

**Комитет экологии и природных ресурсов мэрии
г.Тольятти**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ
ГОРОДСКОГО ВОДОЕМА**

ВАСИЛЬЕВСКИЕ ОЗЕРА
ОЗЕРО ПЛЯЖНОЕ



**Тольятти
2000**

Организации – разработчики

Ведущая организация:

**Институт экологии Волжского бассейна РАН, г.Тольятти
(ИЭВБ РАН)**

Почтовый адрес: 445003, Тольятти, ул. Комзина,10.

Телефон: **(8 846 9) 489504,
235478**

e-mail:ecolog@attack.ru

Организации-соисполнители:

Средневолжское региональное отделение Экологической академии

Городской комитет экологии и природных ресурсов мэрии г. Тольятти

Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора в г.Тольятти Самарской области

Химико - бактериологическая лаборатория ОАО ТЕВИС г.Тольятти

Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора в г. Нижнем Новгороде (ГЦ ГСЭН)

Производственная лаборатория анализа питьевой воды и сточных вод. Структурное подразделение МУП Водоканал, ПОКХ г.Тольятти

Государственная инспекция по маломерным судам Самарской области

**Волжское государственное предприятие “Волгагеология”.
Куйбышевская гидрогеологическая экспедиция, г.Самара.**

**Гидрогеоэкологическая научно-производственная и
проектная фирма (ГИДЭК), г.Москва**

***Методическая разработка:* Нижегородский государственный
университет, каф.экологии, проф. Д. Б. Гелашвили**

***Согласование:* Центр государственного санитарно-
эпидемиологического надзора в г.Тольятти Самарской
области.**

***Организационная поддержка:*
Мэрия г.Тольятти**

***Документ разработан в рамках Федеральной целевой
программы “ВОЗРОЖДЕНИЕ ВОЛГИ”***

Координаторы:

Председатель комитета экологии и природных ресурсов мэрии
г.Тольятти,

Л.Б.Перешивайлов

Научный руководитель:

Член-корреспондент РАН, профессор

Г.С. Розенберг

Ответственный исполнитель:

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Т. Д. Зинченко

Авторы-разработчики:

к.б.н. Е. А. Бычек, к.г.н. О. Е. Варламова, к.г.н. Л. А. Выхристюк, м.н.с. Л. А. Головатюк, к.б.н.Т. Д. Зинченко, к.б.н. А. В. Иватин, инж. В. М. Ивакина, с.н.с. С.В. Козловский, С. В. Краснов, к.б.н. В. Н. Номоконова, Г.А. Насыров, к.б.н. М. В. Сидоренко, м.н.с. Н. Г. Тарасова, к.т.н. В. К. Шитиков, с.н.с. В. П. Юнина.

Фотооформление:

Л.А. Выхристюк

Структура и содержание экологического паспорта озера Пляжное (Васильевские озера)

	Стр.
1. Общие положения	7
2. Термины, определения, сокращения	9
3. Природно-географическая характеристика водоохранной зоны	16
3.1. Природные условия	16
3.2. Рекреационная оценка лесопокрытой площади	23
3.2.1. Степень рекреационной нагрузки, допустимые нормы рекреационной нагрузки	23
3.2.2. Устойчивость насаждений к рекреационным воздействиям	23
3.2.3. Санитарно-гигиеническая оценка	24
3.2.4. Эстетическая и рекреационная оценки	24
4. Гидрографо-гидрологическая характеристика	27
5. Гидрохимическая характеристика	30
6. Электромагнитное поле воздушных высоковольтных линий электропередачи в районе оз.Пляжное	44
7.Обследование дна озера.	
8 Гидробиологическая характеристика	46
8.1. Фитопланктон	46
8.2. Зоопланктон	49
8.3. Зообентос	52
8.4. Бактериопланктон	56
9. Экологическое состояние	60
10. Рекомендации	65
11. Перечень использованных нормативных и методических документов	67
Приложение “Методические рекомендации по заполнению и ведению экологического паспорта”	67



ВАСИЛЬЕВСКИЕ ОЗЕРА г. ТОЛЬЯТТИ

1. Общие положения

- 1.1 Экологический паспорт городского водоема – научно-технический документ, включающий данные о состоянии водоема и его рекреационных ресурсах, необходимые для осуществления оперативного контроля за экологическим благополучием водного объекта.
- 1.2 Экологический паспорт городского водоема представляет собой комплекс данных, выраженных через систему показателей, отражающих экологическое благополучие водоема в соответствии с нормами охраны вод и требованиями к рекреационным зонам, регламентированными действующей НТД.
- 1.3 Экологический паспорт городского водоема разрабатывается водопользователем. Порядок согласования и утверждения экологического паспорта городского водоема определяется органами местного самоуправления.
- 1.4 Основой для разработки экологического паспорта городского водоема являются данные комплексного гидрологического, гидрохимического, гидробиологического, ландшафтно-экологического и санитарно-бактериологического обследования, полученные аккредитованными организациями.
- 1.5 Экологический паспорт городского водоема не заменяет и не отменяет действующие формы и виды государственной отчетности.
- 1.6 Периодичность заполнения экологического паспорта городского водоема определяется территориальным органом Госкомэкологии РФ в зависимости от складывающейся экологической обстановки.
- 1.7 Порядок заполнения и ведения экологического паспорта городского водоема определяется методическими рекомендациями, являющимися составной частью экологического паспорта.

Дата первого обследования
городского водоема

1999 г.

Дата составления экологического
паспорта городского водоема

1999-2000 гг.

Даты внесения дополнений и изменений
в экологический паспорт городского водоема.

2. Термины, определения и сокращения

<i>Бактериопланктон</i>	Совокупность микроорганизмов, населяющих толщу морских и пресных вод
<i>Балтийская система (БС) высот</i>	Система абсолютных отметок земной поверхности, принятая в Российской Федерации (Постановление Совета Министров СССР от 7.04.1946 г. №760). Нулевая поверхность системы соответствует нулю рейки на водомерном посту Кронштадт (остров Котлин в Финском заливе Балтийского моря).
<i>Бенталь</i>	Дно водоемов, заселенное микроорганизмами, растениями и животными, обитающими на его поверхности или в толще грунта.
<i>Биогенные элементы</i>	Химические элементы, постоянно входящие в состав организмов и необходимые им для жизнедеятельности. Для водных экосистем наиболее важны азот и фосфор, как факторы, ограничивающие их продуктивность.
<i>Бонитет насаждения</i>	Показатель продуктивности насаждения, зависящий от добротности условий произрастания. Бонитировочная шкала включает 5 основных классов: от 1-го (наиболее продуктивные насаждения) до V-го (наименее продуктивные насаждения).
<i>БПК</i>	Количество кислорода потребляемого за определенное время при биохимическом окислении содержащихся в воде органических веществ в аэробных условиях.

<p><i>Верховодка</i></p>	<p>БПК_{полное} – полное химическое потребление кислорода (15-20 суток); БПК₅ – химическое потребление кислорода за 5 суток.</p> <p>Подземные воды, залегающие вблизи земной поверхности, периодически накапливающиеся за счет осадков и исчезающие в результате испарения и перетекания в более глубокие горизонты.</p>
<p><i>Водоохранная зона</i></p>	<p>Территория, примыкающая к акваториям рек, озер, водохранилищ и др. поверхностным водным объектам, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной и иных видов деятельности с целью предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира.</p>
<p><i>Дигрессия</i></p>	<p>Ухудшение состояния биотических сообществ и экосистем из - за внешних или внутренних причин.</p>
<p><i>Зона сапробности</i></p>	<p>Степень загрязненности вод органическими веществами, поступающими в водоемы преимущественно с хозяйственно-бытовыми сточными водами. Различают поли-, мезо-(α- мезо и β-мезо) и олигосапробную степень загрязнения (зону сапробности) в соответствии со снижением уровня органического загрязнения воды.</p>
<p><i>Зона рекреации водного объекта</i></p>	<p>Водный объект или его участок с прилегающим к нему берегом, используемый для отдыха.</p>
<p><i>Зообентос</i></p>	<p>Совокупность животных организмов, обитающих на грунте и в грунте морских и</p>

<p><i>Зоопланктон</i></p> <p><i>Индекс видового разнообразия</i></p> <p><i>Индекс Вудивисса</i></p> <p><i>Индекс загрязнения воды, ИЗВ</i></p> <p><i>Индекс колифага</i></p> <p><i>Индекс сапробности (по Пантле – Букку в модификации Сладечека)</i></p> <p><i>Ихтиофауна (фауна рыб)</i></p> <p><i>Класс качества воды</i></p> <p><i>Класс качества воды по</i></p>	<p>континентальных водоемов.</p> <p>Совокупность животных, населяющих толщу морских и пресных вод и пассивно переносимых течениями.</p> <p>Величина, отражающая количество видов в природных сообществах и степень равномерности распределения обилия каждого из них.</p> <p>Числовая оценка состояния загрязненности водоемов по организмам зообентоса. Основана на встречаемости устойчивых к загрязнению групп организмов или индикаторов чистых вод. Изменяется от 0 в очень загрязненных водах до 10 –в очень чистых.</p> <p>Обобщенная числовая оценка качества воды по совокупности загрязняющих химических веществ, имеющих наибольшие концентрации в ПДК.</p> <p>Показатель вирусного загрязнения , измеряемый количеством негативных колоний бактериофагов в бляшкообразующих единицах БОЕ в 1дм³ пробы воды.</p> <p>Величина, показывающая принадлежность водоема или его части к той или иной зоне сапробности.</p> <p>Совокупность тех или иных видов рыб в водоеме</p> <p>Критерий, установленный в зависимости от градаций коэффициентов, дающих формализованную оценку состояния воды.</p> <p>Критерий, установленный в зависимости от</p>
--	---

<p><i>гидробиологическим показателям</i></p>	<p>градации формализованных характеристик водных биоценозов. Диапазон измерения – от очень чистых (I класс) до очень грязных (VI класс). Соответствует значениям индекса сапробности от < 1 (I класс) до > 4,0 (VI) класс.</p>
<p><i>Класс качества воды по гидрохимическим показателям</i></p>	<p>Критерий, установленный в зависимости от градаций ИЗВ от I–го класса (очень чистая, ИЗВ < 0,3) до VII–го класса (чрезвычайно грязная, ИЗВ > 10).</p>
<p><i>Классы устойчивости насаждений</i></p>	<p>Характеристика биологической устойчивости насаждений к рекреационным нагрузкам по их состоянию (наличию вредителей, болезней и т.д.). Изменяется от 1-го класса (устойчивые насаждения) до 3-го класса (устойчивость утрачена).</p>
<p><i>КДА</i></p>	<p>Коэффициент донной аккумуляции, определяемый по формуле $KDA = C_{до} / C_{в}$, где $C_{до}$ – концентрация загрязнения в донных отложениях, $C_{в}$ – в воде.</p>
<p><i>Контролируемые показатели</i></p>	<p>Показатели состава и свойств воды, подлежащие контролю при проверке соблюдения установленных норм качества воды в водном объекте.</p>
<p><i>Ландшафтной таксации нормативы</i></p>	<p>Показатели оценки устойчивости насаждений, рекреационной нагрузки, общей благоприятности территории для массового отдыха, применяемые при лесоустроительных работах в рекреационных зонах.</p>
<p><i>Литораль</i></p>	<p>Приливно - отливная зона моря, периодически (1 или 2 раза в сутки) заливаемая водой. В озерах литораль – прибрежная часть бентали, простирающаяся от уреза воды до границы</p>

<p><i>ЛКП-5000</i> <i>(коли-индекс)</i></p> <p><i>Макрофиты</i></p> <p><i>Нормы качества воды</i></p> <p><i>Нормы охраны вод</i></p> <p><i>Паразитофауна</i></p> <p><i>Пелагиаль</i></p> <p><i>Показатель формы котловины озера, Ф</i></p> <p><i>ПХЗ-10</i></p>	<p>произрастания макрофитов (до глубины 5-7м).</p> <p>Число лактозоположительных кишечных палочек (индекс фекального загрязнения), не должно превышать $5 \cdot 10^3$ в 1 дм³ пробы воды.</p> <p>Совокупность высшей водной растительности водоема.</p> <p>Установленные значения показателей качества воды по видам водопользования.</p> <p>Установленные значения показателей, соблюдение которых обеспечивает экологическое благополучие водных объектов и необходимые условия для охраны здоровья населения и водопользования.</p> <p>Совокупность паразитов той или иной группы организмов.</p> <p>Толща воды (от поверхности до дна) водоема, населенная растительными и животными организмами – планктоном, nekтоном, плейстоном, нейстоном.</p> <p>Отношение средней глубины водоема h_{cp} к положению (глубине) центра массы воды при ее постоянной плотности. Вычисляется по формуле $\Phi = h_{cp} / h_{max}$, где h_{max} - максимальная глубина водоема.</p> <p>Показатель химического загрязнения, рассчитываемый по десяти соединениям, максимально превышающих ПДК для рыбохозяйственных водоемов.</p> <p>Максимальная концентрация загрязняющего вещества в водоемах</p>
---	--

<p><i>Предельно допустимая концентрация, ПДК</i></p> <p><i>ПДК к/б</i></p>	<p>хозяйственно – питьевого и культурно – бытового водопользования, не оказывающая прямого или опосредованного влияния на человека в течение всей жизни или здоровье последующих поколений, а также не ухудшающая гигиенические условия водопользования.</p> <p>Максимальная концентрация загрязняющего вещества в водоемах, используемых для культурно-бытовых целей населения, рекреации и спорта.</p> <p>Вещества, главным образом, определяющие общий уровень загрязнения водоема.</p>
<p><i>Приоритетные загрязняющие вещества</i></p> <p><i>Развитие береговой линии, т</i></p>	<p>Отношение береговой линии S к длине окружности круга s_0, имеющего площадь, равную площади зеркала водоема f_0. Вычисляется по формуле $m = s / s_0 = 0,282 s / \sqrt{f_0}$.</p>
<p><i>Рекреационная нагрузка</i></p>	<p>Степень непосредственного влияния людей на рекреационный объект.</p> <p>Леса, предназначенные для отдыха населения.</p>
<p><i>Рекреационные леса</i></p>	<p>Классификация водоема с позиций его использования для целей рыбозахвата или промысла.</p>
<p><i>Рыбохозяйственная классификация</i></p>	<p>Продукция (органическое вещество), образованная за счет трансформации энергии при потреблении рыбами продукции растений и животных.</p>
<p><i>Рыбопродуктивность</i></p>	<p>Совокупность примесей в воде минеральных и органических веществ в ионном, молекулярном, комплексном,</p>

<i>Состав воды</i>	<p>коллоидном и взвешенном состоянии, а также изотопный состав содержащихся в ней радионуклеидов.</p> <p>Характеристика водного объекта по совокупности его количественных и качественных показателей применительно к видам водопользования.</p>
<i>Состояние водного объекта</i>	<p>Отношение объема водоема (w) к площади его зеркала f_0 ($h_{cp} = w / f_0$)</p>
<i>Средняя глубина озера, h_{cp}</i>	<p>Степень массового развития фитопланктона, вызывающего изменения окраски воды (от слабого цветения до гиперцветения).</p>
<i>Степень “цветения” воды</i>	<p>Проверка методом биотестирования соответствия токсических свойств воды установленным требованиям.</p>
<i>Токсикологический контроль воды</i>	<p>Обобщенная характеристика водоема по степени трофности (кормности), определяемая уровнем первичной продукции, численностью и биомассой фитопланктона, количеством биогенных веществ, содержанием хлорофилла.</p>
<i>Трофический тип водоема</i>	<p>Выделяют 4 основных трофических типа водоемов: олиготрофные, мезотрофные, евтрофные и гиперевтрофные.</p>
<i>Фитопланктон</i>	<p>Совокупность микроскопических растений (гл. образом водорослей), обитающих в толще морских и пресных вод и пассивно передвигающихся под влиянием водных течений. Источник органических веществ в водоеме – пищи для других водных организмов.</p>
<i>ХОП</i>	<p>Хлорорганические пестициды.</p>

3. Природно-географическая характеристика водоохранной зоны озера *Пляжное*

3.1. Природные условия

Озеро Пляжное расположено в южной оконечности цепи, так называемых, Васильевских озер, расположенных в ложинообразном понижении. Озеро создано искусственно в результате заполнения котлована грунтовыми водами. Оно имеет неправильную конфигурацию, вытянуто с севера на юг (рис.1).

Основными факторами, определяющими формирование экосистемы озера, являются климатические и геолого-геоморфологические.

В геоморфологическом отношении водоохранная зона озера Пляжного относится к третьей надпойменной террасе р.Волги среднечетвертичного возраста (рисской или хазарской), имевшей на данном участке абсолютные высоты 55-65 м. Терраса сложена серыми, светло-желтыми и желто-бурыми песками с прослоями суглинков и супесей.

Поверхностные отложения, являющиеся почвообразующими породами, представлены мощной толщей песков (мощность 10-25 м), переработанных эоловыми процессами. Пески светло-желтого цвета, преимущественно кварцевые, бескарбонатные, с высокой водопроницаемостью, малопродуктивные. Поверхность террасы представляет собой древнеаллювиальную пологоволнистую равнину с неглубокими лощинами и практически неразвитой овражно-балочной сетью. К одной из таких лощин приурочены Васильевские озера. Микрорельеф водоохранной зоны озера Пляжного бугристо-западинный с преобладанием аккумулятивных эоловых форм: дюн, песчаных бугров и гряд. Вероятно, в процессе геологической истории пески неоднократно перевивались, о чем свидетельствует их мелкобугристость. Преобладающие здесь песчаные гряды имеют слабовыпуклые вершины, высоту 3-5 м, ширину 30-50 м. Между ними расположены неглубокие плоские понижения шириной 20-30 м.

Климат водоохранной зоны континентальной, с холодной малоснежной зимой и жарким сухим летом. Для функционирования экосистем важное значение имеют некоторые теплоэнергетические характеристики: температура и атмосферное увлажнение. Для исследуемой территории характерны: среднегодовая температура воздуха 4,5°C, средняя температура января -11,7°C, средняя температура июля 20,6°C, сумма биологически активных температур 2420°, годовое количество осадков 480 мм. (Экологический атлас города Тольятти, 1996). Коэффициент увлажнения, т.е. отношение суммы выпадающих за год осадков к годовой испаряемости несколько менее 1.

