

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования

**«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

«Утверждаю»
Проректор по научной деятельности
Д.К. НУРГАЛИЕВ
_____ 2014 г.



ОТЧЕТ

**по теме: «Комплексное экологическое исследование
территории около Московского шоссе, примыкающей к
Памятнику природы «Экологический парк «Черное озеро»
(Засвияжский район, г. Ульяновск)»**

(по договору между КФУ и ООО «Стройподряд»
№ ___/14 от 25.06.2014 г.)

Научный руководитель:
Зав. лаб. оптимизации водных экосистем
проф., д.б.н.

_____ Н.М. Мингазова

Казань – 2014



Участок 1 (заболоченный, пойменный). 26.06.2014 г.



Участок 2 (нарушенный, трансформированный). 26.06.2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. Физико-географическая характеристика района исследований.....	8
2. Изучение качества и свойств грунтов.....	18
3. Гидрохимический состав вод и донных отложений.....	21
3.1. Гидрохимический состав вод.....	21
3.2. Химический состав донных отложений.....	25
4. Характеристка растительности, анализ состояния фитоценозов.....	27
5. Характеристика животного мира, анализ состояния зооценозов.....	35
6. Гидробиологическая характеристика водных объектов.....	38
6.1. Зоопланктон.....	38
6.2. Зообентос.....	41
6.3. Макрофиты.....	44
7. Антропогенное воздействие на территорию. Рекомендации по оптимизации состояния.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
Литература и информационные источники.....	55
Приложение (протоколы анализов).....	57-61

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

	ФИО	Должность	Участие
	<i>Научный руководитель</i>		
1.	Мингазова Нафиса Мансуровна	Зав. каф. Природообу- стройства и водопользо- вания, зав. лаб. оптими-зации водных экосистем ИУиТР КФУ, проф., д.б.н.	Постановка задач, организация, полевые исследования, редактирование , гл. 1, 4, 7, заключение
	<i>Ответственный исполнитель:</i>		
2.	Назаров Наиль Госманович	Асп. КФУ, инж. лаб. оптимизации водных экосистем ИУТР КФУ	Сбор и анализ материалов, полевые исследования, анализ , оформление отчета, введение, гл. 1, 2,5, 7, заключение
	<i>Исполнители:</i>		
3.	Деревенская Ольга Юрьевна	Ст. преп. каф. Природо- обустройства и водополь- зования, с. н.с. лаб. опти- мизации водных экосис-тем ИУТР КФУ, к.б.н.	Анализ гидробиологических материалов, гл. 6.1.
4.	Набеева Эльвира Габдулхаковна	Ст. преп. каф. Природо- обустройства и водополь- зования, н.с. Лаб. оптими-зации водных экосистем ИУТР КФУ, к.б.н.	Анализ гидробиологических материалов, гл. 6.2.
5.	Павлова Любовь Ромэновна	Вед. инж. лаб. оптимизации водных экосистем ИУТР КФУ	Гл. 3
6.	Зарипова Наиля Рашидовна	Инж. лаб. оптимизации водных экосистем ИУТР КФУ	Полевые исследования, гл. 4, 6.3
7.	Мингалиев Ринат Раисович	Асп. каф. Природообу- стройства и водопользо- вания, м.н.с. лаб. оптимизации водных экосистем ИУТР КФУ	Техническое обеспечение работ
8.	Нургалиев Динар Ренатович	Инж. каф. Природообустройства и водопользования КФУ	Техническое обеспечение работ
9.	Малыгина Мария Александровна	Инж. лаб. оптимизации водных экосистем ИУТР КФУ	Техническое обеспечение работ

РЕФЕРАТ

Настоящий отчет представляет собой материалы исследований компонентов окружающей среды на территории около Московского шоссе Засвияжского района г. Ульяновск, примыкающей к особо охраняемой природной территории - «Экологический парк «Черное озеро».

В отчете приведены данные по комплексному экологическому исследованию территории в июле 2014 г., по современному состоянию компонентов окружающей среды, что можно рассматривать в качестве **части материалов инженерно-экологических изысканий**.

В частности, приведены физико-географическая характеристика, характеристика физико-химических показателей воды водно-болотного комплекса, донных отложений, зоопланктона, зообентоса, водной и околоводной растительности, наземной растительности и животного мира прилегающей территории. Оценено существующее антропогенное воздействие на озеро. Выявлены редкие виды растений и животных. Проведено сравнение с результатами исследований Черного озера экопарка «Черное озеро».

На основе проведенных исследований подготовлено мотивированное обоснование о природоохранной ценности части исследуемого земельного участка (в месте расположения водно-болотного комплекса, как части остатка поймы р. Свияги), а также обоснование об отсутствии ценности части земельного участка, на которой ранее проводились земляные работы и расположены земляные насыпи, проездные дороги и ливневая канализация.

Материалы проведенных исследований могут использоваться при функциональном зонировании территории, а также **послужить основой при принятии решений по землепользованию и при выделении красных линий по застройке**.

Отчет по договору «Комплексное экологическое исследование территории около Московского шоссе, примыкающей к Памятнику природы «Экологический парк «Черное озеро» (Засвияжский район, г. Ульяновск)» изложен на 61 страницах машинописного текста, включает в себя 7 глав, реферат, введение, заключение, а также 9 таблиц и 31 рисунков. Библиография включает 18 наименований.

Отчетные материалы оформлены в соответствии с ГОСТ 7.32-91 «Структура и правила оформления отчетов».

ВВЕДЕНИЕ

Территория земельного участка около Московского шоссе Засвияжского района г. Ульяновска, примыкающая к особо охраняемой природной территории (ООПТ) «Экологический парк «Черное озеро», по сведениям заказчика работы, 1990-х гг. рассматривалась в качестве территории под создание учебного экологического центра экологического парка.

В настоящее время земельный участок около Московского шоссе Засвияжского района г. Ульяновска представляет собой фактически две части:

- 1) территорию, включающую водно-болотный комплекс (участок 1);
- 2) территорию, прилегающую к зоне активного строительства (включает в себя высокие земляные отвалы от строительных площадок, пустыри, грунтовые дороги, а также выход и место стока ливневой канализации (участок 2).

Вследствие необходимости выяснения природоохранной ценности земельного участка, необходимо проведения комплексных экологических исследований, на основании которых возможно принятие решения по его дальнейшему использованию.

Целью настоящей работы является комплексное экологическое исследование территории около Московского шоссе, примыкающей к Памятнику природы «Экологический парк «Черное озеро» (Засвияжский район, г. Ульяновск) и выявление наличия или отсутствия особой природоохранной ценности данного земельного участка.

Объектами исследования является территория около Московского шоссе, примыкающая к Памятнику природы «Экологический парк «Черное озеро» (Засвияжский район, г. Ульяновск). На данной территории расположены пустыри, земляные валы, грунтовые дороги, сток ливневой канализации (участок 1) и водно-болотный комплекс с зарослями древесно-кустарниковой и водно-болотной растительности (участок 2).

Выбор исполнителя работ связан с тем, что Лаборатория оптимизации водных экосистем КФУ имеет опыт исследования территории пойменных участков реки Свияги в 1992-1997 гг. по договорам с Комитетом экологии г. Ульяновска, а также опыт комплексных исследований при проектировании в части экологических обоснований, инженерно-экологических изысканий и оценки воздействия на окружающую среду.

Материалами для изучения послужили результаты собственных исследований, проведенные в июне-июле 2014 г., литературные сведения, а также материалы по инженерно-экологическим и инженерно-геологическим изысканиям выполненные ЗАО «УльяновскТИСИз». Лабораторные анализы выполнены на субподряде специалистами аттестованной специализированной химлаборатории

ООО «Экомониторинг» (г. Казань).

1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследуемая территория расположена около Московского шоссе и улицы Октябрьская в Засвияжском районе города Ульяновск. Территория примыкает к особо охраняемой природной территории - памятнику природы «Экологический парк «Черное озеро» (Засвияжский район, г. Ульяновск).

Представляет собой участок левобережной поймы реки Свияга, расположенный в зоне интенсивного градостроительного освоения.

Общая площадь всей исследуемой территории составляет 2,7 га (рис. 1,2).

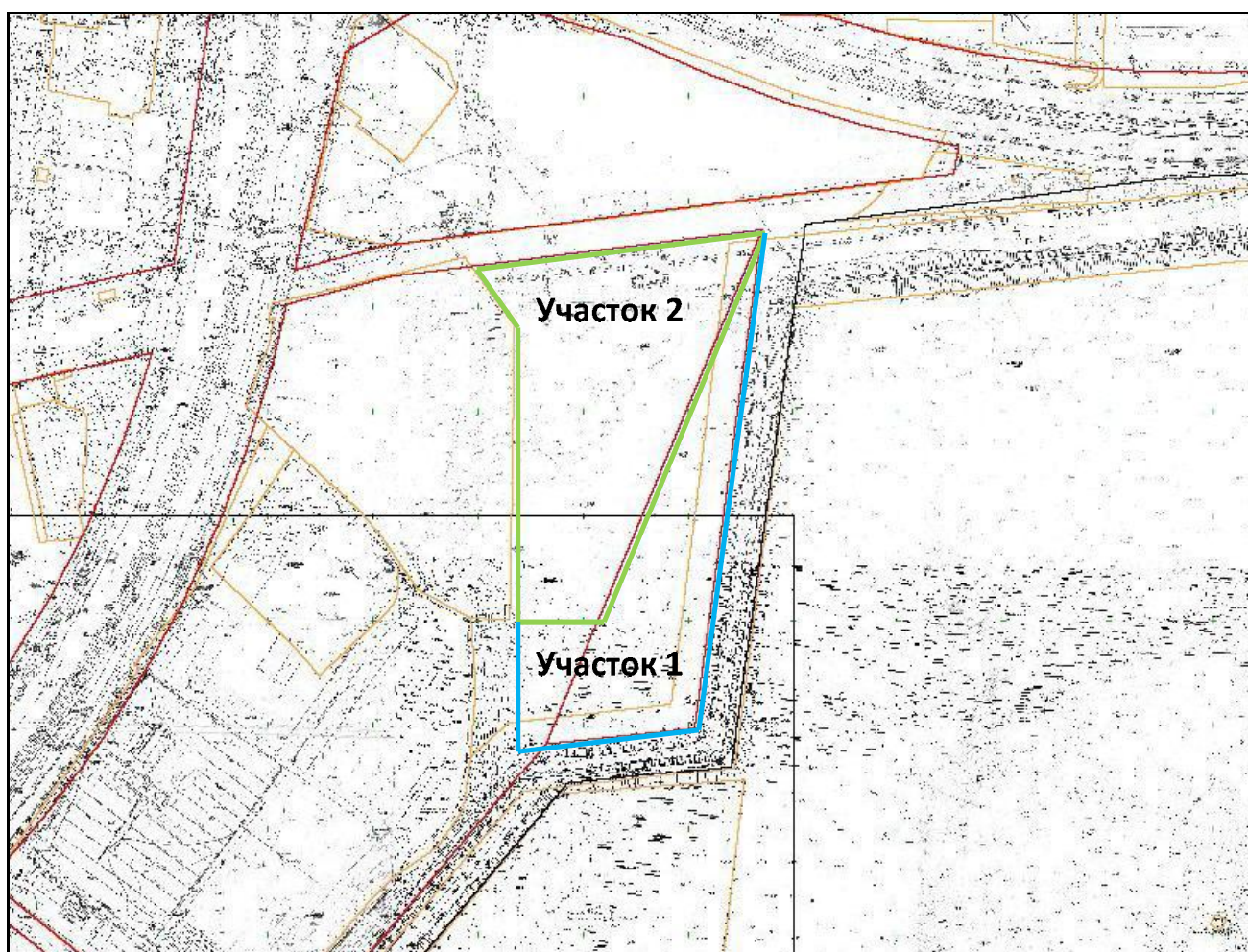


Рис. 1. Схема исследуемой территории.

Объект исследований включает в себя сохранившийся водно-болотный комплекс пойменного участка реки Свияга площадью около 1,4 га, который связан с поймой р. Свияги (в экопарке «Черное озеро») переливной трубой. **Условно назван нами участок 1.**

Оставшаяся часть исследуемой территории представляет собой антропогенно-нарушенный участок земли в результате строительных работ. Поверхность этого участка представляет собой вскрытые техногенные и насыпные грунты (насыпи от строительных площадок, дороги, места стоков,

коммуникаций и т.п.). Площадь нарушенного участка составляет около 1,3 га. **Условно назван нами участок 2.**

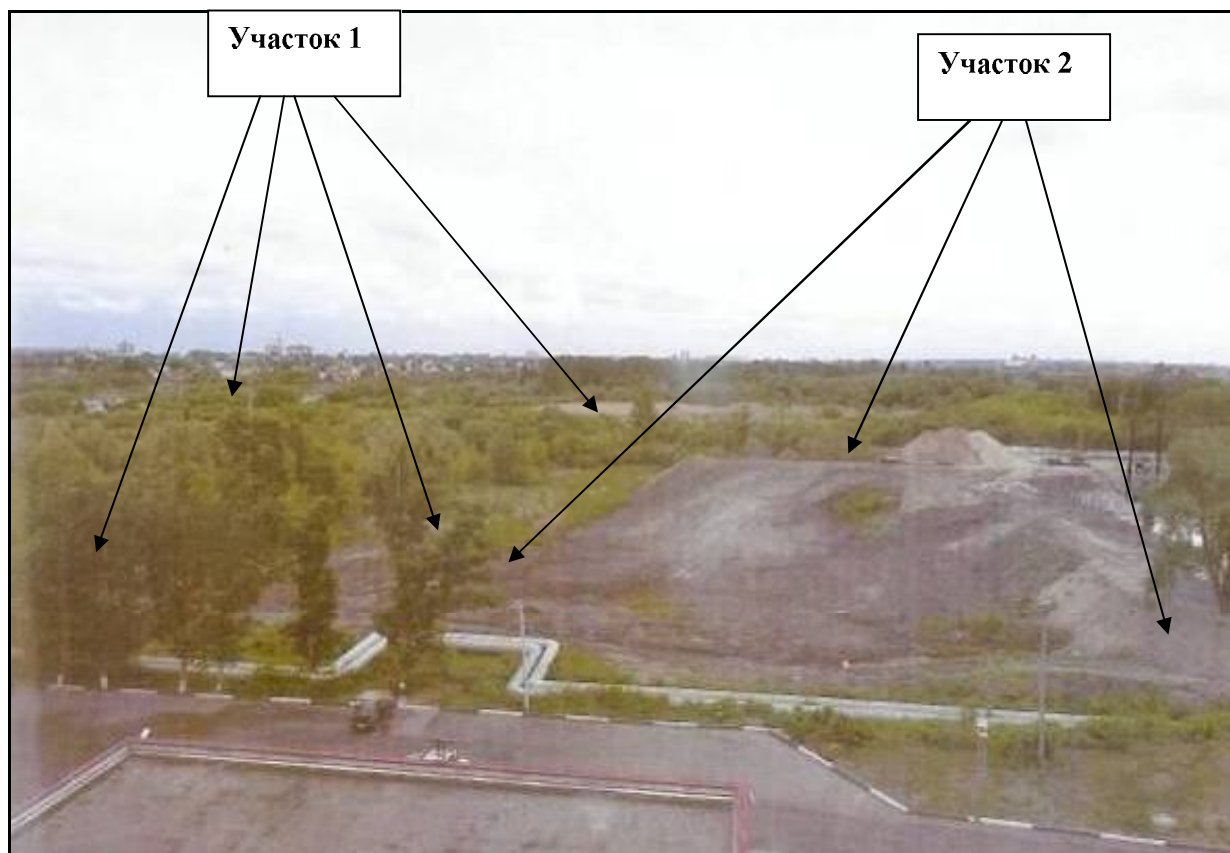


Рис. 2. Вид сверху на исследуемую территорию (июнь 2014 г.).

Согласно публичной кадастровой карте (рис.3), исследуемая территория вместе с памятником природы «Экопарк «Черное озеро» входит в кадастровый квартал 73:24:030502.

Часть исследуемой территории с водно-болотным комплексом расположена в пределах земельного участка 73:24:000000:283 (рис.4), который входит в вышеупомянутый кадастровый квартал 73:24:030502. Границы земельного участка проходят от КНС № 7 по ул. Аблукова, 33А до КНС № 1 по ул. Октябрьской, 28. Уточненная площадь 61 801.00 кв. м.

