 5а-«Измайловский лесопарк» контрольная территория Главная аллея; 6-Промышленная зона "Капотня" ул. Капотня; 6а-«Кузьминки» контрольная территория; 7-Промышленная зона "Нагатино" 2-й Нагатинский проезд; 8-Промышленная зона "Верхние котлы" Нагорный проезд; 9-Промышленная зона "Воронцово" ул. Архитектора Власова; 10-Промышленная зона "Тёплый стан" Проектируемый проезд № 5408; 10а-«Битцевский лесопарк» контрольная территория; 11-Промышленная зона "Красный строитель" ул. Дорожная; 11а-«Битцевский лесопарк» контрольная территория; 12- Промышленная зона "Бирюлёво" ул. Мелитопольская; 12а-«Битцевский лесопарк» контрольная территория; 13- Район Западное-Дегунино промышленная зона «Дегунино-Лихоборы» ул. Автомобильная.

Условные обозначения маргинальные и контрольные территории на диаграммах:

1-Промышленная зона «Коровино»; 2-Промышленная зона "Тёплый стан"; 3-«Битцевский лесопарк» контрольная территория; 4- Промышленная зона "Бирюлёво"; 5-«Битцевский лесопарк» контрольная территория; 6-Промышленная зона "Прожектор"; 7-«Измайловский лесопарк» контрольная территория; 8- Промышленная зона "Капотня"; 9-«Кузьминки» контрольная территория; 10-Дмитровский район, промышленная зона "Вагоноремонт"; 11-Лосиноостровский район, промышленная зона "Осташковское шоссе"; 12-«Лосиный остров» контрольная территория; 13-Промышленная зона "Верхние котлы"; 14-Промышленная зона "Нагатино"; 15-Промышленная зона "Воронцово"; 16-«Битцевский

лесопарк» контрольная территория; 17- Район Западное-Дегунино промышленная зона «Дегунино-Лихоборы»; 18-Ярославский район, промышленная зона "Северянин"; 19-«Лосиный остров» контрольная территория; 20-Промышленная зона "Красный строитель"; 21-«Битцевский лесопарк» контрольная территория.



Рис. 3. Флуктуирующая асимметрия листьев древесных растений, как признак качества окружающей среды.

На диаграмме контрольные территории обозначены зелёным, а маргинальные красным.

Баллы оценки качества окружающей среды: 1-чисто; 2-относительно чисто; 3-загрязнено; 4-грязно; 5-очень грязно.

Из представленной диаграммы на рис.3 видно, что максимальная асимметрия у растений наблюдается на территориях промышленных зон «Капотня» и «Бирюлёво», минимальные показатели наблюдаются на территориях контрольных зон «Битцевский лесопарк» и «Измайловский лесопарк».



Рис. 4. Поражение и омертвление тканей листа при антропогенном загрязнение воздушной среды.

На диаграмме контрольные территории обозначены зелёным и светло зелёным, а маргинальные красным и оранжевым.

Наибольшей процент поражения тканей листа наблюдается на территории промышленной зоне «Тёплый стан», минимальный процент поражения тканей листа отмечаем на территории «Битцевского лесопарка».

Наибольший процент поражения тканей по диагностике живых и мёртвых тканей с использованием соляной кислоты, наблюдается у листьев растений находящихся на территории промышленной зоны «Нагатино».



Рис. 5. Площадь листьев у древесных растений в загрязнённой и чистой зоне, как индикационного признака состояния окружающей среды

На диаграмме контрольные территории обозначены зелёным, а маргинальные красным.

Максимальная площадь листьев наблюдается у растений, растущих на территории лесопарка «Кузьминки», минимальная площадь листьев наблюдается на территориях промышленных зон «Прожектор» и «Осташковское шоссе».

