

Лесное хозяйство

Оригинальная статья

УДК 502/504:712.252

DOI: 10.26897/1997-6011-2021-5-133-140

ГОРОДСКОЙ ПАРК КАК ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЙ ОБЪЕКТ (НА ПРИМЕРЕ ПАРКА 50-ЛЕТИЯ ВЛКСМ, Г. ЕКАТЕРИНБУРГ)

АТКИНА ЛЮДМИЛА ИВАНОВНА , д-р с.-х. наук, профессор
Atkina@mail.ru

БУЛАТОВА ЛЮБОВЬ ВАЛЕНТИНОВНА, старший преподаватель
lvbul82@mail.ru

АБРАМОВА ЛЮБОВЬ ПАВЛОВНА, канд. с.-х. наук, доцент
abramovalp@m.usfeu.ru

Уральский государственный лесотехнический университет; Свердловская область, г. Екатеринбург,
ул. Сибирский тракт, д. 37, Россия

На основе комплексной оценки состояния паркового ландшафта определен уровень его антропогенной трансформации, что необходимо для выявления потенциала восстановления природного биоразнообразия объекта. Установлено, что насаждения и почвенный покров парка 50-летия ВЛКСМ весьма неоднородны и отражают историю его создания. Почвенный покров состоит из трех основных типов: дерновые, болотные и урбаноземы. Наиболее сохранившаяся часть парка – участок вокруг водоема. Он сформирован болотными почвами, а травянистые растения, произрастающие здесь, имеют большое сходство с видовым составом напочвенного покрова зарастающих торфяников. За 40-летнюю историю парка накоплен высокий уровень поллютантов в почве, что дает возможность утверждать о непрерывности негативного воздействия. Соответственно существующая структура насаждений не является достаточным щитом для ограждения посетителей от выбросов автотранспорта со стороны дорог по улицам Ясная и Шаумяна. В парке 50-летия ВЛКСМ осталось достаточно элементов, отражающих его природную основу, что необходимо учитывать при его реконструкции. Он имеет потенциал для восстановления водоема и насаждений природного облика, а в самом парке предстоит усилить декоративность пейзажных картин.


Ключевые слова: городской парк, почвы, урбаноземы, насаждения, антропогенная трансформация

Формат цитирования: Аткина Л.И., Булатова Л.В., Абрамова Л.П. Городской парк как природно-антропогенный объект (на примере парка 50-летия ВЛКСМ, г. Екатеринбург) // Природообустройство. – 2021. – № 5. – С. 133-140. DOI: 10.26897/1997-6011-2021-5-133-140.

© Аткина Л.И., Булатова Л.В., Абрамова Л.П., 2021

Original article

CITY PARK AS A NATURAL-ANTHROPOGENIC OBJECT (ON THE EXAMPLE OF THE PARK OF THE 50th ANNIVERSARY OF VLKSM IN THE CITY OF YEKATERINBURG)

ATKINA LYUDMILA IVANOWNA , doctor of agricultural sciences, professor
Atkina@mail.ru

BULATOVA LYUBOV VALENTINOVNA, senior lecturer

lvbul82@mail.ru

ABRAMOVA LYUBOV PAVLOVNA, candidate of agricultural sciences, associate professor

abramovalp@m.usfeu.ru

Ural State Forestry University; Sverdlovsk region, Yekaterinbug, ul. Sibirskij trakt, dom 37. Russia

Based on a comprehensive assessment of the state of the park landscape, the level of its anthropogenic transformation is determined, which is necessary to identify the potential for restoring the natural biodiversity of the object. It is reported that the plantations and soil cover of the park of the 50th anniversary of VLKSM are very heterogeneous; they reflect the history of park establishment. The soil cover consists of three main types: sod, bog and urbanozem. It should be stressed that the best preserved part of the park is the plot with boggy soils around the pond. Herbaceous plants growing on the plot are very similar to the species composition of the ground cover of overgrown peat bogs. Over the 40 years since the foundation of the park, a high level of pollutants has been accumulated in the soil, which allows us to state that the negative impact occurs constantly. Consequently, the existing plantings are insufficient to protect visitors from vehicle emissions from the roads along Yasnaya and Shaumyana streets. There are enough natural elements in the park of the 50th anniversary of VLKSM; this should be taken into account in its redevelopment. There is an opportunity to restore the reservoir and return the plantings to their natural appearance. It is proposed to add elements of landscape decoration in the park.