В целом границы всей территории отмечены на космоснимке (рис.5).

С востока и юга к исследуемому участку земли вплотную примыкает территория Памятника природы регионального значения «Экологический парк «Черное озеро», общей площадью 25,5 га. Для понимания происхождения водно-болотного комплекса на участке 1, большое значение имеет природная характеристика в целом поймы р. Свяги, на примере экопарка «Черное озеро».

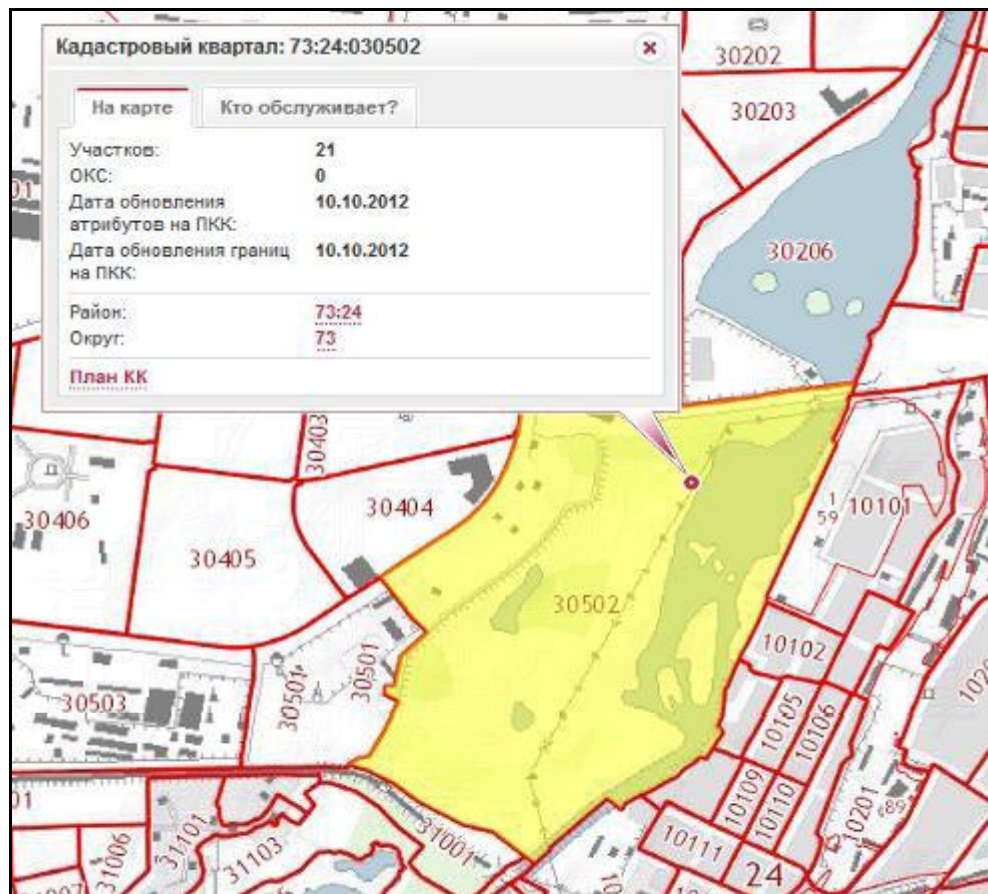


Рис. 3. Публичная кадастровая карта (кадастровый квартал).

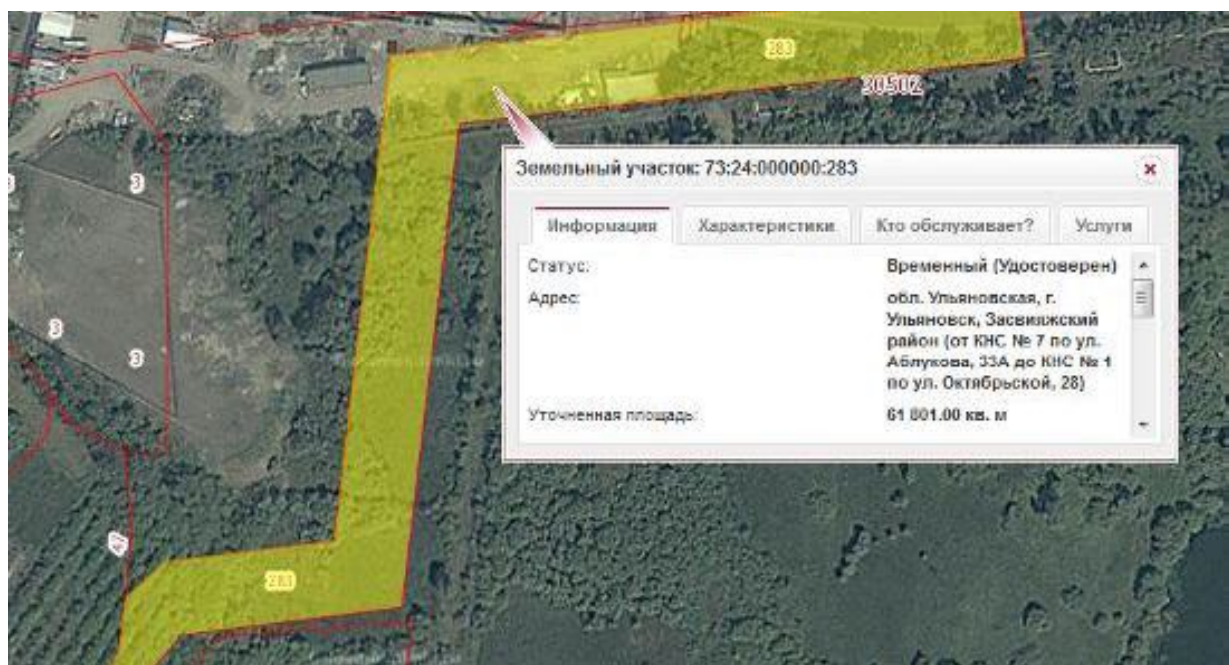


Рис. 4. Публичная кадастровая карта с космоснимком

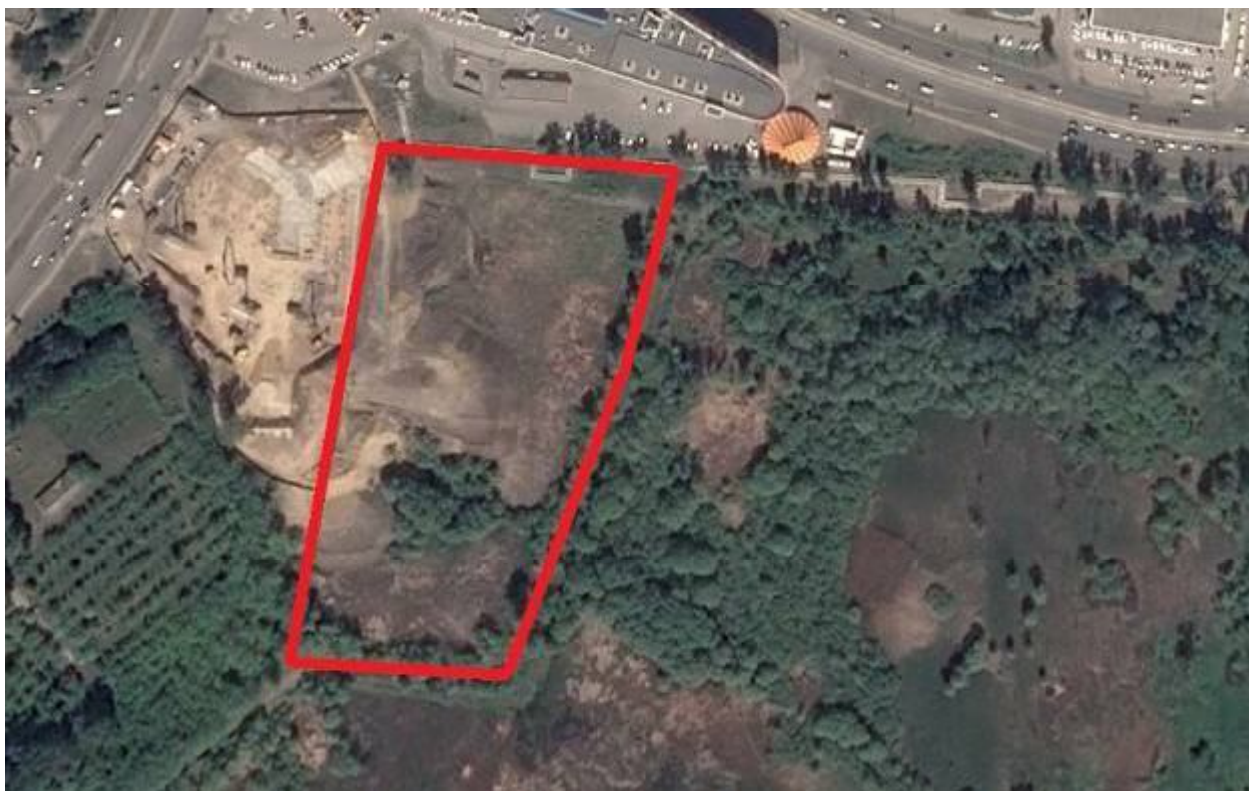


Рис. 5. Космоснимок в районе исследуемой территории (июль 2014 г.).

Характеристика экопарка «Черное озеро»

В системе, создаваемой в городе Свияжской эколого-рекреационной зоны, экопарк является ключевым участком, стационаром по экомониторингу и отработке практических методов восстановления нарушенных пойменных экосистем и сохранению биологического разнообразия в условиях городской среды. Памятник природы так же представляет собой участок левобережной поймы реки Свияга, расположенный в зоне интенсивного градостроительного освоения (рис. 6-9). Координаты центра территории $54^{\circ}17'59''$ с.ш., $48^{\circ}20'57''$ в.д. Объект включает озеро Черное с прибрежной полосой и сохранившийся в естественном состоянии участок речной долины реки Свияга. Озеро представляет собой водоем старичного типа и расположен близ тылового шва в зоне примыкания к первой надпойменной террасе.

Площадь озера – 6,8 га, открытое водное зеркало — 1,8 га, максимальная глубина водоема – 2,42 м (рис. 6). Озеро имеет смешанное поверхностно-подземное питание и связано со Свиягой тремя вытекающими протоками. Летом уровень воды стоит выше уреза реки Свияги примерно на 1 м. За год водная масса озера заменяется целиком почти 25 раз.

Несмотря на значительную антропогенную дигрессию ландшафта (гидронамыв, раскопка под огороды, прокладка подземных и воздушных инженерных сетей, свалки мусора, весенне-летние и осенние пожары), природный комплекс представлен относительно богатым видовым биологическим разнообразием, обусловленным мозаичностью ландшафта, гидрографическими

условиями территории, высокой адаптивной пластичностью пойменных биоценозов (рис. 7-9).



Рис. 6. Озеро Черное (26.06.2014 г.).



Рис. 7. Прибрежные заросли озера Черное (26.06.2014 г.).



Рис. 8. Птенцы лысухи на оз. Черное (26.06.2014 г.).



Рис. 9. Часть поймы экопарка, отделенная насыпью от участка 2 (26.06.2014 г.).

Акватория реки Свяга в границах парка представляет собой обширные мелководья, образовавшиеся после карьерных разработок, русло заросло водной и прибрежной растительностью.

Описание участка 1. Водно-болотные угодья

Представляет собой сохранившийся водно-болотный комплекс пойменного участка реки Свяга, удлинённой неровной, загибающейся формы, площадью около 1,4 га. Ширина комплекса колеблется от 30-40 до 70-80 м. Неровные берега сформированы границами отсыпки насыпей строительной площадки (рис. 10-13).

В соответствии с имеющимися топографическими материалами (рис.1), участок 1 представляет собой заболоченную территорию, отметки составляют 96,84-97,71 м БС. Водно-болотные угодья окружены сухими прибрежными участками с отметками 97,9-97,97 м БС. Соответственно, глубины водно-болотных угодий колеблются в пределах 0,2 – 1,1 м. Отметки дамбы насыпи (с грунтовой дорогой) между данным участком и экопарком «Черное озеро» находятся на отметке 98,5 м.



Рис. 10. Участок 1 с водно-болотными угодьями (26.06.2014 г.).



Рис. 11. Тростниковые заросли на участке 1 в месте прокладки трубы (26.06.2014 г.).

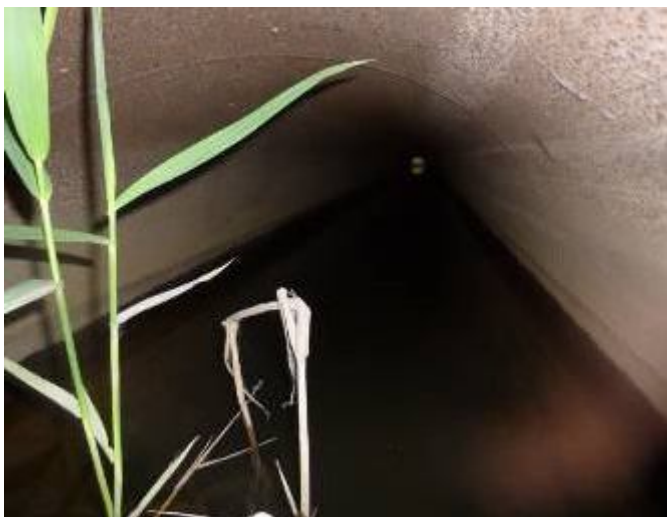


Рис. 12. Уровень воды в трубе под дамбой, соединяющей водно-болотный комплекс с поймой р. Свяги и экопарком (26.06.2014 г.).



Рис. 13. Загрязнение нефтепродуктами воды водно-болотного комплекса в районе трубы (26.06.2014 г.).

Полевыми исследованиями 26.06.2014 г. (рис. 10-13) также выявлены небольшие глубины, максимальная глубина отмечена в районе проложенной переливной трубы (рис. 11 - 13), связывающей данный водно-болотный комплекс с поймой р. Свияги и экопарком.

На рис. 10-13 представлены фотографии участка 1 с водно-болотными угодьями – остатком поймы р. Свияги. Участок мелководен, значительная часть занята мощными тростниковыми (на глубинах 0,5-0,8 м) и хвощовыми (на глубинах 0-0,2 м) растительными ассоциациями.

Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием постоянного водоносного горизонта, залегающего на территории на глубинах 0,9-2,9 м, что соответствует абс. отметкам 97,5-98,77 м (Инженерно-экологические..., 2013).

Горизонт пластово-поровый, водовмещающими являются в основном аллювиальные отложения - илы текучие (ИГЭ 2), глины мягкопластичные (ИГЭ 3), суглинки текучепластичные (ИГЭ 4) супеси пластичные (ИГЭ 5), пески мелкие (ИГЭ 6, 6а), средней крупности (ИГЭ 7) и гравелистые (ИГЭ 8), и частично техногенные грунты (ИГЭ 1). Водоупор - нижнемеловые глины аптского яруса, залегающие на глубине 10,4-17,6м (абс. отм. 86,22-89,35м).

Исследуемый участок находится в зоне транзита и разгрузки потока грунтовых вод. Питание горизонта обеспечивается за счет инфильтрации атмосферных осадков, вод верховодки и утечек из подземных водонесущих коммуникаций, подтока подземных вод с западных и юго-западных сопредельных территорий, в период паводка за счет паводковых вод. Зеркало грунтовых вод имеет свободный характер. Уклон грунтового потока в восточном и северо-восточном направлении, в сторону р. Свияги, которая является областью его разгрузки (Инженерно-экологические..., 2013).

Грунтовые воды имеют гидравлическую связь с водами р. Свияги.

Минимальный уровень воды р. Свияги вероятности превышения 80% летней межени на абсолютной отметки 95.96м. Максимальный уровень воды весеннего половодья р. Свияги при 1% обеспеченности - 99.27м (архивные данные инв. № Г- 2558; *Цит.*: Инженерно-экологические..., 2013).

Уровень грунтовых вод испытывает естественные сезонные колебания, обусловленные объемами инфильтрационного питания. Максимальные уровни устанавливаются в конце апреля - начале мая, минимальные - в конце марта – начале апреля месяца. Уровни, зафиксированные в конце августа и начале сентября, являются близкими к своему среднему положению в разрезе года.

