



ПРИКАЗ

г. Казань

БОЕРЫК

25.02.2015

136-н

**Об утверждении проекта «Зоны санитарной
охраны Волжского водозабора, водопроводных сооружений
и СЗП водовода ФКП «Казанский государственный
казенный пороховой завод»**

В соответствии с Водным Кодексом Российской Федерации, Федеральным законом от 30.03.1999 №52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения", санитарными правилами и нормами «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. СанПиН 2.1.4.1110-02», санитарными правилами «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения. СП 2.1.5.1059-01», постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 06.07.2005 №325 "Вопросы Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан", постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 29.02.2012 №177 «О порядке утверждения проектов зон санитарной охраны водных объектов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, на территории Республики Татарстан», и учитывая санитарно-эпидемиологическое заключение от 09.07.2010 № 16.11.20.000.Т.001178.07.10 Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека о соответствии государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, а также на основании представленного Федеральным казенным предприятием «Казанский государственный казенный пороховой завод» проекта «Зоны санитарной охраны Волжского водозабора, водопроводных сооружений и СЗП водовода ФКП «Казанский государственный казенный пороховой завод».

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить проект «Зоны санитарной охраны Волжского водозабора, водопроводных сооружений и СЗП водовода Федерального казенного предприятия «Казанский государственный казенный пороховой завод» (далее - Проект).

2. Установить границы зон санитарной охраны Волжского водозабора, водопроводных сооружений и СЗП водовода Федерального казенного предприятия «Казанский государственный казенный пороховой завод» (далее ФКП «Казанский государственный казенный пороховой завод») согласно приложению 1.

3. Установить режим хозяйственного использования территорий в границах зон санитарной охраны Волжского водозабора, водопроводных сооружений и СЗП водовода ФКП «Казанский государственный казенный пороховой завод согласно приложению 2.

4. Направить копию проекта в Исполнительный комитет муниципального образования города Казани.

5. Рекомендовать Руководителю Исполнительного комитета муниципального образования города Казани провести мероприятия по:

организации оповещения населения о границах зон санитарной охраны водозаборных сооружений, правилах и режиме хозяйственного использования территории в границах зон санитарной охраны Волжского водозабора, водопроводных сооружений и СЗП водовода ФКП «Казанский государственный казенный пороховой завод;

организации учета Проекта при разработке территориальных комплексных схем, схем функционального зонирования, схем землеустройства, проектов районной планировки и генеральных планов развития территорий.

Министр



А.Г. Сидоров

к приказу
Министерства экологии
и природных ресурсов
Республики Татарстан
от 25.02, 2015 г. № 136-н

**Границы зон санитарной охраны
Волжского водозабора, водопроводных сооружений
и СЗП водовода ФКП «Казанский государственный
казенный пороховой завод»**

Зоны санитарной охраны организуются в составе трех поясов: первый пояс (строгого режима) включает территорию, на которой расположены водозабор, площадки всех водопроводных сооружений и водопроводящего канала. Второй и третий пояса (пояса ограничений) включают территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источника водоснабжения.

Общая площадь зон санитарной охраны Волжского водозабора, водопроводных сооружений и санитарно-защитной полосы водовода ФКП «Казанский государственный казенный пороховой завод» составляет 4419,6 га, в том числе 3871,84 га – площадь акватории Куйбышевского водохранилища.

I пояс ЗСО водозабора.

Водозаборное сооружение расположено в русле р.Волга на 1307 км фарватера и на расстоянии 1290 м от береговой насосной станции 1-го подъема.

Граница I пояса ЗСО водозабора по акватории проходит на расстоянии 100 м от оголовков вверх и вниз по течению реки и на 100 м в сторону противоположного берега.

Выход на берег границы I пояса ЗСО осуществлен под углом 90^0 относительного судходного хода.

По прилегающему берегу граница I пояса ЗСО проходит в 100 м вглубь берега от уровня НПУ (53,0 м БС) Куйбышевского водохранилища. Боковые границы территории первого пояса ЗСО по прилегающему к водозабору берегу расположены в 100 м вверх и вниз по течению от крайних водоводов, проложенных от насосной станции 1-го подъема к водоочистой станции.

Общая площадь ЗСО водозабора составит 21,0 га, в том числе по акватории-18,9 га, по прилегающему берегу – 2,1 га.

II пояс ЗСО водозабора.