Keywords: urban park, soils, urbanozems, plantings, anthropogenic transformation

Format of citation: Atkina L.I., Abramova L.P., Bulatova L.V. City park as a natural-anthropogenic object (on the example of the park of the 50th anniversary of VLKSM in the city of Yekaterinburg) // *Prirodoobustrojstvo*. – 2021. – № 5 – S. 133-140. DOI: 10.26897/1997-6011-2021-5-133-140.

Введение. Зеленые насаждения являются одним из важнейших факторов комфортности городской среды. В г. Екатеринбурге все парки можно условно подразделить на две категории: возникшие на месте естественных насаждений и созданные в процессе строительства и благоустройства микрорайона на территориях, не имевшей природных фитоценозов с участием древесных видов. К последним относится и парк им. 50-летия ВЛКСМ.

В последние годы насаждения в парке изучались неоднократно, также проводились предпроектные изыскания при его реконструкции. Новизна проведенной работы заключается в рассмотрении элементов ландшафта парка с целью определения степени их близости к первоначальному облику, существовавшему до значительного антропогенного вмешательства. Именно такой подход позволяет комплексно охарактеризовать состояние паркового ландшафта, оценить уровень антропогенной трансформации насаждений и почвенных условий и выявить потенциал восстановления природного биоразнообразия.

Цель исследования: определить уровень антропогенной трансформации паркового ландшафта на основе комплексной оценки состояния насаждений и почвенного покрова.

Наблюдения проводились с 2019 по 2020 гг. Исследование насаждений с целью

определения их санитарного состояния в вегетационный период проведено с учетом «Методики инвентаризации городских зеленых насаждений» [1]. Видовой состав установлен по Определителю сосудистых растений Среднего Урала [2]. Высота растений определялась с помощью высотомера, возраст древесных видов – с помощью взятия керн.

Антропогенные измененные почвы определялись по методике М.И. Герасимовой, М.Н. Строгановой [3]. Почвы, не затронутые антропогенезом, определялись по «Классификации и диагностике почв СССР» [4]. Всего в парке им. 50-летия ВЛКСМ г. Екатеринбург было заложено 20 почвенных разрезов и 5 прикопок глубиной 0,5 м.

Анализы на наличие загрязнения проведены в лаборатории кафедры физико-химических методов анализа физико-технологического института УрФУ с использованием апробированных методик [5].

Характеристика парка имени 50-летия ВЛКСМ. В начале XIX в. на месте парка находилось Камышенское болото. Позже на этом участке проводились разработки торфа – так называемый «московский торфяник» (рис. 1). На рубеже 40-х гг. на месте парка были закончены разработки торфа, но все еще существовало болото верхового типа. Здесь же находилась пожарная вышка.

В начале улицы брала истоки река Монастырка, которая в 1960-е гг. была заключена в трубу и выведена в р. Исеть [6], что явилось

уже антропогенным вмешательством в естественные экосистемы. Однако более точных исторических описаний участка не найдено.