Амплитуда естественных сезонных колебаний уровня на участке может составить (+)1,5-2,0 м от уровня, зафиксированного современными изысканиями; уровень грунтовых вод будет зависеть от уровня ГВВ р. Свияги (Инженерно-экологические..., 2013).

Территория подтоплена грунтовыми водами. Сохраняется тенденция повышения уровня с ростом техногенной нагрузки в результате строительства многоэтажных домов, на свайных фундаментах. Наличие на участке рыхлых насыпных грунтов ИГЭ 1 создают предпосылки к формированию «верховодки» в

пределах исследуемой территории (Инженерно-экологические..., 2013).

Расстояние от исследуемой территории до русла реки – около 300 м к востоку. Величина водоохраной зоны р. Свяги – 200 м, прибрежной защитной полосы – 50 м (Инженерно-экологические..., 2013).

Рельеф. В геоморфологическом отношении территория приурочена к левобережной пойме р. Свяги, в месте примыкания ее ко II-ой надпойменной левобережной террасе р. Свяги.

Ландшафты. Площадка расположена в левобережье долины р. Свяги. Долина имеет асимметричный профиль склонов. Правый склон крутой – сложен коренными породами, левый пологий, характеризуется развитием комплекса четвертичных аллювиальных отложений.

Естественный рельеф Свяжских террас равнинный, денудационно-аллювиальный, пологий. В городской черте - значительно изменен различными планировочными работами (искусственными отсыпками грунта, намывами песка, подрезками) при строительстве городских микрорайонов (м-р «Свяга», 19-ый микрорайон и др.). Но, при этом, сохраняется общий региональный уклон поверхности террас к руслу р. Свяги (Инженерно-экологические..., 2013).

В весеннее время территория непроходима для техники, заливается при половодье (Инженерно-экологические..., 2013).

Таким образом, территория участка 1 является заболоченной, заросшей кустарником и водно-болотной растительностью.

Описание участка 2. Территория, прилегающая к зоне строительства

Участок №2 представляет собой территорию, прилегающую к зоне активного строительства высотных зданий ООО «ВЕК» (включает в себя высокие земляные насыпи и отвалы от стройплощадок, пустыри (рис. 14-17), грунтовые дороги, а также выход и место стока ливневой канализации (рис. 18) и др.).

Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием постоянного водоносного горизонта, залегающего на высокой насыпной площадке на глубинах 4,6-7,5 м, что соответствует абсолютным отметкам 97,88-99,00 м, а в нижней части на глубинах 0,9-2,9 м, что соответствует абс. отметкам 97,5-98,77 м (Инженерно-экологические..., 2013).

Горизонт пластово-поровый, водовмещающими являются в основном аллювиальные отложения - илы текучие (ИГЭ 2), глины мягкопластичные (ИГЭ 3), суглинки текучепластичные (ИГЭ 4) супеси пластичные (ИГЭ 5), пески мелкие (ИГЭ 6, 6а), средней крупности (ИГЭ 7) и гравелистые (ИГЭ 8), и частично техногенные грунты (ИГЭ 1). Водоупор - нижнемеловые глины аптского яруса, залегающие на глубине 10,4-17,6 м (абс. отм. 86,22-89,35м).

Исследуемый участок находится в зоне транзита и разгрузки потока грунтовых вод. Грунтовые воды имеют гидравлическую связь с водами р. Свяги (Инженерно-экологические..., 2013).



Рис. 14. Вид сверху на зону строительства и участок 2 (Июнь 2014 г.).

Амплитуда естественных сезонных колебаний уровня на участке может составить (+)1,5-2,0 м от уровня, зафиксированного современными изысканиями. Гидрогеологические условия площадки изысканий являются стабильными на момент изысканий, но сохраняется тенденция повышения уровня с ростом техногенной нагрузки в результате строительства многоэтажных домов, на свайных фундаментах.

В связи с этим исследуемая площадка является потенциально подтопленной грунтовыми водами. Наличие на участке рыхлых насыпных грунтов ИГЭ 1 создают предпосылки к формированию «верховодки» в пределах исследуемой территории. «Верховодка» может накапливаться в насыпных грунтах ИГЭ 1, а также - в грунтах обратной засыпки (на глубинах заложения подвалов зданий и фундаментов - 3,5м) и подводящих коммуникаций в дождевые и паводковые периоды (весна-осень), либо при больших объемах техногенных утечек из водонесущих коммуникаций. Временным водоупором будут служить прослои и линзы супесей, суглинков, и чернозема в насыпных грунтах. Образование горизонтов «верховодки» возможно на глубинах 0,5-6,5м (Инженерно-экологические..., 2013).



Рис. 15. Пустыри участка 2 (26.06.2014 г.), съезд с насыпи.



Рис. 16. Теплотрасса на участке 2 (26.06.2014 г.).



Рис. 17. Отвалы и насыпи грунта на участке 2 (26.06.2014 г.).



Рис. 18. Место выхода и сток ливневой канализации на участке 2 (26.06.2014 г.).

2. ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И СВОЙСТВ ГРУНТОВ

Данные по качеству и свойствам грунтов исследуемой территории взяты из материалов инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий, проведенных ЗАО “УльяновскТИСИЗ” в 2014 году (Инженерно-экологические..., 2013; Инженерно-геологические..., 2013).

Современные техногенные грунты вскрыты частично с поверхности до глубины 1,5-8,3 м и представлены насыпными грунтами – смесью чернозема, суглинка, супеси, песка, строительного мусора. Органо-минеральные грунты вскрыты на всем участке и представлены илом суглинистым. Они залегают под насыпными грунтами, мощностью 0,6-3,7 м.

Лабораторно-инструментальный анализ грунто проведен в 2013 г. лабораторией филиала «ЦЛАТИ по Ульяновской области» ФБУ «ЦЛАТИ по ПФО» (аттестат аккредитации №РОСС.RU.0001.513472 от 28.09.2012 г., действителен до 28.09.2017 г.). Почвы исследовались по следующим показателям: влажность, рН, содержание нефтепродуктов и бензапирена, из подвижных форм металлов – кадмий, медь, никель, свинец, цинк; кислоторастворимые формы – кадмий, медь, никель, свинец, цинк, мышьяк, ртуть. Согласно протоколу результатов КХА почв №519 от «31» октября 2013 г., концентрации определяемых показателей в почве не превышают установленных ПДК (нормативы приняты согласно «Порядка определения размеров ущерба от загрязненности земель химическими веществами», М., 1993г.). По всем исследованным показателям, грунты площадки не представляют опасности для здоровья населения (Инженерно-экологические..., 2013).

Современные техногенные отложения образованы в результате свалки строительного и бытового мусора, чернозема с соседних участков, песка, супеси и суглинка и гидронамыва. Насыпной грунт представлен смесью чернозема, строительного и бытового мусора, песка, суглинка, супеси. Развиты насыпные грунты на всей площадке. Мощность насыпных грунтов на участке составила 0,5-9,4м, причем мощность насыпных грунтов значительно уменьшается в восточной, северо-восточной части участка. Намывной песок, кварцево-полевошпатовый, средней крупности и мелкий, водонасыщенный, средней плотности, участками с прослойками суглинка, местами заиленный. Вскрыты намывные пески в центральной и северо-восточной части участка под насыпными грунтами до глубины 2,0-3,0м. Мощность слоя 0,6-1,9 м.

Современные аллювиальные отложения поймы р. Свияги вскрыты на всем участке, залегают под насыпными грунтами и намывными песками, и представлены илами текучими, текучепластичными, с примесью и низким содержанием органического вещества, с прослоями и линзами мелких песков, среднеплотных, водонасыщенных, заиленных, глинами черными туго-мягкопластичными, с низким содержанием органического вещества и суглинками текучепластичными, с примесью органических веществ.

Ил черный, текучий, редко текучепластичный, с прослойками и линзами

мелкого, заиленного песка ($m=0.1-1.4\text{м}$), с примесью и низким содержанием органического вещества. Распространены илы на всем участке. Мощность слоя составляет 0,4-3,7 м. Пески распространены в илах прослойками и линзами, мощностью 0,4-1,4м. Песок темно-серый, мелкий, кварцево-полевошпатовый, водонасыщенный, средней плотности, заиленный, с тонкими прослойками ила. Глины залегают под илами и распространены линзами в юго-западной и восточной части участка. Мощность слоя составляет 0,6-2,2 м. Глина темно-серая, черная мягкопластичная, участками тугопластичная, с низким содержанием органического вещества, участками с примесью органического вещества. Суглинки распространены практически на всем участке. Залегают под глинами или илами. Мощность слоя суглинков составляет 0,6-2,2 м. Суглинок серый, зеленовато-серый, текучепластичный, участками мягкопластичный, с примесью органических веществ, участками с низким содержанием органического вещества (Инженерно-геологические..., 2013)..

Среднечетвертичные аллювиальные отложения залегают на размытой поверхности нижнемеловых отложений аптского яруса. Аллювиальные среднечетвертичные отложения залегают с глубины 4,2-14,2 м и представлены песками различного грансостава и плотности сложения, участками с прослойками и линзами текучего суглинка. Песчаный террасовый горизонт сложен на 70-80% мелкими кварцево-полевошпатовыми песками с прослойками гравия и гальки осадочных пород. В зависимости от количества прослоев гравия по данным механического анализа выделяются так же пески средней крупности и гравелистые. Однако это подразделение носит несколько искусственный характер, поскольку в природе существует толща мелких песков с маломощными прослоями гравия. Пески желто-бурые, серые, желтовато-серые, зеленые, зеленовато-серые. Вскрыты по всей площадке с глубин 4,2-14,2 м, абсолютные отметки кровли изменяются в пределах 91,91-94,32 м. Мощность песков составляет 3,8-6,0 м (Инженерно-геологические..., 2013).

Представлены среднечетвертичные аллювиальные отложения следующими инженерно-геологическими элементами:

1). Песок кварцево-полевошпатовый, серый, желто-бурый, зеленовато-серый, мелкий, водонасыщенный, средней плотности, участками глинистый, с прослоями суглинка. Залегает на большей части участка линзообразно, в основном в верхней части песчаной толщи в интервале глубин от 4,3-14,2 до 5,0-14,7 м. На отдельных участках бессистемно замещается мелким плотным песком. Общая мощность слоя - 0,4-1,4 м.

2). Песок кварцево-полевошпатовый, желто-бурый, зеленовато-серый, серый, мелкий, водонасыщенный, плотный, участками глинистый, с прослоями суглинка ($m=0,05-0,15\text{ м}$). Залегает на большей части площадки прослоями и линзами (замещаясь мелким среднеплотным песком, или песком средней крупности) до глубины 6,5-15,5 м. Общая мощность слоя - 0,8-1,8 м.

3). Песок кварцево-полевошпатовый, зеленовато-серый, серый, средней крупности, водонасыщенный, плотный, участками глинистый, с редкими прослоями суглинка ($m=0,1-0,20\text{м}$), с включениями гравия и мелкой гальки до 3-

10%, редко 20-23%. Залегает в восточной части площадки с выклиниванием (замещается гравелистым песком, реже мелким) до глубины 6,7-14,0 м. Мощность слоя - 0,8-2,0 м.

4). Песок кварцево-полевошпатовый, зеленовато-серый, серый, гравелистый, водонасыщенный, плотный, с прослоями текучего суглинка ($m=0,1-0,20$ м), с включениями гравия и мелкой гальки до 5-20%, местами до 35%. Залегает повсеместно в нижней части песчаной толщи до глубины 8,5-18,4 м. Мощность элемента - 1,0-4,0 м (Инженерно-геологические..., 2013).

Нижнемеловые отложения аптского яруса подстилают аллювиальные среднечетвертичные отложения и вскрываются на всей территории, на глубине 8,5-18,4 м (абсолютная отметка 87,31-89,92 м), вскрытой мощностью 1,2-11,5 м. Представлены глиной черной, полутвердой, местами твердой, редко тугопластичной, в кровле трещиноватой, выветрелой, участками опесчаненной до суглинка, местами с прослойками и налетами пылеватого песка и включениями «камней» глинистого известняка (размеры от 0,2см до 15-20см) (Инженерно-геологические..., 2013)..

К специфическим грунтам на исследуемой площадке относятся: современные техногенные отложения и органо-минеральные грунты. Техногенные насыпные грунты развиты на всем исследуемом участке с поверхности до глубины 0,5-9,4 м. При чем, мощность насыпных грунтов незначительна ($m=0,5-1,6$ м) в центральной и восточной части площадки, расположенной на пойме. В юго-западной части площадки, расположенной на искусственном уступе, мощность насыпных грунтов значительно увеличивается и достигает 4,6-9,4 м. Подошва насыпных грунтов отмечается на абсолютных отметках 96,71-98,22 м. В соответствии с п.п. 6.6 (СП 22.13330.2011) классифицируются, как бытовые и строительные отходы. Включают чернозем, суглинок, песок, строительный и бытовой мусор (куски бетона, битый кирпич, проволока, арматура, щебень, тряпки и т.д.). Насыпь классифицируется как свалка грунта, возведенная без уплотнения, в разные годы (отсыпка велась в течении многих лет и ведется сейчас), т.е. процесс самоуплотнения грунта не завершен, грунты как слежавшиеся, так и не слежавшиеся на участках, где производится новая отсыпка грунта (СП 22.13330.2011, п.п 6.6.3).

Органо-минеральные грунты – это грунты с большой сжимаемостью, с медленным развитием осадок во времени, с существенной изменчивостью и анизотропией прочностных, деформационных и фильтрационных характеристик. Кроме того, они обладают значительной тиксотропией. Органо-минеральные грунты вскрыты на всем участке. К органо-минеральным на участке относятся следующие грунты: ил пойменный, песок мелкий заиленный, глина мягкопластичная с низким содержанием органических веществ, суглинок текучепластичный заиленный с примесью и низким содержанием органических веществ (Инженерно-геологические..., 2013).

3. ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОД И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Пробы воды поверхностных вод были отобраны 25-26 июля 2014 г. в период полевых исследований из озера Черное (в качестве аналога, для сравнения), двух станций в районе водно-болотного комплекса участка 1, в месте выпуска сточных вод ливневой канализации. Химический анализ вод и донных отложений проводился в специализированной аттестованной лаборатории ООО «Экомониторинг», г. Казань (см. приложение).

Оценка качества вод проводилась по общепринятым методам - в сравнении с ПДК и индексу загрязнения вод – ИЗВ, а также по широко распространенной научной классификации - ранговому показателю (РП) эколого-санитарной классификации качества поверхностных вод – ЭСК КПВ (Экологическая оценка..., 1990).

3.1. Гидрохимический состав вод

Озеро Чёрное (территория экопарка)

По гидрофизическим показателям вода озера характеризовалась прозрачностью до дна (0,5 м), коричневатым цветом; при взмучивании присутствовал запах сероводорода (3 балла).

Отмечен дефицит кислорода: содержание его составляет всего 16%, что соответствует разряду «весьма грязной» воды по эколого-санитарной классификации качества поверхностных вод суши. Дефицит кислорода нередко отмечается в заболачиваемых водоемах к категории кооых относится оз. Черное. Величина активной реакции среды близка к нейтральной (табл. 1).

Таблица 1
Физико-химические показателя воды оз. Чёрное 25.06.2014 г.

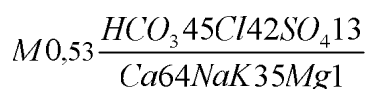
Горизонт, м	Содержание кислорода, %	Величина рН	Удельная электропроводность, мкС/см	БПК ₅ , мгО ₂ /л	ХПК, мгО ₂ /л
ст.1	16	7,1	900	8,8	47

Продолжение табл. 1

Горизонт, м	Ca ²⁺ , Мг/л	Mg ²⁺ , Мг/л	Na+K, Мг/л	HCO ₃ ⁻ , Мг/л	Cl ⁻ , Мг/л	SO ₄ ²⁻ , Мг/л	Минер., Мг/л	Общ. Жёстк. Мг-экв/л	NO ₂ ⁻ , Мг/л	NH ₄ ⁺ , Мг/л	NO ₃ ⁻ , Мг/л
ст.1	100	16,5	35,7	216	115	47,6	531	6,35	<0,02	1,22	0,133

Величина минерализации воды соответствует переходу от «средней» к «повышенной», что подтверждается значением удельной электропроводности. Среди катионов отмечалось преобладание кальция, среди анионов –

гидрокарбонатов. Формула Курлова характеризует минеральный состав воды озера следующим образом:



Величина общей жёсткости характеризует воду как «жёсткую».

