

УДК 502:71 (470.53)

**ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОСОБО
ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ
«ЧЕРНЯЕВСКИЙ ЛЕСОПАРК Г. ПЕРМИ»**

© 2009 С.А. Бузмаков, Л.В. Кувшинская, А.В. Жекин, С.А. Кулакова,
Е.Л. Гатина, А.А. Зайцев
Пермский государственный университет

Проведена оценка современного состояния атмосферного воздуха, водотоков, почв, растительности и экосистем на ООПТ «Черняевский лесопарк» г. Перми. Выделены основные антропогенные факторы, оказывающие влияние на экосистемы Лесопарка. Определена степень деградации экосистем Лесопарка и территории в целом.

Ключевые слова: особо охраняемая природная территория, экосистема, лесопарк

Пермь – крупный промышленный центр, расположенный в пределах возвышенной волнисто-вогнутой равнины Пермского Прикамья. В юго-западной части города расположена особо охраняемая природная территория (ООПТ) местного значения «Черняевский лесопарк г. Перми» (далее Лесопарк) площадью 632 га. В соответствии с Положением о Лесопарке [6] его территория «предназначена для пользования в природоохранных, рекреационных, просветительских, научных, культурных целях». Лесопарк – наиболее сохранившийся в близком к естественному состоянию лесной массив в черте г. Перми [8], что обеспечивает научный интерес к его территории. Обследование ООПТ «Черняевский лесопарк» проведено в 2007-2008 гг. [1-4].

Бузмаков Сергей Алексеевич, доктор географических наук, доцент, заведующий кафедрой биогеоценологии и охраны природы. E-mail: ler@psu.ru

Кувшинская Людмила Валентиновна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. E-mail: zhal73@mail.ru

Жекин Александр Васильевич, старший научный сотрудник

Кулакова Светлана Александровна, кандидат географических наук, старший преподаватель

Гатина Евгения Леонидовна, ассистент

Зайцев Андрей Аркадьевич, ассистент

В геоморфологическом отношении описываемая территория расположена на трех надпойменных террасах р. Кама. Юго-западная и западная часть Лесопарка приурочена к первой надпойменной террасе. Она имеет относительно выровненный мезорельеф с общим уклоном в 1-2° в сторону р. Мулянка, которая является левым притоком р. Кама. Здесь преобладают абсолютные высоты 96-100 м. (Балтийская система высот). Глубина грунтовых вод на первой надпойменной террасе менее 2 м. Вторая терраса занимает северную и центральную часть Лесопарка. Поверхность террасы характеризуется наличием неглубоких логов, к которым приурочены заболоченные участки ООПТ. Абсолютные высоты второй террасы составляют 100-110 м. Глубина залегания грунтовых вод 2-4 м. Третья надпойменная терраса занимает восточную часть Лесопарка, характеризуется отметками 110-125 м и эрозионно-аккумулятивным характером поверхности. На выступе третьей надпойменной террасы глубина залегания грунтовых вод достигает 6 м.

Лесопарк находится под воздействием выбросов промышленных предприятий и автотранспорта г. Перми, т.к. окружен со всех сторон автомагистралями. Сравнение выбросов автотранспорта и промышленных

предприятий показало, что наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха над Лесопарком дает автотранспорт, что формирует поле загрязнения атмосферы такими веществами, как диоксид азота, бенз(а)пирен, формальдегид, диоксид серы, сажа.

Снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только атмосферных осадков, но и последующего загрязнения вод и почв. Снежные талые воды на территории Лесопарка (15 проб) характеризуются слабокислой и нейтральной реакцией среды (рН 5,4-6,4). Общая минерализация их изменяется от 8,1 до 26,2 мг/л, а средняя составляет – 16,4 мг/л. В снежном покрове выявлены следующие химические показатели (в мг/л) (в скобках указаны средневзвешенные значения): HCO_3^- – 0,8-5,8 (3,2); SO_4^{2-} – 1,8-11,5 (5,4); Cl^- – 0,6-2,5 (1,5); NO_3^- – 1,2-3,3 (1,8); Ca^{2+} – 0,3-3,6 (1,6); Mg^{2+} – 0,1-0,9 (0,4); ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$) – 0,3-2,6 (1,5); NH_4^+ – 0,2-2,0 (0,9). Снежные воды характеризуются преобладанием сульфатных и гидрокарбонатных ионов, при этом преобладающим ионом является сульфатный, среднее содержание которого, выше чем гидрокарбонатного иона, 5,4 и 3,2 мг/л соответственно. Преобладание сульфатного иона в снежных водах свидетельствует о значительном влиянии антропогенных факторов. Концентрация основных тяжелых металлов в снеге составила (в мкг/л): Ni – 0,7-9,2* (1,4-41,7); Co – 0,2-1,2 (0,1-2,8); Cr – 0,7-12,4 (0,7-50,0); Mn – 9-155 (8-155); V – 0,6-7,4 (3,5-13,9); Ti – 1,0-16,7 (6,5-166,7); Cu – 2,0-18,0 (2,0-16,7); Zn – 5-55 (3-50); Pb – 0,6-11,8 (0,6-27,5) (* – жидкая фракция, в скобках пылевая фракция).

В 10-метровой зоне ул. Встречной (западная часть Лесопарка) имеется высокое содержание никеля (4 ПДК) и хрома (8 ПДК), что, скорее всего, связано с влиянием данной автомагистрали. Далее от края дорожного полотна концентрация микроэлементов снижается, и можно предположить, что наибольшее влияние автомагистралей на почвы Черняевского лесопарка ограничивается 30-метровой зоной.

На территории Лесопарка находятся несколько естественных водотоков. Вследствие застройки прилегающих территорий, прокладки ливневого коллектора через всю территорию леса (1950-1970-х гг.) и благоустройства самого Лесопарка (строительство дорожек и т.д.), гидрологический режим водотоков был нарушен, что привело к заболачиванию значительной части ООПТ.

Речные воды на территории Лесопарка с минерализацией от 150 до 900 мг/л принадлежат к гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевому типу. Они имеют среднюю жесткость (4-8 мг-экв/л), нейтральную и слабощелочную рН (6,9-7,7). Химический состав вод в целом соответствует санитарно-гигиеническим требованиям, исключение составляет водоток, расположенный вблизи спортивного комплекса «Нефтяник» (южная часть Лесопарка), где имеется превышение по содержанию железа – 3,07 мг/л (10 ПДК).

Почвы на территории Черняевского леса сформировались, главным образом, на однородных почвообразующих породах, которые представлены в верхней части мелко- и среднезернистыми аллювиальными песками с прослойками и линзами супеси и суглинков. Мощность песков достигает 15-20 м. Благодаря относительной однородности и большой мощности аллювиальных песков, сформированные на них почвы, характеризуются слабой дифференциацией профиля на горизонты. Для неоглеенных песчаных почв характерны хорошо выраженные псевдофибры. Дерново-слабоподзолистые неоглеенные на глубоких песках почвы встречаются в основном на третьей надпойменной террасе и занимают около 30% территории леса. Приурочены они к осветленным сухим соснякам брусничникам. На второй надпойменной террасе распространены дерново-среднеподзолистые неоглеенные почвы под сосняками травяными и зеленомошниками. На второй надпойменной террасы под пологом темно-хвойного леса чаще всего встречаются дерново-сильноподзолистые оглеенные почвы. Дерново-подзолисто-глеевые и торфянисто-подзолистые почвы распространены и в понижениях на

первой надпойменной террасе и в долинах существующих водотоков. Водотоки имеют хорошо выраженное русло и пойму до 5 м шириной. В поймах естественных водотоков встречаются небольшими пятнами участки торфа мощностью до 60 см. Песчаные и супесчаные почвы Черняевского леса, имея легкий механический состав очень бедны органическим веществом и минеральными элементами питания. Физические свойства песчаных почв определенным образом влияют на характер и

энергию накопления и распада органических и минеральных соединений в почве. Максимум содержания органического вещества в песчаных подзолистых почвах приурочен к подстилке. Подстилки имеют разную зольность. В сосновых насаждениях средняя масса подстилки достигает 30-35 т/га, в ельниках вдвое меньше (17 т/га). Содержание гумуса в аккумулятивных горизонтах резко падает с глубиной. Обогащенность гумуса азотом низкая и очень низкая (С:N 16-20) (табл. 1).