Граница II пояса ЗСО по акватории водохранилища проходит на расстоянии 5 км от водозабора во всех направлениях. Боковая граница II пояса проходит на расстоянии 500 м от линии уреза воды при НПУ (53,0 м БС) Куйбышевского водохранилища.

На территории II пояса ЗСО расположены:

-особо охраняемая природная территория «Дубки» -25,0 га;

- Гослесфонд – 53,0 га;
- садоводческие общества – 70,3 га;
- поселки с жилым фондом и предприятиями – 368,06 га;
- автомобильная и железная дороги – 17,0 га.

Площадь территории II пояса ЗСО составляет 4386,3 га, в т.ч. площадь акватории – 3852,94 га.

III пояс ЗСО водозабора.

Согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 граница III пояса ЗСО на водохранилище полностью совпадает с границей II пояса.

Площадь территории III пояса ЗСО также составляет 4386,3 га, в т.ч. площадь акватории – 3852,94 га.

ЗСО насосной станции 1-го подъема.

Граница первого пояса ЗСО насосной станции 1-го подъема на всем протяжении совпадает с существующим ограждением. Длина границы насосной станции 1-го подъема, проходящей по берегу составляет 100 м, по заводненной территории - 252 м.

Площадь первого пояса ЗСО насосной станции 1-го подъема составит 0,9 га, в том числе территория по берегу - 0,42 га, по заводненной части – 0,48 га.

Насосная станция 1-го подъема расположена в пределах 2-го пояса ЗСО водозабора, поэтому санитарно-защитная полоса (СЗП) вокруг 1-го пояса не предусматривается.

ЗСО водоочистной станции.

Водоочистная станция расположена на территории ФКП «Казанский государственный казенный пороховой завод», а само предприятие ФКП «Казанский государственный казенный пороховой завод» находится за пределами 2-го пояса ЗСО водозабора, поэтому вокруг 1-го пояса ЗСО водоочистной станции предусматривается СЗП шириной 30 м, площадь составит - 1,8 га.

ЗСО водоводов.

От границы первого пояса ЗСО водозабора до насосной станции 1-го подъема водоводы проходят по островной территории и по дну залива. СЗП для этого участка принята 50 м от крайних водоводов (как при наличии грунтовых вод). Площадь СЗП составит 3,0 га.

От насосной станции 1-го подъема до цеха водоочистной станции водоводы диаметром от 400 до 800 мм проходят по территориям жилой застройки и садовых обществ. Грунтовые воды по трассе данных водоводов отсутствуют. Ширина СЗП принята на данном участке 10 м от крайних водоводов, площадь СЗП составит 6,6 га.

к приказу
Министерства экологии
и природных ресурсов
Республики Татарстан
от 25.02. 2015 г. № 136-н

**Режим хозяйственного использования территорий
в границах зон санитарной охраны
Волжского водозабора, водопроводных сооружений
и СЗП водовода ФКП «Казанский государственный
казенный пороховой завод»**

1. Первый пояс зон санитарной охраны

1.1. Территория первого пояса зоны санитарной охраны (далее - ЗСО) должна быть спланирована для отвода поверхностного стока за ее пределы, озеленена, ограждена и обеспечена охраной. Дорожки к сооружениям должны иметь твердое покрытие.

1.2. На территории первого пояса ЗСО здания должны быть оборудованы канализацией с отведением сточных вод в ближайшую систему бытовой или производственной канализации или на местные станции очистных сооружений, расположенные за пределами первого пояса ЗСО с учетом санитарного режима на территории второго пояса.

В исключительных случаях при отсутствии канализации должны устраиваться водонепроницаемые приемники нечистот и бытовых отходов, исключающие загрязнение территории первого пояса ЗСО.

1.3. В акватории первого пояса ЗСО не допускается спуск любых сточных вод, в том числе сточных вод водного транспорта, а также купание, стирка белья, водопой скота и другие виды водопользования, оказывающие влияние на качество воды. Акватория первого пояса ограждается буями и другими предупредительными знаками. На судоходных водоемах над водоприемником должны устанавливаться бакены с освещением.

1.4. Не допускается: посадка высокоствольных деревьев, все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений, в том числе прокладка трубопроводов различного назначения, размещение жилых и хозяйственно-бытовых зданий, проживание людей, применение ядохимикатов и удобрений.

