

**Максимович Н.Г, Хайрулина Е.А.**

Естественнонаучный институт Пермского государственного  
университета (ЕНИ ПГУ)

## **К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЫ ГОРОДА**

Традиционно, при экологической оценке лесопарковых городских территорий исследуются животный мир, растительность, воздух, поверхностные воды и почвы. Изучению состояния подземных вод уделяется меньшее внимание. Тем не менее, подземная гидросфера в пределах лесных массивов, находящихся на территории крупных городов, подвергается существенному изменению, связанному с нарушением естественного водообмена и загрязнением.

Исследование гидрогеологических условий проводилось на примере Черняевского лесопарка г. Перми, являющегося особо охраняемой территорией регионального значения. Черняевский лесопарк площадью 6,9 км<sup>2</sup> является уникальным лесным массивом, который несмотря на расположение в черте города сохранил черты зональных ландшафтов. Этому способствовала его большая территория, статус, существенно ограничивающий хозяйственную деятельность в ее пределах и специфические гидрогеологические условия.

В пределах Черняевского лесопарка хозяйственная деятельность существенно ограничена, однако, недра и подземные воды в той или иной степени подвержены техногенному воздействию, которое приводит к загрязнению грунтов и подземных вод. Источники техногенного воздействия находятся как на территории Черняевского лесопарка, так и за его пределами.

К внешним источникам техногенного загрязнения относятся талые и дождевые воды с городской территории, атмосферные осадки, содержащие загрязнители, загрязненные подземные воды. К внутренними источниками загрязнения - неорганизованные свалки мусора, застойные воды заболоченных мест, утечки и аварийные ситуации в системе канализации и др.

Для уточнения гидрогеологической обстановки были пробурены в верхней аллювиальной толще 21 скважина. В скважинах проводились замеры уровней грунтовых вод и их температур. Гидрохимические исследования воды из скважин проводились в осенне-зимний и весенний периоды. Пробы воды исследовались на содержание следующих компонентов: кальций, магний, ионы аммония, гидрокарбонаты, железо

Максимович Н. Г., Хайрулина Е. А. К оценке экологического состояния подземных вод лесопарковой зоны города // Экологические проблемы промышленных городов: сборник научных трудов / Под редакцией профессора Е.И. Тихомировой. - Часть 1.- Саратов, 2011 – С. 102 – 105.

общее, сульфаты, фосфаты, хлориды, нитраты, нитриты, хром (общий, трех и шестивалентный), СПАВ, нефтепродукты, фенол. Определялись рН, сухой остаток, БПК, ХПК.

Режим грунтовых вод в районе Черняевского лесопарка во многом определяется достаточно высокой проницаемостью пород, значительной залесенностью, относительно высоким перепадом высотных отметок (от 95 до 126 м), небольшим количеством водотоков, наличием дрены вдоль западной границы (р. Мулянка). Эти факторы определили специфику структуры потока грунтовых вод. Глубина залегания грунтовых вод различна и определяется топографическим фактором. Наиболее обширный по площади участок, где грунтовые воды залегают близко к поверхности, приурочен к пониженному участку в центральной части исследуемой территории. Здесь отмечаются процессы заболачивания, в основном обусловленные двумя факторами: выходом грунтовых вод на поверхность и плохими условиями стока. В условиях загрязнения грунтовых вод химические вещества поступают в биологический круговорот, что негативно сказывается на природные комплексы в целом.

Защищенность подземных вод является важной экологической характеристикой. По методике Гольдберга-Газда [1] произведен расчет естественной защищенности грунтовых вод от поверхностного загрязнения. Результаты расчетов показывают, что в пределах лесопарка грунтовые воды повсеместно характеризуются I категорией условий защищенности, то есть имеют наименьшую защищенность. Слабая защищенность грунтовых вод обусловлена особенностями строения зоны аэрации, которая имеет небольшую мощность (0-6,0 м) и сложена относительно хорошо проницаемыми отложениями – в основном песком и супесью, реже – суглинком. Коэффициент фильтрации пород, слагающих зону аэрации, изменяется в пределах 0,3-4,62 м/сут.