В целом тип воды – гидрокарбонатно-кальциевый, с повышенной минерализацией, жесткой водой, что указывает на наличие подземного питания.

Из соединений биогенных элементов в воде озера были обнаружены: аммоний, содержание которого превышало норму в 2,4 раза и характеризовало воду как «умеренно загрязнённую»; нитраты и нитраты, концентрации которых находились в пределах нормы и соответствовали разрядам «предельно» и «вполне чистой» воды.

В воде озера отмечалось высокое БПК₅, составляющее 8,8 мг О₂/дм³, что соответствует 4,4 ПДК и разряду «весьма грязной» воды. Величина бихроматной окисляемости воды также превышала норму, составляя 1,6 ПДК (47 мг О₂/дм³) и соответствовала разряду «сильно загрязнённой» воды. Величины обоих показателей свидетельствуют о значительном органическом загрязнении озера.

Оценка по научной эколого-санитарной классификации качества поверхностных вод, которая не учитывает концентрации загрязняющих веществ в воде, показала, что качество воды в июне 2014г. соответствовало разряду «слабо загрязнённой» со средним ранговым показателем, равным 5,0.

Индекс загрязнения воды составил 7,0 (на величину индекса максимально повлияло низкое значение кислорода). Это значение ИЗВ характеризовало воду озера как «очень грязную» (VI класс качества).

Водно-болотные угодья участка 1 (заболоченный участок)

Исследования проводились на двух станциях в разных частях водно-болотного комплекса: ст. 1Б – в мелководной части, заросшей кустарником и хвощом; ст. 2Б – около переливной трубы, на глубине 1 м.

По физико-химическим показателям вода прибрежной части заболоченного участка характеризовалась светло-серым цветом, прозрачность около 0,4 м. Отмечен слабый запах нефтеродуктов (1-2 б.) и наличие промазков нефтепродуктов в воде у трубы – 2-3 балла по шкале загрязнения нефтепродуктами (рис. 12-13).

Отмечен дефицит кислорода: содержание его составляет всего 17-13% на точках отбора 1Б и 2Б соответственно. Эти значения характеризуют воду как «весьма грязную». Величины активной реакции среды близки к нейтральным (табл. 2).

Величины минерализации воды характеризуют её как «повышенную», что подтверждается высокими значениями удельной электропроводности. Среди катионов отмечалось преобладание кальция, среди анионов – гидрокарбонатов.

Таблица 2

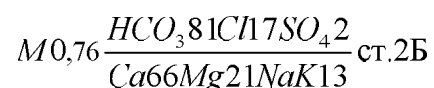
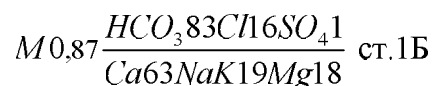
Физико-химические показатели воды заболоченного участка 25.06.2014г.

Горизонт, М	Содержание кислорода, %	Величина рН	Удельная электропроводность, мкС/см	БПК ₅ , мгО ₂ /л	ХПК, мгО ₂ /л
ст.1Б	17	7,4	1070	10,2	79
ст.2 Б	13	7,2	1040	8,8	38,3

Продолжение табл.2

Гори- зонт, м	Ca ²⁺ , Мг/л	Mg ²⁺ , Мг/л	Na+K, Мг/л	HCO ₃ ⁻ Мг/л	Cl ⁻ Мг/л	SO ₄ ²⁻ Мг/л	Минер., Мг/л	Общ. Жёстк. Мг-экв/л	NO ₂ ⁻ Мг/л	NH ₄ ⁺ Мг/л	NO ₃ ⁻ Мг/л
ст.1Б	143	25,1	54,8	574	67	4,9	869	9,2	<0,02	1,70	0,339
ст.2 Б	135	25,7	34,9	510	60,3	8,9	775	8,9	<0,02	0,82	0,292

Формула Курлова характеризует минеральный состав воды озера следующим образом:



Величина общей жёсткости характеризует воду от «жёсткой» (на ст.2Б) до «очень жёсткой» (на ст.1Б).

Из соединений биогенных элементов в воде участка были обнаружены: аммоний, содержание которого превышало норму в 1,6-3,4 раза на станциях 2Б и 1Б соответственно и характеризовало воду от «умеренно» до «сильно загрязнённой»; нитраты и нитраты, концентрации которых находились в пределах нормы и соответствовали разрядам «очень чистой» воды.

Были отмечены высокие значения БПК₅, составляющее 8,8-10,2 мг О₂/дм³ на станциях 2Б и 1Б соответственно, что составляет 4,4-5,1 ПДК и соответствует разрядам «весьма» и «предельно грязной» воды. Величины бихроматной окисляемости воды также превышали норму, составляя 1,3-2,6 ПДК (на станциях 2Б и 1Б) и соответствовали разрядам от «умеренно загрязнённой» до «весьма грязной» воды. Величины обоих показателей свидетельствуют о значительном органическом загрязнении воды.

Оценка по эколого-санитарной классификации качества поверхностных вод, которая не учитывает концентрации загрязняющих веществ в воде, показала, что качество воды в июне 2014г. соответствовало разряду «слабо загрязнённой» со средними ранговыми показателями, равными 5,4 и 4,9 на станциях отбора 1Б и 2Б соответственно.

Индексы загрязнения воды (ИЗВ) составили 6,7 и 7,6 (ст. 1Б и 2Б

соответственно) (на величину индексов максимально повлияло низкое значение кислорода). Эти значения ИЗВ характеризовали воду озера как «очень грязную» (VI класс качества).

В заключение отметим, что по химическим показателям имеется сходство вод озера Черное и вод заболоченного участка. Тип воды по составу аналогичен воде оз. Черное (гидрокарбонатно-кальциевый, с жесткой водой и повышенной минерализацией), на повышение уровня жесткости и минерализации указывает на усиление влияния грунтовых вод, вероятно, в связи с подтоплением от строительных работ и воздействия отвалов.

Наличие нефтепродуктов в воде заболоченного участка может быть связано с рядом причин: 1) воздействием вод ливневой канализации; 2) аварийным загрязнением (разливом нефтепродуктов); 3) поступлением от строительной техники; 4) воздействием от вод заболоченной части экопарка.

Сток ливневой канализации на участке 2

На участке 2 вблизи Московского шоссе имеется прямой выход вод ливневой канализации (ЛК) (рис. 18).

Вода стока ЛК в месте его протекания по грунту хорошо насыщена кислородом. Величина активной реакции среды характеризует её как щелочную (табл. 3).

Таблица 3

Физико-химические показатели воды ливневой канализации 25.06.2014 г.

Горизонт, М	Содержание кислорода, %	Величина рН	Удельная электропроводность, мкС/см	БПК ₅ , мгО ₂ /л	ХПК, мгО ₂ /л
	69	8,7	400	0,85	24,1

Продолжение табл.3

Гори- зонт, м	Ca ²⁺ , Мг/л	Mg ²⁺ , Мг/л	Na+K, Мг/л	HCO ₃ ⁻ , Мг/л	Cl ⁻ , Мг/л	SO ₄ ²⁻ , Мг/л	Минер., Мг/л	Общ. Жёстк. Мг-экв/л	NO ₂ ⁻ , Мг/л	NH ₄ ⁺ , Мг/л	NO ₃ ⁻ , Мг/л
	73,2	0	0	85,0	39,0	26,2	215	2,9	0,036	0,48	0,445

Величина минерализации воды характеризует её как «среднюю». Среди катионов преобладает кальций, среди анионов – гидрокарбонаты. Величина общей жёсткости характеризует воду как «мягкую». Из соединений биогенных элементов в воде озера были обнаружены: аммоний, нитраты и нитраты, концентрации которых не превышали ПДК для рыбохозяйственных вод суши.

Величины БПК₅ и ХПК свидетельствуют о незначительном органическом загрязнении воды стока (на момент исследований 26.07.2014 г.).

Превышений ПДК на 26.07.2014 г. не обнаружено. Если для оценки качества воды ливневой канализации применить эколого-санитарную

классификацию качества поверхностных вод, то оно будет соответствовать разряду «достаточно чистой» со средним ранговым показателем, равным 4,4.

По химическим показателям, сток ЛК сильно отличается от показателей вод заболоченного участка. Жесткость и минерализация вод ЛК ниже, вода щелочная. Следовательно, на данный момент не выявлено прямого влияния стока ЛК на формирование качества воды заболоченного участка. Но оно вероятно, учитывая сильную степень загрязненности заболоченного участка по воде и грунтам (см. раздел 3.2).

3.2. Химический состав донных отложений

Грунты исследованных водоемов несколько различаются по механическому составу. Грунт оз. Черное – черный, илистый, с растительными остатками.

Грунт заболоченного участка у экопарка «Чёрное озеро» на глубине 0,5 м илисто-глинистый, темно-коричневый, с растительными остатками, запах донных отложений характеризуется как незначительный гнилостный (1 балл).

При отборе проб донных отложений отмечено появление нефтяных разводов на поверхности воды.

Валовое содержание тяжелых металлов в донных отложениях в 2014 г. на заболоченном участке составляло: меди – 74 мг/кг, цинка – 332 мг/кг, марганца – 1510 мг/кг, железа – 76 мг/кг, никеля – 28,1 мг/кг сухого веса (табл. 4).

Для сравнения, фоновые концентрации металлов в донных отложениях озёр Республики Татарстан (Зиганшин, Мухаметзянова, Иванов, 2000) составляют: медь - 24 мг/к; никель – 50 мг/кг; железо – 26000 мг/кг; марганец - 560 мг/кг; цинк - 100 мг/кг.

Таблица 4

Химические показатели грунта (по анализам за 26.07.2014 г.,
Выполненным ООО «Экомониторинг»)

Место отбора	Медь (Cu), мг/кг	Цинк (Zn), мг/кг	Марганец (Mn), мг/кг	Железо, (Fe), мг/кг	Никель (Ni), мг/кг	Н/продукты, мг/кг	Влага, %
Заболоченный участок	74	332	1510	76	28,1	10920	51,6

Таким образом, концентрации меди, марганца и цинка значительно превышают фоновые по РТ: по меди - в 3,1 раза; по цинку в 3,3 раза; по марганцу - в 2,7 раза, что, несомненно, указывает на техногенное загрязнение.

Донные отложения водоёма озера содержат высокие значения нефтепродуктов (10920 мг/кг), что соответствует «очень высокому» (>5000 мг/кг) уровню загрязнения нефтепродуктами (Порядок определения размеров ущерба загрязнения земель химическими веществами, 1995).

Наличие нефтепродуктов в донных отложениях заболоченного участка может быть связано, как и в ситуации с загрязнением воды, с рядом причин: 1) воздействием вод ливневой канализации; 2) аварийным загрязнением (разливом

нефтепродуктов); 3) поступлением от строительной техники; 4) воздействием от вод заболоченной части экопарка.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ, АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ

Для выявления природной ценности в июне 2014 г. было проведено описание растительных сообществ на участке № 2 (нарушенная территория) и прилегающей природной территории (участок 1) около экопарка «Черное озеро». Для сравнения описана растительность примыкающей части экопарка около оз. Черное.

Проведена инвентаризация древесно-кустарниковой растительности, описана водно-болотная растительность и травостой около водно-болотного комплекса, а также рудеральная растительность дорог.

В окрестностях участка № 2 естественной природной растительности не сохранилось, а прилегающая территория с водно-болотным комплексом (участок 1) – единственная природная территория в окрестностях.

Всего исследовано 83 вида из 28 семейств (табл. 5). Сравнительным анализом выявлено, что на территории участка 1 сохранилось только 19 видов, входящие в 10 семейств (преимущественно рудеральные виды), на территории участка 2 (заболоченный участок) – 59 видов из 22 семейств.

Всего на исследуемой территории площадью 2,7 га выявлено 63 вида травянистых растений (табл. 5), а также 9 – древесной и 7 – кустарниковой (табл. 6,7). Для сравнения, в западной части озера Черное на сходной по площади территории, также выявляется 61 вид (табл. 5), но в видовом составе есть отличия.

Таблица 5

Встречаемость видов травянистых растений

Систематический список	экологические группы	Черное озеро **	Участок 2 (трансформированный)	Участок 1 (болотистый)
сем. Equisetaceae – Хвощевые				
1. <i>Equisetum arvense</i> L. - Хвощ полевой	М*	+	+	+
2. <i>Equisetum fluviatile</i> L. - Хвощ приречный	Гл	+		
3. <i>Equisetum sylvaticum</i> L. - Хвощ лесной	М			+
сем. Ceratophyllaceae - Роголистниковые				
4. <i>Ceratophyllum submersum</i> L. - Роголистник полупогруженный	ГД	+		+
сем. Ranunculaceae – Лютиковые				
5. <i>Ranunculus repens</i> L. - Лютик ползучий	ГГ	+		
сем. Papaveraceae – Маковые				

6. <i>Cheledoniummajus</i> L. - Чистотел большой	М	+		+
сем. Caryophyllaceae – Гвоздичные				
7. <i>Obernabehe</i> (L.) Kohn. - Хлопушка обыкновенная	М		+	
8. <i>Silene repens</i> Patrin - Смолёвка ползучая	М			+
9. <i>Gypsophila elegans</i> M. Bieb. - качим метельчатый	М			+
сем. Chenopodiaceae – Маревые				
10. <i>Chenopodium album</i> L. - Марь белая	М	+		
сем. Polygonaceae – Гречиховые				
11. <i>Rumex confertus</i> Willd. - Щавель конский	ГГ		+	+
12. <i>Polygonum aviculare</i> L. - Спорыш птичий	М	+		
13. <i>Rumex maritimus</i> L. - Щавель приморский	ГГ		+	+
14. <i>Rumex hydrolapatum</i> Huds. - Щ. прибрежный	Гг	+		
сем. Primulaceae - Первоцветные				
15. <i>Lysimachium nummularia</i> L. - Вербейник монетчатый	ГГ	+		+
16. <i>Lysimachia vulgaris</i> L. - Вербейник обыкновенный	Гл	+		+
сем. Brassicaceae - Капустовые				
17. <i>Rorippa palustris</i> (L.) Bess. - Жерушник болотный	Гг	+		+
18. <i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Bess. - Жерушник лесной	М			+
19. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. - Сумочник обыкновенный	М	+		
20. <i>Berteroa incana</i> (L.) DC. - Икотник серо-зелёный	м		+	+
сем. Urticaceae – Крапивные				
21. <i>Urtica dioica</i> L. - Крапива двудомная	М	+	+	+
сем. Euphorbiaceae – Молочайные				
22. <i>Euphorbia virgata</i> Waldst. - Молочай прутьевидный	М	+	+	+
сем. Rosaceae – Розовые				
23. <i>Potentilla anserina</i> L. - Лапчатка гусятная	ГГ	+		+
24. <i>Potentilla supina</i> L. - Лапчатка лежачая	ГГ	+		
25. <i>Agrimonia eupatoria</i> L. - Репешок аптечный	м	+		+
сем. Onagraceae – Ослинниковые				
26. <i>Epilobium hirsutum</i> L. - Кипрей волосистый	ГГ	+		+
27. <i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub - Иван-чай узколистный	ГГ	+		+
сем. Fabaceae – Бобовые				
28. <i>Astragalus cicer</i> L. - Астрагал нутовый (Хлопунец)		+	+	+
29. <i>Vicia cracca</i> L. - Горошек мышиный	М			+
30. <i>Vicia sepium</i> L. - Горошек заборный	м	+		+
31. <i>Securigera varia</i> (L.) Lassen - Секироплодник пёстрый	м	+		
32. <i>Lathyrus pratensis</i> L. - Чина луговая	М	+		
33. <i>Melilotus albus</i> Medic. - Донник белый	М	+		
34. <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall. - Донник лекарственный	М	+	+	+
35. <i>Medicago sativa</i> L. - Люцерна посевная	М			+
36. <i>Chrysaspis campestris</i> (Schreb.) Desv. - Златошитник полевой	М			+