2. Второй и третий пояса зон санитарной охраны

2.1. Выявление объектов, загрязняющих источники водоснабжения, с разработкой конкретных водоохраных мероприятий, обеспеченных источниками финансирования, подрядными организациями и согласованных с центром государственного санитарно - эпидемиологического надзора.

2.2. Регулирование отведения территории для нового строительства жилых, промышленных и сельскохозяйственных объектов, а также согласование изменений технологий действующих предприятий, связанных с повышением степени опасности загрязнения сточными водами источника водоснабжения.

2.3. На территории 2 (3) пояса не допускается размещения объектов, обуславливающих опасность химического и микробного загрязнения почвы, грунтовых вод и воды источника водоснабжения, а именно

- кладбищ, скотомогильников;
- складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов, минеральных удобрений:
- накопителей промстоков, шламохранилищ, полигонов и накопителей ТПО;
- полей ассенизации, полей фильтрации;
- животноводческих и птицеводческих предприятий, навозохранилищ, силосных траншей;
- применение удобрений и ядохимикатов.

2.4. Выполнение мероприятий по санитарному благоустройству территории населенных пунктов и других объектов (оборудования канализацией, устройство водонепроницаемых выгребов, организация отвода поверхностного стока и др.).

2.5. Не допускать отведение сточных вод в зоне водозабора источника водоснабжения, включая его притоки, не отвечающие гигиеническим требованиям к охране поверхностных вод.

2.6. Запрещается сброс промышленных, сельскохозяйственных, городских и ливневых сточных вод, содержание в которых химических веществ и микроорганизмов превышает установленные санитарными правилами гигиенические нормативы качества воды.

2.7. Не производятся рубки леса главного пользования и реконструкции, а также закрепление за лесозаготовительными предприятиями древесины на корню и лесосечного фонда долгосрочного пользования. Допускаются только рубки ухода и санитарные рубки леса.

2.8. Запрещается расположение стойбищ и выпас скота, а также всякое другое использование водоема и земельных участков, лесных угодий в пределах прибрежной полосы шириной не менее 500 м, которое может привести к ухудшению качества или уменьшению количества воды источника водоснабжения.

2.9. Все работы, в том числе добыча песка, гравия, донноуглубительные, в пределах акватории ЗСО допускаются по согласованию с центром государственного санитарно - эпидемиологического надзора лишь при

обосновании гидрологическими расчетами отсутствия ухудшения качества воды в створе водозабора.

2.10. Использование химических методов борьбы с эвтрофикацией водоемов допускается при условии применения препаратов, имеющих положительное санитарно - эпидемиологическое заключение государственной санитарно - эпидемиологической службы Российской Федерации.

2.11. При наличии судоходства необходимо оборудование судов, дебаркадеров и брандвахт устройствами для сбора фановых и подсланевых вод и твердых отходов; оборудование на пристанях сливных станций и приемников для сбора твердых отходов.

2.12. Использование источников водоснабжения в пределах второго пояса ЗСО для купания, туризма, водного спорта и рыбной ловли допускается в установленных местах при условии соблюдения гигиенических требований к охране поверхностных вод, а также гигиенических требований к зонам рекреации водных объектов.

2.13. Границы второго пояса ЗСО на пересечении дорог, пешеходных троп и пр. обозначаются столбами со специальными знаками. Установленный знак сдается владельцу земли для охраны под расписку.

3. Мероприятия по санитарно-защитной полосе водоводов

3.1. В пределах санитарно-защитной полосы водоводов должны отсутствовать источники загрязнения почвы и грунтовых вод.

3.2. Не допускается прокладка водоводов по территории свалок, полей ассенизации, полей фильтрации, полей орошения, кладбищ, скотомогильников, а также прокладка магистральных водоводов по территории промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

Заместитель министра
М.Р.Бакаев



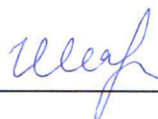
Начальник отдела
правового обеспечения
В.А. Тронин

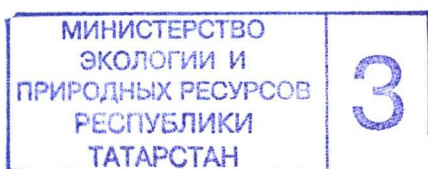


И.о.начальника управления
МСиВР
Т.Л.Васильева



Ведущий советник
отдела информационных
геологических ресурсов и
мониторинга геологической среды
С.А.Шутникова





Открытое акционерное общество
«ИНСТИТУТ «ТАТВОДПРОЕКТ»

Договор № 2009-020

Заказчик: ФКП «Казанский государственный казенный
пороховой завод» (КГКПЗ)

ПРОЕКТ

*Зоны санитарной охраны
Волжского водозабора, водопроводных сооружений
и СЗП водовода ФКП «Казанский государственный
казенный пороховой завод»*

Книга 1

Текстовые материалы

Генеральный директор

Главный инженер

Главный инженер-проекта



Handwritten signatures of R.B. Khakimov, N.I. Abramenko, and G.Z. Gaynanov.