!"# . \$. %&'()* &+,*-.) " /01("2) 3&'&&401(())4 5&(3
016&(* %1#"78*3#-"4 &5*0

Таким образом, территория по биоклиматическим условиям относится к зоне **лесостепи**. Однако, **зональные типы растительности** - широколиственные леса в сочетании со злаково-разнотравными степями - в пределах исследуемой территории не получили развитие. Песчаный субстрат обусловил произрастание **сосновых лесов**. Остепнение территории проявляется в наличии подлеска и травяно-кустарничкового яруса.

Зональные типы почв - темно-серые лесные и черноземы, в пределах водоохранной зоны, также **не распространены**. Почвенный покров водоохранной зоны, за исключением участков, лишенных почв, представлен **дерново-подзолистыми почвами**. Их образованию способствовали почвообразующие породы с наличием песчаной фракции., обусловившие формирование промывного водного режима почво-грунтов.

Дерново-подзолистые почвы водоохранной зоны относятся преимущественно к типу слабодифференцированных, у которых подзолистый горизонт не выражен. Гумусовый горизонт довольно мощный (12-18 см), причём связнопесчаные разности принадлежат к виду глубокодерновых почв (глубина гумусового горизонта более 15 см), а рыхлопесчаные фракции - к виду среднедерновых.

Под гумусовым горизонтом залегает желтый или буро-желтый горизонт с редкими затеками гумуса по корневым ходам и отдельными пятнами гидроокислов железа и марганца темно-бурого и ржаво-бурого цвета. Этот горизонт постепенно переходит в светло-желтый песок.

На прибрежном понижении у уреза воды встречены дерново-подзолистые и поверхностноподзолистые, преимущественно связнопесчаные почвы, у которых имеется слабовыраженный (в виде белесых пятен) подзолистый горизонт. Отдельные участки водоохранной зоны подвергаются ветровой эрозии вследствие отсутствия почвенно-растительного покрова, что связано с механическим повреждением прибрежного почвенного горизонта.

Значительная часть водоохранной зоны озера Пляжного занята линиями ЛЭП, автодорогами, пустырями (земли долгосрочного пользования). Высоковольтные ЛЭП проходят вблизи северного, восточного и западного берегов озера (рис.2).

Земли лесного фонда занимают северную, северо-восточную и северо-западную части водоохранной зоны, представлены в основном лесными культурами сосны 1-2 класса возраста (рис.3). Таксационная характеристика насаждений Ставропольского лесхоза Ставропольского лесничества водоохранной зоны озера Пляжного приведена в приложении 1



Рис.2. Вид на линию электропередач в районе оз. Пляжное

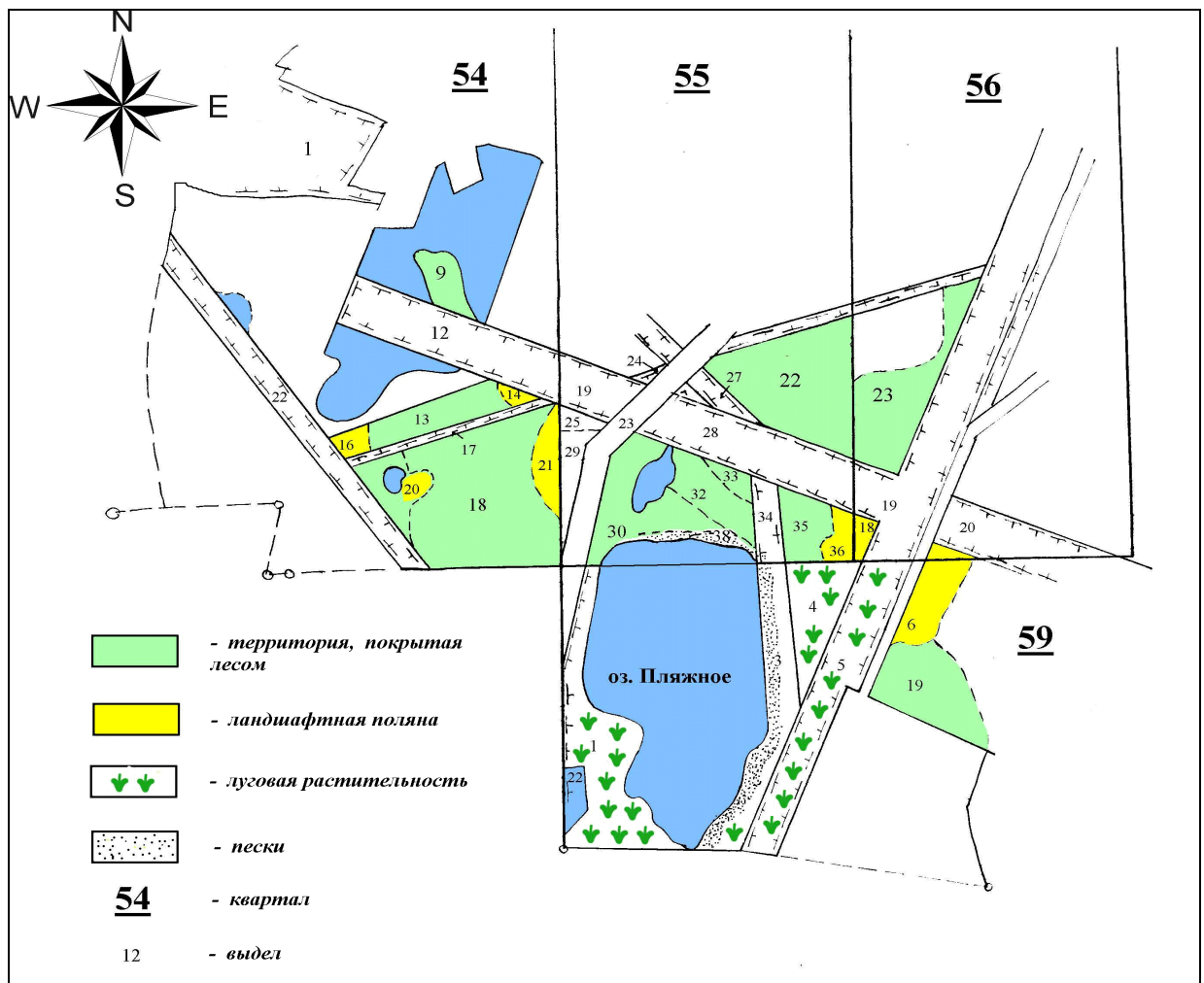


Рис.3. Картосхема лесоустройства в районе оз. Пляжное

Береговая зона озера **на юго-востоке** используется в качестве пляжа. Вдоль берега тянется песчаная полоса, а также находится песчаный обрыв, представляющий собой стенку песчаного карьера, находившегося здесь ранее, крутизной около 40° . Песок рыхлый, мелкозернистый, полимиктовый. В прибрежной пляжной полосе песок не задернован, а далее имеется травяной покров, сложенный сорно-луговыми и степными видами. Преобладают мать-и-мачеха, цикорий, вейник наземный, овсяница луговая, вьюнок полевой, кохия, полыни равнинная и австрийская, тысячелистник, мелколепестник едкий, качим метельчатый, ковыли.

Проективное покрытие травостоя вблизи пляжей составляет 3-5%, на удалении от берега достигает 30-50%. Мелководье пляжной зоны свободно от растительности.

Вдоль **юго-восточного** берега озера на всем его протяжении проходит песчаная гряда с крутыми склонами (крутизна $15-25^\circ$), высотой 15-20 м, шириной 40-50 м. Восточнее гряды, параллельно ей, протягивается западина шириной 60-70 м. Эти формы рельефа имеют антропогенный генезис, на что указывает несформированность почвенных профилей (почвенный покров практически отсутствует). Поверхность заросла ракитником русским, качимом метельчатым, кохией и другими степными, а также - сорно-луговыми видами. Вдоль берега также проходит высоковольтная ЛЭП. За ней, на расстоянии 100-120 м от уреза воды, находятся шоссе и промышленная зона. Вся прибрежная территория юго-восточной части водоохранной зоны загрязнена бытовым мусором.

На мелководье встречаются небольшие заросли тростника обыкновенного, череды, зюзника. В воде и на ее поверхности распространены водные растения: роголистник погруженный, сальвиния плавающая, рдест, ряски маленькая и трехдольная.

Склон **восточного берега** имеет крутизну $4-5^\circ$, высоту 2-3 м, с отдельными понижениями. Восточный берег представляет собой пустырь, сложенный рыхлым песком, в небольшом количестве содержащим кремниевую гальку. На поверхности пустыря - множество мелких бугров высотой 1,5-2 м антропогенного генезиса. Почвы здесь не сформированы, сорно-луговая травянистая растительность разрежена, вследствие чего возможна дефляция песка. На пустыре имеются небольшие участки с посадками сосны. На восточном берегу расположена труба, через которую осуществляется сброс сточных поверхностных вод в озеро.

На **северо-восточном** берегу имеется плоское понижение шириной около 40 м, загрязненное бытовым мусором. Растительность представлена травостоем с преобладанием луговых видов: клевера лугового и ползучего, подорожника ланцетного, тысячелистника, мятликов. Почвы дерново-подзолистые слабодифференцированные слабодерновые и слабоглееватые

связнопесчаные. За понижением находится песчаный пустырь с мелкобугристой поверхностью, с редким подростом осины, высотой – 1,5 м, кустами ракитника русского. Почвы не сформированы. На расстоянии около 100 м от уреза воды отмечены лесные культуры сосны, возраст которых 30 лет.

Северный берег озера Пляжного представляет собой крутой песчаный обрыв (крутизной 20-25°), высотой 13-15 м. На обрыве имеются отдельные растения качима метельчатого, василька сумского, молочая, полыни равнинной и австрийской. Почвы не развиты. В воде произрастают рдесты, элодея канадская (густые заросли), ряска трехдольная. На мелководье распространены густые заросли тростника обыкновенного, рогоза узколистного, осок, сплошной полосой окаймляющие северный и северо-западный берега. У береговой линии встречаются хвощ речной, кипрей волосистый, зюзник европейский, осока ложносытевидная, череда олиственная. Между обрывом и береговой линией тянется плоская низина шириной 20-30 м. На ней - кустарниковые ивы, единичные экземпляры тополя бальзамического (высотой 12-14 м), некоторые из которых погибли вследствие подтопления. Травостой слагают луговые виды: клевер ползучий, мятлик луговой, одуванчик. Почвы дерново-подзолистые, поверхностно-подзолистые, глубокодерновые, глееватые, связнопесчаные. Возвышенная часть северного берега представляет собой грядово-западинную песчаную равнину с дерново-подзолистыми слабодифференцированными среднедерновыми рыхлопесчаными почвами, сформированными на древнеаллювиальных песках. Произрастают лесные культуры сосны 15-35-летнего возраста. Полнота насаждений 0,5-0,8. Высота древостоя 35-летних насаждений составляет 12 м, средний диаметр - 14 см. Бонитет, в зависимости от условий произрастания, изменяется от 2 до 4. Насаждения повреждены низовыми пожарами. Участки лесных культур 15-летнего возраста сильно изрежены, нуждаются в дополнении. Подлесок редкий, из ракитника. В травостое преобладают сорно-луговые виды, с участием степных: полынь горькая, мятлик узколистный, паслен сладко-горький, ластовень ласточкин, вейник наземный, ковыль перистый, цмин песчаный, василек сумский, наголоватка васильковая, полынь равнинная, тонконог сизый. Лес засорен бытовым мусором.

Вдоль береговой линии **западного берега** озера тянется песчаная низина шириной 20-30 м, с отдельными кустами ивы и редким травянистым покровом, в котором преобладают сорные виды. На поверхности - множество обломков бетона, кирпича и т.д. Почвенный покров практически полностью перекопан. Низина на западе примыкает к шоссе, за которым расположено еще одно озеро. Вдоль шоссе проходит высоковольтная ЛЭП. В прибрежной зоне озера Пляжного вдоль

западного и юго-западного берегов распространены густые заросли тростника обыкновенного и рогоза узколистного, на берегах произрастают кустарниковые ивы (рис. 4).



Рис.4. Растительность у западного берега оз. Пляжное

Юго-западный сектор водоохранной зоны между береговой линией и шоссе представляет собой пустырь, сложенный песками. Поверхность его плоская, понижена, нарушена канавами антропогенного генезиса. Почвы дерново-подзолистые слабодифференцированные глубокодерновые связнопесчаные, местами слабо оглеены. Встречаются отдельные кусты облепихи. В травостое преобладают сорно-луговые виды: вейник наземный, тысячелистник, цикорий, мятлик луговой, полыни обыкновенная и австрийская, горец птичий, вьюнок полевой и др. Южный берег представляет собой узкое вытянутое до шоссе заболоченное понижение, заросшее тростником обыкновенным и кустарниковыми ивами. Почва дерново-подзолистая поверхностноподзолистая среднедерновая глееватая связнопесчаная, сформированная на древнеаллювиальных песках.

Таким образом, значительная часть территории водоохранной зоны представлена пустырями, относящимися к долгосрочному пользованию. Вблизи озера проходят высоковольтные ЛЭП, автодорога. К территории водоохранной зоны примыкают промышленные предприятия, что,

безусловно, снижает эстетическую и рекреационную привлекательность водоема.

Низкополнотные участки лесных культур нуждаются в дополнении, участки погибших культур в лесовосстановлении. Необходимо благоустройство мест отдыха и участков пляжа.

3.2. Рекреационная оценка лесопокрытой площади

3.2.1. Степень рекреационной нагрузки, допустимые нормы рекреационной нагрузки

Рекреационная нагрузка (посещаемость территории отдыхающими) оценивалась по стандартной методике и составила: для береговой зоны (пляжи) - 400 чел./га (максимально – 500 чел./га), что не превышает допустимый уровень рекреационной нагрузки по ГОСТ 17.1.5.02.-80 (табл. 1). Для рекреационных лесов водоохранной зоны посещаемость отдыхающими составила в среднем 5 чел./га, что также не превышает предельно допустимых норм рекреационной нагрузки для лесопарков (“Общесоюзные нормативы...”, 1992. С.205-208) (табл. 1).

Таблица 1

Степень рекреационной нагрузки территории оз.Пляжное и допустимые нормы

Рекреационные территории	Степень рекреационной нагрузки, чел./га	
	Фактическая	Максимально допустимая
Береговая зона	400	1250
Лесные массивы	5	24

3.2.2. Устойчивость насаждений к рекреационным воздействиям

Для оценки биологической устойчивости насаждений к рекреационным нагрузкам по их состоянию - наличию вредителей и болезней древесных пород, общему состоянию лесной среды - выделяются

3 класса устойчивости: от 1 класса - устойчивые насаждения до 3 класса - устойчивость утрачена. По данному показателю в водоохранной зоне озера Пляжного встречаются **устойчивые** насаждения (в основном лесные культуры с возрастом **более 15-35 лет**). Среди лесных культур с возрастом 15 лет преобладают насаждения 2-3 класса биологической устойчивости (их устойчивость нарушена, либо утрачена): в результате древостои могут быть подвержены массовым заболеваниям леса и распространению вредителей. Состояние лесной среды нарушено, полнота насаждений низкая.

Для оценки насаждений **по степени устойчивости** к отрицательным антропогенным воздействиям выделяются 4 класса устойчивости: от I класса - повышенной устойчивости до IV класса - пониженной устойчивости. По данному показателю часть насаждений водоохранной зоны оз.Пляжного (сомкнутые лесные культуры с полнотой более 0,6) относятся ко II-ому классу устойчивости насаждений, т.е. к устойчивым, интенсивность рекреационного использования допустима до 500 чел.-дн./га (4500 чел./час в год). Часть насаждений (лесные культуры с полнотой менее 0,5 и сильно поврежденные низовыми пожарами) относятся к IV классу устойчивости насаждений (пониженной устойчивости), для которых интенсивность рекреационного использования допустима до 30 чел.-дн/га (270 чел/час) в год.

3.2.3. Санитарно-гигиеническая оценка

Для оценки **общей благоприятности** лесов для отдыха применяется 3-х балльная шкала санитарно-гигиенической оценки территории: от 1 балла - наилучшие показатели для отдыха до 3 балла - неблагоприятные условия для отдыха. Согласно этим нормативам в настоящее время в зоне отдыха оз.Пляжного преобладают участки с пониженной санитарно-гигиенической оценкой (балл 2): участки в сравнительно хорошем санитарном состоянии, несколько захламлены и замусорены бытовым мусором в зоне пляжей.

3.2.4. Эстетическая и рекреационная оценки

Для определения **общей привлекательности** лесных массивов для отдыха выделяются 3 класса эстетической оценки участков: от 1 класса - наивысшая эстетическая привлекательность для отдыха до 3 класса -

низкая эстетическая оценка. По данному показателю леса зоны отдыха оз.Пляжного имеют среднюю эстетическую оценку - 2-го класса. К этому классу относятся частично захламленные насаждения. Мало привлекательны имеющиеся открытые пространства больших размеров с конфигурацией простой формы. Эстетическую оценку также снижает промышленный ландшафт, примыкающий к территории водоохранной зоны, а также высоковольтные ЛЭП.

Для оценки лесов с точки зрения **удобства для отдыха** (благоустроенность территории) применяется 3-х балльная шкала рекреационной оценки участков: от 1 балла - наилучшие показатели для отдыха до 3 балла - низкая оценка удобства территории для отдыха. По данному показателю обследованные леса характеризуются средней рекреационной оценкой (2-й балл): участки имеют хорошие показатели по состоянию древесно-кустарниковой растительности, напочвенного покрова и других элементов. **Возможно использование для отдыха** после проведения мероприятий по благоустройству территории.

Для оценки степени рекреационной дигрессии (деградации) лесов выделяются 5 стадий дигрессии: от I - леса не нарушены до V - лесная среда деградирована. Стадии рекреационной дигрессии (деградации) лесов зоны отдыха оз.Пляжного (по шкале ВО "Леспроект") - от II до IV. Преобладают леса II-III стадий дигрессии: незначительное изменение лесной среды и ухудшение роста, развития деревьев и кустарников, единичные механические повреждения; подрост (разновозрастный) и подлесок жизнеспособные, средней густоты, имеют до 20% поврежденных и усохших экземпляров; проективное покрытие травостоя - до 50%; нарушение подстилки незначительное, почва и подстилка слегка уплотнены; отдельные корни деревьев обнажены; вытоптано до минеральной части почвы около 5% площади.

Необходимо регулирование рекреации.

Таким образом, участки лесных культур в водоохранной зоне оз.Пляжного повреждены низовыми пожарами и нуждаются в дополнении или лесовосстановлении (ОСТ 56-84-85). Необходимо провести благоустройство территории, очистку от захламленности, постановку контейнеров для мусора, разбивку бивуаков, обустройство кострищ и мест отдыха. Для улучшения рекреационных качеств прибрежной зоны озера необходимо **проведение архитектурно-ландшафтных изыскательских работ**, с последующей реализацией проекта.