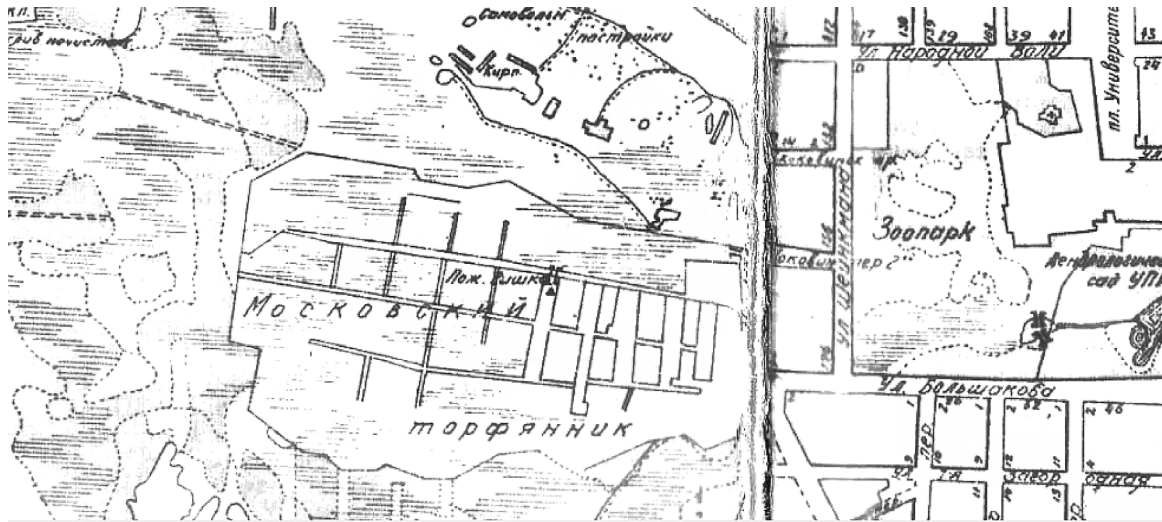


Рис. 1. Фрагмент карты г. Свердловска, 1929 г.

Fig. 1. Fragment of the map of Sverdlovsk in 1929

В годы массового жилищного строительства улица Ясная, огибающая территорию парка, застраивалась постепенно, вначале – 5-этажными панельными домами [7]. К октябрю 1968 г. в честь юбилея комсомола был открыт парк имени 50-летия ВЛКСМ площадью свыше 13 га. Были высажены деревья, обустроен водоем вдоль старого русла реки Монастырки, проложены дорожки, появилось освещение. В настоящее время территория объекта относится к особо охраняемой природной территории местного значения с режимом особой охраны на территории парка [8].

Рельеф парка в основном выровненный, заметны понижения рельефа в связи с имеющейся в парке сетью небольших водоемов, соединенных протоками. Одна из протоков расположена параллельно ул. Ясной. Граница с ул. Ясной оформлена двухрядной живой изгородью из березы и боярышника. Аллеи из березы, лиственницы, липы и тополя выводят к пруду. Парк имеет планировку, близкую к пейзажной, особенно в центральной части, где поляны чередуются с группами из берез, тополей и сосен.

Парк активно используется всеми категориями населения для отдыха с детьми, прогулок, занятий физкультурой, выгула собак. Основные входы расположены со стороны улиц Ясной, Чкалова, Шаумяна. Несмотря на разветвленную сеть благоустроенных дорожек, имеется большое количество стихийных троп и входов на территорию парка, особенно со стороны улицы Ясной.

Результаты и обсуждение. На территории парка произрастает 2700 деревьев, представленных 11 видами. Наиболее многочисленными видами являются тополь balsamic (34,1% от общего количества деревьев), береза повислая (27,6%), липа мелколистная (6,8%) и лиственница (4,9%). В парке относительно небольшое количество деревьев клена ясенелистного (5,4%). Структура насаждений неоднородна: плотные равномерные посадки наблюдаются в южной части парка, а в северной больше групповых, с чередованием деревьев и открытых пространств.

Из крупных кустарников преобладают боярышник кроваво-красный и сирень обыкновенная. Также произрастают шиповник, кизильник, карагана, жимолость татарская.

Средние показатели деревьев, формирующих насаждение, приведены в таблице 1.