Р.Б.Хакимов

Н.И.Абраменко

Г.З.Гайнанов

КАЗАНЬ 2010

ОТВЕТСТВЕННЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ

Проект «Зоны санитарной охраны Волжского водозабора, водопроводных сооружений и СЗП водовода ФКП «Казанский государственный казённый пороховой завод» разработан специалистами ОАО «Институт «Татводпроект» в составе:

ГИП	Гайнанов Г.З
Главный специалист	Дырдина Т.Н.
Главный специалист	Серова Н.Н.
Руководитель группы	Дуглав С.М.
Ведущий специалист	Сиразитдинова Г.Х.
Нач. группы программ	Салмин В.Н.
Оператор ПК	Кононенко О.Н.
Старший топограф	Ружечко Н.А.

В разработке проекта принимали участие:

- Заведующая кафедрой прикладной экологии КГУ, доктор химических наук, профессор Латыпова В.З.
- Заведующая отделом обеспечения санитарного надзора ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РТ» Кузнецова О.В.

СОСТАВ ПРОЕКТА

Номер книги	Наименование книги	Проектная организация	Примечание
1	Текстовые материалы Графические материалы	ОАО «Институт «Татводпроект»	010118798- 2009-020- 00.00-3СО

Проект выпущен в 1-ой книге

Проектно-сметная документация разработана в соответствии с действующими нормами, правилами, инструкциями и государственными стандартами.

Содержание проекта

№ п/п	Наименование раздела	Стр.
1	2	
	Пояснительная записка	
	Введение	8
1	Общие сведения о рассматриваемом районе	9
1.1	Местоположение района и краткий физико-географический очерк	9
1.2	Климатическая характеристика	12
1.3	Геологическое строение	19
1.4	Гидрогеологические условия	25
1.5	Почвы, растительность	27
2.	Характеристика Куйбышевского водохранилища, как источника водоснабжения	28
2.1	Гидрологические данные	28
2.1.1	Общая характеристика Куйбышевского водохранилища	28
2.1.2	Гидрологический режим	30
2.2	Характеристика качества воды Куйбышевского водохранилища в районе г. Казани	38
2.2.1	Гидрохимический состав воды	38
2.2.2	Оценка самоочищающей способности	42
2.2.3	Характеристика качества воды по показателям фитопланктона	44
2.2.4	Характеристика качества воды по показателям зоопланктона	46
2.3	Характеристика донных отложений	48
2.3.1	Химический анализ донных отложений	48
2.3.2	Характеристика донных отложений по показателям макрозообентоса	50

1	2	3
2.3.3	Токсикологический анализ донных отложений	51
2.3.4	Комплексная оценка загрязнения донных отложений	54
2.3.5	Активность биохимических процессов минерализации органического вещества в донных отложениях	56
2.4	Характеристика воды в створе водозабора ФКП «КГКПЗ»	57
3	Производственная характеристика водозабора, водопроводных сооружений ФКП «КГКПЗ»	60
4	Обоснование и определение границ 1,2,3 поясов ЗСО водозабора, водопроводных сооружений и СЗП водоводов ФКП «КГКПЗ»	65
5	Правила и режим хозяйственного использования территорий, трех поясов зоны санитарной охраны	71
6	Санитарная характеристика ЗСО водозабора, водопроводных сооружений ФКП «КГКПЗ»	75
6.1.	Первый пояс ЗСО и СЗП	75
6.2.	Второй (третий) пояс ЗСО	78
7	Санитарные мероприятия на территории ЗСО водозабора, водопроводных сооружений ФКП «КГКПЗ»	94
7.1.	Мероприятия в первом поясе ЗСО и СЗП	94
7.2	Мероприятия во втором (3) поясе ЗСО	97
8	Перспективное строительство в районе 2(3) пояса ЗСО волжского водозабора ФКП «КГКПЗ»	107
9	Сметная документация	109
10	Приложение	155
10.1	Задание на разработку проекта «Зоны санитарной охраны Волжского водозабора, водопроводных сооружений и СЗП водовода ФКП «Казанский государственный казенный пороховой завод»	156