Для придания большей живописности прибрежному ландшафту оз.Пляжного наиболее перспективно создание гармоничных ландшафтных групп из быстрорастущих декоративных деревьев и кустарников, в том числе лиственных пород.

Для защиты лесов водоохранной зоны оз.Пляжного от пожаров необходимо выполнить комплекс противопожарных мероприятий:

- создание сети минерализованных полос;
- усиленная охрана патрулями в пожароопасный период;
- расстановка предупредительных аншлагов по противопожарной безопасности в местах отдыха населения.

Таким образом, при использовании озера и прилегающей территории в качестве рекреационного объекта необходимо проведение комплекса мероприятий в соответствии с имеющимися нормативными документами.

4. Гидрографическая и гидрологическая характеристика

Основные гидрографические и гидрологические данные озера, определенные на основании натуральных исследований, литературных и картографических материалов, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Гидрографические и гидрологические характеристики озера *Пляжное* в 1999-2000 гг

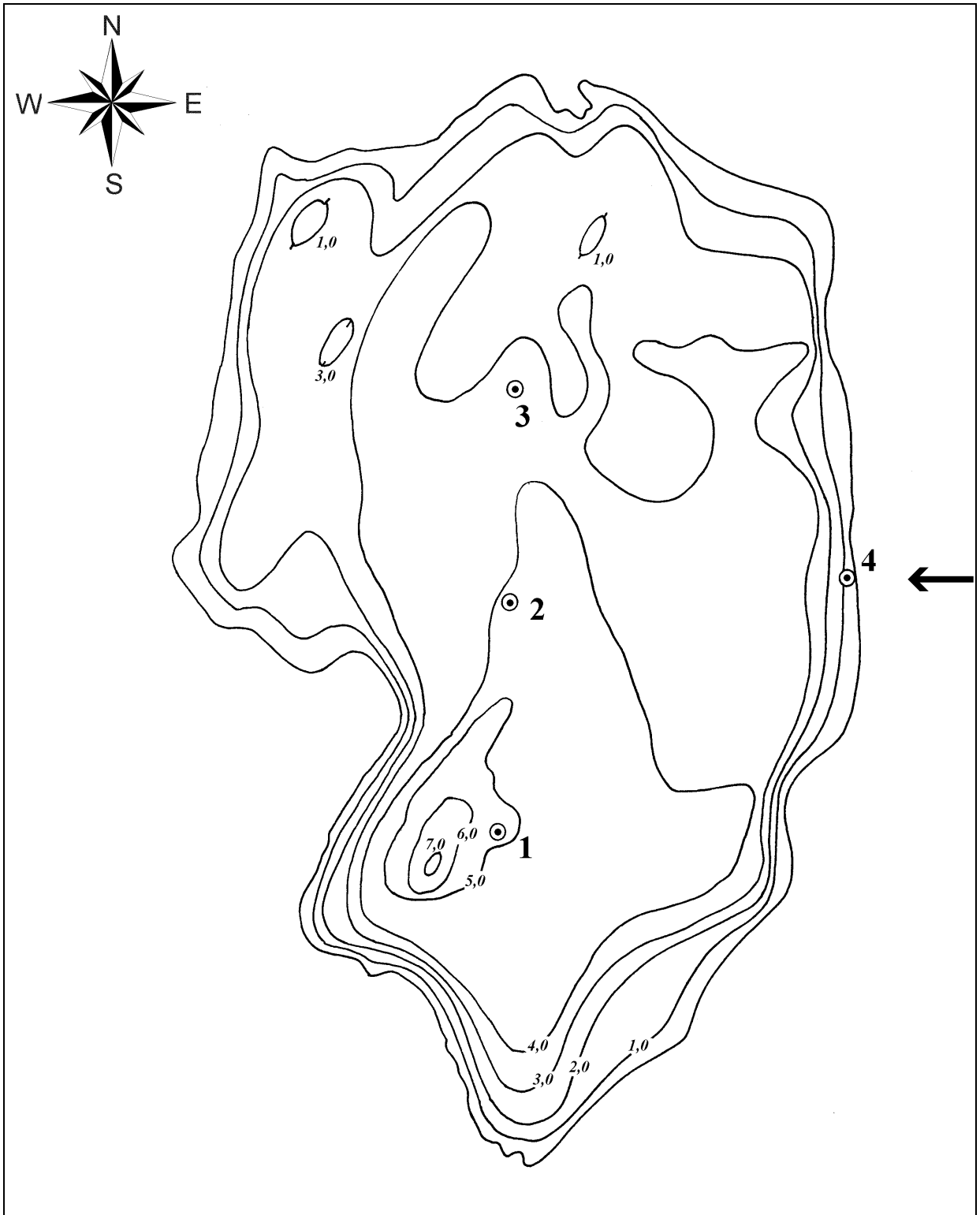
№	Основные показатели	Значения
1	Географические координаты, φ , λ	49°30' с.ш. 53°30' в.д.
2	Средняя высота бассейна над уровнем моря, H	50 - 60 м Б.С.
3	Площадь водосборного бассейна, F	1,2 км ²
4	Площадь зеркала озера, f₀	0,160 км ²
5	Ширина озера: максимальная средняя	385 м 261 м
6	Длина озера, L	620 м
7	Длина береговой линии, S	1987 м
8	Развитие береговой линии, m	1,4
9	Объем воды, W	487500 м ³
10	Глубина: максимальная, h_{макс.} средняя, h_{ср.}	7,00 м 3,00 м

11	Угол уклона дна, J , градус	50‰
12	Показатель формы котловины, Ф	1,45 (параболоид)
13	Максимальная температура воды в летний период	24,2 ⁰ С
14	Прозрачность воды (по диску Секки)	1,30 – 3,00 м
15	Элементы водного баланса: <ul style="list-style-type: none"> • поверхностный приток • поверхностный сток • осадки на зеркало озера • испарение с поверхности озера • среднемесячное значение коэффициента водообмена • водообмен с грунтовым бассейном 	2,7 л/с отсутствует 480 мм/год 80 мм/мес 0,33 2,3 л/с

Озеро Пляжное вытянуто с севера на юг с тенденцией сужения в южной оконечности (рис. 5). Наибольшая ширина (385 м) водоема в средней его части. Берега слабоизрезанные; извилистость береговой линии 1,40. Котловина озера имеет форму, близкую к параболической, с уклоном дна 50%.

Распределение глубин носит относительно сложный характер лишь в центральной части озера, в прибрежной - в общих чертах повторяет конфигурацию береговой линии. Наибольшая глубина (7,1 м) с замыкающей 7-и метровой изобатой прижата к западному берегу. Мелководная зона (глубины до 1 м) практически на всем протяжении близко подходит к берегу (рис. 5). Средняя глубина водоема 3,0 м.

Озеро бессточное. Наполнение чаши водой происходит за счет атмосферных осадков, выпадающих на зеркало водоема и на его водосборную площадь. Уменьшение уровня озера связано с потерями воды с подземным стоком и испарением в период открытой воды. Объем водных масс озера на момент (июль 1999 г) промеров глубин составил 487500 м³.



**Рис.5. Схема распределения глубин в оз. Пляжное
(● - вертикали отбора проб, ← - точечный источник загрязнения)**

5. Гидрохимическая характеристика

Отбор проб воды и донных отложений производился во все сезоны года (февраль, май, июль и октябрь) на трех основных вертикалях (ст. 1, 2, 3) продольного створа и дополнительно в прибрежной зоне (ст. 4) в районе выхода сточных вод (рис. 5).

Общесанитарные показатели состояния озера свидетельствуют об относительно благополучном состоянии водоема. Вода озера достаточна прозрачна - выше 100 см (табл. 2).

Кислородный режим в целом для водоема благоприятный за исключением подледного периода, когда во всей толще воды наблюдался дефицит растворенного кислорода (0,44 - 1,69 мг/л) и присутствие небольших количеств сероводорода (0,014 - 0,032 мг/л). Содержание кислорода ниже норматива также обнаружено летом в придонном горизонте на станции 1 (2,56 мг/л), что связано с расходом его на окислительные процессы органического вещества и недостаточным насыщением воды растворенным кислородом из-за слабого перемешивания водных масс в летний период. При открытой воде диапазон изменений содержания кислорода находился в пределах 6,17 - 17,24 мг/л (58-196% насыщения) в поверхностных горизонтах и 4,64 - 10,82 мг/л (40-104% насыщения) - в придонных (рис.6).

Величина рН свидетельствует о смещении реакции воды в слабо щелочную сторону: в поверхностном слое рН изменялась в пределах 7,70 - 8,64, в придонном - от 7,58 до 8,25 при среднем значении 8,37 и 7,92 соответственно (рис.7).

Температурный режим водных масс оз.Пляжное типичен для малых водоемов. В июле вода максимально прогревалась (23,2-23,8⁰С), существенных различий в температуре воды по акватории озера в этот период не наблюдалось (рис.8); к октябрю температура снизилась до 13,4 - 14,2⁰С, а в подледный период упала в поверхностных слоях до 0,2⁰С, в придонных- 2,6 - 3,2⁰С.

По общей минерализации водная масса озера однородна; средние ее значения для поверхностного слоя 256 мг/л, для придонного - 258 мг/л, что свидетельствует о хорошем перемешивании водных масс и слабом влиянии подземного водоносного горизонта на придонные слои воды водоема. По соотношению главных ионов вода озера относится к гидрокарбонатному классу кальциевой группы; по величине общей жесткости (3,7 мг - экв/л)- характеризуется как умеренно - жесткая.

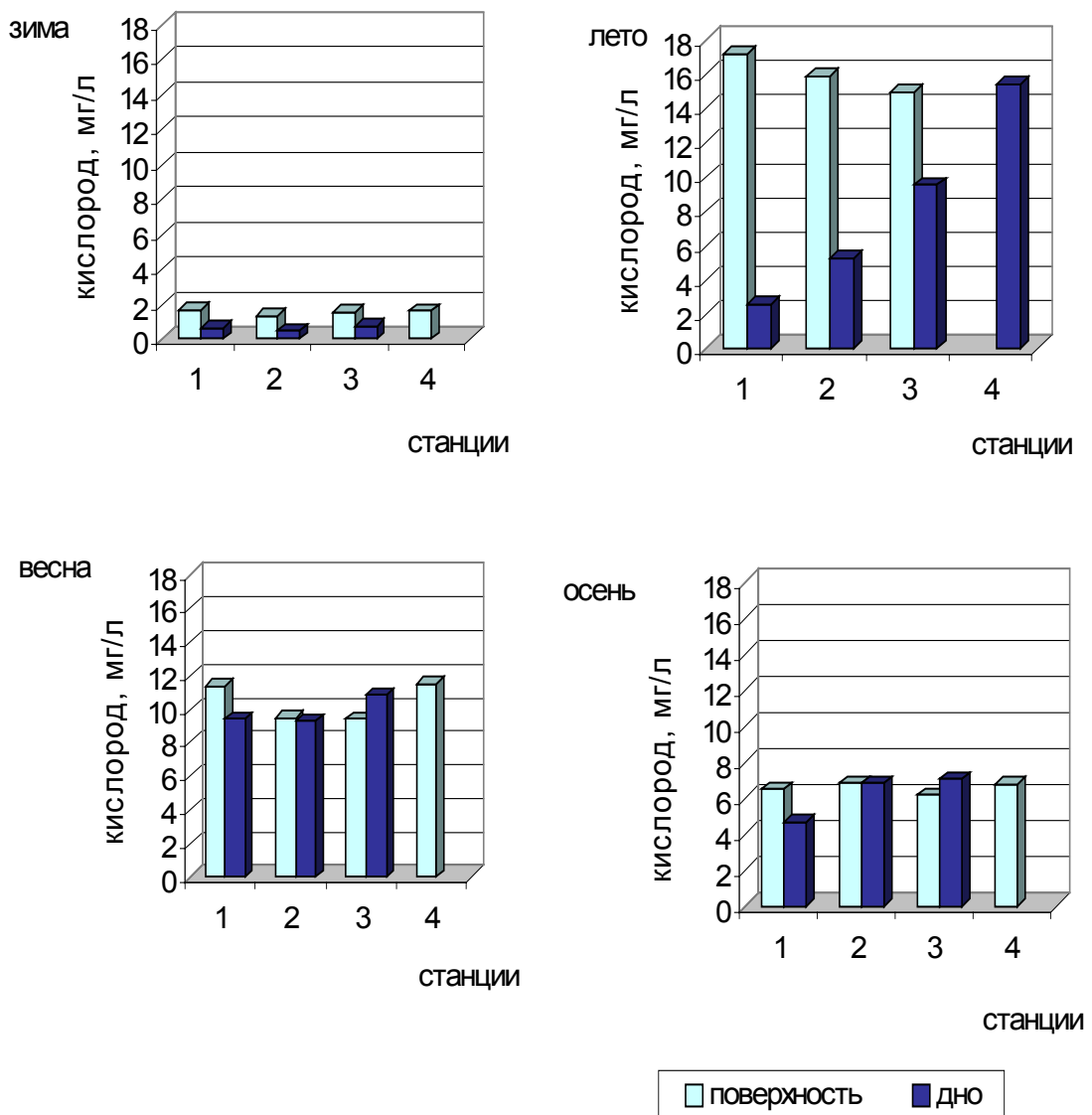


Рис. 6. Изменение концентраций растворенного кислорода в воде оз.Пляжное

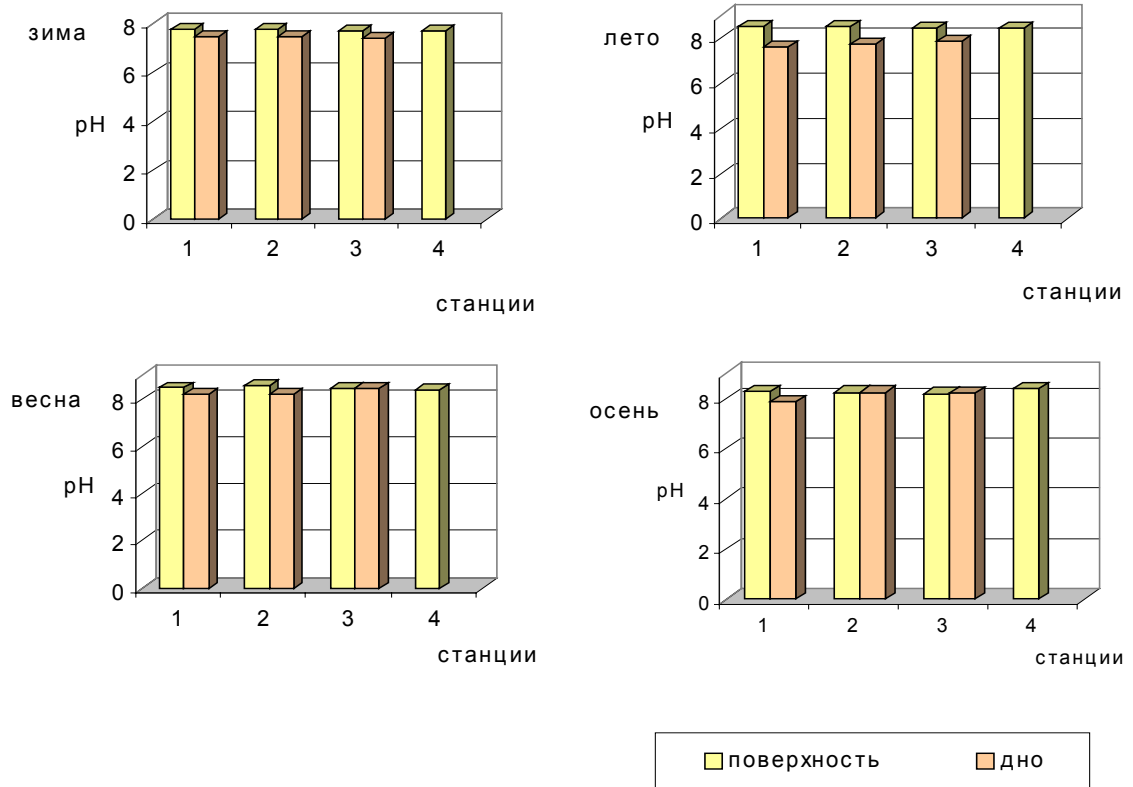


Рис. 7. Изменение величины рН воды оз. Пляжное

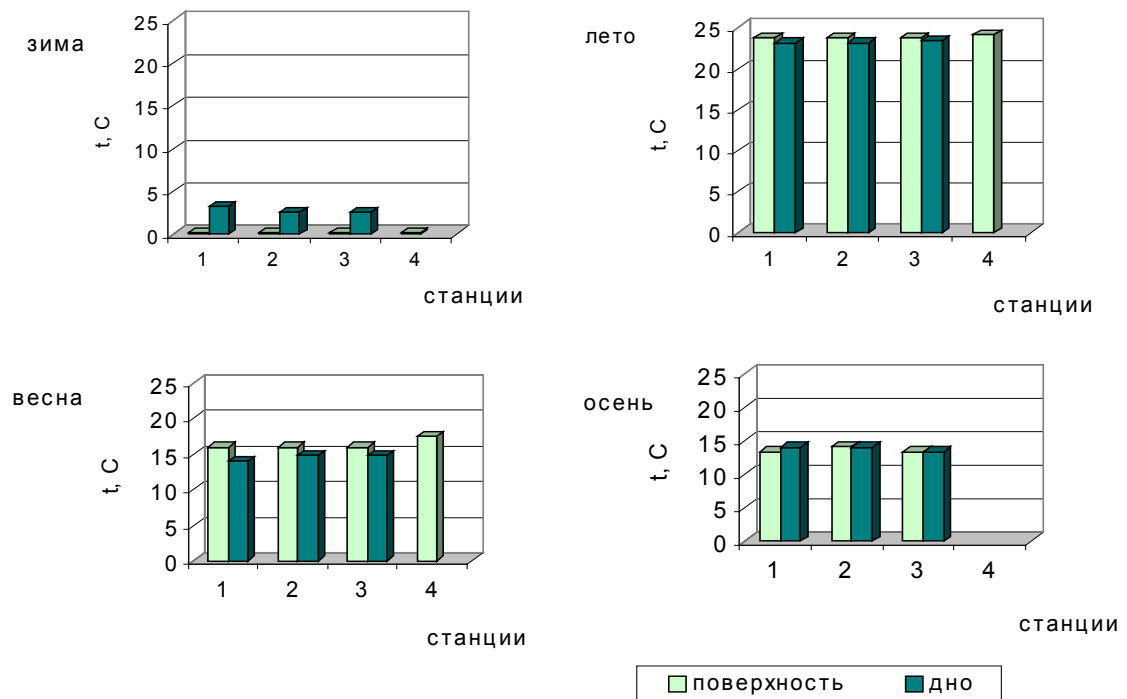


Рис. 8. Изменение температуры воды оз. Пляжное

Концентрации общего органического вещества (ОВ) во всей водной толще не превышают ПДКк/б (см. "Термины") за исключением летнего времени. Среднегодовые концентрации органического вещества в поверхностных слоях воды по ХПК и БПК_{полн.} составляли 0,75 и 0,72 ПДК, в придонных - 0,63 и 0,68 ПДК (табл. 3). В июле при наиболее интенсивном развитии микроводорослей значения ОВ достигают 1,1 - 1,3 ПДК. В этот период года и содержание его легкоокисляемой фракции (БПК) также выше нормативов в 1,5 - 1,8 раз (рис. 9).