Показатели, представленные в таблице 1, дают представление о том, что средняя высота насаждения составляет около 17 м. Наиболее высокими (более 20 м), формирующими облик, являются береза повислая, тополь balsamic, лиственница, хотя и остальные виды имеют значимые показатели (около 10-12 м). По соотношению показателей значений диаметра и высоты древостоя можно отнести к сформировавшемуся, достигшему максимума своего развития.

Санитарное состояние всех обследованных деревьев и всего насаждения в целом близко к удовлетворительному. Основные

дефекты насаждений, отражающие его состояние и влияющие на дальнейшее развитие, – это механические повреждения стволов, отсутствие вершин, усыхание крон, наличие гнилей, значительное отклонение стволов или скелетных ветвей от естественного расположения. Наиболее высокие показатели санитарного состояния, что отражает устойчивость в данных условиях, присущи березе повислой и ясеню пенсильванскому. Известно, что диаметр ствола деревьев положительно

коррелирует с возрастом, и по этим показателям выделены экземпляры, которые были высажены при создании парка и имеют возраст более 50 лет: береза повислая, тополь бальзамический и лиственница. Обращают на себя внимание крупные ивы, таксационный диаметр которых составляет более 30 см. Их расположение является стихийным и не связанным с планировочными элементами на территории парка, поэтому велика вероятность того, что они остались от исходного насаждения.

Таблица 1

Общая характеристика видов древесных растений, произрастающих в парке

Table 1

General characteristics of the species of woody plants growing in the park

Вид <i>Species</i>	Диаметр, см <i>Diameter, cm</i>	Высота, м <i>Height, m</i>	Балл сан. состояния <i>Ball san. state</i>
Береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth.) <i>Silver birch</i>	32	20	2,3
Вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i> Huds.) / <i>Rough elm</i>	26	16	2,7
Ива sp. (<i>Salix</i> sp.) / <i>Willa</i> sp.	34	18	2,6
Клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.) <i>Ash-leaved maple</i>	24	13	3,0
Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> MILL.) <i>Small leaved lime-tree</i>	27	16	2,3
Лиственница (<i>Larix</i> MILL.) / <i>Larch</i>	32	21	3,0
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.) <i>Scotch pine</i>	22	15	3,5
Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i> L.) <i>Balsamic poplar</i>	46	22	3,1
Черемуха Маака (<i>Prunus maackii</i> Rupr.) <i>Cherry Maaka</i>	30	15	3,2
Яблоня ягодная (<i>Malus baccata</i> (L.) BORKH.) <i>Berry apple tree</i>	21	10	2,7
Ясень пенсильванский (<i>Fraxinus pennsylvanica</i> MARSH.) <i>Pennsylvania ash tree</i>	22	14	2,5

На основе проведенных описаний и анализов почвы можно отметить, что реакция большинства горизонтов почв в парке слабокислая, за исключением участка от края водоема до ул. Шаумяна и Методистской церкви, где преобладают слабощелочные реакции. В юго-западном направлении щелочной реакцией обладает верхний горизонт урбик, а вышележащий насыпной горизонт имеет уже слабощелочную реакцию. Все горизонты других почвенных разрезов имеют щелочную реакцию несмотря на то, что признаки урбогенеза в данных разрезах не обнаружены (даже вблизи водоема грунт с преобладанием торфа имеет слабощелочную реакцию). Предположительно щелочная реакция почвенных профилей связана с поступлением грунтовых

вод, которые прошли через антропогенные горизонты урбик, имеющие щелочную рН.

Содержание подвижного фосфора в горизонтах парка невелико, за исключением двух горизонтов, где обнаружено среднее содержание P_2O_5 . Содержание калия в почвах также низкое, кроме верхних горизонтов A_1 и горизонтов урбик, характеризующихся средним содержанием K_2O . Единично установлен горизонт, в котором содержание калия является высоким (по всей видимости, это привозной плодородный грунт).