10.2	Аттестат аккредитации испытательной лаборатории (центра) № РОСС RU 0001.21АЯ80 от 03.04.2008 г.	158
10.3	Договор водопользования №8 от 03.03.2008 г.	161
10.4.	Дополнительное соглашение №2 от 10.04.2009 г. к Договору водопользования №8 от 03.03.2008 г.	168
10.5	Сведения об использовании воды за 2009 год (Отчет по форме № 2-ТП (водхоз).	173
10.6	Договор на отпуск питьевой воды и прием сточных вод от 01.06.2006 г.	175
10.7	Договор на оказании возмездных работ (услуг) № 1044 от 22.10.2008 г. (проведение лабораторных исследований по программе производственного контроля качества воды водозабора на соответствие санитарным правилам)	179
10.8	Приказ № 168 от 23.04.2009 г. по ФКП «КГКПЗ»	181
10.9	Знак «Зона санитарной охраны»	182
10.10	Знак «Санитарная защитная полоса»	183
10.11	Сведения о качестве воды Куйбышевского водохранилища (р.Волги) и питьевой воды водозабора ФКП «КГКПЗ»	184
10.12	Данные анализов сточных вод, перекачиваемых из излучины р. Казанка насосной станции № 7 в Куйбышевское водохранилище.	187
10.13	Протокол №9 от 22.04.2010 г. заседания районной комиссии по согласованию проведения работ на водных путях Куйбышевского водохранилища Казанского района водных путей и судоходства.	188
10.14	Выписка из протокола заседания бассейновой комиссии по согласованию, действующей при Управлении ФГУ «Волжская ГБУ» от 29.04.2010 г.	189
10.15	Экспертное заключение Федерального государственного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в РТ»	191

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

Обозначение	Наименование	Лист	Инв. №	Приме-чание
01018798-2009-020-00.00-ЗСО	1. Общие данные. Ситуационный план водозабора и ВОС ФКП «КГКПЗ»	1	59	М 1:25000
	2. План. Зона санитарной охраны 1 пояса водозабора, насосной станции I подъема и санитарно-защитная полоса водоводов (Начало)	2	60	М 1:1000
	3. План. Санитарно-защитная полоса водоводов. (Окончание)	3	61	М 1:1000
	4. План. Зона санитарной охраны 1 пояса насосной станции I подъема.	4	62	М 1:500
	5. План. Зона санитарной охраны 1 пояса и санитарно-защитная полоса ВОС ФКП «КГКПЗ»	5	63	М 1:500
	6. Ситуационный план. Зона санитарной охраны 2,3 поясов.	6	64	М 1:50000
	7. План границы 2 и 3 поясов Волжского водозабора ФКП «КГКПЗ»	7	65	М 1:25000

ВВЕДЕНИЕ

В целях обеспечения необходимых санитарных условий источника водоснабжения для Федерального казенного предприятия «Казанский государственный казенный пороховой завод» (ФКП «КГКПЗ») - Куйбышевского водохранилища в районе водозабора (ст. Лагерная) и во исполнении Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52 ФЗ, а также Программы улучшения водоснабжения и водоотведения в г. Казани, утвержденной Казанским Советом народных депутатов 31.03.2004 № 40-19 ОАО «Институт «Татводпроект» разработан проект «Зоны санитарной охраны Волжского водозабора, водопроводных сооружений и СЗП водовода ФКП «КГКПЗ» согласно договора № 2009-020.

Целью настоящего проекта является определение зон санитарной охраны (1,2,3 поясов) и разработка мероприятий, обеспечивающих необходимые санитарные условия источника водоснабжения, санитарную охрану водопроводных сооружений и территорий, на которых они расположены.

В процессе разработки проекта было проведено обследование предприятий, расположенных в зоне санитарной охраны (ЗСО) на предмет их санитарного состояния, выявлены объекты, являющиеся загрязнителями вод Куйбышевского водохранилища в районе водозабора, установлены границы ЗСО (1,2,3 поясов) и санитарно-защитной полосы (СЗП) водоводов, намечены мероприятия по улучшению санитарного состояния территории ЗСО и предупреждению загрязнения источника водоснабжения.