Биогенными элементами (минеральные формы азота, фосфаты, железо) вода озера обеднена.

Концентрации фосфатов во всей водной толще в летне - осенний сезоны ниже предела обнаружения (менее 0,016 мг/л); некоторое их накопление (0,06 - 0,82 мг/л) происходит в зимне - весенний период за счет высвобождения минеральных форм фосфора при минерализации органических веществ на границе вода - донные отложения. Средние концентрации фосфатов находятся в пределах 0-0,36 мг/л в поверхностном горизонте и 0-0,82 мг/л - у дна (табл. 3).

Минеральные формы азота (N-NO₂, N-NO₃ и N-NH₄) присутствовали в низких концентрациях - значительно менее ПДК, особенно летом и осенью. Содержание нитритного азота в летний период в поверхностном слое составляло 0,02 - 0,09 ПДК, в придонном - 0,04 - 0,05 ПДК, зимой, соответственно, 0,40 - 0,51 и 0,32 - 0,35 ПДК; в среднем за период наблюдений концентрации нитритного азота превышали ПДК в 0,14 раз. Содержание нитратного азота во все сезоны года не превышало сотых долей ПДК. Изменение величин аммонийного азота в среднем по акватории озера составило 0,19 ПДК, у дна - 0,26 ПДК, максимум концентрации (0,86 ПДК) - зимой в придонном горизонте (ст.1) южной части водоема (табл. 3, рис. 9).

Низкое содержание основных биогенных элементов в озере обусловлено в настоящее время отсутствием интенсивного "цветения" водоема. Растворенные формы азота и фосфора используются в процессах продуцирования высшей водной растительности, с последующим накоплением этих веществ в донных отложениях после отмирания и разложения водных растений в осенне-зимний период.

Количество железа во все сроки наблюдений в поверхностных слоях находилось в пределах 0,13 - 0,60 ПДК, в придонных - 0,27 - 0,90 ПДК (рис. 9, табл. 3). Во временном интервале наибольшее количество железа - летом в поверхностном горизонте (0,8 - 0,9 ПДК), минимальные - осенью во всей водной толще (0,29 - 0,36 ПДК).

Таблица 3

**Состояние загрязнения воды
озера *Пляжное* в 1999-2000 гг.**

№ п/п	Наименование загрязняющих веществ и показателей загрязнения	Горизонт	Содержание за период наблюдений в ПДК	
			Среднее значение	Пределы изменения
1	БПК полное	Поверхностный придонный	0,72	0,17 ÷ 1,71
			0,68	0,10 ÷ 1,83
2	ХПК	Поверхностный придонный	0,75	0,25 ÷ 1,30
			0,63	0,10 ÷ 1,17
3	Марганец	Поверхностный придонный	0,53	0,20 ÷ 1,10
			0,84	0,40 ÷ 1,70
4	Нефтепродукты	Поверхностный придонный	0,44	0,00 ÷ 1,50
			0,38	0,00 ÷ 0,80
5	Азот аммонийный	Поверхностный придонный	0,19	0,09 ÷ 0,36
			0,26	0,11 ÷ 0,86
6	Железо	Поверхностный придонный	0,29	0,13 ÷ 0,60
			0,46	0,27 ÷ 0,90
7	Свинец	Поверхностный придонный	0,17	0,07 ÷ 0,23
			0,19	0,03 ÷ 0,57
8	Цинк	Поверхностный придонный	0,02	0,00 ÷ 0,07
			0,03	0,00 ÷ 0,15
9	Медь	Поверхностный придонный	0,01	0,00 ÷ 0,02
			0,01	0,00 ÷ 0,04
10	Кадмий	Поверхностный придонный	0,10	0,00 ÷ 0,20
			0,10	0,00 ÷ 0,20
11	Фосфаты, мг/л	Поверхностный придонный	0,06	0,00 ÷ 0,36
			0,13	0,00 ÷ 0,82
12	Растворенный кислород, мг/л	Поверхностный придонный	8,73	1,30 ÷ 17,24
			5,59	0,44 ÷ 10,82
13	Растворенный кислород, % насыщения	Поверхностный придонный	91	9 ÷ 196
			55	3 ÷ 107
14	Сероводород, мг/л	Поверхностный придонный	не обнаружено	-
			0,014	0,000 ÷ 0,032
15	α-ГХЦГ, мкг/л	Поверхностный придонный	не обнаружено	-
			не обнаружено	-
16	γ- ГХЦГ, мкг/л	Поверхностный придонный	не обнаружено	-
			не обнаружено	-
17	ДДЭ, мкг/л	Поверхностный придонный	не обнаружено	-
			не обнаружено	-
18	ДДТ, мкг/л	Поверхностный придонный	не обнаружено	-
			не обнаружено	-

Содержание микроэлементов (медь, цинк, свинец, кадмий) в воде значительно ниже ПДК (табл. 3, рис. 9), за исключением марганца, концентрации которого в летний период в придонном горизонте на всех станциях превышают ПДК в 1,4 - 1,7 раз, в поверхностном – соответствует уровню ПДК в прибрежной части водоема (ст. 4). Превышение ПДК для меди и цинка, соответственно, 0,02 - 0,03 и 0,01 раз. Концентрации свинца составляют 0,07 - 0,23 ПДК в поверхностных слоях и 0,03 - 0,57 -у дна, средние значения - 0,17 и 0,19 ПДК.

Из прочих исследуемых загрязняющих веществ (нефтепродукты, фенолы, СПАВ, хлорорганические соединения) концентрации выше ПДК регистрируются только для нефтепродуктов. В поверхностных слоях воды их содержание в летне - осенний сезоны составляет 1,1 - 1,4 ПДК с максимальным значением на станции 4 - 1,5 ПДК. В остальные сезоны на всей акватории озера величины концентраций нефтепродуктов не достигают ПДК. Средние их значения лежат в пределах от 0 до 1,5 для поверхностного слоя и 0 - 0,80 ПДК - для придонного (табл. 3). Поступление нефтепродуктов связано, главным образом, с поверхностным смывом с площади бассейна, с, окружающих с южной и западной сторон озера, автомобильных трасс и точечным источником загрязнения, в воде которого концентрация нефтепродуктов достаточно высока - от 5,7 до 32,7 ПДК. На рисунке 10 отражена степень влияния сточных вод на содержание в воде озера нефтепродуктов и нитратного азота, поскольку эти вещества имеют наиболее высокие концентрации в стоках (см. приложение 2, раздел 2. "Антропогенная нагрузка").

В небольших количествах 0,011 - 0,015 мг/л присутствуют СПАВ; хлорорганические пестициды и фенолы - не обнаружены (табл. 3).

К основным веществам, которые накапливаются в водоеме и превышают в разной степени нормативы, относятся органические соединения (1,17-1,83 ПДК), марганец (1,10-1,70 ПДК) и нефтепродукты (до 1,5 ПДК).

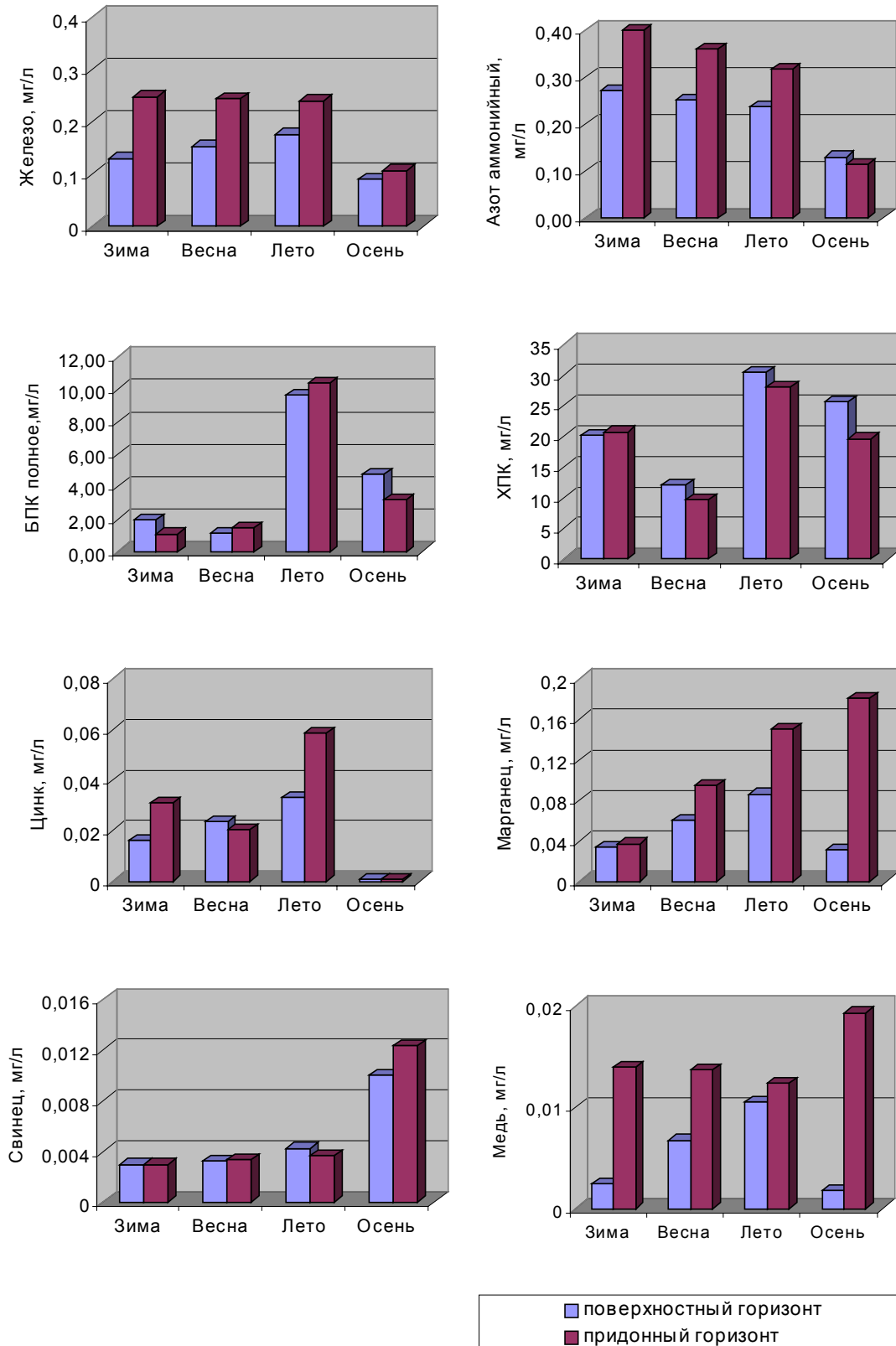


Рис. 9. Концентрации химических веществ в воде оз. Пляжное

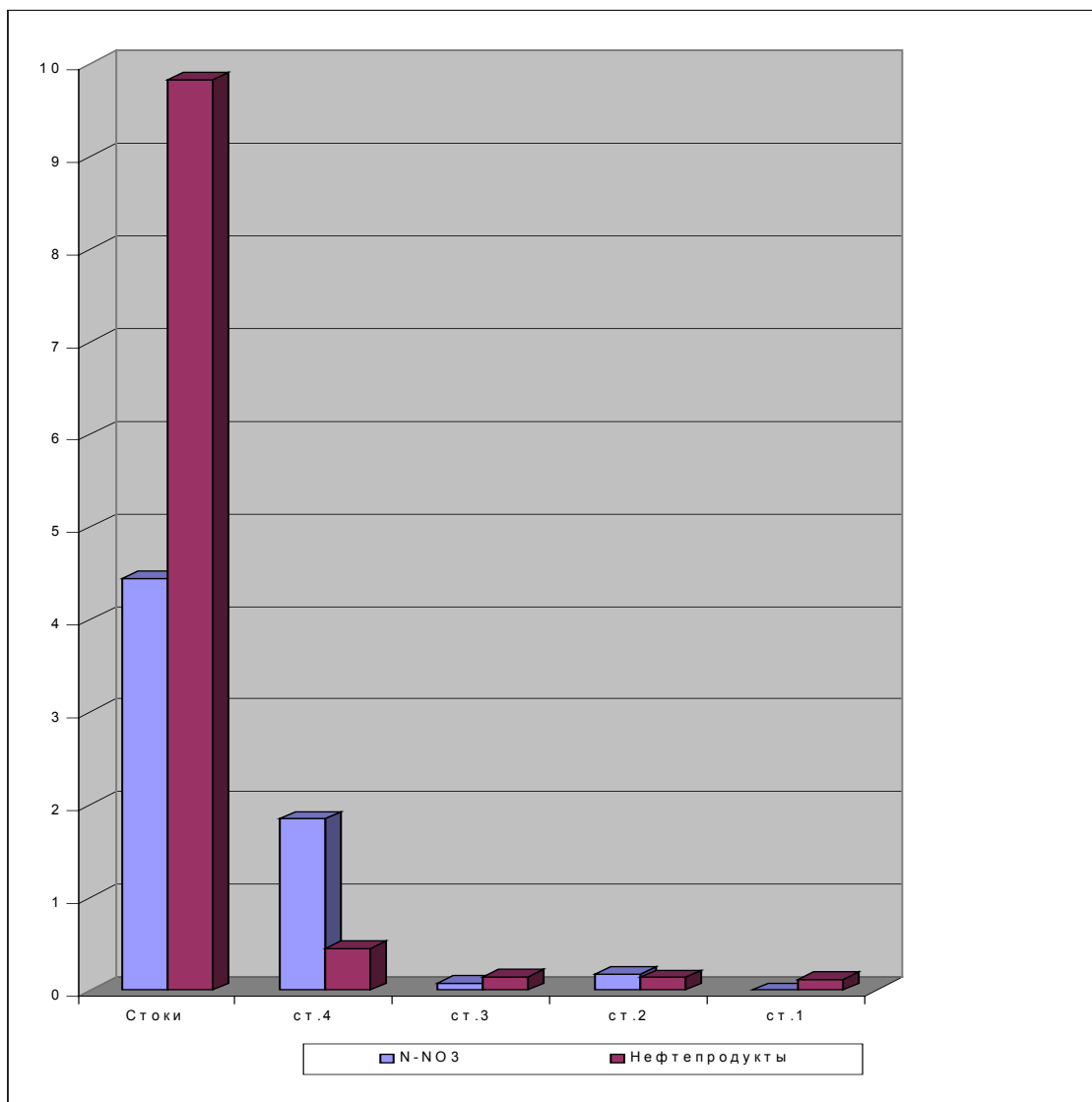


Рис. 10. Влияние сточных вод на содержание нефтепродуктов и нитратного азота в поверхностном слое воды оз. Пляжное

Донные отложения оз.Пляжное представлены разновидностями песчаной фракции (тонкозернистый песок, заиленный песок, песок с растительными остатками), илистыми осадками; значительная часть площади дна покрыта толщей макрофитных (органических) отложений. Прибрежная полоса юго-западной части озера завалена строительным мусором (бетонными плитами, арматурой). На глубине 3-4 м вдоль юго-восточной части берега находятся скопления резиновых баллонов (рис. 11).

В донных отложениях накоплены значительные количества микроэлементов, таких как железо, марганец, хром, цинк, в меньшей степени - медь, никель, свинец и кобальт. Среднее содержание железа в донных осадках составило 15863 мг/кг с.г., максимальное - 23700 мг/кг с.г.,



Рис.11. Схема распределения донных отложений оз. Пляжное

марганца, соответственно, 320 и 527 мг/кг с.г., цинка - 72 и 148,9 мг/кг с.г., хрома - 58 и 115 мг/кг с.г., меди - 30 и 61,8 мг/кг с.г., никеля - 28 и 49,1 мг/кг с.г., свинца - 22 и 45,9 мг/кг с.г. и кобальта - 6 и 9,5 мг/кг с.г. Наиболее загрязнены металлами донные отложения на станции 2 (результат влияния стоков из трубы) (табл. 4).

По накоплению металлов состояние донных отложений может быть оценено как находящееся в "чрезвычайной экологической ситуации" (см таблицу 16 раздела 8 "Экологическое состояние").

Таблица 4

**Содержание некоторых загрязняющих веществ
в донных отложениях озера *Пляжное* в 1999-2000 гг**

№ п/п	Наименование веществ	Средняя концентрация по водоему Мг/кг с.в.	На отдельных участках Водоема	
			№ станции	Концентрация в мг/кг с.в.
1	Железо	15863	1	8390
			2	27300
			3	11900
2	Марганец	320	1	200
			2	527
			3	232
3	Цинк	72	1	32,1
			2	148,9
			3	35,9
4	Хром общ.	58	1	321
			2	115,4
			3	27,7
5	Медь	30	1	10,2
			2	61,8
			3	14,7
6	Никель	28	1	16,6
			2	49,1
			3	17,8
7	Свинец	22	1	9,3
			2	45,9
			3	11,8
8	Кобальт	6	1	4,3
			2	9,5
			3	3,5
9	Кадмий	1	1	1,0
			2	1,1
			3	0,45
10	ДДЭ*	0	1	не обнаружено
			2	
			3	
11	ДДТ*	0	1	не обнаружено
			2	
			3	
12	ГХБ*	0	1	не обнаружено
			2	
			3	
13	α - ГХЦГ*	0	1	не обнаружено
			2	
			3	
14	γ - ГХЦГ*	0	1	не обнаружено
			2	
			3	

* - мкг/кг сух.в-ва

Нормирование качества воды по всему комплексу контролируемых показателей проводилось с использованием индекса загрязнения воды (ИЗВ) согласно «Временным методическим указаниям по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод» (1986), определяющим классы качества, представленные в таблице 5.