Таблица 1. Некоторые физико-химические характеристики аккумулятивных горизонтов почв лесопарка (0-25 см)

Почва	рН КС1	А1 мг-экв/100г	Гумус, %	Азот, %	NH ₄ -NO ₃ мг/кг	P ₂ O ₅ мг/кг
дерново-среднеподзолистая	3,44	7,85 (4,12)*	32,31**	0,237	55-7	38
песчаная	3,40	1,66 (0,84)	1,56-0,35	0,056	18-3	18
	4,30	1,63 (0,83)		-	3-0	8
торфянисто-подзолистая	4,6	0,77 (0,27)	5,97	0,119	122-25	125
песчаная	4,39	0,77 (0,31)	4,58	0,105	42-38	164
	4,71	0,07 (0,02)	0,30		10-2	71
аллювиальная	5,53	0,03	29,54**	0,990	26-15	92
перегнойно-глеевая супесчаная	7,18	0,0	1,84	0,092	7,5-0	279

Примечание: * – обменная кислотность по Соколову, в скобках – обменный алюминий, ** – зола, %

Содержание минерального азота определяется содержанием его органических форм и условиями минерализации. В условиях хорошего дренажа и сухости верхних горизонтов песчаных почв происходит быстрая минерализация органического вещества, и минеральные формы азота накапливаются в незначительных количествах. С увеличением влажности при близком залегании грунтовых вод и заилении почвенного профиля в поймах постоянных водотоков происходит накопление органики и элементов минерального питания. Таким образом, на территории Лесопарка ведущим фактором дифференциации почвенного покрова, обуславливающим разнообразие морфологического строения и физико-химических характеристик почв, является состав почвообразующих пород, гидрологический режим территории и биогенные компоненты.

Анализ результатов микроэлементного состава почв Черняевского лесопарка показал следующее. Аккумуляция микроэлементов сосредоточена в лесной подстилке и иллювиальном горизонте почв. Повышенный фон содержания некоторых микроэлементов (титан, хром, ванадий, медь) в почвах Лесопарка, как и в аналогичных почвах Пермского края, обусловлен наличием залежей рудных полезных ископаемых на его территории, что подтверждается высоким содержанием хрома по всему профилю почв Лесопарка. Повышенное содержание марганца имеет локальные проявления в почвенном профиле, что связано с генезисом легких подзолистых почв (наличие железисто-марганцевых конкреций и псевдофибров). Основными микроэлементами, для которых отмечены наиболее высокие концентрации, связанными с антропогенно-техногенным вмешательством являются свинец, никель и цинк (более 2 ПДК).

Помимо почв зонального типа на территории Черняевского лесопарка были обследованы азональные пойменные почвы и донные отложения местных водотоков. Отмечена повышенная концентрация микроэлементов в донных отложениях и пойменных почвах по сравнению с автоморфными лесными почвами. В Черняевском лесопарке встречается 15 типов леса, из которых 6 сосновых, 6 еловых, 1 березовый и 2 ольховых типа леса. Представлены 9 древесных пород, образующих насаждения со своим преобладанием в первом ярусе древостоя, всего выявлено 127 видов сосудистых растений.

Сосновые типы леса занимают 346,2 га или 66,1% покрытых лесом земель. Подавляющую их часть (322,1 га) занимают сосновые насаждения. Несколько участков занято березой (11,0 га) и посадками тополя (12,0 га), а также осиной (1,1 га). Наиболее часто встречаются сосняки зеленомошниковые (71,2%), затем – черничники (18,1%) и брусничники (7,6%); сосняки липняковый, кисличниковый и травяной занимают лишь 10,5 га.

Еловые типы леса занимают 137,7 га, или 26,3% от покрытой лесом площади, более половины их занимает ель (84,4 га или 60,3 %). Значительную часть еловых местообитаний заняла береза (38,7 га или 21,2 %). Остальные 18,5% их площадей занято насаждениями из осины, ивы, ольхи, тополя, вяза и клена. Наиболее часто встречается ельник – черничник (57%). На долю ельника широколистного приходится 22,4% и ельника логового – 14,5%; ельники кисличниковый и осоково-хвощевой занимают 6,1 % от площади еловых местообитаний.