37. <i>Tripholium protense</i> L. - Клевер луговой	М	+		+
38. <i>Trifolium medium</i> L. - клевер средний	м			+
39. <i>Amoraria repens</i> (L.) C.Presl - Амория ползучая	ГГ	+	+	+
сем. Apiaceae – Сельдереевые				
40. <i>Carum carvi</i> L. - Тмин обыкновенный	ГГ			+
41. <i>Sium latifolium</i> L. - Поручейник широколистный	ГЛ	+		
42. <i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir. - Омежник водный	ГЛ	+		+
сем. Rubiaceae – Мареновые				
43. <i>Galium mollugo</i> L. - Подмаренник мягкий		+		
44. <i>Galium verum</i> L. - Подмаренник настоящий		+		
сем. Convolvulaceae – Вьюнковые				
45. <i>Convolvulus arvensis</i> L. - Вьюнок полевой	м	+	+	+
46. <i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br. - Повой заборный	ГГ	+		+
сем. Plantaginaceae – Подорожниковые				
47. <i>Plantago major</i> L. - Подорожник большой	М	+	+	
сем. Lamiaceae – Яснотковые				
48. <i>Lycopus europeus</i> L. - Зюзник европейский	ГГ	+		
49. <i>Glechoma hederacea</i> L. - Будра плющевидная	ГГ	+		+
50. <i>Leonorus quinquelobatus</i> Gilib. - Пустырник пятилопастной	М	+		+
сем. Campanulaceae – Колокольчиковые				
51. <i>Campanula trachelium</i> L. - Колокольчик крапиволистный	м			+
сем. Malvaceae				
52. <i>Malva sp</i>				+
сем. Cucurbitaceae – тыквенные				
53. <i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A. Gray - Колючефродник лопастный	ГГ			+
сем. Asteriaceae - Сложноцветные				
54. <i>Cichorium intybus</i> L. - Цикорий обыкновенный	М	+	+	+
55. <i>Taraxacum officinalis</i> Web. Ex Wigg. - Одуванчик лекарственный	м	+	+	+
56. <i>Sonchus arvensis</i> L. - Осот полевой (желтый)	ГГ	+		+
57. <i>Arctium lappa</i> L. - Лопух большой	м	+		+
58. <i>Centaurea jacea</i> L. - Василёк луговой	м	+		+
59. <i>Tussilago farfara</i> L. - Мать-и-мачеха обыкновенная	ГГ	+	+	+
60. <i>Bidens radiata</i> Thuill. - Чердалучевая	ГГ	+		
61. <i>Xanthum strumarium</i> L. - Дурнишник обыкновенный		+		
62. <i>Achillea millefolium</i> L. - Тысячелистник обыкновенный	М	+	+	+
63. <i>Tripleurospermum perforatum</i> M.Lainz. - Трехреберник продырявленный	М	+		+
64. <i>Tanacetum vulgare</i> L. - Пижма обыкновенная	М	+		+
65. <i>Artemisia absintium</i> L. - Полынь горькая	М	+		+
66. <i>Artemisia vulgaris</i> L. - Полынь обыкновенная (Чернобыльник)	м	+		+

67. <i>Conyzac canadensis</i> (L.) Crong. - Мелколепестничек канадский	М		+	+
сем. Juncaceae – Ситниковые				
68. <i>Juncus compressus</i> Jacq. - Ситник плюснутый	ГЛ	+		+
сем. Cyperaceae – Осоковые				
69. <i>Scirpus sylvaticus</i> L. – Камыш лесной	ГЛ	+		
70. <i>Carex acuta</i> L. - Осока острая	ГЛ	+		+
71. <i>Carex leporina</i> L. - Осока заячья	ГГ	+	+	+
72. <i>Carex nigra</i> (L.) Reichard - Осока черная	ГЛ			+
73. <i>Carex pseudocyperus</i> L. - Осока ложносытевая	ГЛ	+		+
сем. Poaceae – Мятликовые				
74. <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski - Пырей ползучий	М	+		+
75. <i>Bromopsis riparia</i> (Rhem) Holub - Кострец береговой		+		
76. <i>Poa pratensis</i> L. - Мятлик луговой	ГГ	+		
77. <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth - Вейник наземный	М		+	+
78. <i>Poa trivialis</i> L. - Мятлик обыкновенный	ГГ			+
79. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. – Тростник южный	ГЛ		+	+
сем. Lemnaceae – Рясковые				
80. <i>Lemna minor</i> L. - Ряска малая	ГД	+		+
81. <i>Lemnatisulca</i> L. - Ряска трехдольная	ГД	+		+
сем. Typhaceae – Рогозовые				
82. <i>Typha angustifolia</i> L. - Рогоз узколистный	ГЛ	+		+
83. <i>Typha latifolia</i> L. - Рогоз широколистный	ГЛ	+		
Всего	0	61	19	59
*примечание: сокращение обозначение экологических групп растений по отношению к воде. М – мезофиты, ГГ – гигрофиты, ГЛ – гелофиты, ГД – гидрофиты. ** Обобщенные данные по растительности Черного озера, с учетом литературных сведений (Благовещенский, Раков, 1994) и собственных исследований.				

Растительность участка 2 (нарушенная территория)

На участке №2 сведена растительность и выровнена поверхность, здесь появились рудеральные виды растений, место еще не заросло. Вдоль грунтовой дороги, отделяющей участок 2 от экопарка «Черное озеро», произрастают виды увлажненных мест, с включением рудеральных видов. Растения увлажненных мест: тростник южный, щавели, мать-и-мачеха; рудеральные: мелколепестничек, осот, марь белая и др.

Растительность участка 1 (водно-болотный комплекс)

В понижении заболоченного участка (участок 1) между участком со сведенной растительностью и грунтовой дорогой произрастает хвощовая ассоциация (рис.19). Эдификатором сообщества является хвощ приречный, группами встречается иван-чай узколистный.

Далее от грунтовой дороги на заболоченном участке распространилось сообщество тростника южного, который является доминантом (рис.20). В тростниковой ассоциации встречаются также вербейники, череда и другие виды гигрофильного разнотравья. Сообщество тростника густое и подходит для обитания животных. Тростник произрастает на всей территории исследования за исключением открытого зеркала воды, образует ассоциации с рогозом узколистым, осоками.



Рис. 19. Хвощовая ассоциация (26.06.2014 г.).



Рис. 20. Вербейниково-тростниковая ассоциация (26.06.2014 г.).

Вдоль грунтовой дороги преобладают мезофильные рудеральные виды растений: крапива, хлопущка обыкновенная, марь белая, спорыш птичий, вьюнок полевой, лопух большой. Также вдоль дороги произрастают следующие мезофиты: хвощ полевой, качим метельчатый, сумочник обыкновенный, икотник серо-зелёный, репешок аптечный, златошитник полевой, пустырник пятилопастной, пижма обыкновенная, полынь горькая, пырей ползучий.

В подлеске между грунтовой дорогой и сообществом тростника произрастают растения влажных мест. В ивняках и тополевицах наблюдается густой мозаичный травостой из следующих видов: хвощ лесной, будра плющевидная, чистотел большой, жерушник лесной, горошек мышиный, вербейник монетчатый, иван-чай узколистый, амория ползучая, мятлик обыкновенный, осоки, колючеплодник лопастной, кипрей волосистый и др.

В отдаленной от участка строительства территории располагается более глубокая заболочиваемая территория. На поверхности воды развито сообщество плавающей растительности (группа макрофитов с плавающими листьями) - ряска малая и ряска трехдольная. Подводные макрофиты представлены роголистником. Надводные макрофиты – тростник и рогоз, осока черная – образуют высокие заросли. К надводным макрофитам так же относятся омежник водный, жерушник болотный, щавель приморский. Макрофиты определяют, как правило, газовый режим водоемов за счет фотосинтеза. На заболочиваемой территории выявлено 19 видов травянистых растений.

Древесная растительность представлена 9 видами, преобладают клен американский и ива белая (табл. 6). Много жердянок (деревья с диаметром ствола до 5 см) клена американского и тополя черного. На территории произрастает 42 шт. ивы белой – дерева, имеющего высокую природную и декоративную ценность, 22 – вяза шершавого. Ива и вяз являются характерными видами для увлажненных естественных мест, видами пойменных территорий. Есть деревья со съедобными плодами: яблоня сибирская, яблоня домашняя, рябина. Всего деревьев выявлено 306 шт., без учета жердянок - 196 шт. Все деревья имеют хорошее жизненное состояние, отсутствуют гнилые и старые деревья.

Таблица 6

Состав и количество деревьев по диаметрам ствола, см
(результаты инвентаризации от 26.06.2014 г)

Виды деревьев	1 – 5	6 – 12	13 – 20	21 – 30	31 – 45	от 46	кол.-во по видам
<i>Acer negundo</i> L. - клен американский	70	50	39	16	8	3	186
<i>Acer platanoides</i> L. - клен платанолистный		1					1
<i>Populus nigra</i> L. - тополь черный	19	4	3	1	6		33
<i>Populus tremula</i> L. - осина обыкновенная	2	1	2	1			6
<i>Fraxinus biltmoreana</i> Beadle - ясень американский		2			2		4
<i>Ulmus glabra</i> L. - вяз шершавый	8	4	4	4	2		22
<i>Betula pendula</i> Roth - береза повислая	2	2					4
<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. - яблоня сибирская	1	1	2				4
<i>Malus domestica</i> Borkh. - яблоня домашняя	1	2					3
<i>Sorbus aucuparia</i> L. - рябина обыкновенная	1						1
<i>Salix alba</i> - ива белая	6	13	4	13	4	2	42
всего деревьев	110	80	54	35	22	5	306
всего деревьев за вычетом жердянок							196

Кустарниковая растительность представлена 7 видами, преобладают ивы (табл. 7). Ивняки произрастают на площади более 70 м², много ивы пепельной и ивы козьей. Отдельными экземплярами встречаются свидина (кизил), бересклет. Между деревьями встречаются кустарники со съедобными плодами – малина и ежевика.

Таблица 7

Состав и количество кустарников

Кустарники	количество	Площадь, м ²
<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opřz-свидина кроваво-красная (Кизил кроваво-красный)	5	
<i>Euonymus verrucosa</i> Scop. - бересклет бородавчатый	3	
<i>Salix sp.</i> – ива		64
<i>S. caprea</i> -ива козья	47	
<i>S. cinerea</i> L. - ива пепельная	21	
<i>Rubus caesius</i> L. ежевика обыкновенная		2
<i>Rubus idaeus</i> L. - малина обыкновенная	6	
<i>Всего</i>	82	66

Исследование проводилось однократно, в конце июня 2014 года. Для более полного выявления видового состава необходимы исследования в весеннее время (май). В результате однократного проведенного исследования виды растений, занесенные в «Красную книгу Российской Федерации» или «Красный список Ульяновской области», не выявлены.

Черное озеро исследовалось только на его западной береговой территории, примыкающей к участку 1 (водно-болотному комплексу через дамбу), в качестве эталона природной территории. На исследуемой территории наблюдается сообщества тростника южного, который является доминантом (рис.21). Тростник с щавелем в воде образует островки. Сообщество тростника с рогозом и осокой черной образует пояс береговой растительности.



Рис. 21. Западный берег Черного озера.

У берега на поверхности воды произрастает сообщество плавающей растительности (группа макрофитов с плавающими листьями): ряска малая и ряска трехдольная. Подводные макрофиты представлены роголистником. На исследуемой территории выявлено 60 видов травянистых растений.

Древесная растительность представлена 6 видами: преобладают клен американский и ива белая. Список древесной растительности:

1. *Acer negundo* L. - клен американский
2. *Acer platanoides* L. - клен платанолистный
3. *Populus nigra* L. - тополь черный
4. *Fraxinus biltmoreana* Beadle - ясень американский
5. *F. pensylvanica* Marsh - ясень пенсильванский
6. *Betula pendula* Roth - береза повислая

Кустарниковая растительность представлена 4 видами, преобладают ивы. Список кустарниковой растительности:

1. *Salix alba* - Ива белая
2. *Salix sp.* – Ива
3. *S. caprea* -Ива козья
4. *S. cinerea* L. - И. пепельная

Выявление сходства между исследуемой территорией и участком Черного озера. Участок Черного озера использовался в качестве эталона и был равен по площади исследуемому участку вместе с прилегающей территорией.

Мера Жаккара (коэффициент флористической общности) – бинарная мера сходства определяется по формуле:

$$K_j = \frac{c}{a + b - c}$$

где *a* — количество видов на первой пробной площадке, *b* — количество видов на второй пробной площадке, *c* — количество видов, общих для 1-ой и 2-ой площадок. Пределы этого коэффициента от 0 до 1, причем $K_j=1$ означает полное сходство сообществ (абсолютное совпадение списков), а $K_j=0$ означает, что они не имеют ни одного общего вида. В нашем случае общее количество видов между территориями (*c*) равно 45, *a*=71, *b*=75.

Подставив данные в формулу, получаем значение коэффициента Жаккара: $K=45/75+72-45=0,44$. Коэффициент показывает значительное отличие видового состава территорий.

Можно для сравнения использовать коэффициент Сёренсена-Чекановского:

$$K_c = \frac{2c}{a + b}$$

Подставив данные в эту формулу, получаем $K=0,61$. Коэффициент Сёренсена-Чекановского так же показывает значительное отличие видового состава растительности заболоченного участка от растительности Черного озера.

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИВОТНОГО МИРА, АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗООЦЕНОЗОВ

Согласно данным Министерства сельского, лесного хозяйства и природных ресурсов Ульяновской области (<http://www.mpr73.ru>), животный мир экопарка «Черное озеро» представляет собой более 1500 видов беспозвоночных, в том числе около 600 видов насекомых, 20 видов рыб, 7 видов амфибий, 1 вид пресмыкающихся, более 120 видов птиц и 11 видов млекопитающих.

Экологическую ценность парка представляет Свияжская водная экосистема — место обитания многих беспозвоночных, кормовая база и нерестилище для рыб. Ихтиологический комплекс этого участка представлен такими видами как окунь, судак, жерех, елец, голец, укляя-верховка, красноперка, пескарь, лещ, язь, голавль, плотва, сазан. Особую ценность генофонда дикой природы экопарка составляет его орнитокомплекс. Здесь отмечено около 100 видов птиц. Из них гнездящихся — более 20.

Видами-индикаторами состояния пойменной экосистемы в экопарке по литературным сведениям являются: болотный лунь, ушастая сова, камышница, серая куропатка, речная и малая крачки, иволга, голубой зимородок, ремез, вертишейка, большой пестрый и белоспинный дятлы, дроздовидная камышевка, соловьиный, речной и обыкновенный сверчки и ряд других. Из млекопитающих наиболее типичным представителем является ондатра. Отмечено обитание ласки, ежа, лесной мыши. Отмечаются единичные заходы кабана.

Непосредственно в период исследований 25-26 июня 2014 г. в западной части оз. Черное только за 2 часа исследований (10.00-12.00 ч.) были отмечены: из птиц – лысуха (12 шт., 2 выводка), кряква (9 шт.), нырок (3 шт.), белая трясогузка (2 шт.), желтая трясогузка (1 шт.), полевой воробей (3 шт.), речная крачка (4 шт.), болотный лунь (1 шт.), сорока (1 шт.), голубь (4 шт.), серая ворона (15 шт.), камышовка (1 шт.); из млекопитающих – ондатра (1 шт.); из земноводных – озерная лягушка. Несомненно, это указывает на высокую природную ценность и высокое биологическое разнообразие территории.

Участок 1 (водно-болотный комплекс)

Животный мир территории, примыкающей к экопарку «Черное озеро» изучен недостаточно. В силу отсутствия искусственных и естественных изолирующих факторов между экопарком и исследуемой территорией, включающей в себя водно-болотный комплекс с сохранившейся растительностью, представляет собой своеобразную буферную зону экопарка «Черное озеро».

Изучаемая территория (Участок №1) представляет ценность т.к., может служить естественным местообитанием и источником кормовой базы для многих видов животных экопарка «Черное озеро».

Непосредственно в период исследований на водно-болотном комплексе 25-26 июня 2014 г. были отмечены встречи луны болотного, крачек (из чайковых птиц), мелких певчих птиц (рис. 22), утиных птиц, ящериц. Таким образом,

животный мир водно-болотных угодий участка 1 в значительной степени соответствует животному миру экопарка, но не многочисленен, сказывается влияние близкорасположенных строительных участков.