Таблица 5

**Критерии загрязненности природных водоемов
по индексу загрязнения воды (ИЗВ)**

Величина ИЗВ	Класс качества	Характеристика качества воды
менее 0,3	I	очень чистая
более 0,3 до 1,0	II	чистая
более 1,0 до 2,5	III	умеренно загрязненная
более 2,5 до 4,0	IV	загрязненная
более 4,0 до 6,0	V	грязная
более 6,0 до 10,0	VI	очень грязная
более 10	VII	чрезвычайно грязная

В соответствии с критериями ИЗВ вода оз. Пляжное характеризуется высокими показателями - "очень чистая" и "чистая". "Очень чистая" вода I класса отмечена зимой для поверхностного слоя, "чистая" II класс - в весенне-летне-осенний периоды во всей толще воды и зимой в придонном слое (табл.6; рис.12,13) . И только вода придонного горизонта станции 1 осенью относилась к III классу "умеренно - загрязненной"

Таблица 6

**Характеристика качества воды оз.Пляжное
по химическим показателям в целом по водоему**

Показатели качества	Горизонт	Весна	Лето	Осень	Зима	Средняя
ИЗВ	поверхностный	0,43	0,71	0,42	0,28	0,46
	придонный	0,56	0,82	0,64	0,33	0,59
Класс качества воды	поверхностный	II	II	II	I	II
	придонный	II	II	II	II	II
Показатели	Горизонт	Весна	Лето	Осень	Зима	Средняя

Качества						
Характеристика качества воды	поверхностный	Чистая	чистая	чистая	чистая	Чистая
	придонный	Чистая	чистая	чистая	чистая	чистая
Приоритетные загрязняющие вещества (максимально наблюдаемые концентрации в ПДК)	поверхностный	Mn(1,1)	БПК _т (1,71), н/п(1,37), ХПК(1,09)	н/п(1,5), ХПК(1,3)	Растворен. кислород (<ПДК)	
	придонный		БПК _т (1,85), ХПК(1,17) Mn(1,70)		Растворен. кислород (<ПДК)	

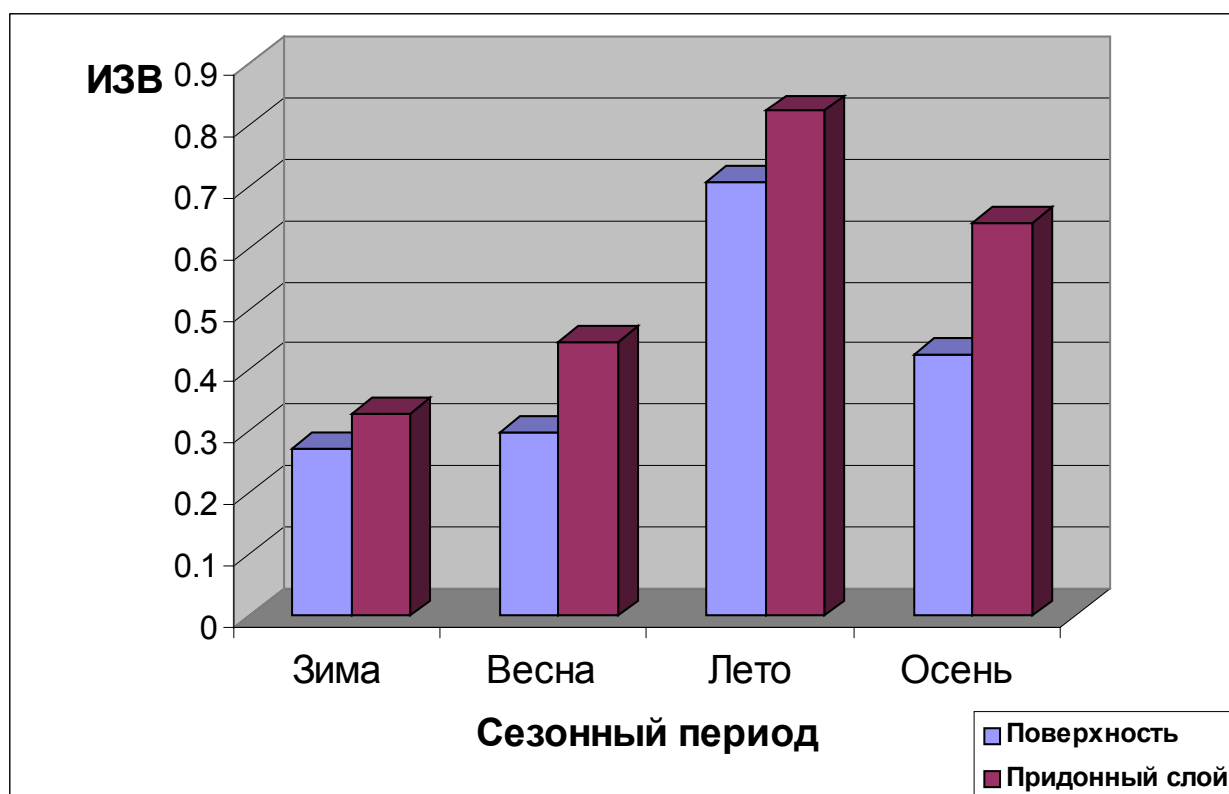
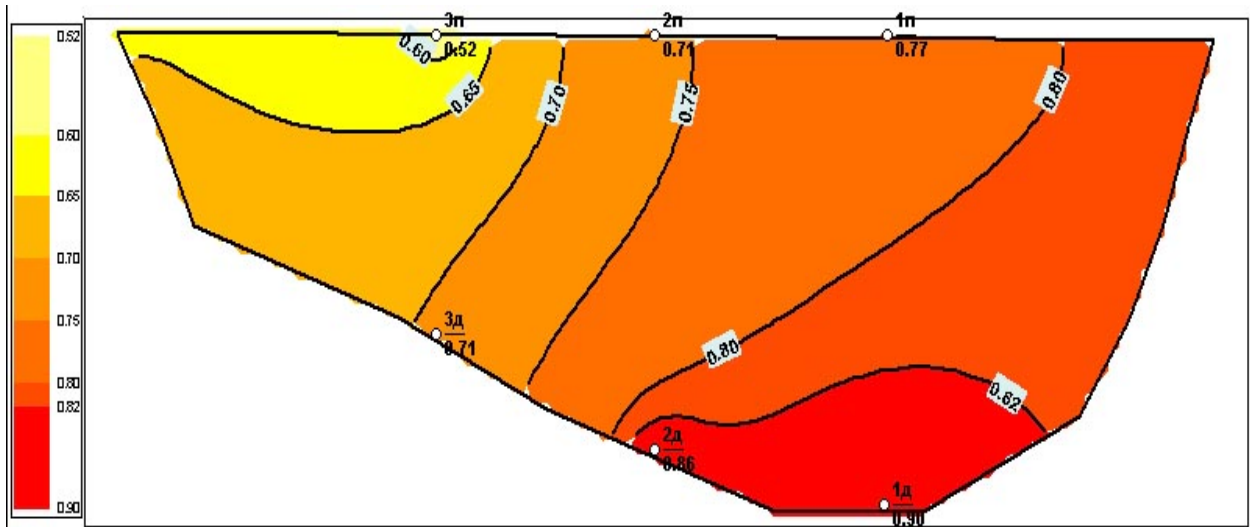
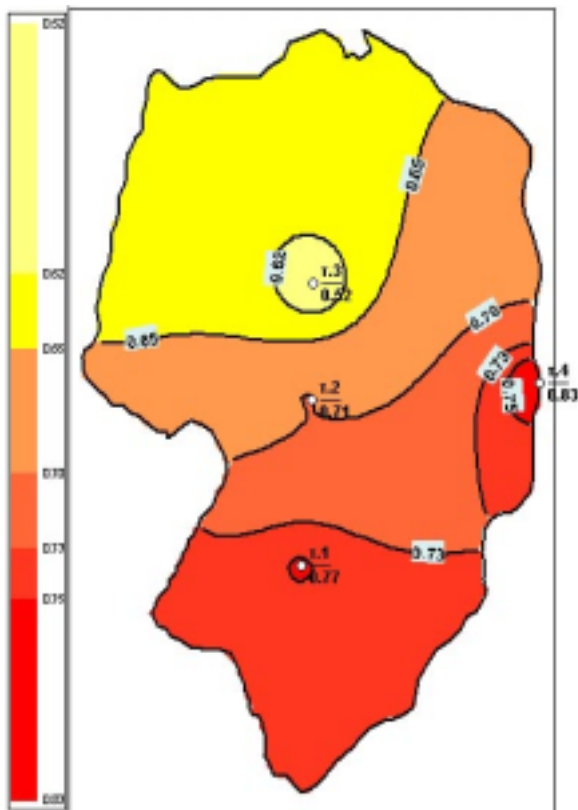


Рис.12. Сезонная динамика индекса загрязнения воды (ИЗВ) оз.Пляжное

Распределение ИЗВ по профилю озера



Распределение ИЗВ в поверхностном горизонте



Распределение ИЗВ в придонном слое

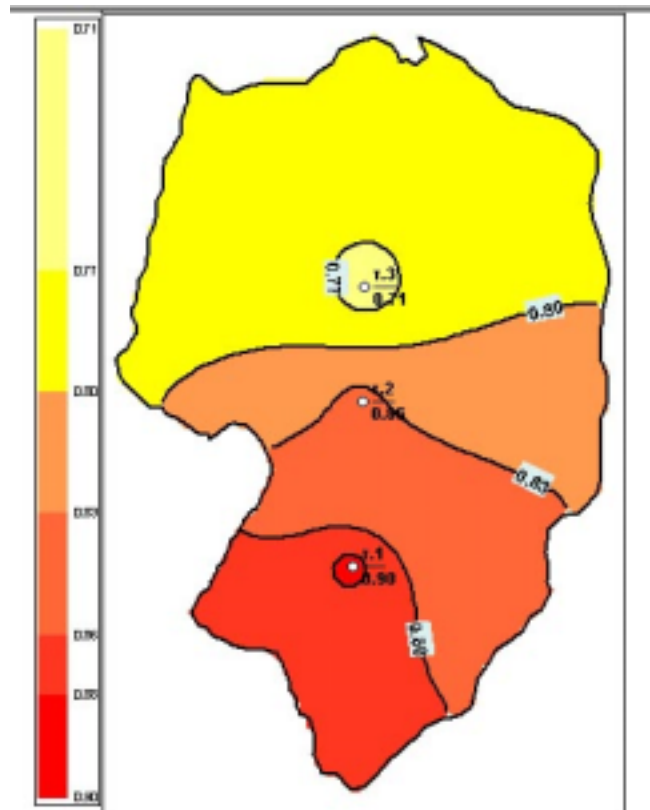


Рис. 13. Динамика химического загрязнения воды оз. Пляжное по горизонтам в летний период, оцениваемая по индексу загрязнения воды.

Концентрации некоторых химических веществ в озере незначительно отличаются от их природных (фоновых) значений. Так, содержание таких компонентов как марганец и органические соединения превышают их фоновые величины не более, чем в 1,2 раза. Накопление аммонийного и нитратного азота превышают фон в 1,8 - 3,9 и 1,9 - 4,0, соответственно (табл. 7).

Таблица 7

**Превышение уровня природного содержания веществ
в оз.Пляжное в 1999-2000гг.**

№ п/п	Наименование веществ	Горизонт	Номер Вертикали	Средняя концентрация в мг/л	Превышение Природного Уровня Содержания
1	Марганец	Придонный	1	0,19	1,2
2	ХПК (мгО ₂ /л)	поверхностный	2	23,3	1,2
			3	22,2	1,1
		придонный	4	24,0	1,2
			3	21,3	1,1
3	Азот аммонийный	поверхностный	1	0,20	2,0
			2	0,24	2,4
			3	0,18	1,8
		придонный	4	0,19	1,9
			1	0,39	3,9
			2	0,20	2,0
			3	0,20	2,0
4	Азот нитратный	поверхностный	1	0,29	2,9
			2	0,25	2,5
			3	0,19	1,9
			4	0,40	4,0
		придонный	1	0,29	2,9
			2	0,26	2,6
			3	0,21	2,1

В целом, оз.Пляжное по всем контролируемым показателям в воде оценивается как водоем с относительно удовлетворительной экологической ситуацией (см таблицу 16 раздела 8 “Экологическое состояние”).

6. Электромагнитное поле воздушных высоковольтных линий электропередачи в районе оз.Пляжное

На основании протокола N 36 от 7 июня 2000г, по проверке измерений электромагнитного поля от ЛЭП-500 в районе озера «Пляжное», утвержденного ЦГСЭН в г.Тольятти, установлено напряжение электромагнитного поля (от проводов с частотой ЭМП-50Гц) на различных расстояниях от крайнего провода ЛЭП-500кВ (табл.8).

Согласно «Методическим указаниям по определению электромагнитного поля воздушных высоковольтных линий электропередачи» (N 4109-86) и ГОСТу 12.1.002-84 «Электрические поля промышленной частоты», для воздушных линий электропередачи 500 кВ устанавливается санитарно - защитная зона в 30м от проекции каждого крайнего провода на землю. В зоне отдыха напряженность электрического поля не должна превышать 1кВ/м. Результаты проведенных испытаний свидетельствуют о том, что в районе озера Пляжное нормативные показатели достигаются на расстоянии не менее 20м от линии крайнего провода ЛЭП.

Таблица 8

Результаты измерений напряженности электромагнитного поля от ЛЭП в районе оз.Пляжное.

N/ N	Место измерения	Расстояние от источника в м	Норма эл.напряжения в кВ/м	Напряжение эл.магнитного поля кВ/м	Превышение норматива(раз)
1	Под средним проводом	-	1.0	3.8	3.8
2	Под крайним проводом	-	1.0	5.8	5.8
3	На расстоянии от крайнего провода	5.0	1.0	5.6	5.6
4	-«-	10.0	1.0	3.7	3.7
5	-«-	15.0	1.0	2.2	2.2
6	-«-	20.0	1.0	1.2	1.2
7	-«-	25.0	1.0	0.4	нет

Таким образом, при использовании озера в рекреационных целях целесообразно организовать пляжную зону на восточной стороне при удалении от ЛЭП на расстояние более 25 м (см. схема, стр.45).

Необходимо исключить пребывание отдыхающих в установленной санитарно-защитной зоне озера, где наблюдается превышение напряженности электрического поля от ЛЭП.



Схема оз.Пляжное с указанием установленной санитарно-защитной зоны воздушных линий электропередачи.

7. Обследование дна озера

Проведение водолазного обследования дна озера с целью возможности использования водоема для купания показало, что грунты озера **на юго-западной и западной стороне** представлены илистыми отложениями и песками. Около 30% площади дна заросло макрофитами и растительные остатки входят в состав илисто-песчаных отложений.

Прибрежная полоса юго-западной части озера на всем протяжении завалена строительным мусором, преимущественно бетонными плитами и арматурой, которые обнаруживаются, примерно на расстоянии 4-8 м от береговой линии.

Южная сторона озера песчаная, но береговая линия узкая с резким нарастанием 3-4 метровых глубин. На глубине 4 м дно озера покрыто полосой скопившихся резиновых баллонов. Эти скопления баллонов переходят на юго-восточной и восточную часть озера (рис. 11). Баллоны заилены. Толщина иловых отложений примерно в 20-30 см, в зависимости от глубины озера.

Восточная сторона озера имеет песчаный пологий берег, простирающийся, примерно на расстояние 15-16 м от уреза воды. Здесь литоральная мелководная зона озера наиболее широкая и удобная для купания. На расстоянии от трубы, примерно 300 м к югу и на глубине 2 м, в воде находится барабан из под кабеля, который в случае необходимости, можно извлечь.

Северная сторона озера мелководная, почти на всем протяжении заросшая макрофитами. Береговая линия здесь наиболее широкая, пологая.

Обследование береговой части озера свидетельствует о том, что количество бытового мусора (пластиковые и металлические бутылки, банки, полиэтиленовые пакеты др.), находятся в количествах, превышающих более 300 ед. на расстоянии 30 м береговой линии. Эти скопления бытового мусора явно просматриваются на глубине 1-2 м.

Таким образом, наиболее благоприятной зоной для купания в оз. является восточная часть озера, соответствующая нормативным требованиям для водоемов культурно-бытового назначения.

8. Гидробиологическая характеристика оз. Пляжное в 2000 г.

Гидробиологическое состояние оз. Пляжное включает данные качественного и количественного состава фитопланктона, зоопланктона, бактериопланктона и зообентоса, а также результаты сапробиологического анализа, которые указывают на степень загрязнения водоема органическими веществами.

Пробы планктона отбирали на трех постоянных вертикалях продольного створа, а также дополнительно образцы бентоса брали на станциях в мелководной части озера. (рис.5)

8.1. Фитопланктон

Всего за исследуемый период в фитопланктоне озера зарегистрировано 123 вида, форм и разновидностей водорослей. Среди них 66 видов составляют зеленые, 16- синезеленые, 13- пиррофитовые, 11 диатомовые, 9 - эвгленовые и по 4 вида- желтозеленые и золотистые водоросли (рис.14).

В сезонной динамике фитопланктона минимальные количественные показатели наблюдаются **весной** (средняя численность - 0,2 млн.кл./л, биомасса – 0,009 г/м³). Доминируют по численности синезеленые *Microcystis pulverea*, составляя 60% от общей численности водорослей. Наибольшая биомасса у диатомовых - 58%.

Летом преобладают зеленые и пиррофитовые водоросли. Высокое видовое разнообразие мелких зеленых обуславливает 52% от общей численности водорослей, тогда как крупные размеры пиррофитовых определяют биомассу, составляющую 52% от общей биомассы водорослей. Высокие показатели биомассы составляют два вида пиррофитовых: *Ceratium hirundinella* (олигосапробный вид, индикатор чистых вод) и *Peridinium pusillum* (олиго-β-мезосапробный вид). Средние показатели биомассы водорослей летом составляют - 1,05 г/м³, численности - 5,5 млн.кл./л. при максимальных величинах в августе - 12,2 тыс.кл./л и 5,1 г/м³, соответственно. Биомасса водорослей к началу осени определяется диатомовыми *Fragillaria crotonensis*.

Осенью средние численность и биомасса снижаются до 2,5 млн.кл./л и 0,5 г/м³. В фитопланктоне преобладают зеленые водоросли.

Коэффициент сапробности в среднем за сезон составил 1,58, что соответствует олиго-бета-мезосапробному типу водоема, II - классу качества воды (табл.15,17, раздела 9 "Экологическое состояние").