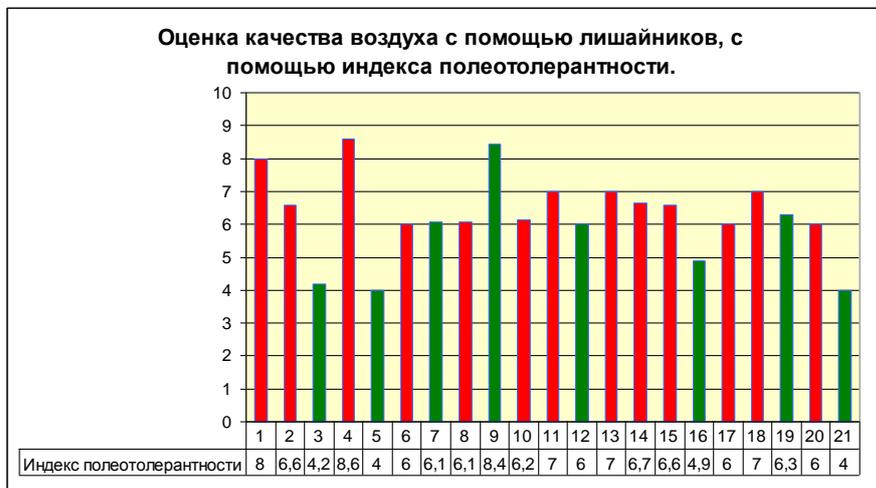


Рис. 6. Оценка качества воздуха с помощью лишайников

Качество воздуха (индекс полеотолерантности): 1-2-Очень чистая; 2-5-Чистая; 5-7-Относительно чистая; 7-10-Умеренно загрязнённая; 10-Сильно загрязнённая.

На диаграмме контрольные территории обозначены зелёным, а маргинальные розовым.

Лучшее качество воздуха наблюдалось на территории «Битцевского лесопарка», худшее качество воздуха показал полигон, находящийся на территории промышленной зоны «Бирюлёво».



Рис. 7. Содержание хлорофилла и влажность листьев, индикационные признаки состояния окружающей среды

На диаграммах контрольные территории обозначены зелёным и светло зелёным, а маргинальные красным и оранжевым.

Максимальная влажность листьев наблюдается, на полигоне находящемся, на территории «Лосинового острова», минимальное влажность отмечена на территории промышленной зоны «Коровино».

Большая часть маргинальных территорий имеет низкий или средний уровень содержания хлорофилла, что говорит о загрязнённости атмосферного воздуха. Высокий уровень содержания хлорофилла имеют лишь 4 территории, что указывает на благоприятное состояние атмосферно воздуха.



Рис. 8. Определение засаленности почв, по сухому остатку почвенной вытяжки

На диаграмме контрольные территории обозначены зелёным, а маргинальные красным.

Максимальная засолённость почв наблюдается на одном из полигонов «Битцевского лесопарка», минимальный процент засоленности наблюдается на одном из полигонов расположенном на территории «Лосинового острова».



Рис. 9. Кислотность почвы, индикационный признак состояния окружающей среды

На диаграмме контрольные территории обозначены зелёным, а маргинальные оранжевым.

Нейтральная почва наблюдается на большинстве территорий. Наименьшее распространение имеет слабокислая почва.



Рис. 10. Процент золы, как индикационный признак загрязнения воздушной среды тяжёлыми металлами

На диаграмме контрольные территории обозначены зелёным, а маргинальные красным.

Максимальный процент золы получается с полигонов расположенных на территории промышленной зоны «Воронцово», а также с полигонов на контрольных территориях «Битцевский лесопарк» и «Лосиный остров». Минимальное количество золы было получено с контрольной территории «Измайловского лесопарка».

На диаграммах контрольные территории обозначены зелёным, а маргинальные красным.



Рис. 11. Содержание хлоридов в почве



Рис. 12. Содержание кальция в почве



Рис. 13. Содержание сульфатов в почве

Максимальное содержание кальция обнаруживается, на полигоне расположенном, на территории промышленной зоны «Верхние котлы», минимальное количество содержится на территориях промышленных зон «Прожектор» и «Воронцово», а также «Битцевского лесопарка». Максимальное количество сульфатов содержится на территориях промышленных зон «Тёплый стан», «Вагоноремонт», «Осташковское шоссе», «Воронцово», «Дегунино-Лихоборы», «Воронцово», а также на контрольных территориях «Лосиный остров» и «Измайловский лесопарк». Минимальное количество сульфатов содержится на территориях промышленных зон «Нагатино» и «Прожектор». Максимальное содержание хлоридов отмечено на территориях промышленных зон «Прожектор», «Осташковское шоссе», «Верхние котлы» и «Воронцово», а также на контрольных территориях «Лесопарк Кузьминки» и «Лосиный остров».