Во всех почвенных разрезах отмечено оглеение горизонтов ввиду повышенной влажности, в средних и нижних горизонтах присутствуют ржавые пятна, в некоторых разрезах отмечено наличие глеевого горизонта. Антропогенно измененные горизонты чаще всего

имеют повышенную скелетность, что зачастую обусловлено наличием обломков каменного строительного мусора.

Таким образом, почти на половине территории парка «Парк имени 50-летия ВЛКСМ» преобладают глеево-дерновые почвы. Обычно формирование таких почв происходит под травянистой растительностью, которая богата минеральными элементами. На долю урбо-дерновой почвы приходится треть территории,

на долю болотных почв и свежих урбаноземов – примерно по 10%. В целом можно отметить, что в парке на долю почв с признаками урбогенеза приходится 40% (рис. 2).

На схеме размещения деревьев и кустарников (рис. 3) выделены деревья тополя бальзамического и березы повислой, формирующих насаждение. Анализируя данные схемы, можно отметить, что деревья тополя адаптированы к произрастанию в условиях урбаноземов.

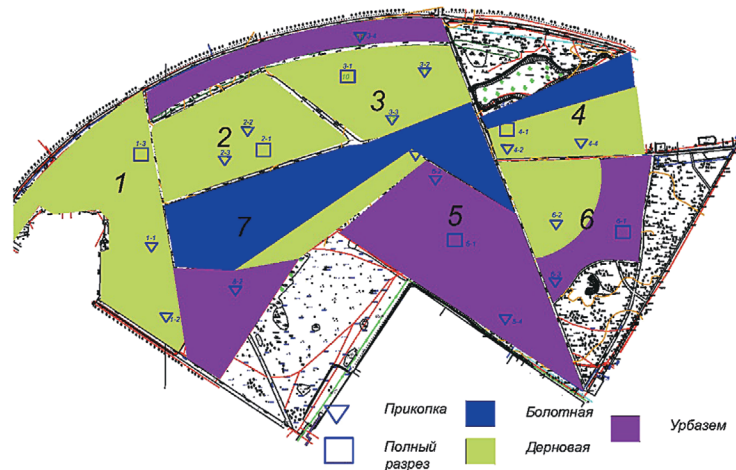


Рис. 2. Почвенная карта территории парка им. 50-летия ВЛКСМ

Fig. 2. Soil map of the territory of the park named after the 50th anniversary of the Komsomol

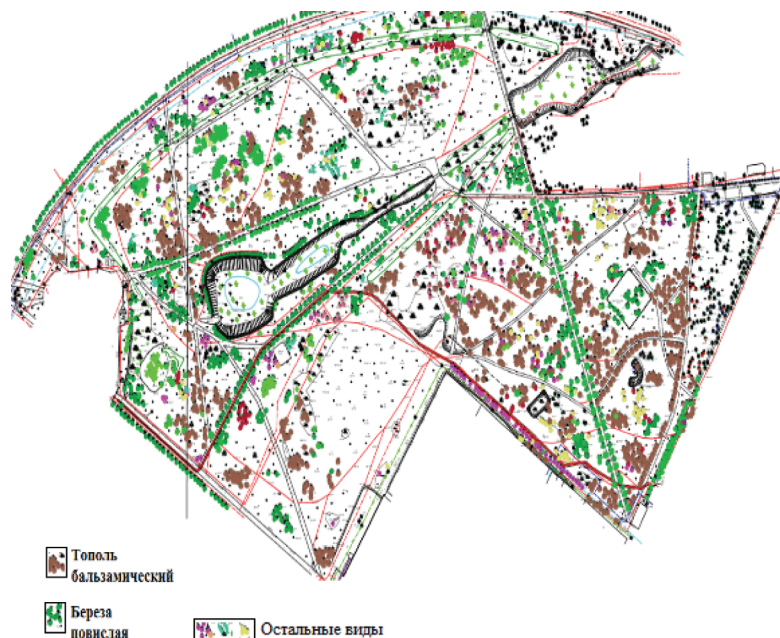


Рис. 3. Схема размещения деревьев на территории парка

Fig.3. Scheme of placement of trees in the park

Парк создавался в 60-е гг. силами общественности, во время субботников. В этой части был собран строительный мусор от окружающей застройки, который затем засыпался привозными грунтами, на него и было

высажено большое количество тополей. Примерно такая же ситуация отмечена вдоль дороги по ул. Ясной: посадки березы и боярышника в урбанозем, засыпавший обочину дороги.