Гидрохимические исследования грунтовых вод показало, что на территории Черняевского лесопарка распространены воды пресные (сухой остаток 104-646 мг/дм<sup>3</sup>), водородный показатель изменяется в пределах 7,4-5,49. В ионном составе преобладают гидрокарбонаты и кальций, реже сульфаты и натрий.

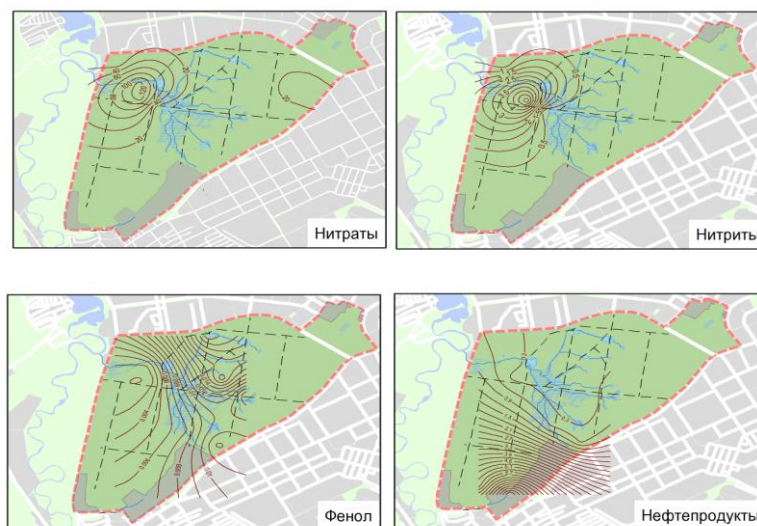
По содержанию азотосодержащих компонентов на ряде участков исследуемой территории прослеживается азотное загрязнение. Высокого содержания аммония (1,1-7,5 ПДК), нитратов (2,2-2,9 ПДК) и нитритов (1,2-1,8 ПДК) в центральной заболоченной части лесопарка связано, скорее всего, с природными факторами – процессами заболачивания (рисунок).

Грунтовые воды загрязнены фенолом (2,2-20,6 ПДК) повсеместно (рисунок). Такой характер распределения свидетельствует о поступлении данного вещества с атмосферными выпадениями.

Максимальные концентрации нефтепродуктов (до 29,2 ПДК) выявлены в южной части Черняевского лесопарка (рисунок). По

Максимович Н. Г., Хайрулина Е. А. К оценке экологического состояния подземных вод лесопарковой зоны города // Экологические проблемы промышленных городов: сборник научных трудов / Под редакцией профессора Е.И. Тихомировой. - Часть 1.- Саратов, 2011 – С. 102 – 105.

направлению грунтового потока, направленного вглубь лесопарка, содержание нефтепродуктов уменьшается. Особенности распределения нефтепродуктов указывает, что источник их поступления находится на городской территории.



#### Условные обозначения

— 0,5 —	Изолинии концентрации загрязняющего компонента, мг/л		Болота
— — —	Просеки		Труднопроходимые болота
	Реки, ручьи		Граница Черняевского лесопарка
	Пруды, озера		Застроенные территории
	Заболоченности		

Рисунок – Содержание загрязняющих компонентов в грунтовых водах.

Проведенные исследования позволили выделить проблемные в гидрогеохимическом отношении участки. В центральной части Черняевского лесопарка зафиксированы повышенные концентрации нефтепродуктов, аммония и фенола. Пониженное в гипсометрическом отношении положение участка способствует накоплению загрязнителей. Эта особенность нашла отражение на распределении содержания таких компонентов как кальций, натрий, хлориды, сульфаты, сухого остатка. Превышений ПДК по перечисленным показателям не выявлено, но максимальные концентрации оказываются приуроченными к этой части, т.е. этот участок характеризуется повышенной способностью аккумулировать загрязняющие вещества.

*Настоящая работа была подготовлена при поддержке гранта РФФИ 10-05-96017 р\_урал а «Теоретические основы создания искусственных геохимических барьеров для защиты окружающей среды при освоении природных ресурсов Западного Урала».*

Список литературы:

1. Гольдберг, В.М. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения / В.М. Гольдберг, С. Газда. - Изд-во «Недра» Москва, 1984. – 262 с.