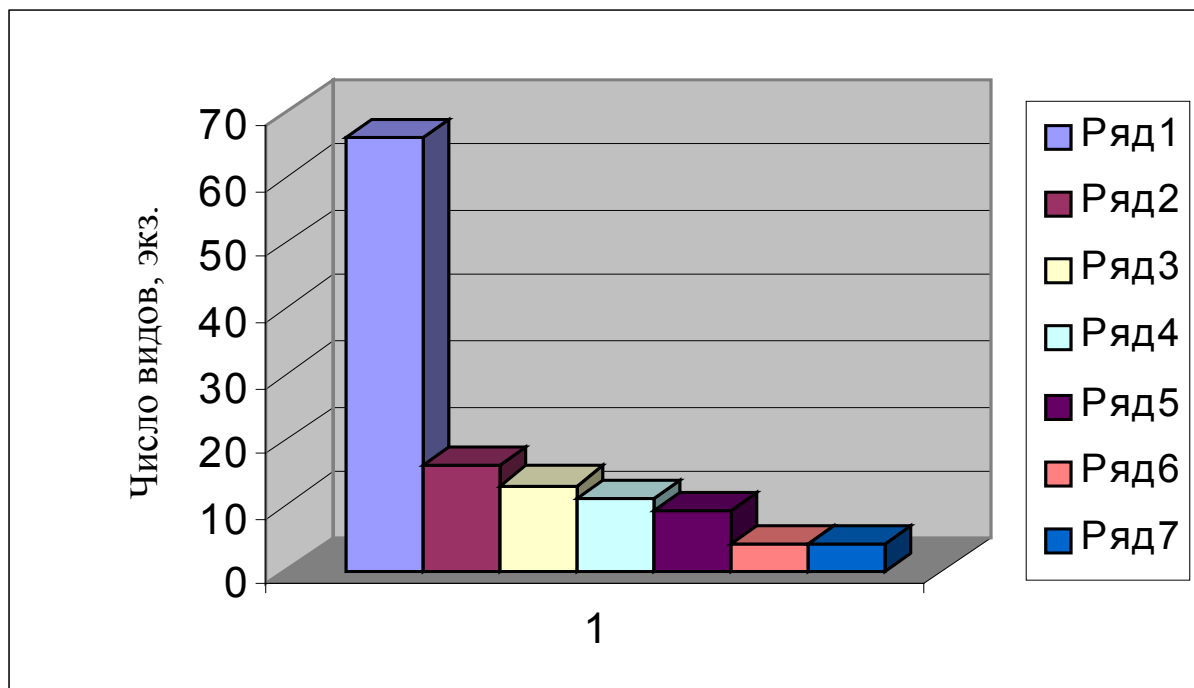


Рис. 14. Видовой состав фитопланктона оз.Пляжное в 1999 – 2000гг.:
1 – зеленые (66 видов), 2 – синезеленые (16),
3 – пиррофитовые (13), 4 – диатомовые (11),
5 – эвгленовые (9), 6 – желтозеленые (4),
7 – золотистые (4).

Синезеленые водоросли, несмотря на высокую их численность весной имеют небольшие размеры клеток и **не вызывают цветения воды**.

Концентрация хлорофилла «а» в воде озера, в среднем за сезон составила 7.2 ± 3.5 мг/м³ при максимальном значении 24.69 мг/м³, что относит водоем к **мезотрофному типу** (табл.9).

Отмечен максимум концентрации хлорофилла - «а» в донных отложениях. в конце августа. Причиной этому служит снижение концентраций кислорода в придонном горизонте и, в соответствии с этим, низкая деструкция органического вещества в донных отложениях.

В донном горизонте анаэробные процессы преобладают над аэробными, в результате чего заморные явления у дна наблюдаются в зимний период. Состояние придонной части озера соответствует также мезотрофному состоянию озера.

Судя по фитопланктону, качество воды озера соответствует II- классу качества - "чистая", экологическое состояние озера- характеризуется как «относительно удовлетворительное».

Таблица 9

**Основные структурные характеристики фитопланктона
оз. Пляжное в 2000г.**

N	Показатели	Сезоны			Среднее за вегетационный период
		Весна	Лето	Осень	
1	Численность, млн кл/л (средняя/максимальная)	0.2/0.38	5.5/12.2	2.5/4.3	2.7/12.2
2	Биомасса, г/м ³ (средняя/максимальная)	0.009/0.012	1.05/5.1	0.5/0.95	0.52/5.1
3	Доминирующие виды	Microcystis pulverea Oscillatoria limnetica	Fragillaria crotonensis Ceratium hirundinella, Merismopedia tenuissima	Microcystis pulverea, Crucigenia tetrapedia	Ceratium hirundinella, Fragillaria crotonensis Microcystis pulverea
4	Хлорофилл «а» мг/м ³ (средняя/максимальная)	3.18±0.1/ 4.35 n=7	9.59±3.4/ 24.69 n=10	8.6±0.002/ 8.8 n=3	7.2±3.5/24.69 n=20
5	Степень «цветения» воды	Не выражена	Не выражена	Слабая	Отсутствие-Слабая
6	Индекс видового разнообразия Шеннона (численность/биомасса)	1.32/2.67	2.46/2.95	2.02/2.80	1.93/2.68
7	Индекс сапробности (численность/биомасса)	1.48/1.62	1.67/1.72	1.54/1.60	1.58/1.72
8	Зона сапробности	о-β-сапробная	о-β- мезо сапробная	β-о- мезо сапробная	о-β-мезосапробная
9	Класс качества воды	II-чистая	II-чистая	II-чистая	II-чистая
10	Экологическое состояние водоема	Относительно Удовлетворительное	Относительно Удовлетворительное	Относительно Удовлетворительное	Относительно Удовлетворительное

8.2. Зоопланктон

Видовой состав зоопланктона в озере относительно беден. В весенне-осенний период отмечены: 10 видов коловраток (47%), 6 видов ветвистоусых (29%) и 5- веслоногих ракообразных-24% (рис.15). Все виды являются типичными представителями водоемов Среднего Поволжья.

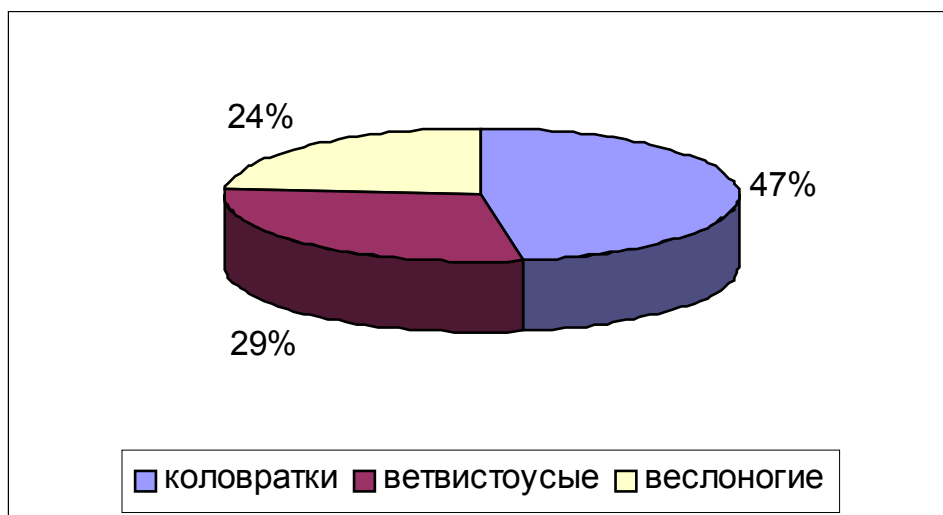


Рис.15. Состав зоопланктона в оз.Пляжное в 1999 – 2000гг.

Весной наблюдается максимальная численность зоопланктона – 417,6тыс.экз./м³ за счет активного размножения коловраток, а высокая биомасса - 2,09 г/м³ наблюдается **летом**, что обусловлено доминированием крупных видов ветвистоусых ракообразных. Видовое разнообразие зоопланктона наиболее высокое летом. Индексы видового разнообразия зоопланктона по численности и биомассе имеют высокие показатели за счет равномерного соотношения видов, обитающих в водоеме в данный период (табл.10).**Осенью** при снижении температуры воды происходит закономерное понижение количественных показателей до 48,8 тыс.экз./м³ и 0,25 г/м³ и индекса Шеннона (рис.16, табл.10).

Относительно высокие средние значения биомассы зоопланктона создают благоприятные условия для развития рыб планктофагов.

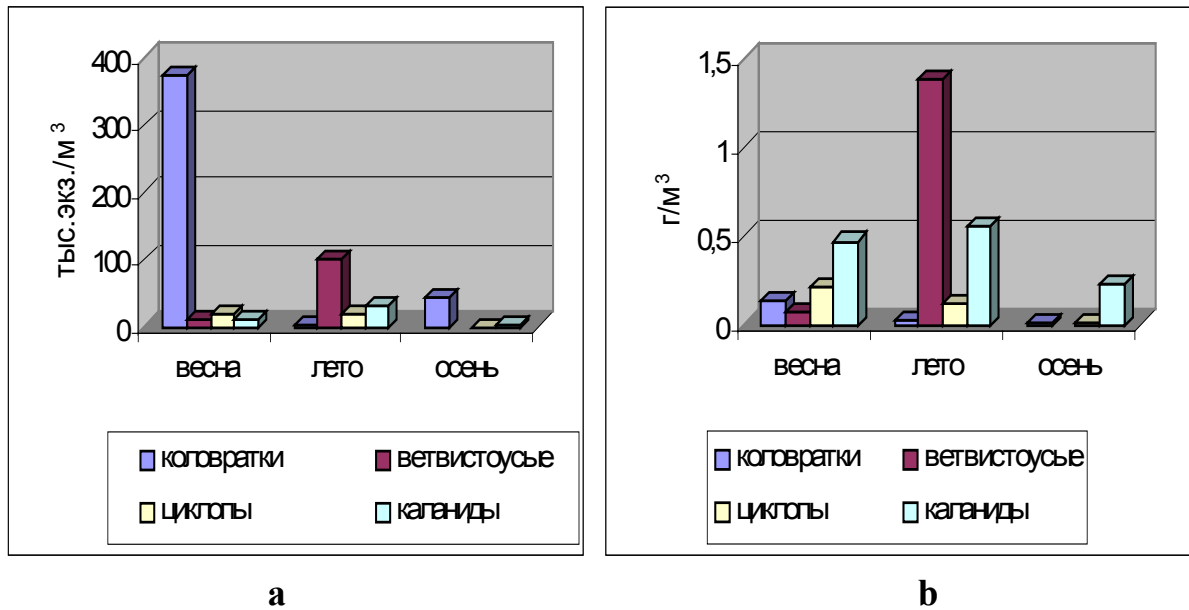


Рис. 16. Изменение численности (а) и биомассы (б) зоопланктона в течение вегетационного периода в оз.Пляжное в 1999 – 2000гг.

Оценка сапробности водоема, полученная на основе значений численности и биомассы индикаторных видов зоопланктона, характеризует водоем как олигосапробный в весенний и осенний периоды и β -мезосапробный летом, что указывает на его переходное состояние - от “чистого” до “умеренно-загрязненного”.

Согласно «Критериев...» оценки состояния пресноводных водоемов на основании интегральных характеристик жизнедеятельности зоопланктона, оз. Пляжное относится к категории **умеренно-загрязненных водоемов, II-III класса качества воды**, а экологическое состояние озера оценивается как **относительно удовлетворительное**.

Таблица 10

Основные структурные характеристики зоопланктона оз.Пляжного в 1999-2000 гг.

N	Показатели	Сезоны			Среднее за вегетационный период
		Весна	Лето	Осень	
1	Численность экз./м ³	417642	151230	48849	205907
2	Биомасса, г/м ³	0,88	2,09	0,25	1,07
3	Доминирующие виды	Keratella quadrata, Conochilus sp., Thermocyclops oithonoides, Eudiaptomus gracilis.	Daphnia cucullata, Diaphanosoma brachium, Eudiaptomus gracilis.	Keratella cochlearis, Keratella quadrata, Testudinella sp., Eudiaptomus gracilis.	Daphnia cucullata, Diaphanosoma brachium, Eudiaptomus gracilis
4	Соотношение основных групп, (%) (численность /биомасса) Коловратки Ветвистоусые Циклопы Каланиды	89, 5/14,7 2,9/8,4 4,8/23,62 2,8/53,3	1,5/1,6 65,2/65,9 13,7/5,8 19,5/26,6	92,2/5,2 - 0,6/1,5 7,2/93,3	68,2/5,5 17,9/45,0 6,7/10,3 7,2/39,2
5	Индексы видового разнообразия Шеннона (численность/биомасса)	1.5/1.81	2.75/3.02	1.61/1.58	1.95/2.13
6	Индексы сапробности (численность/биомасса)	1.64/1,22	1.70/1,55	1.21/1,44	1.51/1,40
7	Зона сапробности	олигосапробная	β-мезо-сапробная	Олигосапробная	олиго-β-мезосапробная
8	Класс качества воды	II-чистая	III-умеренно загрязненная	II-чистая	II-III-чистая-умеренно-загрязненная
9	Экологическое состояние водоема	Относительно удовлетворительное	Относительно удовлетворительное	Относительно удовлетворительное	Относительно удовлетворительное

8.3. Зообентос

Ложе озера Пляжное представлено серыми илами. Литораль неравномерна, узкой полосой тянется на юго-западной стороне и более широкая - на севере и востоке, занята песками, местами с растительными остатками.

Донная фауна представлена 67 видами, из которых 28 составляют хирономиды (мотыль), 9 личинки стрекоз и ручейников, 3 -личинки жуков, -8 - моллюски, по 2 вида у поденок, пиявок и олигохет. Единичны нематоды, клещи и прочие двукрылые. Наибольшее число видов донных организмов в литоральной зоне (рис.17).

Высокая численность донных организмов (4363 экз./м^2) обусловлена личинками хирономид, а биомассу (15.9г/м^2) бентоса составляют, наряду с хирономидами, личинки поденок и стрекоз (табл.11).

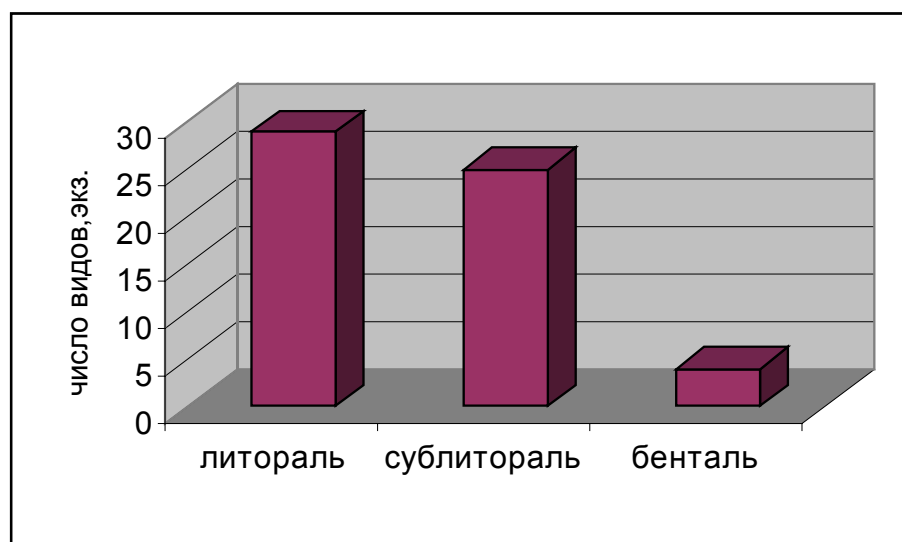


Рис. 17. Изменение числа видов макрозообентоса на различных участках оз.Пляжное в 1999 – 2000 гг.

На мелководных участках (глубина до 1.0м) на заиленном песке с примесью растительных остатков (21-29 видов) осенью отмечена максимальная численность бентоса- 23040 экз./м^2 , обусловленная личинками хирономид *Cladotanytarsus mancus* и поденками. Здесь же зарегистрирована максимальная биомасса весной- 57.9г/м^2 , за счет личинок стрекоз (рис.18).

Таблица 11

Основные структурные характеристики и оценка экологического состояния оз. Пляжное по зообентосу в 1999 – 2000 гг.