В северной части парка преобладают незначительно измененные почвы. Насаждения здесь представлены чередой групп деревьев и небольших полей.

Наименее измененным является центр парка – водоем и прилегающий к нему участок с болотными почвами. Деревьев вблизи водоема практически нет, но описано 14 видов травянистых: частуха обыкновенная, вейник прямой, пастушья сумка обыкновенная, осока пузырчатая, сабельник болотный, луговик дернистый, хвощ болотный, тростник обыкновенный, мятлик болотный, порец перечный,

подорожник большой, рогоз широколистный, мать-и-мачеха обыкновенная, крапива двудомная, из древесных – ива.

Проанализировано сходство существующего фитоценоза с теми, которые описаны сотрудниками кафедры геоботаники и почвоведения Уральского государственного университета им. А.М. Горького в 1970 г. на территории Лосиновского торфопредприятия на различных стадиях восстановления торфоразработок [9, 10]. Эти данные взяты для сравнения, так как именно торфоразработки велись на данной территории до создания парка (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительные показатели флористического сходства видов в прибрежной зоне водоема

Table 2

Comparative indicators of the floristic similarity of species in the coastal zone of the reservoir

Показатель <i>Indicator</i>	Отвал <i>Dump</i>	Влажная зона <i>Wet zone</i>		Переувлажненная зона <i>Waterlogged zone</i>	
		Мятликово-щучковое <i>Squamous-pike</i>	Хвощево-осоковое <i>Horsetail-sedge</i>	Осоковое <i>Sedge</i>	Прибрежно-водное <i>Coastal-water</i>
Число общих видов / <i>Number of total species</i>	7	10	8	5	3
Общее кол-во видов / <i>Total number of species</i>	39	36	35	28	23
Коэффициент Сьренсена / <i>Soerensen coefficient</i>	35,9	57,14	45,7	35,7	26,0

Установлено, что наибольшее сходство видовых списков отмечено с фитоценозами влажных мест обитания (мятликово-щучковое и хвощево-осоковое). В меньшей степени общие виды характерны для прибрежно-водной зоны. Но в целом коэффициент сходства колеблется от 26 до 57%, что говорит о наличии общих видов существующих фитоценозов с ранее существовавшими, типичными для зарастающих торфяников.

Высокая степень загрязнения парка связана в первую очередь с загрязнением почвы свинцом. Ранее было установлено, что на участке 3 его концентрация составляет –1044 мкг/кг [5]. На данном этапе установить причину загрязнений сложно. Существует вероятность того, что эти грунты были завезены уже загрязненными во время засыпки строительного мусора. Для более точного определения источников загрязнения следует провести дополнительные исследования.

В результате исследования установлено, что основными загрязняющими веществами, концентрация которых превышает предельно допустимые показатели, являются Pb, Zn, Cu, Ni. Их распределение по территории парка совпадает в первую очередь с характером насаждений. По типу ряда интенсивности

аккумуляция тяжелых металлов почвы парка им. 50-летия ВЛКСМ ближе к показателям промышленных территорий, чем к лесопарковым.