Березняки представлены одним типом – березняком пойменным. Его площадь 32,2 га и она занята березой (25,7 га) и ивой 6,5 га. Березовые насаждения занимают как сосновые (11,0 га) так и еловые (38,7 га) типы леса и соответствие березняков своему типу леса имеет место всего лишь на 33 % площади березняков (25,7 га из 75,4 га).

Ольховые типы леса: ольшаник таволговый и ольшаник пойменный занимают 6,9 га. Однако ольха в них растет всего

лишь на одном участке площадью 2,6 га, а остальная площадь занята зарослями ивы древовидной (ивы козьей).

На территории Лесопарка выявлены популяции видов растений, охраняемых на территории Пермского края: гудайеры ползучей (*Goodyera repens*) и прострела раскрытого (*Pulsatilla patens*) [7]. Рекреационная нагрузка приводит к механическим повреждениям и частичному уничтожению травяного и кустарничкового ярусов растительности, механическим повреждениям стволов деревьев и подроста. Нарушения растительного покрова выражаются в синантропизации (проникновении в состав фитоценоза синантропных видов растений). Наиболее подвержен синантропизации травянисто-кустарничковый ярус. Синантропы распространены на:

- 1) периферии Лесопарка, в непосредственной близости к жилым зонам;
- 2) по обочинам дорог и троп;
- 3) вокруг парка развлечений.

Единично отмечено появление в фитоценозе вышедших из культуры видов: ландыша майского (*Convallaria majalis*) и яблони ягодной (*Malus baccata*). Средневзвешенная доля синантропных растений Лесопарка составляет около 15% от общего проективного покрытия.

Максимальные нарушения, связанные рекреацией приурочены к кварталам, расположенным по периферии Лесопарка. Степень деградации растительности характеризует данные участки как среднедеградированные. Слабо деградирована растительность в кварталах в глубине Лесопарка. Механические преобразования, изменившие гидрологическую сеть Лесопарка, отразились на растительных сообществах. В кв.3, 4, 11, 12 обследованные фитоценозы представляют собой типичные пойменные сообщества с преобладанием прибрежноводных видов в древесном, кустарничковом и травянисто-кустарничковом ярусах, поэтому при обследовании особое внимание уделялось экологическим особенностям видов, формирующих фитоценоз. В кв.6, 10 процессы заболачивания отразились на травянисто-кустарничковом ярусе фитоценоза, в то время как древесный

ярус образован лесными видами: елью сибирской (*Picea obovata*), сосной лесной (*Pinus sylvestris*) и березой повислой (*Betula pendula*). Степень деградации характеризует древостой заболоченных участков как слабодegradированный. Загрязнение атмосферного воздуха влияет на санитарное состояние древостоя. В пределах всех кварталов единично встречаются пораженные вредителями особи сосны лесной (*Pinus sylvestris*); предпосылками для развития болезней и древесных паразитов является ослабленность древесных растений вследствие загрязнения атмосферы.

В ходе исследования выяснено, что современное состояние Лесопарка определяется рядом антропогенных факторов, среди которых наиболее значимыми являются:

1. Потенциально опасное влияние загрязнения атмосферного воздуха (автотранспортом, промышленными предприятиями).

2. Изменение гидрографической сети и гидрологического режима территории Лесопарка вследствие механических воздействий.

3. Рекреационная нагрузка (вытаптывание, захламление).

4. Инсуляризация (расчленение) территории Лесопарка вследствие частичной застройки.

Длительный период освоения территории и расположение Лесопарка в пределах г. Перми привели к замене коренных экосистем на следующие сообщества:

1. Квazикоренные экосистемы – сосновые и еловые леса на аллювиальных террасах р. Камы. Несмотря на схожесть с коренными экосистемами они, отличаются от них присутствием в составе фитоценоза нехарактерных синантропных видов; наличием механических повреждений растительного покрова вследствие антропогенной нагрузки (вытаптывание, свалки бытового мусора, кострища). Экосистемы характеризуются как очень слабодegradированные. Данные экосистемы занимают наиболее значительную часть Лесопарка, они расположены во всех лесных кварталах, их общая площадь составляет около 390 га (~ 62%).

2. Вторичные смешанные и мелколиственные леса расположены в центральной части Лесопарка на месте вырубленных еловых и сосновых насаждений (1950-е гг.). Смешанные леса характеризуются как слабодegradированные, мелколиственные – среднедеградированные. В пределах данных экосистем развиваются сукцессионные процессы, в подросте отмечено активное восстановление ели и сосны, которые постепенно выйдут в 1-ый ярус древостоя. Общая площадь вторичных лесов составляет 114 га (~18%).