№	Показатели	Сезоны			В среднем за вегетационный период
		Весна	Лето	Осень	
1	Численность, экз./м ² • средняя • максимальная	3573 6120	1297 1890	8220 23040	4363
2	Биомасса, г/м ² • средняя • максимальная	29.9 57.9	6.3 15.2	12.3 29.5	15.9
3	Доминирующие виды, группы	олигохеты, поденки (<i>Caenis horaria</i>), личинки хирономид (<i>Tanytarsus</i> sp., <i>Chironomus plumosus</i>)	Поденки (<i>Caenis horaria</i>), Личинки хирономид (<i>Endochironomus albipennis</i> , <i>Chironomus plumosus</i>), Стрекозы	личинки хирономид (<i>Cladotanytarsus mancus</i> , <i>Polypedilum nubeculosum</i>), поденки (<i>Caenis horaria</i>), олигохеты	личинки хирономид (<i>Cladotanytarsus mancus</i> , <i>Polypedilum nubeculosum</i>), поденки (<i>Caenis horaria</i>), олигохеты, стрекозы
4	Индекс видового разнообразия Шеннона (миним. /максим.)	1.68 / 3.46	1.2 / 3.68	1.52 / 3.68	1.2 / 3.68
5	Биотический индекс Вудивисса (литораль/сублитораль/бенталь)	8 / 8 / 4	8 / 7 / 4	7-8 / 7 / 4	7-8 / 7-8 / 4
6	Индекс сапробности по численности видов (литораль/сублитораль/бенталь)	1.8 – 1.6 / 1.7 – 1.6 / 3.2 – 3.0	1.9 – 1.6 / 1.5 – 1.2 / 3.2 – 3.1	1.9 – 1.7 / 1.6 – 1.3 / 3.1 – 2.9	1.9 – 1.6 / 1.7 – 1.2 / 3.2 – 2.9
7	Зона сапробности (литораль/сублитораль/бенталь)	β-мезо-сапробная / β-мезо-сапробная / α-мезо-сапробная	β-мезо-сапробная / о-β-мезо-сапробная / α-мезо-сапробная	β-мезо-сапробная / о-β-мезо-сапробная / α-мезо-сапробная	β-мезо-сапробная / о-β-мезо-сапробная / α-мезо-сапробная
8	Олигохетный индекс, % (литораль/сублитораль/бенталь)	43 / 4.6 / 45	0.8 / 4 / 2	5.2 / 8 / 40	0.8-45
9	Класс качества воды (литораль/сублитораль/бенталь)	II- чистая / II- чистая / IV-загрязненная	II- чистая / II- чистая / IV- загрязненная	II- чистая / II- чистая / IV-загрязненная	II- чистая / II- чистая / IV- загрязненная
10	Экологическое состояние Водоема (литораль/сублитораль/бенталь)	Относительно удовлетворительное/ Относительно удовлетворительное/ Относительно удовлетворительное	Относительно удовлетворительное/ Относительно удовлетворительное/ Относительно удовлетворительное	Относительно удовлетворительное/ Относительно удовлетворительное/ Относительно удовлетворительное	Относительно удовлетворительное/ Относительно удовлетворительное/ Относительно удовлетворительное

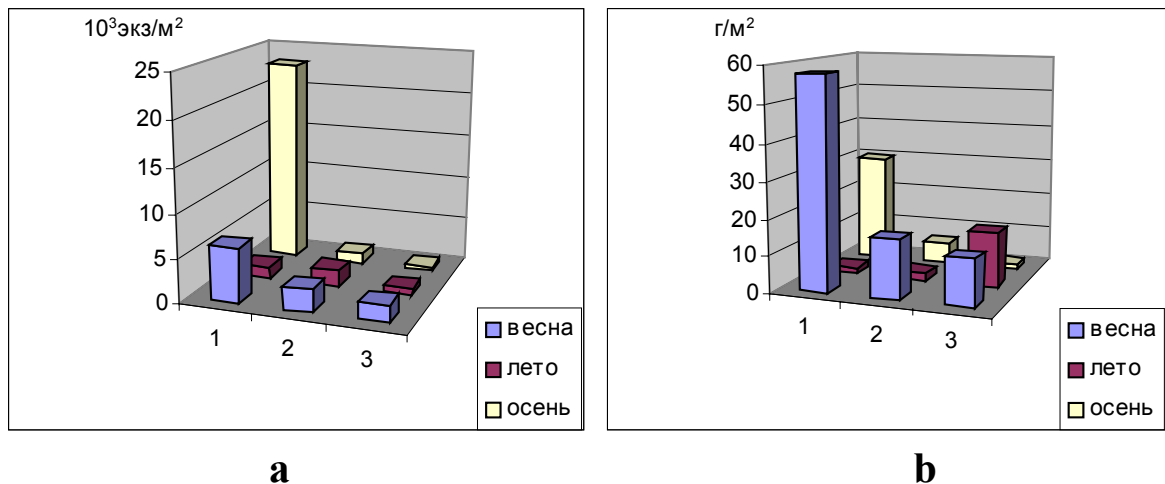


Рис. 18. Изменение численности (а) и биомассы (б) бентоса в течение вегетационного периода в оз.Пляжное в 1999 – 2000 гг.

1 – литораль, 2 – сублитораль, 3 – бенталь.

В районе точечного источника загрязнения (воздействие стоков из трубы) на восточной стороне озера в бентосе регистрируется очень высокая численность (17700 экз./м^2) и биомасса (33.8 г/м^2) донных организмов, исключительно за счет развития полисапробных олигохет (табл.12, рис.19). При этом снижаются общее число видов, значение индекса видового разнообразия Шеннона ($0.21-0.48 \text{ бит/экз}$), биотический индекс и изменяется класс качества воды, что указывает на **негативное воздействие стоков на донные организмы.**

В сублиторали (18-25 видов) на заиленных грунтах в зарослях растительности высокая численность (2600 экз./м^2) и биомасса бентоса (16.7 г/м^2) вызваны развитием личинок стрекоз и моллюсков.

В глубоководной части озера (глубины свыше 3м) наблюдаемое резкое снижение числа видов донных организмов до 3-4 (рис.17) обусловлено, с одной стороны недостатком кислорода, а с другой - депонированием в илах поллютантов. Высокая численность донных организмов- 2000 экз./м^2 весной и значительная биомасса летом- 15.24 г/м^2 (рис.18) обеспечиваются за счет развития полисапробных видов олигохет и личинок мотыля. Это говорит о накоплении в донных осадках большого количества органических веществ.

Снижение значений показателей качества воды в бентали (табл. 11) подтверждает высокую степень накопления органических веществ в донных отложениях. Зимой численность бентоса в бентали достигает 2900 экз./м^2 , а биомасса- 46.7 г/м^2 . Высокая биомасса обусловлена

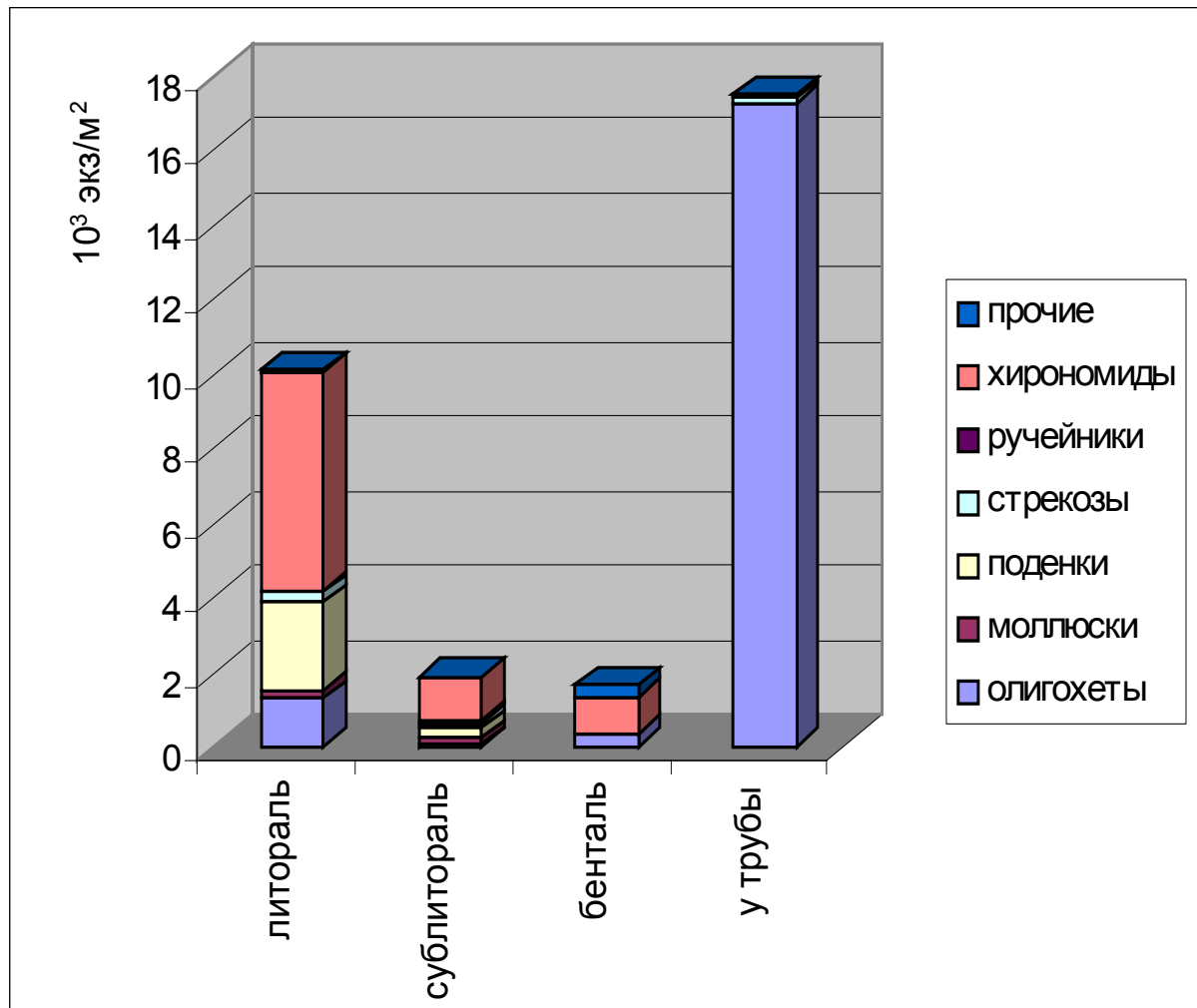


Рис. 19. Изменение численности основных групп бентоса в различных зонах оз.Пляжное в 1999 – 2000 гг.

преобладанием мотыля, мокрецов и олигохетами. Донное население литорали и сублиторали относится к α - β мезосапробным видам, что соответствует классификации вод — **чистая-умеренно загрязненная вода**. Сапробиологические показатели водоема, рассчитанные на основании анализа количественных и качественных значений зообентоса, характеризуют литораль как β - мезосапробную зону и бенталь- как α -мезосапробную (табл.15).

Экологическое состояние озера на основании интегрального обобщенного показателя по донной фауне соответствует классификации **относительно удовлетворительное** (табл.17) Класс качества воды в глубокой части озера соответствует IV, то есть вода “**загрязненная**”. В прибрежном мелководье литорали и в сублиторали вода “**чистая**”, II класс качества.

Таблица 12

**Основные структурные характеристики зообентоса в районе
точечного источника загрязнения оз.Пляжное
в 1999 - 2000гг.**

Показатели	Ст.4 (стоки)
Численность, экз/м ²	
Средняя	10800
Максимальная	17700
Биомасса, г/м ²	
Средняя	18.3
Максимальная	33.8
Доминирующие виды, группы	Олигохеты
Индекс видового разнообразия Шеннона (миним./максим.)	0.21 / 0.48
Биотический индекс Вудивисса	2 – 3
Индекс сапробности по численности видов	3.8 – 3.6
Зона сапробности	Полисапробная
Класс качества воды	V – грязная
Олигохетный индекс, % (миним. / максим.)	85 / 97
Экологическое состояние	Чрезвычайная экологическая ситуация

8.4. Бактериопланктон

Состав бактериопланктона и его численность соизмеримы с таковыми для мезоэвтрофных озер. Выявлены индикаторные бактерии.

По показателям общей численности сапрофитных бактерий вода озера летом характеризовалась наличием таких родов как *Micrococcus* sp., *Xantomonus* sp., *Flavobacter* sp. Озеро способно к активному самоочищению от нетипичных (привнесенных) бактерий за счет антагонистов (бактерий-хищников).

В придонном слое выявляются клетки спорообразующих сапрофитных бактерий рода *Bacillus* (*B. cereus*, *B. megabacterium*) и др.

Кишечная палочка выделяется в основном в нормативно-допустимых количествах. Санитарное состояние водоема в 2000г, оцениваемое по коли-индексу, в основном, **соответствует нормативным требованиям** (табл.13).

Таблица13

Численность и биомасса бактериопланктона в оз. Пляжное в 2000г.

№	Показатели	Весна	Лето	Осень	В среднем за сезон
1	Численность тыс. кл./мл				
	поверхность	560	582	820	646
	придонный слой	500	420	640	
2	Биомасса, мг/л				
	поверхность	0.28	0.24	0.37	
	придонный слой	0.23	0.20	0.26	0.26
3	Количество сапрофитных бактерий тыс. кл./мл				
	поверхность	400	600	700	557
	придонный слой	560	680	400	

Однако, при единичных заборах воды на исследование, в июне по содержанию лактозоположительной кишечной палочки зарегистрировано превышение гигиенических нормативов (СанПиН N 4630-88) в 5 раз (табл.14), имея при этом положительную сезонную тенденцию.

По показателям общего количества бактериопланктона и численности сапрофитных бактерий озеро характеризуется относительно **удовлетворительным состоянием. Патогенные организмы** в течение сезона наблюдений **не обнаружены.**

Таблица 14

Бактериологические показатели качества воды
оз. Пляжное в 2000г

№	Показатели	Результаты наблюдений	
		Поверхностный слой	Придонный слой
1	ЛКП-5000, кл./дм ³	7000-24000	7000-24000
2	Индекс колифага, БОЕ	не обнаружено	не обнаружено
3	Патогенные микроорганизмы	не обнаружены	не обнаружены

9. Экологическое состояние оз. Пляжное

По совокупности абиотических условий, формированию структурных и продукционных показателей биоты озера, а также по показателям качества воды оз. Пляжное относится к типичным городским водоемам Среднего Поволжья, испытывающим умеренный антропогенный пресс. Вода озера характеризуется высокой прозрачностью, благоприятным для обитания гидробионтов газовым режимом, отличается невысокими показателями цветности и концентрациями органического вещества, средней минерализацией и умеренной жесткостью.

Биогенные элементы, определяющие уровень продуктивности, присутствуют в незначительных количествах. По уровню развития фитопланктона (хлорофилл-«а») озеро относится к **мезотрофному типу**. Антропогенная нагрузка выражается в загрязнении нитратным и аммонийным азотом, нефтепродуктами и органическими соединениями (по показателям ХПК и БПК₅), поступающими со сточными водами.

По данным сапробиологического анализа **пелагиаль** озера по индикаторным видам фито- и зоопланктона относится к β - мезосапробной зоне, имеет II-III класс качества воды, вода "**чистая-умеренно-загрязненная**" (табл.15). Химическое загрязнение пелагиали озера, оцениваемое по ИЗВ соответствует данным сапробиологического и гидробиологического анализов. Поверхностный и придонный горизонты в среднем за период наблюдения имеют соответственно II класс качества, т.е. вода "чистая" (табл.16).

Литораль озера по гидробиологическим показателям, соответствует II классу качества воды, "чистая", по показателям сапробности относится к α - мезосапробной зоне. **Бенталь** характеризуется более высокой степенью загрязнения органическим веществом, относится к α - мезосапробной зоне; биотический индекс Вудивисса соответствует показателю 4, что соответствует классу качества воды, "**загрязненная**".

Интегральная оценка экологического состояния оз. Пляжное по показателям его химического загрязнения в соответствии с рекомендациями, изложенными в "Критериях оценки экологической обстановки..." (1992) свидетельствует, что по всем контролирующим показателям, водные массы характеризуются "**относительно удовлетворительной**" экологической ситуацией. Накопление химических загрязнителей (железо, хром, марганец, медь, свинец, цинк) в донных отложениях, согласно нормативным документам, создает «чрезвычайную экологическую ситуацию».

Интегральная оценка состояния озера, проведенная с учетом гидробиологических характеристик, свидетельствует об **"относительно удовлетворительном"** экологическом состоянии озера. **"Чрезвычайная экологическая ситуация "** характерна лишь для **донных отложений** (табл.16), чему способствуют поступающие в озеро стоки.

Таким образом, по результатам комплексного обследования в 1999-2000гг, оз. Пляжное является мезотрофным водоемом и характеризуется **"относительно удовлетворительным"** экологическим состоянием.

Качество воды озера по гидрохимическим и гидробиологическим показателям классифицируется от **«чистой»** до **«относительно удовлетворительной»**. Придонные горизонты воды в зимний сезон депонируют поллютанты, основными из которых являются фосфаты, азотные соединения; отмечены зимние заморы. Наличие повышенных концентраций химических веществ, наблюдаемые в донных отложениях озера без проведения соответствующих мероприятий может вызвать вторичную эмиссию загрязнителей в придонный горизонт воды и привести к усилению процессов эвтрофирования водоема.

Таблица 15

Оценка экологического состояния оз.Пляжное по данным сапробиологического и гидрохимического анализов в 1999-2000гг.

Индикатор экологического Состояния водоема	Критерий экологического состояния водоема	Экологические зоны Водоема		
		Пелагиаль	Бенталь	Литораль
Фитопланктон	Индекс сапробности	1.58		
	Зона сапробности	О-β- мезосапробная		
	Класс качества воды	II - чистая		
Зоопланктон	Индекс сапробности	1.4		
	Зона сапробности	β- мезосапробная		
	Класс качества воды	III- умеренно загрязненная		
Зообентос	Индекс сапробности		3.2 – 2.9	1.9 – 1.6
	Зона сапробности		α- мезосапробная	β- мезосапробная
	Биотический индекс Вудивисса		4.0	7.0 – 8.0
	Класс качества воды		IV- загрязненная	II- чистая
Химическое Загрязнение	Индекс загрязнения воды (ИЗВ)			
	• поверхностный горизонт	0,52	-	0,51
	• придонный горизонт	0,56	-	-
Класс качества воды	• поверхностный горизонт	II	-	II
	• придонный горизонт	II	-	-

Таблица 17

Критерии оценки экологического состояния оз.Пляжное в 1999-2000г.по гидробиологическим показателям

№ п/п	Показатели	Параметры	Экологическое Состояние
1	Фитопланктон	Естественное развитие	Относительно-удовлетворительное
2	Среднесезонная биомасса Фитопланктона, г/м ³	0.51	
3	Индекс сапробности Фитопланктона	1.58	Относительно-удовлетворительное
4	Зоопланктон	Естественное Развитие	Относительно Удовлетворительное
5	Зообентос	Естественное развитие донных организмов на региональном уровне. Отсутствие резкого сокращения численности, биомассы и разнообразия донных животных в бентали.	Относительно удовлетворительное состояние
6	Биотический индекс Вудивисса (бенталь)	4	Относительно удовлетворительное состояние
7	Индекс Пареле %	30	
8	Ихтиофауна	Сохранение естественного состояния	Относительно удовлетворительное состояние
9	Заболеваемость рыб	Отсутствие явных признаков	

10. Рекомендации

1. Расположение озера в черте города, наличие подъездных дорог, отсутствие "цветения" водоема сине-зелеными водорослями, песчаный берег и ландшафтные особенности, в настоящее время дают возможность считать озеро Пляжное привлекательным для **рекреационного использования.**
2. Проведение водолазного обследования дна озера **позволило рекомендовать обустройство пляжной зоны на восточной стороне,** чему способствуют соответствующие глубины, пологий рельеф, песчаное не заросшее дно, а также комплексные проведенные исследования экологического состояния озера. **Качество воды** городского водоема по гидрохимическим и санитарно-биологическим показателям также соответствует установленным нормам для водоемов культурно-бытового назначения.
3. **Организация и устройство** рекреационной зоны **возможно** на расстоянии **не менее 30 м** от крайнего провода ЛЭП., в связи с установленными стандартами предельно допустимых уровней напряженности электрических полей (от ЛЭП) в зонах отдыха населения. **Исключить** использование южной стороны озера для отдыха и купания в связи с нарушением нормативов расположения ЛЭП.
4. **Эксплуатация озера в рекреационных целях рекомендуется при условии прекращения сброса сточных вод (или их отвода) из трубы, расположенной в восточной части водоема.**
5. Предусмотреть **отведение** ливневых стоков с автомобильных дорог, расположенных с южной и западной сторон озера.
6. При использовании озера для целей культурно-бытового назначения рекомендуются следующие первоочередные мероприятия:
 - соблюдение специального режима на территории водоохранной зоны в соответствии с действующими правилами и нормами.
 - благоустройство территории, очистка от захламленности, постановка контейнеров для мусора, разбивка бивуаков и организация рекреационной зоны в соответствии с правилами и нормами. При этом участки лесных культур, расположенных в водоохранной зоне озера нуждаются **в дополнении и лесовосстановлении.**
 - очистка мелководной прибрежной зоны озера от мусора.
7. При эксплуатации озера как зоны отдыха в дальнейшем необходимо предусмотреть частичное выкашивание водной растительности в осенний период с ее последующей утилизацией, во избежании

- неизбежного процесса разложения макрофитов и начала эвтрофикации озера.
8. Откосы береговой зоны на южной и западной сторонах озера должны быть забетонированы и могут быть использованы для организации различных форм культурно-бытового обслуживания населения (организация кафе, торговых точек, кемпинга и др.)
 9. Для улучшения рекреационных качеств прибрежной зоны озера необходимо **проведение архитектурно-ландшафтных изыскательских работ**, с последующей реализацией проекта.
 10. Для придания большей живописности прибрежному ландшафту озера наиболее перспективно **создание гармоничных ландшафтных групп из быстрорастущих декоративных деревьев и кустарников, в том числе лиственных пород.**
 11. Для защиты лесов водоохранной зоны от пожаров необходимо выполнить комплекс противопожарных мероприятий:
 - создание сети минерализованных полос;
 - расстановка предупредительных аншлагов по противопожарной безопасности в местах отдыха населения.
 12. При использовании озера и прилегающей территории в качестве рекреационного объекта необходимо проведение комплекса мероприятий в соответствии с имеющимися нормативными документами.
 13. Предусмотреть необходимость организации мониторинговых исследований за экологическим состоянием озера.