Рис. 22. Мелкие певчие птицы, обитающие в зарослях тростника на заболоченном участке.

Участок 1 (водно-болотный комплекс) имеет ценность в качестве буферной зоны между участком 2 и экопарком «Черное озеро».

Участок 2 (нарушенная территория)

Участок №2, вследствие сильной антропогенной нарушенности, не является территорией для обитания диких позвоночных животных. Здесь отсутствуют потенциальные местообитания для видов из участка №1 и экопарка «Черное озеро», поэтому виды практически отсутствуют.

26 июня 2014 г. отмечен пролет луны болотного (луны прогоняли крачки) с территории экопарка через участок 1 до зоны строительства (за участком 2), с возвращением обратно на территорию Черного озера.

Для территории участка 2 отмечаются немногочисленные встречи синантропных (приспособленных к проживанию в городе) видов птиц (вороны, галки, голуби, воробьи), обитание бездомных собак у теплотрассы (рис. 23, 24).

Учитывая близость экопарка «Черное озеро» и водно-болотного комплекса (участок 1), возможны заходы некоторых видов млекопитающих (к примеру, зайцев, ондатры, полевков и др.) и герпетофауны, а также пролеты птиц над данной территорией.

Но в целом в связи с сильной наущенностью территории и отсутствием подходящих мест обитания (пойменных водно-болотных угодий), участок №2 не представляет особой природной ценности по компонентам фауны позвоночных животных.



Рис. 23. Воробьи, купающиеся в стоке ливневой канализации.



Рис. 24. Бездомные собаки на участке 2.

6. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

На участке 2 (нарушенная территория) гидробиологических исследований не проводилось в силу отсутствия водных объектов. На данной территории располагался только сток от выпуска ливневой канализации, который не классифицируется как водный объект.

На водных объектах сравниваемых территорий (заболоченный участок №1 и Черное озеро) были проведены сравнительные гидробиологические исследования, с изучением организмов зоопланктона, зообентоса и макрофитов.

6.1. Зоопланктон

Пробы зоопланктона из Черного озера и заболоченного участка у экопарка Черное озеро (ст. 1б и 2б) отбирали 26.06.14 путем процеживания 25-50 л воды через сеть Апштейна (Методические..., 1982). Для определения видового состава коловраток использовались определители: Кутикова Л.А. "Коловратки фауны СССР" (1970), "Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий" т.1 (1994); ветвистоусых ракообразных - Мануйлова Е.Ф. "Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР" (1964), "Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий" т.2 (1995); веслоногих ракообразных - "Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР" (1977), "Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий" т.2 (1995). Индивидуальные веса организмов зоопланктона рассчитывалась по степенным уравнениям, связывающих длину организмов с их массой (Методические..., 1982). Для каждой станции рассчитывалась численность и биомасса зоопланктона.

Для оценки степени разнообразия и выровненности зоопланктонного сообщества рассчитывался индекс Шеннона (по численности), по формуле:

$$H = - \sum p_i \log_2 p_i$$

где H - индекс Шеннона, $p_i = N_i/N$, где N_i - численность i -го вида, N - численность всех особей в пробе.

Существует следующее условное разделение значений индекса видового разнообразия в соответствии с трофическим типом водоема: 2,6-4 - олиготрофный тип, 2,1-2,5 - мезотрофный, 1,0-2,0 - эвтрофный, менее 1,0 - показатель экстремальных экологических условий (Андроникова, 1993).

Индекс Симпсона (Whittaker, 1965) рассчитывали по формуле:

$$C = 1 - \sum \frac{(n_i/N)^2}{s}$$

где n_i - число особей i -го вида; N - число особей в пробе; s - число видов.

Санитарное состояние водоема оценивали при помощи индекса сапробности, рассчитанного по методу Пантле и Букка в модификации Сладечека (Sladecsek, 1973) по формуле: $S = \sum(sh) / \sum h$

где S - индекс сапробности, s - условное значение сапробности, h - частота

встречаемости особей.

По значению индекса сапробности определялась степень загрязнения водоема: 0,51-1,5 олигосапробная зона (чистая питьевая вода), 1,51-2,5 – бетомезосапробная зона (умеренно загрязненная вода), 2,51-3,5 – альфасапробная зона (грязная вода), 3,51-4,50 – полисапробная зона (сильно загрязненная вода).

Определение проб и обработка результатов производились с.н.с. Лаб. оптимизации водных экосистем ИУиТР КФУ, к.б.н. О.Ю. Деревенской

В составе зоопланктона было выявлено 20 таксонов, из них коловраток – 6 (30%), ветвистоусых ракообразных – 7 (35%), веслоногих ракообразных – 7 видов (35%).

В озере **Черное** зоопланктон разнообразен, в пробах было определено 16 видов. Доминировали по численности ветвистоусые рачки *Chydorus sphaericus*, и *Ceriodaphnia laticaudata*. Численность зоопланктона равна 52,75 тыс./экз.м³ (табл. 8), из них коловратки составляют 12,5%, ветвистоусые ракообразные – 41,3%, веслоногие – 46,2%. По численности преобладает группа веслоногих рачков Nauplii и Copepodita, более чем на 85% представленных ювенильными стадиями. Биомасса зоопланктона равна 0,0249 г/м³, из них на ветвистоусых рачков приходится (96,7%). Индекс видового разнообразия по численности зоопланктона равен 2,77, индекс доминирования Симпсона – 0,77. Индекс сапробности равен 1,48, что соответствует олигосапробной зоне, II классу качества воды.

Заболоченный участок №1 у экопарка «Черное озеро»

На ст. 1Б (глубины 0, 2 м) зоопланктон представлен только веслоногими рачками *Diacyclops bicuspidatus* и их ювенильными стадиями. Общая численность составляла 25,6 тыс. экз/м³ при биомассе 0,6 мг/м³.

На ст. 2Б (глубины до 1 м) зоопланктон был представлен 5 таксонами ветвистоусых и веслоногих ракообразных. Состав зоопланктона отличен от такового в оз. Черное. В данной пробе преобладали зарослевые, прибрежные формы, встретился мейобентический рачок из отр. Harpacticoida. Доминировали веслоногие рачки *Diacyclops bicuspidatus*.

Общая численность зоопланктона составляла 14,79 тыс.экз/м³, численность веслоногих ракообразных составляла 86,6%. Общая биомасса составляла 0,0018 г/м³, из них биомасса веслоногих составляла 23,4%, ветвистоусых – 76,5%.

Индекс видового разнообразия по численности зоопланктона равен 1,87, индекс доминирования Симпсона – 0,44. Индекс сапробности равен 1,36, что соответствует олигосапробной зоне, II классу качества воды.

Таблица 8

Численность (тыс.экз/куб.м) и биомасса (г/куб.м) зоопланктона

Вид	Черное озеро		Заболоченный участок . Ст.1Б		Заболоченный участок. Ст. 2Б	
	N	B	N	B	N	B
<i>Asplanchna girodi</i>	0,287	0,0002				

<i>Brachionus quadridentatus</i>	0,86	1,7846				
<i>Euchlanis dilatata</i>	3,15	4,5803				
<i>Lecane quadridentata</i>	0,287	4,4844				
<i>Platyias quadricornis</i>	1,147	3,2158				
<i>Polyarthra vulgaris</i> .Carlin1943	0,86	2,1236				
Rotifera	6,594	0,0003				
<i>Alona affinis</i>	0,287	1,5809				
<i>Bosmina longirostris</i>	0,287	1,1143				
<i>Chydorus sphaericus</i>	12,9	0,00334				
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	7,453	0,0199				
<i>Ceriodaphnia rotunda</i>		0			1,988	0,0014
<i>Scapholeberis mucronata</i>	0,573	0,0003				
<i>Simocephalus vetulus</i>	0,287	0,0001				
Cladocera	21,787	0,0236	0	0	1,988	0,0014
<i>Acanthocyclops venustus</i>	1,43	7,8351				
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	0,29	2,1964	1,024	7,8366	4,26	0,0002
<i>Eucyclops serrulatus</i>		0		0	0,284	3,515
<i>Megacyclops viridis</i>		0		0	0,02	9,171
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	0,57	3,2659		0		0
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	1,43	0,0001		0		0
Отр. Harpacticida		0		0	0,284	2,51
Nauplii	4,87	1,1757	2,048	4,9409	1,704	4,11
Copepoditii	15,77	0,0003	22,528	0,0006	6,248	0,0002
Copepoda	24,37	0,0005	25,6	0,0006	12,8	0,0004
Всего видов	16		1		5	
Всего	105,5	33,41	51,2	12,78	29,58	19,31

Таким образом, выявлено, что, несмотря на сходность происхождения и гидрохимических условий, зоопланктон мелководного заболоченного участка №1, отделенного дамбой от остальной поймы и испытывающего воздействие строительства, отличается от зоопланктона оз. Черное, имеющего значительную площадь акватории. Видовой состав более беден, присутствуют зарослевые виды, что характерно для заболачиваемых водоемов.

Участок 2.

Для участка 2 исследования не проводились в силу отсутствия водных объектов. Теоретически возможно обитание нескольких видов зоопланктона в стоке ливневой канализации, т.к. отдельные виды могут встретиться даже в сточных водах техногенных сооружений.

6.2. Зообентос

Участок 1

Пробы отбирались на заболоченном участке у экопарка Черное озеро (ст. 1Б) и под трубой, проложенной под дорогой (ст. 2Б), 26 июня 2014 г.

Изучение проб зообентоса осуществлялось также в соответствии с общепринятыми гидробиологическими методиками (Абакумова, 1983). Производилась предварительная подготовка проб зообентоса (промывка от формалина, разборка, подсчет видов). Далее по определителям определялась систематическая принадлежность организмов, составлялся их видовой список, организмы каждого вида взвешивались (масса моллюсков учитывалась без раковин), далее рассчитывались показатели биомассы и численности для каждого вида.

Определение численности производилось по формуле:

$$N = \frac{25 \cdot n}{p},$$

где n – число организмов в пробе, p – количество повторностей.

Определение биомассы производилось по формуле:

$$B = \frac{25 \cdot m}{p},$$

где m – масса организмов в пробе, p – количество повторностей.

Для оценки качества воды были использованы биотические индексы, применяемые в системе нормирования и экологического мониторинга РФ.

1) Индекс видового разнообразия Шеннона рассчитывался по формуле:

$$H = - \sum_{i=1}^n \left(\frac{n_i}{N} \right) \times \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right),$$

где n – количество видов в сообществе, n_i – численность i -го вида, N – численность всего сообщества.

Индекс Шеннона больше 3 соответствует устойчивым сообществам и чистым водам, от 1 до 3 – разбалансированным сообществам и загрязненным водам и менее 1 – крайне неустойчивым сообществам и грязным водам.

С индексом Шеннона связан индекс выравненности экологических сообществ Пиелу, который зависит только от равномерности распределения обилия по таксонам, поскольку представляет собой степень отклонения H от максимального значения:

$$H' = H/H_{\max}, H_{\max} = \log_2 S,$$

где H – индекс Шеннона, S – число видов в пробе.

2) Индекс видового разнообразия Симпсона рассчитывался по формуле:

$$C = 1 - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2,$$

где n_i – численность i -го вида, N – численность всего сообщества.

Чем больше значение индекса Симпсона приближено к 1, тем устойчивее сообщества бентоса.

3) Индекс Вудивисса определяется по таблице для определения класса степени загрязнения.

При исследовании зообентоса заболоченного участка было обнаружено 8 видов из числа организмов зообентоса, принадлежащих четырем классам и пяти отрядам, из них: Моллюски – 3 вида, Ракообразные – 1 вид, Насекомые (личинки хирономид) - 1 вид, водяные жуки – 2 вида, Пиявки – 1 вид (рис. 25). Наибольшей численностью и биомассой среди организмов обладали Ракообразные *Asellus aquaticus* L. (водяной ослик).



Рис. 25. Пиявка *Erpobdella sp.* в пробе зообентоса (26.06.2014 г.).

В силу постоянной встречаемости и высокой численности заболоченный участок по характеру зообентоса можно назвать азеллюсовым (т.к. преобладают ракообразные рода *Asellus* - азеллюс).

Данный вид - *Asellus aquaticus* L. (водяной ослик) - способен обитать в некоторых загрязненных водных объектах. Нередко высокая численность этого вида отмечается на жестких, высокоминерализованных водах (к примеру, оз. Голубое РТ). При этом в зообентосе Черного озера нет массового обитания этого вида в зообентосе. Таким образом, наличие вида *Asellus aquaticus* L. является, вероятно, биоиндикаторным, указывающим на подземное питание, выход грунтовых вод, также как и наличие тростниковых зарослей.

Большая часть организмов, обнаруженных в водном объекте, относится к легочным, способными выдерживать загрязнения вод. Наибольшая численность и биомасса в целом были обнаружены на станции 2 Б, под трубой.

Средняя численность и биомасса по станциям составили, соответственно, 47 экз./м² и 0,48 г/м² на ст. 1Б и 602 экз./м² и 14,24 г/м² на ст. 2Б; количественные показатели между мелководной (ст. 1Б) и более глубокой (до 1 м, ст. 2Б) станциями различались на порядок (более 10), что указывает на неоднородность условий, наличие разных биотопов в пределах одного водно-болотного комплекса.

Индекс Симпсона колебался от 0,33 до 0,6, что свидетельствует о неравномерном распределении организмов, индекс Шеннона - от 0,97 до 1,6 (соответствует эвтрофным загрязненным водным объектам); индекс Вудивисса - 3, что характерно для загрязненных вод.

Таблица 9

Численность (тыс. экз./куб. м) и биомасса (г/куб. м) зообентоса

Место отбора	Вид	Численность (экз./м ²)	Биомасса (г/м ²)	Вудивисса	Симпсона	Шеннона	Hmax
Заболоченный участок у экопарка Черное озеро (ст. 1Б)	Моллюски Брюхоногие (Gastropoda)						
	1. <i>Aplexa hypnorum</i> (Linne, 1758)	3	0,08				
	2. <i>Lithoglyphus naticoides</i> (C.Pfeiffer, 1828)	8	0,27				
	Ракообразные Равноногие (Isopoda) 3. <i>Asellus aquaticus</i> (Linne, 1758)	30	0,09				
	Насекомые Хирономиды (Chironomidae) 4. <i>Parochlus kiefferi</i> (Garret, 1925)	3	0,02				
	Водяные жуки Плавунцы (Dytiscidae) 5. <i>Polyphaga sp.</i>	3	0,002				
Всего по станции:		47	0,48	3	0,6	1,6	2,32
Заболоченный участок у экопарка Черное озеро, под трубой (ст. 2Б)	Моллюски Брюхоногие (Gastropoda)						
	6. <i>Viviparus viviparus</i> (Linnaeus, 1758)	13	2,03				
	<i>Lithoglyphus naticoides</i> (C.Pfeiffer, 1828)	13	0,4				
	Ракообразные Равноногие (Isopoda) <i>Asellus aquaticus</i> (Linne, 1758)	488	10,44				
	Пиявки (Hirudinea) 7. <i>Erpobdella sp.</i>	13	1,2				

	Водяные жуки Плавунцы (Dytiscidae) <i>8. Hyphydrus ovatus</i> (Linnaeus, 1761)	75	0,17				
Всего по станции:		602	14,24	3	0,33	0,97	2,32

Участок 2

Для участка 2 исследования не проводились в силу отсутствия водных объектов и, соответственно, организмов зообентоса (обитателей дна водоемов). Теоретически возможно обитание нескольких видов зообентоса в стоке ливневой канализации, т.к. отдельные виды могут встретиться даже в сточных водах техногенных сооружений и в местах их разливов (олигохеты, личинки насекомых сем. Хирономиды – как показатели загрязненных вод).

6.3. Макрофиты

Сообщества макрофитов (водно-болотных растений) определяют газовый режим водоемов за счет фотосинтеза, качество воды и продуктивность водоемов. Выделяют собственно гидрофиты (водные растения), гелофиты (водно-болотные растения) и сопутствующие им гигрофильные растения (влаголюбивые, растения влажных мест).

Участок 1

Для заболоченного участка было выявлено 10 видов макрофитов, в т.ч. 3 вида непосредственно водных растений – гидрофитов (ряска малая, ряска трехдольная, роголистник погруженный) и 7 видов водно-болотных растений – гелофитов (тростник южный, рогоз узколистный, хвощ приречный, осока черная и др.).