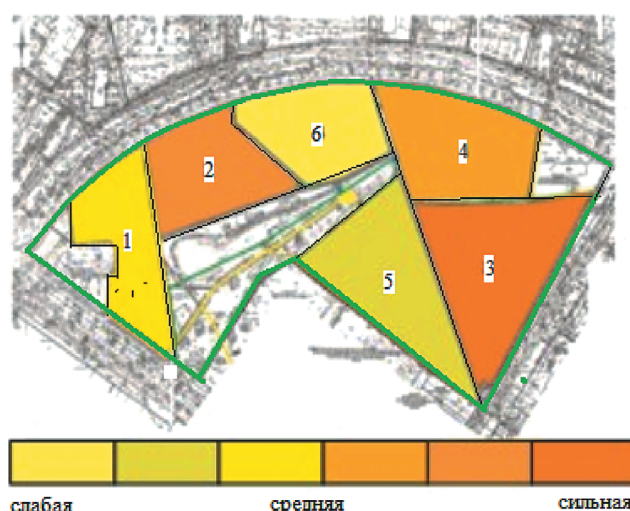


Рис. 4. Схема уровня загрязнения тяжелыми металлами территории парка (интенсивность цвета отражает степень загрязнения)

Fig. 4. Scheme of the level of heavy metal pollution of the park territory (the intensity of the color reflects the degree of pollution)

Выводы

Насаждения и почвенный покров парка 50-летия ВЛКСМ являются весьма неоднородными и отражают историю его создания.

Установлено, что почвенный покров состоит из трех основных типов: дерновые, болотные и урбаноземы. Урбаноземы связаны с созданием посадок преимущественно из тополя бальзамического, преобладающего в юго-восточной части парка. Береза и лиственница преобладают в северной части на дерновых почвах природного происхождения.

Менее измененная часть парка – участок вокруг водоема. Он сформирован болотными почвами, а травянистые растения, произрастающие здесь, имеют большое сходство с видовым составом напочвенного покрова зарастающих торфяников. Парк в центре города по уровню загрязнения близок к промышленным площадкам, уровень поллютантов накоплен за 40-летнюю историю парка.

На основании проведенных исследований в отношении причин загрязнения исследованного грунта выдвинуты две гипотезы. Первое предположение заключается в том, что загрязненные грунты были завезены во время

строительства парка. В соответствии со вторым предположением в течение длительного периода происходило негативное воздействие со стороны автотранспорта. Несомненно, для уточнения причин необходимы дополнительные исследования, но если принять второй вариант, то можно утверждать, что существующая структура насаждений не является достаточным щитом для ограждения посетителей от выбросов автотранспорта со стороны дорог по улицам Ясная и Шаумяна.

В любом случае территория парка и ее почвы нуждаются в восстановлении. Наиболее приемлемым методом для такой большой территории, где постоянно находятся посетители, является фиторемедиация.

Парк 50-летия ВЛКСМ относят к паркам, созданным при формировании окружающей застройки. При этом здесь осталось достаточно много элементов, отражающих его природную основу, что необходимо учитывать при его реконструкции. При разработке проекта благоустройства желательно запланировать мероприятия по восстановлению водоема и сохранению насаждений, что увеличит пейзажное разнообразие и приблизит облик парка к природному.

Библиографический список

1. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений / Департамент ЖКХ от 1997-01-01. Москва, 1997 г. (дата актуализации: 2009-02-01). – URL: <http://www.complexdoc.ru>.
2. Определитель сосудистых растений Среднего Урала / П.Л. Горчаковский, Е.А. Шурова, М.С. Князев и др. – М.: Наука, 1994. – С. 525.
3. Герасимова М.И. Антропогенные почвы. – М.: Юрайт, 2019. – С. 237.
4. Егоров В.В., Иванова Е.Н., Фридланд В.М. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – С. 225.
5. Аткина Л.И. Загрязнение почв парка им. 50 ВЛКСМ г. Екатеринбурга тяжелыми металлами / М.В. Жукова, А.М. Морозов, Д.А. Данилов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 756-756. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=15153> (дата обращения: 04.05.2021).
6. Исторические карты Екатеринбурга 1929 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.etomesto.ru/map-ekaterinburg_1929/.
7. Худякова М.Ф. Улицы Екатеринбурга. – Екатеринбург: Средне-Уральское книжное изд-во, 2003. – 336 с.
8. Об образовании особо охраняемых природных территорий местного