План-график мероприятий по восстановлению и сохранению экологического благополучия оз. Пляжное

N п/п	Наименование мероприятия	Обоснование (дата и номер документа)	Сроки выполнения	Исполнитель	Отметка о Выполнении

11. Перечень использованных нормативных и методических документов

Анализ проб воды. РД 52.24.66-88.

Анализ проб донных отложений. РД 52.24ю71-88.

Временные методические указания по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод. Утв. Госкомитетом СССР от 22.09.86 N 250-1163.

ГОСТ 17.1.1.01-17. Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения.

ГОСТ 17.6.3.01–78. Охрана природы. Флора. Охрана и рациональное использование лесов зеленых зон городов. Общие требования.

ГОСТ 17.1.5.02-80. Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов.

ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды в водоемах и водотоках.

Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. Утв. Минприорды РФ 30.XI-92г.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах (зообентос, фитопланктон, бактериопланктон, зоопланктон). Л.: ГосНИОРХ. 1984.

Методические указания по определению электромагнитного поля воздушных высоковольтных линий электропередачи и гигиенические требования к их размещению. N 4109-86.

Методическое руководство по биотестированию воды. РД 118-02-90.

Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып.7, ч.1. “Гидрологические наблюдения на озерах и водохранилищах”. Гидрометеоздат, Л., 1973.

Общесоюзные нормативы для таксации лесов: Справочник / Зетреев В.В. и др., М.: Колос, 1992.

Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши в системе Росгидромета. РД 52.24.3.09-92.

ОСТ 56-84–85. Использование лесов в рекреационных целях.

Положение о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.11.96 N 1404.

Правила охраны поверхностных вод (Типовые положения). Утв. Госкомприроды СССР от 21.02.91 N 03-13/57-442.

Рекомендации по организации и ведению хозяйства в лесах рекреационного значения. М.: Союзгипролесхоз, 1988.

Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. М.: Просвещение, 1988.

Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1977.

Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. / Под ред. В.А.Абакумова.- Л, 1992.

СанПиН 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнений.

Справочник по озерному и садковому рыбоводству./ред.Руденко.Г.П.- М.:Легкая и пищевая пром-ть, 1983.

Унифицированные методы анализа вод./ Под ред. Ю.Ю.Лурье, Л., 1978.

Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности. ГОСТ 12.1.002-84,С. 58-62

Экологический атлас города Тольятти. СПб,1996

Приложение

Методические рекомендации

**По заполнению и ведению
экологического паспорта
городского водоема**

**Тольятти
2000г.**

Введение

Настоящие методические рекомендации разработаны с целью оказания методической помощи по составлению и ведению разделов экологического паспорта городского водоема. В соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод» (1991) городские водоемы, используемые в качестве объектов для купания, занятия спортом и отдыха населения, относятся к категории коммунально-бытового водопользования. Требования к качеству воды, установленные для коммунально-бытового водопользования, распространяются на все участки водных объектов, находящиеся в черте населенных мест независимо от вида их использования. Нормирование качества воды состоит в установлении для воды водного объекта совокупности допустимых значений показателей ее состава и свойств, в пределах которых надежно обеспечивается здоровье населения, благоприятные условия водопользования и экологическое благополучие водного объекта. Водопользователь и органы государственного контроля в соответствии с их компетентностью организуют контроль состояния водного и водоохранной деятельности водопользователей, ставящий своей целью оценку процессов формирования качества воды в водных объектах для управления ими. Контроль включает: получение данных о гидрологических, гидробиологических, физических и химических показателях, характеризующих состояние водного объекта; учет и контроль расходов, состава и свойств возвратных вод, контроль за соблюдением нормативов в местах водопользования.

В соответствии с вышеизложенным, в экологическом паспорте городского водоема (далее экологическом паспорте) должны быть отражены следующие основные сведения:

- природно-географическая характеристика водоохранной зоны и прилегающей территории водосборного бассейна;
- гидрографо-гидрологическая характеристика водного объекта;
- гидрохимическая характеристика водного объекта;
- гидробиологическая характеристика водного объекта;
- рекомендации по восстановлению и сохранению экологического благополучия водного объекта;
- экологическое состояние водного объекта;
- план-график мероприятий по восстановлению и сохранению экологического благополучия водного объекта;
- терминологический словарь и расшифровка применяемых сокращений.

Экологический паспорт составляется водопользователем или по его поручению компетентной организацией. Порядок согласования и

утверждения экологического паспорта определяется органами местного самоуправления. В зависимости от складывающейся экологической обстановки территориальный орган охраны природы определяет периодичность комплексного обследования городского водоема. Рекомендуемая периодичность комплексных обследований городских водоемов – не реже одного раза в 3-5 лет. Экологический паспорт хранится у водопользователя, в органах местного самоуправления и в территориальных государственных контролирующих органах Госкомэкологии, Госсанэпиднадзора и Роскомгидромета.

Экологический паспорт оформляется на бумажном носителе (твердая копия) с приложением электронной копии, выполненной в среде Microsoft WINDOWS 95 с использованием редакторов Microsoft WORD.7 и Microsoft EXCEL.7, записанной на 3,5-дюймовой дискете с помощью архиватора ZIP.

Электронная копия может содержать дополнительный объем исходных данных, справочного материала и графической информации.

В соответствии с п.5.9 «Правил охраны поверхностных вод» (1991), сведения, содержащиеся в экологическом паспорте городского водоема, являются составной частью экологического паспорта территории(района, области, города).

Природно-географическая характеристика водоохранной зоны и прилегающей территории городского водоема

В данном разделе указывается взаимное расположение городского водоема с граничащими характерными объектами. Приводится карта-схема водоохранной зоны и прилегающей территории, а также гидрологическая схема города с указанием местоположения данного водного объекта. На карте-схеме следует указать границы водоохранной зоны, жилых массивов, промышленных зон, лесопарковых зон, транспортных магистралей, рекреационных зон. При установлении ширины водоохранной зоны следует руководствоваться “Положением о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах” (Постановление Правительства Р.Ф. от 23.11.1996г. № 1404) и

.....

В разделе “Природно-географическая характеристика...” приводятся краткие сведения о природных условиях территории, включающие описание рельефа, почв, климата, растительности. Оценку рекреационной нагрузки следует проводить по ГОСТ 17.1.5.02.-80 “Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов”, а для территорий,

покрытых лесом - по “Общесоюзным нормативам для таксации лесов”(1992).

В разделе приводятся данные о биологической устойчивости насаждений к рекреационным нагрузкам; дается оценка насаждений по степени устойчивости к отрицательным антропогенным воздействиям; приводится оценка общей привлекательности лесов для отдыха населения, эстетическая оценка лесных насаждений, степень рекреационной дистрессии и др. показатели, предусмотренные “Общесоюзными нормативами...”(1992).

Гидрографо-гидрологическая характеристика городского водоема

Раздел включает краткие характеристики гидрографических и гидрологических параметров объекта. Объем наблюдений и их периодичность определяется действующей нормативно-технической документацией: Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып.2, ч.II, «Гидрологические наблюдения на постах» (1975); Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып.7, ч.I «Гидрологические наблюдения на озерах и водохранилищах» (1973).

В разделе приводятся сведения о географических координатах водного объекта, площади водосборного бассейна, средней высоты бассейна над уровнем моря в соответствии с балтийской системой высот. Морфометрические характеристики водоема включают: площадь зеркала, максимальную и среднюю ширину и глубину водоема, его длину, длину береговой линии, развитие береговой линии, объем воды, средний уклон дна, показатель формы котловины. Сведения об основных элементах водного баланса включают: поверхностный приток, поверхностный сток, сумму осадков за год, испарение в безледный период, водообмен с грунтовым бассейном, коэффициенты водообмена в весенне-летний и осенне-зимний периоды. Кроме того, приводятся данные о физических характеристиках воды: максимальная температура в летний период, прозрачность и цвет воды. К разделу прилагается план водоема с указанием изобат.

Гидрохимическая характеристика городского водоема

Раздел включает сведения о качестве воды и донных отложений водоема по химическим показателям.

Объем и периодичность наблюдений регламентируется действующей НТД, в том числе: ГОСТ 17.1.3.07.82 «Правила контроля качества воды водоемов и водотоков», РД 52.24.66-88 «Анализ проб воды», РД 52.24.71-88 «Анализ донных отложений», РД 52.24.3.09-92 «Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши в системе Росгидромета», «Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши» (1977), «Унифицированные методы анализа вод» (1978).

Требования к качеству воды должны соответствовать нормам, регламентированным «Правилами охраны поверхностных вод.(Типовые положения)» (1991), «Санитарным нормам и правилам охраны поверхностных вод от загрязнений», СанПиН, № 4630-88.

Отбор проб донных отложений для последующего определения бенз(а)пирена следует производить в соответствии с «Методическими указаниями по отбору проб из объектов внешней среды и подготовке их для последующего определения канцерогенных полициклических ароматических углеводородов» № 1424-76. Расчет индекса загрязнения воды (ИЗВ) проводят согласно «Временным методическим указаниям по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод» (1986). Раздел включает схему водоема с указанием постоянных вертикалей отбора проб в поверхностном и придонном горизонтах, а также мест организованного сброса сточных вод. Обзор качества воды включает в себя сведения об уровне минерализации воды, содержании в ней биогенных веществ, металлов, основных и специфических загрязняющих веществ (нефтепродукты, фенолы, СПАВ и др.), наличии хлорорганических пестицидов, состоянии донных отложений (ХОП, тяжелые металлы, бенз(а)пирен, гидрохимическому режиму водоема по совокупности всех показателей, а также выделение антропогенной составляющей (превышение природного уровня содержания веществ).

В соответствии с п.2.5 «Правила охраны поверхностных вод» водный объект или его участок считается загрязненным, если в местах водопользования не соблюдаются нормы качества воды в водном объекте. В случае одновременного использования водного объекта или его участка для различных нужд населения и народного хозяйства к составу и свойствам воды предъявляются наиболее жесткие нормы из числа установленных. С этой целью при выборе норм качества воды (ПДК установленных для воды и водных объектов хозяйственно-питьевого и

культурно-бытового водопользования или регламентированных для рыбохозяйственных водоемов согласно письму Росгидромета от 22.02.96 № 140-287 необходимо следовать принципу, в основу которого положен отбор из указанных источников наиболее жестких критериев по одноименным показателям.

Гидробиологические показатели

В данном разделе приводятся сведения о качественном и количественном составе, населяющих водоем гидробионтов, их видовом разнообразии, а также результаты сапробиологического анализа. Раздел включает схему водоема с указанием постоянных вертикалей отбора проб планктонных и бентосных организмов. Объем и периодичность наблюдений регламентируются действующей НТД, в том числе : ГОСТ 17.1.3ю07 – 82 «Правила контроля качества воды водоемов и водотоков», РД 52.24.3.09 – 92 «Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши в системе Росгидромета», «Руководством по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем» (1992), а также «Методическими рекомендациями по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах» (1984) для соответствующих экологических группировок: бактериопланктона, фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

Данные о санитарном состоянии водоема приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.02 – 80 «Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов».

Сведения об основных экологических группировках водоема включают данные о численности и биомассе гидробионтов, доминирующих (для бактериопланктона – индикаторных видах, концентрации хлорофилла «а», степени «цветения» воды, индексе видового разнообразия по численности и/или биомассе гидробионтов, индексе сапробности по численности и/или биомассе видов – индикаторов, зоне сапробности. Класс качества воды водоема устанавливается по совокупности показателей установки в соответствии с РД 52.24.3.09 – 92 «Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши в системе Росгидромета». Степень экологической деградации водоема и его участков производят в соответствии с рекомендациями, изложенными в «Критериях оценки экологической обстановки...» (1992).

Экологическое состояние водоема

При характеристике экологического состояния водоема рекомендуется использовать обобщенные критерии, которые через систему показателей, являющихся мерой антропогенного воздействия, отражают степень экологического благополучия в целом, а также его экологических зон. Численные значения используемых параметров являются границами интервалов, соответствующих степеням экологического благополучия (неблагополучия водоема). Значения параметров регламентируются действующей НТД, либо принимаются на основании экспертных оценок специалистов.

Отнесение водоема к одному из трофических типов (олиготрофный, мезотрофный, эвтрофный, дистрофный) производят на основании комплексного анализа, включающего морфометрические характеристики водоема, данные гидрохимического анализа, в том числе сведения о концентрации биогенных элементов, а также характеристик основных экологических группировок водоема.

Оценка сапробности водоема в целом и его экологических зон производится на основе сапробиологического анализа. На основании значения индекса сапробности устанавливают зону сапробности. Оценивают степень загрязнения водоема или его части с отнесением к соответствующему классу качества воды по гидробиологическим показателям (РД 52.24.3.09 – 92).

В качестве обобщенного критерия химического загрязнения водоема рекомендуется применение индекса загрязнения воды (ИЗВ), в соответствии с «Временными методическими указаниями по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод» (1986).

При оценке экологического состояния водоема по степени химического загрязнения в соответствии с «Критериями оценки ...» (1992) рекомендуются следующие основные и дополнительные показатели: показатель химического загрязнения воды (ПХЗ – 10), рассчитываемый отдельно для веществ 1 – 1 и 3 – 4 классов опасности, органолептические характеристики (запах, вкус), наличие плавающих примесей, (нефтепродуктов); рН среды, превышение (в ПДК) концентрации биогенных веществ (нитраты, нитриты, соли аммония), а также концентрация фосфатов (мг/л); процент насыщения воды растворенным кислородом, значение коэффициента донной аккумуляции (КДА). На основании сопоставления имеющихся данных со значениями аналогичных показателей, приведенных в «Критериях оценки ...» (1992) экологическое состояние водоема в целом или его отдельных частей характеризуется как «относительно удовлетворительное», «чрезвычайную экологическую ситуацию» или «экологическое бедствие».

При оценке состояния водных экосистем достаточно надежными показателями являются характеристики состояния и развития всех экологических групп водного сообщества.

В соответствии с «Критериями оценки ...» (1992) рекомендуются следующие основные показатели: характеристики естественного (или отличающегося от такового для данного региона) развития фито-, зоопланктона и зообентоса, концентрация хлорофилла «а», биотический индекс Вудивисса, среднелетняя биомасса фитопланктона, а также интегральный показатель качества вод – биотестирование на ракообразных в соответствии с РД 118.02.90. Как дополнительные показатели могут быть использованы: индекс сапробности по Пантле и Букку в модификации Сладечека; количество сапрофитных бактерий и др.

Вышеперечисленные показатели также дают основание характеризовать экологическое состояние водоема в соответствии с требованиями «Критериев оценки ...» (1992).

Мероприятия по охране вод и сохранению экологического благополучия водоема

На основании данных, внесенных в экологический паспорт водоема, органы местного самоуправления совместно с компетентными организациями разрабатывают перечень мероприятий по сохранению экологического благополучия водного объекта. Все разрабатываемые мероприятия должны отвечать требованиям водного объекта. Все разрабатываемые мероприятия должны отвечать требованиям «Закона Российской Федерации об охране окружающей природной среды», федерального (Закона об экологической экспертизе), и другим нормативным актам, направленным на обеспечение экологического благополучия водного объекта.

В соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод» (1991) мероприятия по охране вод являются составной частью текущих и перспективных планов экономического и социального развития водопользователей, отдельных регионов и населенных пунктов, а также долго срочных водоохранных программ и программ научно-технического прогресса.

Мероприятия по охране вод должны разрабатываться с учетом схем комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейнов рек и озер, отдельных регионов, территориально-производственных комплексов. При соответствующем экологическом и технико-экономическом обосновании должно быть обеспечено создание межотраслевых

водоохранных комплексов и систем управления качеством вод, в строительстве которых водопользователи должны принимать непосредственное участие на долевых началах.

В соответствии с п.4.6 «Правил охраны поверхностных вод» схемы комплексного использования и охраны вод, проектные материалы по производству работ на водных объектах и в прибрежных зонах по углублению и расчистке русла и другие мероприятия, влияющие на состояние вод, подлежат экологической экспертизе и согласованию в установленном порядке.

Территориальные органы Госкомэкологии и Госкомсанэпиднадзора во взаимодействии с органами Росгидромета осуществляют государственный контроль за проведением мероприятий по ликвидации и предупреждению загрязнения городского водоема. Результаты контроля состояния городского водоема, отраженные в экологическом паспорте, учитываются при взимании платы и штрафов за водные ресурсы и сброс загрязняющих веществ, а также при определении меры ответственности юридического или физического лица, действия или бездействие которого привело к ущербу в результате изменения состояния водного объекта.