На поверхности воды заболоченного участка на глубинах 0,8- 1,0 м развито сообщество плавающей растительности (группа макрофитов с плавающими листьями): ряска малая и ряска трехдольная. Подводные макрофиты развиты только на глубоководной части территории рядом с проточной трубой и представлены роголистником. Надводные макрофиты – тростник южный и рогоз, осока черная – образуют высокие заросли практически по всей территории заболоченного участка, с глубинами 0,5-1,0 м.

К надводным макрофитам так же относятся омежник водный, жерушник болотный, щавель приморский. В тростниковой ассоциации встречаются вербейники, череда и другие виды гигрофильного разнотравья. Сообщество тростника густое и представляет собой оптимальное местообитание для местной околководной фауны.

Тростник произрастает на всей территории исследования, за исключением открытого зеркала воды, образует ассоциации с рогозом узколистным и осоками. Наличие и доминирование тростника указывает либо на проточные условия, либо

на поступление грунтовых вод, что имеет мест в настоящем случае.

На мелководных участках (0,2 м) водно-болотного комплекса произрастают мощные заросли *Equisetum fluviatile* L. - хвощ приречный, который является индикатором закисления почв.

Основными ярко выраженными доминантами являются тростник южный и хвощ приречный, образующие мощные заросли двух видов – тростниковые и хвощевые (рис. 19,20).

Участок 2

Для участка 2 исследования не проводились в силу отсутствия водных объектов. Отмечено обитание нескольких видов гигрофильных растений (растений влажных мест). Около выпусков ливневой канализации произрастает тростник обыкновенный из гелофитов, небольшими группами (рис. 26), щавель из гигрофитов.



Рис. 26. Произрастание тростника обыкновенного (слева) на территории участка 2, около теплотрассы и выпуска ливневой канализации (26.06.2014 г.).

7. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ТЕРРИТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СОСТОЯНИЯ

Исследуемая территория расположена около Московского шоссе и улицы Октябрьская в Засвияжском районе города Ульяновск в зоне интенсивного градостроительного освоения. В целом исследуемая территория представляет собой нарушенный участок земли со значительной антропогенной дигрессией ландшафта в результате проведения поблизости строительных работ (рис. 27-30).



Рис. 27. Отвалы грунта и строительного мусора, непосредственно у водно-болотного комплекса (26.06.2014 г.).



Рис. 28. Теплотрасса и выход стока ливневой канализации (26.06.2014 г.).



Рис. 29. Пример негативного антропогенного воздействия на территорию – прокладка коммуникаций (26.06.2014 г.).



Рис. 30. Последствия интенсивного градостроительного освоения – пустыри и проезды (26.06.2014 г.).

Поверхность участка №2 представляет собой большей частью вскрытые техногенные и насыпные грунты, образующие земляные насыпи и отвалы. На территории находятся скопления строительного мусора (участок 2).

Сильная техногенная нагрузка на территорию создает угрозу для сохранившегося водно-болотного комплекса пойменного участка реки Свияга (участок 1). Данная ситуация осложняется ростом темпов строительного освоения прилегающих территорий, наличием тепловых коммуникаций по периметру участка, а также выходом на участок стоков ливневой канализации.

Несомненно, что водно-болотный комплекс испытывает значительное антропогенное воздействие, что выявлено на основании данных химических исследований, указавших на высокое содержание нефтепродуктов в воде и донных отложениях, и тяжелых металлов в донных отложениях.

Несмотря на сильное антропогенное воздействие (засыпка берегов сползающим грунтом от насыпей, загрязнение и др.), водно-болотный комплекс сохраняет черты генетической связи с поймой и имеет также своеобразные условия, связанные с выходом грунтовых вод.

В случае его засыпки при дальнейшем освоении территории вероятно угроза особо охраняемой территории – экопарку «Черное озеро», т.к. возможно сильное подтопление вдавливаемых грунтовых вод и загрязнение.

С востока и юга к исследуемому участку земли вплотную примыкает территория памятника природы регионального значения «Экологический парк «Черное озеро». Природный комплекс памятника природы представлен относительно богатым видовым биологическим разнообразием, которое обусловлено мозаичностью ландшафта, гидрографическими условиями территории и высокой адаптивной пластичностью пойменных биоценозов.

В системе создаваемой в городе Свияжской эколого-рекреационной зоны экопарк является ключевым участком, стационаром по экологическому мониторингу и отработке практических методов восстановления нарушенных пойменных экосистем и сохранению биологического разнообразия в условиях городской среды.

Поэтому дальнейший рост негативного антропогенного влияния на существующий водно-болотный комплекс (участок 1) исследуемой территории может отрицательно сказаться не только на функционировании самого водно-болотного комплекса, но и на гидрологических и экологических процессах, происходящих на территории памятника природы. Это связано с тем, что водно-болотный комплекс и его экосистема связаны с природным комплексом озера Черное.

Учитывая природную ценность водно-болотного комплекса, его генетическую связь с поймой реки Свияги в экопарк «Черное озеро», необходимо рекомендовать данный водно-болотный комплекс к сохранению в границах водно-болотного комплекса (рис. 31). Участок 1 выполняет роль буферной зоны между экологическим парком «Черное озеро» и зоной активного строительства вдоль Московского шоссе в г. Ульяновске.



Рис. 31. Космоснимок исследуемой территории (июль, 2014). Зеленым цветом выделен участок, представляющий особую природоохранную ценность.

Необходимо, чтобы участок №2 ни в коей мере не затрагивал экологическое состояние водно-болотного комплекса (Участок №1).

Для этого необходимо **проведение мероприятий по благоустройству** вблизи, за границами водно-болотного комплекса, а именно:

- 1) берегоукрепление земляных откосов от строительства, чтобы эрозия с откосов не сползала в водно-болотный комплекс (георешетками, в щадящем режиме, без воздействия на водно-болотный комплекс);
- 2) создание варианта набережной по границе водно-болотного комплекса из экологических материалов (деревянной, из террасной доски, с площадками наблюдения) и др.

В этом случае должен быть разработан проект благоустройства территории с концепцией благоустройства прибрежной зоны водно-болотного комплекса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенными в июне-июле 2014 г. исследованиями каф. Природообустройства и водопользования и Лаборатории оптимизации водных экосистем Казанского (Приволжского) федерального университета выявлено, что в настоящее время земельный участок около Московского шоссе Засвияжского района г. Ульяновска представляет собой части:

- 1) территорию, включающую водно-болотный комплекс (участок 1);
- 2) территорию, прилегающую к зоне активного строительства (включает в себя высокие земляные отвалы, пустыри, грунтовые дороги, а также выход и место стока ливневой канализации (участок 2)).

Территория участка 1 представляет собой мелководный водно-болотный комплекс (с глубинами 0,2-1,0 м), являющийся остатком поймы реки Свияга, отделенного насыпной дамбой дороги. Участок генетически однороден с поймой в экологическом парке «Черное озеро».

Территория подтоплена грунтовыми водами. В настоящий момент сохраняется тенденция повышения уровня грунтовых вод с ростом техногенной нагрузки в результате строительства многоэтажных домов.

По химическим показателям и качеству вод водно-болотный комплекс в значительной степени соответствует озеру Черное, как эталонного при сравнении участка. Имеет гидрокарбонатно-кальциевый тип воды, с повышенной минерализацией и высокой жесткостью, обусловленные грунтовым питанием. Последствиями антропогенного воздействия является высокий уровень загрязнения донных отложений нефтепродуктами и тяжелыми металлами.

По основным гидробиологическим показателям качество воды водно-болотного комплекса также соответствует качеству воды Черного озера. Отличия связаны со значительным поступлением грунтовых вод, мелководностью и высокой степенью зарастания. Видовое разнообразие гидробионтов невысокое, в силу заболачивания, но своеобразное. Зоопланктон носит зарослевый характер. Зообентос носит рачковый (азеллюсный) характер в силу массового обитания рачка азеллюс акватикус (водяного ослика), предпочитающего жесткие и минерализованные воды.

Древостой участка 1 довольно разнообразен и с хорошим жизненным состоянием. Для территории выявлено 306 деревьев 9 видов, в том числе ива белая, вяз шершавый (деревья увлажненных мест и пойменных территорий), тополь черный, клен американский, яблоня сибирская, яблоня домашняя, рябина и др. Все деревья имеют хорошее жизненное состояние, отсутствуют гнилые и старые деревья. Кустарниковая растительность представлена 7 видами, преобладают ивы (пепельная, козья и др.). Встречаются свидина (кизил), бересклет, малина, ежевика и др. В травостое выявлено 59 видов из 22 семейств, что свидетельствует о высоком видовом и таксономическом биоразнообразии.

Из макрофитов выявлено 3 вида гидрофитов (чисто водных) и 7 видов гелофитов (водно-болотных), участвующих в зарастании водоема. Основными

доминантами являются тростник обыкновенный (индикатор грунтовых вод) и хвощ приречный (индикатор закисления), образующие мощные и обширные тростниковые (на глубинах до 1 м) и хвощевые (на глубинах 0,2 м) заросли.

Отличие видового состава растительных сообществ участка 1 и фитоценозов экопарка «Черное озеро» незначительны, в целом растительные сообщества обеих территорий связаны между собой и входят в единый фитоценоз поймы реки Свяга. Тем самым, водно-болотный комплекс является фактически буферной зоной памятника природы – экологического парка «Черное озеро» и представляет ценность в качестве естественных местообитаний и источника кормовой базы для многих видов животных экопарка.

Животный мир водно-болотного комплекса также генетически связан с животным миром поймы реки Свяги, виды мигрируют между этими территориями.

В целом природный комплекс участка 1 в связи с высоким сходством с эталонным объектом выполняет стабилизирующую и буферную функцию по отношению к экопарку. Представляет особую природную ценность и нуждается в сохранении своих компонентов и целостности.

Для этого необходимо снижение существующей чрезмерной антропогенной нагрузки на территорию (подтверждается загрязнением донных отложений нефтепродуктами, что говорит о попадании сточных вод) и создание (или сохранение при наличии) природоохранного режима особо охраняемой природной территории (ООПТ) на площади в 1,4 га (сам водно-болотный комплекс и прибрежная полоса водоохранной зоны минимально в 5-8 м вокруг него).

Территория, имеющая особую природную ценность, показана на рис. 32.

Для этого необходимо **проведение мероприятий по благоустройству** вблизи, за границами водно-болотного комплекса:

1) берегоукрепление земляных откосов от строительства, чтобы земля с откосов не сползала в водно-болотный комплекс (георешетками, в щадящем режиме, без воздействия на водно-болотный комплекс);

2) создание варианта набережной по границе водно-болотного комплекса из экологических материалов (деревянной, из террасной доски, с площадками наблюдения) и др. Варианты аналогов благоустройства болот приведены на рис. 33-34 на примере экологичного благоустройства болот в городах в Китае.

Участок 2 представляет собой сильно трансформированную территорию, с полностью нарушенной экосистемой и на данный момент, с учетом существующего и постоянно растущего техногенного прессинга (от объектов строительства), **не представляет природной ценности**. Определенную ценность он может иметь лишь в случае применения мероприятий экологической реставрации по восстановлению утраченных свойств поймы.

Восстановить утраченную часть пойменной экосистемы на этом участке возможно лишь в течение нескольких лет (5-15 лет), и то лишь частично в силу высокой нарушенности.

Это может быть осуществимо при условии снижения антропогенного воздействия (что сделать сложно в виду наличия на участке выпусков сточных вод, теплотрассы и наличия зоны строительства вдоль Московского шоссе). Для этих целей необходимо проведение специальных мероприятий по рекультивации почв и экологической реставрации, с целью восстановления природных компонентов среды, с привлечением экологов-реставраторов. Но даже и в этом случае восстановление экосистем не будет полным.

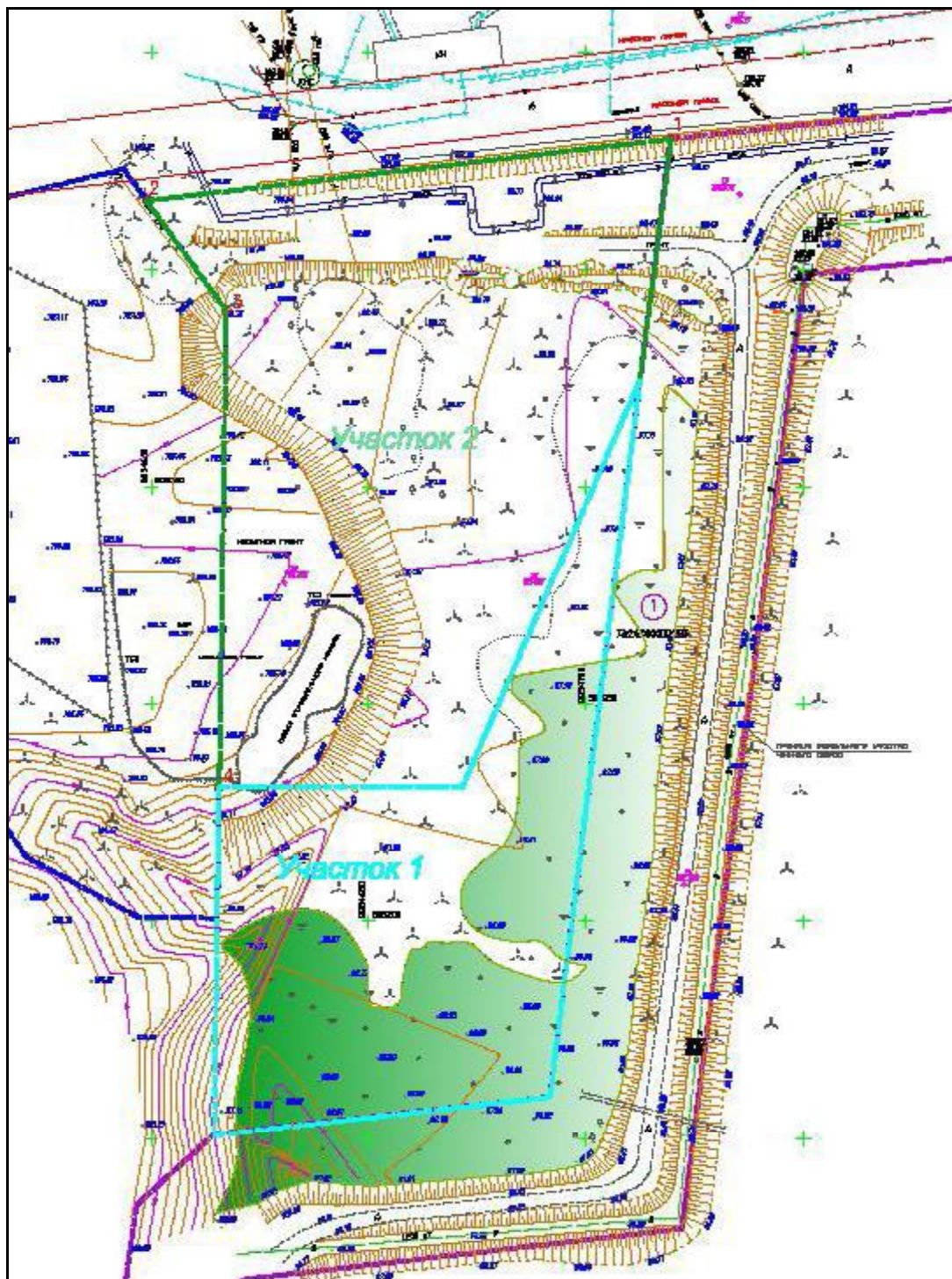


Рис. 32. Схема исследуемой территории. Заливкой зеленого цвета выделен

участок с водно-болотным комплексом, представляющий особую природную ценность.

Рекомендации

В случае отведения территории участка 2 под строительство, необходимо предусмотреть мероприятия по защите территории участка 1 (водно-болотного комплекса), с плавным переходом от благоустроенной территории участка 1 к природной (с берегоукреплением земляных откосов, с созданием набережной из экологичных материалов и т.п.). В этом случае должен быть разработан проект благоустройства территории с концепцией благоустройства прибрежной зоны водно-болотного комплекса.

Варианты благоустройства аналогичных территорий в г. Ухань (Китай) и непосредственно в г. Ульяновск приведены на рис. 33-35.