References

1. Metodika inventarizatsii gorodskih zelenyh nasazhdenij. – Moskva, 1997 g. Departament ZHKH ot 1997-01-01, (data aktualizatsii 2009-02-01). Baza normativnoj dokumentatsii: www.complexdoc.ru
2. Opredelenie sosudistyh rastenij Srednego Urala / Gorchakovskij P.L., Shurova E.A., Knyazev M.S. i dr. – M.: Nauka, 1994. – S. 525.
3. Gerasimova M.I. Antropogennye pochvy. – M.: Yurait, 2019. – S. 237.
4. Egorov V.V., Ivanova E.N., Fridland V.M. Klassifikatsiya i diagnostika pochv SSSR. – M.: Kolos, 1977. – S. 225.
5. Atkina L.I. Zagryaznenie pochv parka im. 50 VLKSM g. Ekaterinburga tyazhelymi metallami / Zhukova M.V., Morozov A.M., Danilov D.A. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 5. – S. – 756-756. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=15153> (data obrashcheniya: 04.05.2021).
6. Istoricheskie karty Ekaterinburga 1929 g. [Elektronnyj resurs] // http://www.etomesto.ru/map-ekaterinburg_1929/
7. Khudyakova M.F. Ulitsy Ekaterinburga. – Ekaterinburg: Sredne-Uralskoe knizhnoe izd-vo, 2003. – 336 s.
8. Ob obrazovanii osobo ohranyaemykh prirodnyh territorij mestnogo

значения в муниципальном образовании «Город Екатеринбург» и утверждении их границ (с изменениями на 22 октября 2019 г. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/895229672>).

9. **Маковский В.И., Новак Н.Б.** Ботаническая и агрохимическая характеристика выработанных торфяных карьеров Лосиновского торфопредприятия (Свердловская область) / Сб. Растения и промышленная среда. – Свердловск: УрГУ, 1974. – С. 175-189.

10. **Сёмкин Б.И.** Общие принципы введения мер различия, сходства и разнообразия в биоценологии // Принципы и методы экспериментального изучения растительных сообществ. – Л., 1972. – С. 12-16.

Критерии авторства

Аткина Л.И., Булатова Л.В., Абрамова Л.П. выполнили теоретические исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись, имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов

Статья поступила в редакцию 13.09.2021 г.

Одобрена после рецензирования 18.10.2021 г.

Принята к публикации 01.11.2021 г.

v munitsipalnom obrazovanii «gorod Ekaterinburg» i utverzhdennii ih granits (s izmeneniyami na 22 oktyabrya 2019 god // <http://docs.cntd.ru/document/895229672>

9. **Maovskij V.I., Novak N.B.** Botanicheskaya i agrohimicheskaya harakteristika vyrobotannyh torfyanyh karjerov Losinovskogo torfopredpriyatiya (Sverdlovskaya oblast). Sb. 3. Rasteniya i promyshlennaya sreda. – Sverdlovsk: UrGUYpGU, 1974. – S. 175-189.

10. **Semkin B.I.** Obshchie printsipy vvedeniya mer razlichiya, shodstva i raznoobraziya v biotsenologii // Printsipy i metody experimentalnogo izucheniya rastitelnyh soobshchestv. – L.: 1972. – S. 12-16.

Criteria of authorship

Atkina L.I., Abramova L.P., Bulatova L.V. carried out theoretical studies, on the basis of which they generalized and wrote the manuscript, have a copyright on the article and are responsible for plagiarism.

Conflict of interests

The authors state that there are no conflicts of interests

The article was submitted to the editorial office 13.09.2021

Approved after reviewing 18.10.2021

Accepted for publication 01.11.2021