На диаграммах контрольные территории обозначены зелёным, а маргинальные красным.



Рис. 14. Содержание свинца в почве



Рис. 15. Содержание меди в почве



Рис. 16. Содержание железа в почве

Баллы содержания свинца, меди и железа: 1 и 2 – минимальное; 3-среднее; 4 и 5-большое.

Максимальное содержание железа наблюдалось на маргинальных территориях «Нагатино», «Воронцово» и «Прожектор». Минимальное содержание железа в почве обнаружено на территориях маргинальных зон «Коровино», «Тёплый стан», «Бирюлёво», «Дегунино-Лихоборы» и «Осташковское шоссе», а также на территориях контрольных зон «Измайловского лесопарка» и «Кузьминки». Максимальное содержание меди

отмечено на маргинальных территориях «Красный строитель» и «Воронцово», минимум содержания меди отмечено на контрольных территориях «Битцевского лесопарка» и «Лосинового острова», а также на территориях промышленных зон «Прожектор», «Коровино», «Вагоноремонт», «Осташковское шоссе» и «Капотня». Максимум свинца содержится в почвах на маргинальных территориях «Коровино», «Бирюлёво», «Прожектор» и «Вагоноремонт», минимум свинца содержится в почвах с промышленных зон «Капотня», «Воронцово» и «Дегунино-Лихоборы».

**Глава 4 «Геоэкологическое обоснование рекомендаций для оптимизации режима природопользования маргинальных территорий столицы»** посвящена оценке результатов исследования.

На основе полученных результатов была проведена оценка состояния окружающей среды маргинальных и контрольных территорий, а затем провели ранжирование этих территорий.

Основываясь на результатах исследования, был проведён анализ состояния окружающей среды, из которого следует, что наихудшее состояние окружающей среды наблюдается на территории промышленной зоны «Вагоноремонт». Наилучшее состояние окружающей среды наблюдается на территориях контрольных зон «Битцевский лесопарк» и «Лосиный остров», а также на маргинальных территориях «Дегунино-Лихоборы», «Красный строитель» и «Капотня».



Рис.17. Ранжирование маргинальных и контрольных территорий

На основе проведенного ранжирования было установлено, что большое количество исследуемых территорий имеет низкий уровень состояния окружающей среды и большая часть из них промышленные зоны.

После проведения ранжирования были составлены рекомендации по реорганизации данных территорий.

### **Заключение.**

Исходя, из полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Состояние окружающей среды на территориях, которые в дальнейшем будут отданы под застройку жилыми кварталами среднего уровня, а на территории «Дегунино-Лихоборы» уровень состояния окружающей среды выше среднего. Для снижения загрязненности воздуха тяжёлыми металлами, рекомендуется провести полосную высадку устойчивых к загрязнению видов древесных растений вдоль домов, а также разбить на данных территориях парки или скверы из фитонцидных пород деревьев (дуб черешчатый и берёза повислая). Для того чтобы снизить уровень загрязненности почв рекомендуется провести засев газонов травами устойчивыми, как к засолению почвы, так и к кислотности почв, также необходимо учитывать устойчивость растений к вытаптыванию, наилучшим растением в этом отношении является мятлик луговой.;

2. Территории, которые при реорганизации должны, будут занять офисные здания, имеют средний уровень состояния окружающей среды, а также обладают высоким уровнем загрязнения воздуха, особенно это ярко выражено на территории промышленной зоны «Тёплый стан», почвы здесь также очень сильно засоленные. Для улучшения качества окружающей среды необходимо провести рекультивацию почвы и провести полосную высадку на территориях бывших промышленных зон древесные виды растений устойчивых к загрязнению;

3. Территория промышленной зоны, которая будет, отдана под строительство складских помещений имеет, уровень состояния окружающей среды ниже среднего, что указывает на то что на данных землях ни чего кроме

подсобных помещений строить не стоит. Перед тем как приступать к строительству следует провести рекультивацию почв для того чтобы снизить вредное действие веществ на окружающую среду. По периметру территории, где будут располагаться складские помещения, следует высадить защитные полосы из устойчивых к загрязнению пород деревьев. Лучше всего использовать для этих целей древесные породы деревьев устойчивые не только к различным газам, но и пылеустойчивые (тополь (мужские экземпляры));