3. Луговые растительные сообщества приурочены к полянам, прогалинам и местам где древостой был вырублен после пожаров. Экосистемы оцениваются как сильнодеградированные. Общая площадь луговых экосистем составляет 108 га (~17%). В данных сообществах доминируют синантропные виды растений. Луговые экосистемы расположены во всех лесных кварталах Лесопарка.

4. Пустыри, застроенные площадки, асфальтированные и отсыпанные дорожки являются очень сильнодеградированными экосистемами (~ 3%).

По результатам исследования сформирована система комплексного мониторинга за состоянием компонентов природной среды Черняевского лесопарка (атмосферные осадки (снег), поверхностные воды, донные отложения, почвенный покров, растительный и животный мир). Необходимы дальнейшие мониторинговые наблюдения за состоянием природных компонентов и комплексов особо охраняемой природной территории «Черняевский лесопарк г. Перми».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Абдулманова, И.Ф.* Геохимическое исследование почв в г.Перми на примере особо охраняемой природной территории «Черняевский лесопарк г. Перми» / *И.Ф. Абдулманова, С.А. Кулакова* // IV международное совещание (Сборник материалов и тезисов), Научно-исследовательский институт геохимии биосферы ЮФУ г.Новороссийск, 2008. – С. 129-131.

2. Бузмаков, С.А. Оценка влияния спортивно-го комплекса (СК) «Нефтяник» на биологическое разнообразие фитоценозов Черняевского лесопарка / С.А. Бузмаков, Е.Л. Сулова // Географический вестник ПГУ №2(8) – Пермь: 2008. – С. 206-213.
3. Воронов, Г.А. Экологическое состояние особо охраняемой природной территории «Черняевский лесопарк» / Г.А. Воронов, С.А. Бузмаков, Е.Л. Сулова // Геохимия биосферы. IV междунар. совещание, сборник материалов и тезисов. Новороссийск, 2008. – С. 107-108.
4. Кувшинская, Л.В. Структура почвенного покрова ООПТ «Черняевский лесопарк г. Перми» / Л.В. Кувшинская, Д.Н. Андреев // Географический вестник ПГУ №1-2(5) – Пермь: 2007. – С. 156-161.
5. Методика сбора, анализа и хранения научных данных по объектам животного и растительного мира, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Пермской области. Утверждена приказом начальника управления по охране окружающей среды Пермской области от 09.06.2003 № 98-пр.
6. Постановление Главы города от 26.02.2001 №71 «Об утверждении положения о Лесопарке «Черняевский лесопарк г. Перми».
7. Приказ Министерства градостроительства и развития инфраструктуры Пермского края №01-39 от 01.06.2007 «Об утверждении перечней объектов животного и растительного мира».
8. Особо охраняемые природные территории Пермской области: Реестр / Отв. редактор С.А. Овеснов. – Пермь, 2002. – 464 с.

ESTIMATION OF A MODERN STATE OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORY «CHERNYAEVSKIY PARK-FOREST IN PERM»

© 2009 S.A. Buzmakov, L.V. Kuvshinskaya, A.V. Zhekin, S.A. Kulakova,
E.L. Gatina, A.A. Zaytsev
Perm State University

The estimation of a modern state of a free air, water-currents, soils, vegetation and ecosystems on SPNR «Chernyaevskiy park-forest» in Perm is lead. The basic anthropogenous factors influencing on ecosystems of the Park-forest are allocated. The degree of ecosystems degradation of the Park-forest and territory as a whole is certain.

Key words: specially protected natural territory, ecosystem, park-forest

Sergey Buzmakov, Doctor of Geography, Associate Professor, Head of the Biogeocenology and Nature Preservation Department. E-mail: lep@psu.ru
Lyudmila Kuvshinskaya, Candidate of Biology, Senior Research Fellow. E-mail: zhal73@mail.ru
Alexander Zhekin, Senior Research Fellow
Svatkana Kulakova, Candidate of Geography, Senior Lecturer
Evgeniya Gatina, Assistant
Andrey Zaytsev, Assistant