Рис. 33.
Благоустройство озера-болота Мун в г. Ухань в Китае. Ноябрь 2009 г. Устроены деревянные прогулочные набережные на сваях. Материал – террасная доска, предохраняющая от сырости.



Рис. 34.
Благоустройство
озера-болота Мун в г.
Ухань в Китае.
Ноябрь 2009 г.
Смотровая площадка
на набережной.
Откосы укреплены
георешетками,
камнями, склоны
залужены.



Рис. 35. Благоустроенная набережная р. Свяги в г. Ульяновск. Откосы выполнены из гравия, имеются сходы к воде, прогулочная зона на набережной террасе, с площадками для наблюдений (26.06.2014 г.).



Рис. 36. Обитание редкого вида – лысухи - на заболоченной территории р. Свяги в условиях города. 26.08.2014 г.

Литература и информационные источники

1. Андроникова И.Н. Классификация озер по уровню биологической продуктивности // Теоретические вопросы классификации озер. - С.-Петербург, 1993. - С. 51-72.
2. Благовещенский В.В., Раков Н.С. Конспект флоры высших растений Ульяновской области. Ульяновск: Филиал МГУ, 1994. -116с. (Серия «Природа Ульяновской области; вып.2).
3. ГОСТ 17.1.3.07 – 82. Охрана природы, гидросферы. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.
4. Зиганшин И.И., Мухаметзянова Л.К., Иванов Д.В. Перспективы устойчивого рекреационного использования озёр РТ. // Матер. конф. «Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан». – Казань, 2000.
5. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Губанов И.А., Киселева К.В Москва: КМК, Институт технологических исследований ISBN: 5-87317-091-6 (том I); 5-87317-128-9 (том II); 5-87317-163-7 (том III), 2002-2003. – 1650 с.
6. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. JL: Наука, 1981. 187с.
7. Критерии оценки состояния пресноводных экосистем / Минприроды РФ, 1994. – 2 с.
8. Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части России. 10-е изд. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. — 600 с.
9. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. - Л., 1982. - 33 с.
10. Порядок определения размеров ущерба загрязнения земель химическими веществами (утв. Роскомземом 10 ноября 1993 г. и Минприроды РФ 18 ноября 1993 г.).
11. Руководство по методам биологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А.Абакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. - 240 с.
12. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты / Романенко В.Д., Окснюк О.П., Жукинский В.Н. и др. – Киев, Наукова думка, 1990. – 255 с.
13. <http://www.pkvtuniservis.narod.ru>
14. <http://www.mpr73.ru>
15. Shannon C.E., Weaver W. The mathematical theory of communication. Urbana: Univ. Illinois Press, 1965. - 117 p.
16. Sladeczek V. System of water quality from biological point of view. Egetnisse der Limnologie. Heft. 7., Arhif fir Hydrobiologie, Becheft, 7, 1973.

Проектные материалы

1. Инженерно–геологические изыскания на объекте: «Многофункциональный Бизнес Центр по адресу: г. Ульяновск, Засвияжский район, южнее ТЦ «Пушкаревское кольцо», по Московскому шоссе, 91» / ЗАО «УльяновскТИСИЗ», октябрь-ноябрь 2013 г., по договору № Г-9388.
2. Инженерно–экологические изыскания на объекте: «Многофункциональный Бизнес Центр по адресу: г. Ульяновск, Засвияжский район, южнее ТЦ «Пушкаревское кольцо», по Московскому шоссе, 91» / ЗАО «УльяновскТИСИЗ», октябрь-ноябрь 2013 г., по договору № 9418.
3. Проект «Многофункциональный Бизнес-центр» / ООО «Стройподряд!», г. Ульяновск, 2013.

ПРИЛОЖЕНИЕ

(ПРОТОКОЛЫ АНАЛИЗОВ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
№ 004331

**АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ (ЦЕНТРА)
В СИСТЕМЕ АККРЕДИТАЦИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ (ЦЕНТРОВ)**
№ ROCC RU 0001 517713

Действителен до « 28 » декабря 2014 г.

НАСТОЯЩИЙ АТТЕСТАТ ВЫДАН Обществу с ограниченной ответственностью
полномочиями аккредитованного лица с уведомлением организационно-правовой формы
"Экомониторинг-Г"

420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Вишневского, д. 22, оф. 18
адрес аккредитованного лица


и удостоверяет, что Аналитическая лаборатория
зарегистрирована в Едином реестре
420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Вишневского, д. 22, оф. 18
адрес ЦЛ (ЦЛ)

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЮ ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ИСО/МЭК 17025:2005)
АККРЕДИТОВАННА) В СИСТЕМЕ АККРЕДИТАЦИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ (ЦЕНТРОВ)
НА техническую компетентность
(техническую компетентность для технической ответственности и независимости)

Для проведения работ по испытаниям в соответствии с областью аккредитации
область аккредитации определена приложением к настоящему аттестату и является его неотъемлемой частью

Руководитель (заместитель Руководителя) В. Н. Крутиков
подпись
инициалы, фамилия

Зарегистрирован в Едином реестре
« 28 » декабря 2009 г.



ООО "ЭКОМОНИТОРИНГ-Т"

Аттестат аккредитации аналитической лаборатории (центр) Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № РОСС RU 0001.517713 от 28.12.2009г., действителен до 28.12.2014г.

РТ г. Казань, ул. Вишневского, д. 22, оф.18

Тел./факс: (843) 2380647; 5279872

ПРОТОКОЛ № 26

**РЕЗУЛЬТАТОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
ПРОБЫ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
от 2 июля 2014 г.**

В 2 экз. Экз. №2

Заказчик: ФГАОУВПО «Казанский (Приволжский) Федеральный университет»

№ пробы: 1

Место отбора: заболоченный участок у экопарка «Черное озеро», Ульяновск

Наименование пробы: донные отложения

Дата отбора: 26.06.2014 г.

Дата доставки пробы: 26.06.2014 г.

Дата выполнения анализа: 26.06-2.07.2014 г.

Кем отобрана проба: профессором Н.М. Мингазовой, инженером Н.Г. Назаровым,
акт отбора от 26.06.2014 г.

Ингредиенты	Единиц. измер.	Метод, ИД на методику измерений	Результаты анализа, С±Δ, (P=0.95 n=2)
1 Нефтепродукты	мг/кг	ИКС, ПНД Ф 16.1:2.2.22-98	10920±2730
2 Медь	мг/кг	ААС, РД 52.18.191 - 89	74±14
3 Никель	мг/кг	ААС, РД 52.18.191 - 89	28,1±7,6
4 Железо общ.	мг/кг	ААС, ГОСТ 273 95 - 87	76±11
5 Марганец	мг/кг	ААС, ПНД Ф 16.1:2.2:2.3.36 - 02	1510±302
6 Цинк	мг/кг	ААС, ПНД Ф 16.1:2.2:2.3.36 - 02	332±83
7 Влага	%	РЭ анализатора влажности MS-70	51,6±0,01

Подпись ответственного лица, печать организации, привлеченной к выполнению измерений:

Исполнитель:

Т.Г. Макарова

Начальник аналитической лаборатории

Т.А. Кармакова



Результат одного протокола относится к пробе, подвергнутой аналитическому контролю в аналитической лаборатории ООО «Экомониторинг - Т».

Протокол результатов не может быть полностью или частично произведен без разрешения ООО «Экомониторинг - Т».

ООО "ЭКОМОНИТОРИНГ-Т"

Аттестат аккредитации аналитической лаборатории (центр)
 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
 № РОСС RU 0001.517713 от 28.12.2009 г., действителен до 28.12.2014 г.
 РТ г. Казань, ул. Вишневого, д. 22, оф.18 Тел./факс: (843) 2380647; 5279872

ПРОТОКОЛ №125

результатов количественного химического анализа проб воды
 от 3 июля 2014 г.

№ пробы: 3
 В 2 экз. Экз. №2

Заказчик: ФГАОУВПО "Казанский (Приволжский) Федеральный университет"
 Место отбора: заболоченный участок у экомарка
 Наименование вида вод: природная
 Дата отбора: 27.06.2014г.
 Дата доставки пробы: 27.06.2014г.
 Дата выполнения анализа: 27.06-1.07.2014г.
 Кем отобрана проба: профессором Н.М. Мингазовой, инженером Н.Г. Назаровым,
 акт отбора от 27.06.2014 г.

Ингредиенты	Един. измер.	ПДКрх	Метод, НД на методику измерений	Результаты анализа, С±Δ, (P=0,95 n=2)
1 pH	ед. pH	6,5-8,5	Потен., ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	7,37 ± 0,42
2 ХПК*	мг/дм ³	н/н	Титр., ПНД Ф 14.1:2.100-97	79 ± 19
3 БПК ₅	мгО ₂ /дм ³	н/н	Титр., ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	10,2 ± 1,3
4 Аммоний ион	мг/дм ³	0,5	Фот., ПНД Ф 14.1:2.1-95	1,70 ± 0,36
5 Нитриты	мг/дм ³	0,08	Фот., ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	< 0,02
6 Нитраты	мг/дм ³	40	Ион.хр., ПНД Ф 14.1:2:4.132-98	0,339 ± 0,051
7 Сульфаты	мг/дм ³	100	Ион.хр., ПНД Ф 14.1:2:4.132-98	4,60 ± 0,69
8 Хлориды	мг/дм ³	300	Ион.хр., ПНД Ф 14.1:2:4.132-98	67 ± 10
9 Жесткость	°Ж	н/н	Титр., ПНД Ф 14.1:2.98-97	19,2 ± 1,7
10 Кальций	мг/дм ³	180	Титр., ПНД Ф 14.1:2.95-97	143 ± 16
11 Гидрокарбонаты	мг/дм ³	н/н	Титр., ПНД Ф 14.2.99-97.	574 ± 63

* - Результат получен при однократной реализации процедуры анализа

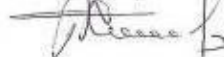
Подпись ответственного лица, печать организации, привлеченной к выполнению измерений:

Исполнитель:



Т.Г. Макарова

Начальник аналитической лаборатории:



Т.А. Кармакова



Результаты данных протокола относятся только к пробе, подвергнутой аналитическому контролю в аналитической лаборатории ООО "Экомониторинг-Т".

Протокол результатов не может быть полностью или частично воспроизведен без разрешения ООО "Экомониторинг-Т".

ООО "ЭКОМОНИТОРИНГ-Т"

Аттестат аккредитации аналитической лаборатории (центр)
 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
 № РОСС RU 0001.517713 от 28.12.2009 г., действителен до 28.12.2014 г.
 РТ г. Казань, ул. Вишневского, д. 22, оф.18 Тел./факс: (843) 2380647; 5279872

ПРОТОКОЛ №124

результатов количественного химического анализа проб воды
 от 3 июля 2014 г.

№ пробы: 2
 В 2 экз. Экз. №2

Заказчик:	ФГАОУВПО "Казанский (Приволжский) Федеральный университет"
Место отбора:	заболоченный участок под трубой
Наименование вида вод:	природная
Дата отбора:	27.06.2014г.
Дата доставки пробы:	27.06.2014г.
Дата выполнения анализа:	27.06-1.07.2014г.
Кем отобрана проба:	профессором Н.М. Мингазовой, инженером Н.Г. Назаровым, акт отбора от 27.06.2014 г.

Ингредиенты	Един. измер.	ПДКрх	Метод, НД на методику измерений	Результаты анализа, С±Δ, (P=0,95 n=2)
1 pH	ед. pH	6,5-8,5	Потен., ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	7,23 ± 0,41
2 ХПК*	мг/дм ³	н/н	Титр., ПНД Ф 14.1:2.100-97	38,3 ± 9,2
3 БПК ₅	мгО ₂ /дм ³	н/н	Титр., ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	8,8 ± 1,1
4 Аммоний ион	мг/дм ³	0,5	Фот., ПНД Ф 14.1:2.1-95	0,82 ± 0,29
5 Нитриты	мг/дм ³	0,08	Фот., ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	< 0,02
6 Нитраты	мг/дм ³	40	Ион.хр., ПНД Ф 14.1:2:4.132-98	0,292 ± 0,044
7 Сульфаты	мг/дм ³	100	Ион.хр., ПНД Ф 14.1:2:4.132-98	8,9 ± 1,3
8 Хлориды	мг/дм ³	300	Ион.хр., ПНД Ф 14.1:2:4.132-98	60,3 ± 9,0
9 Жесткость	°Ж	н/н	Титр., ПНД Ф 14.1:2.98-97	8,85 ± 0,80
10 Кальций	мг/дм ³	180	Титр., ПНД Ф 14.1:2.95-97	135 ± 15
11 Гидрокарбонаты	мг/дм ³	н/н	Титр., ПНД Ф 14.2.99-97.	510 ± 56

* - Результат получен при однократной реализации процедуры анализа

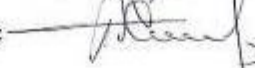
Подпись ответственного лица, печать организации, привлеченной к выполнению измерений:

Исполнитель:



Т.Г. Макарова

Начальник аналитической лаборатории:



Т.А. Кармакова



Результаты данного протокола относятся только к пробе, подвергнутой аналитическому контролю в аналитической лаборатории ООО "ЭКОМОНИТОРИНГ-Т".

Протокол результатов не может быть полностью или частично воспроизведен без разрешения ООО "ЭКОМОНИТОРИНГ-Т".

ООО "ЭКОМОНИТОРИНГ-Т"

Аттестат аккредитации аналитической лаборатории (центр)
 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
 № РОСС RU 0001.517713 от 28.12.2009 г., действителен до 28.12.2014 г.
 РТ г. Казань, ул. Вишневского, д. 22, оф.18 Тел./факс: (843) 2380647; 5279872

ПРОТОКОЛ №126

результатов количественного химического анализа проб воды
 от 3 июля 2014 г.

№ пробы: 4
 В 2 экз. Экз. №2

Заказчик: ФГАОУВПО "Казанский (Приволжский) Федеральный университет"
 Место отбора: ливневая канализация
 Наименование вида вод: природная
 Дата отбора: 27.06.2014г.
 Дата доставки пробы: 27.06.2014г.
 Дата выполнения анализа: 27.06-1.07.2014г.
 Кем отобрана проба: профессором Н.М. Мингазовой, инженером Н.Г. Назаровым,
 акт отбора от 27.06.2014 г.

Ингредиенты	Единиц. измер.	ПДК _{рх}	Метод, НД на методику измерений	Результаты анализа, С _{с.д.} (P=0,95 n=2)
1 pH	ед. pH	6,5-8,5	Потен., ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	8,65 ± 0,49
2 ХПК*	мг/дм ³	н/н	Титр., ПНД Ф 14.1:2.100-97	24,1 ± 5,8
3 БПК ₅	мгО ₂ /дм ³	н/н	Титр., ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	0,85 ± 0,22
4 Аммоний ион	мг/дм ³	0,5	Фот., ПНД Ф 14.1:2.1-95	0,48 ± 0,17
5 Нитриты	мг/дм ³	0,08	Фот., ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	0,036 ± 0,007
6 Нитраты	мг/дм ³	40	Ион.хр., ПНД Ф 14.1:2:4.132-98	0,445 ± 0,067
7 Сульфаты	мг/дм ³	100	Ион.хр., ПНД Ф 14.1:2:4.132-98	26,2 ± 3,9
8 Хлориды	мг/дм ³	300	Ион.хр., ПНД Ф 14.1:2:4.132-98	39,0 ± 5,9
9 Жёсткость	°Ж	н/н	Титр., ПНД Ф 14.1:2.98-97	2,90 ± 0,26
10 Кальций	мг/дм ³	180	Титр., ПНД Ф 14.1:2.95-97	73,2 ± 8,1
11 Гидрокарбонаты	мг/дм ³	н/н	Титр., ПНД Ф 14.2.99-97.	85,0 ± 9,4

* - Результат получен при однократной реализации процедуры анализа

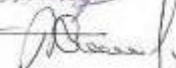
Подпись ответственного лица, печать организации, привлеченной к выполнению измерений:

Исполнитель:



Т.Г. Макарова

Начальник аналитической лаборатории:



Т.А. Кармакова



Результаты данного протокола относятся только к пробе, подвергнутой аналитическому контролю в аналитической лаборатории ООО "ЭКОМОНИТОРИНГ-Т".

Протокол результатов не может быть полностью или частично воспроизведен без разрешения ООО "ЭКОМОНИТОРИНГ-Т"