4. Территория промышленной зоны, на которой будет, разбит парк обладают низким уровнем состояния окружающей среды. Она имеет средний уровень загрязнения воздуха и засоленности почв. Для улучшения состояния окружающей среды необходимо тщательно рекультивировать почвы с заменой верхнего слоя, и последующим высевам на данной территории травянистых растений хорошо растущих на засоленных почвах и устойчивых к вытаптыванию (костёр безостый), с последующей высадкой на данной территории растений устойчивых к загрязнению почвы и воздуха, (тополь (мужские экземпляры), бузина красная, туя западная и ель колючая). Рекомендуется также посадка на данной территории фитонцидных растений, например дуб черешчатый и берёза повислая;

5. Состояние окружающей среды территорий смешанного типа хорошее, за исключением территории промышленной зоны «Нагатино», где состояние окружающей среды ниже среднего. На этой территории рекомендуется перед строительством жилья провести тщательную рекультивацию почвы, с заменой верхнего слоя почвы, в связи с большим содержанием в почве железа. Уровень засоленности на этих территориях также достаточно высок. Уровень загрязнения почв тяжёлыми металлами этих территорий средний. Эти территории обладают высоким уровнем загрязнения воздуха, особенно высок он на территории промышленной зоны «Капотня». Для снижения загрязнённости воздуха лучше всего подойдёт высадка на этих территориях тополя (мужские экземпляры) устойчивого, как к пыли, так и к газам.

6. Территории, на которых планируется, продолжать производство имеют, имеют низкий уровень состояния окружающей среды, лишь на территории промышленной зоны «Коровино» средний уровень состояния окружающей среды. Эти территории обладают высоким уровнем загрязнения воздуха. Для снижения загрязнения окружающей среды на предприятиях рекомендуется установить фильтры, а также обновить защитные полосы, по периметру всего предприятия, состоящие из устойчивых пород деревьев, таких как тополь (мужские особи), липа сердцелистная и клёна остролистного.

#### Основные научные публикации.

Статьи в журналах рекомендованных ВАК:

1. Луговской А.М. Эколого-туристское развитие маргинальных территорий московского региона / А.М. Луговской, Ю.В. Лядкина // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 10. – с. 135-139.-[Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36168>

Статьи в других журналах и сборниках:

1. Луговской А.М., Лядкина Ю.В. Развитие маргинальных территорий Московского региона/А.М. Луговской, Ю.В. Лядкина // География и геоэкология: проблемы науки, практики и образования: Материалы научно-практической конференции. г. Москва.-19.052016.- с. 237-242.

2. Луговской А.М., Лядкина Ю.В. Ресурсный потенциал образовательного туризма маргинальных территорий. / А.М. Луговской, Ю.В. Лядкина // Образовательный туризм в практике педагогической деятельности учителей Москвы: опыт, достижения, проблемы и перспективы: Материалы научно-практической конференции. г. Москва.- 2015г-с.;

3. Луговской А.М., Эколого-туристское развитие маргинальных территорий московского региона./ А.М. Луговской, Ю.В. Лядкина // Электронный журнал: наука, техника и образование. - 2016. - №СВ1/2016 (8). – с. 59-63. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nto-journal.ru/uploads/articles/519a579ea19f550334a22efb8b0a86ec.pdf>

4. Луговской А.М. Геоэкологический мониторинг маргинальных территорий Московского региона биоиндикационным методом / А.М. Луговской, Ю.В. Лядкина // Россия: Тенденции и перспективы развития. - Москва.-2016.- с.712-715. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: [http://eeip.ru/act/images/stories/News\\_Pic/2016\\_everyyear.pdf](http://eeip.ru/act/images/stories/News_Pic/2016_everyyear.pdf)

5. Бортникова Г.А., Луговской А.М., Лядкина Ю.В., Майнашева Г.М., Межова Л.А., Плисецкий Е.Л. Методологические основы формирования кадастра туристско-рекреационных услуг маргинальных территорий: монография./ Г.А. Бортникова, А.М. Луговской, Ю.В. Лядкина, Г.М. Майнашева, Л.А. Межова, Е.Л. Плисецкий. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2016. – 144 с.