Проект разработан в соответствии с требованиями СанПин 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения», СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАССМАТРИВАЕМОМ РАЙОНЕ

1.1. Местоположение района и краткий физико-географический очерк

В административном отношении рассматриваемая территория расположена в Кировском районе г. Казани и занимает его южную часть. В её состав входят: часть территории пос. Нов. и Стар. Аракчино, ст. Лагерная, Игумново и Адмиралтейская слобода в районе излучины - старого русла реки Казанки.

Водозабор расположен в русле р. Волга на 1827 км от устья, а насосная станция I подъема находится на берегу водохранилища в пос. Игумново.

На рис. 1 приведен ситуационный план расположения Волжского водозабора и водоочистной станции ФКП «КГКПЗ».

Кировский район связан с центральной частью города путепроводом (дамба с мостом).

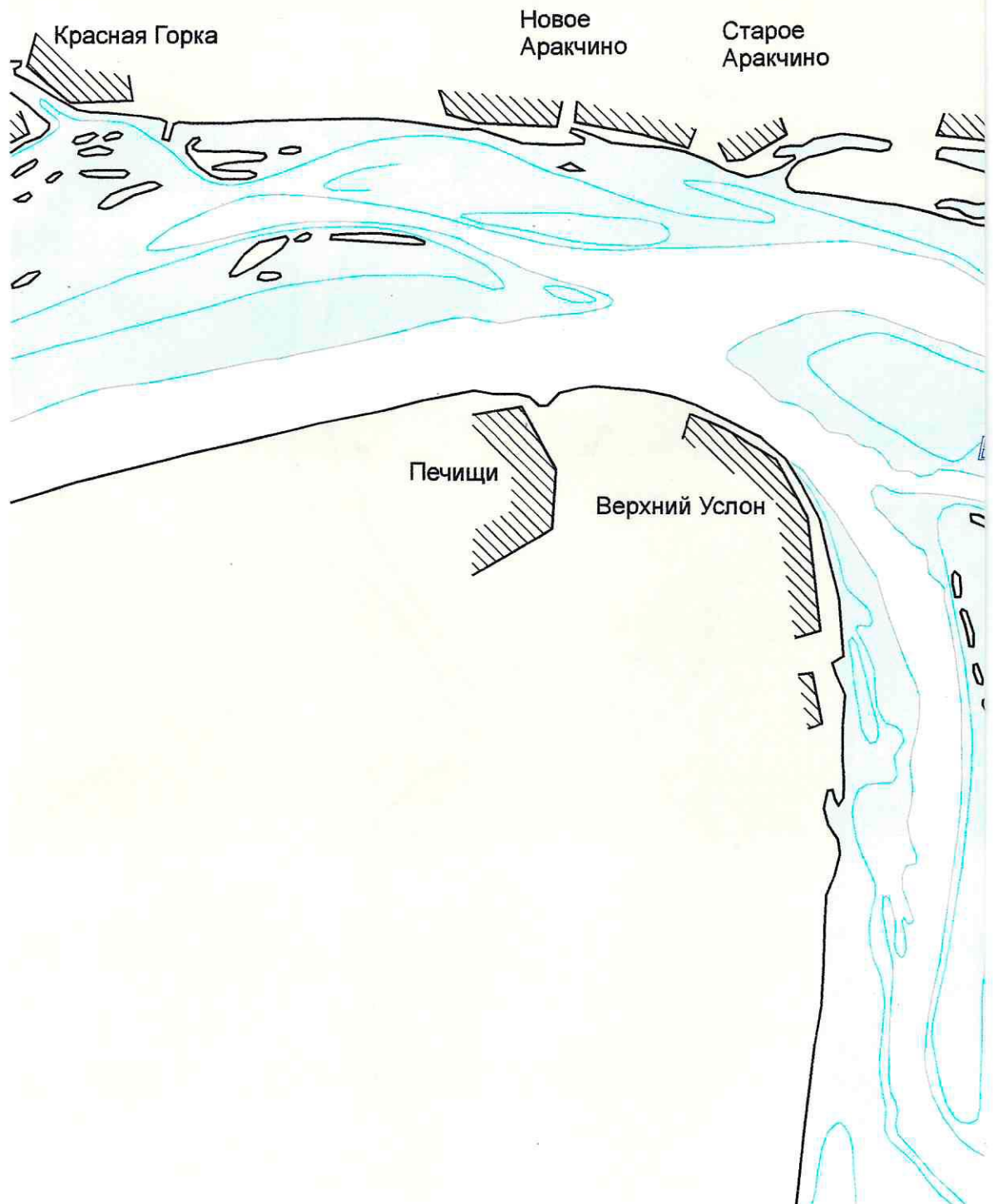
По характеру рельефа в пределах рассматриваемой территории выделяются 2 зоны:

- вдоль северной и северо-восточной границы района возвышается над урезом водохранилища на 100- 150 м всхолмленная платообразная эрозионно-денудационная низкая равнина с густой овражно-балочной сетью с общим уклоном в сторону водохранилища;
- вдоль побережья, на юго-западе простирается террасированная аккумулятивная волнистая равнина;

Пойменные террасы р. Волги на большей части территории в настоящее время находятся под водой и образуют прибрежную мелководную зону Куйбышевского водохранилища. Лишь наиболее высокие гривы ее поднимаются над водой. Ширина Волжской поймы колеблется от 1,5 км (у г. Казани) до 0,4 км (выше пос. Юдино).

СИТУАЦИО

расположения Волжского водозабора
ФКП
М 1



ОБЪЕКТНЫЙ ПЛАН

водозабора и водоочистной станции (ВОС)
"КГКПЗ"

"КГКПЗ"

1:50000



Рисунок 1

Кроме пойменной террасы в долине р. Волга прослеживаются две низкие надпойменные террасы, сложенные позднечетвертичным аллювием, а также две высокие надпойменные среднечетвертичные террасы.

Эти террасы представляют собой наиболее характерные геоморфологические элементы в рельефе по левобережью Волги и ее притоков.

Низкие первая и вторая надпойменной террасы р. Волги имеет весьма широкое распространение. Морфологически выражены они вполне отчетливо, возвышаясь над уровнем Куйбышевского водохранилища на 4-6 м. Ширина террас изменяется в пределах 0,5 – 4 км. Рельеф сравнительно спокойный.

Низкие террасы повсюду примыкают к более высоким надпойменным террасам. В морфологическом отношении террасы характеризуются мелкими или даже значительными по глубине депрессивными формами рельефа. Между широко распространенными ложбинами на террасах прослеживаются древние песчаные повышения – «гривы», которые наряду с депрессиями в значительной степени усложняют рельеф. На террасах наблюдаются карстовые формы рельефа, как древние, так и современные, а также блюдцеобразные понижения; широко распространены озера, вытянутые в виде цепочки в почти меридиальном направлении, происхождение которых связано с эрозионно-карстовыми процессами.

Куйбышевское водохранилище в рассматриваемом районе подошло к краю второй надпойменной террасы. Вторая надпойменная терраса выражена лучше, чем первая. Имеет более сложный дюнно-бугристый рельеф. Терраса во многих местах пересечена долинами ручьев, балками, оврагами.

Терраса тянется узкой полосой между берегом и обрывом третьей террасы. В настоящее время терраса покрыта лесной растительностью.

Третья надпойменная терраса развита не повсеместно и представляют собой холмистое плато, плавно снижающееся от более древней террасы по направлению к р. Волге. Ширина террасы 5-9 км. Абсолютные отметки ее поверхности от 70-90 до 100 м.

Третья надпойменная терраса возвышается над второй на 5-6 м.

Четвертая надпойменная терраса имеет широкое распространение в долине р. Волги.

В северо-западной части территории терраса, шириной 5-7 км, имеет платообразный характер, поверхность ее с абсолютными отметками 80- 12- м плавно снижается по направлению к реке. В юго-восточной части территории терраса представляет собой холмистое плато, поднимающееся над уровнем водохранилища на 30-70 м (абс. отм. 80-120 м). На ее поверхности, так же как и на II-ой надпойменной террасе наблюдаются многочисленные песчаные холмы, блюдцеобразные понижения, крутые воронки и озера.

Широкое распространение в рассматриваемом районе получили суффозионные и карстовые формы рельефа. Суффозионные просадки здесь связаны с наличием покровных элювиальных, делювиальных и солифлюкционных лессовидных суглинков. Процессы активного карстообразования связаны с наличием в толще пермских отложений сравнительно легкорастворимых, карбонатных, сульфатных и галогенных горных пород; с глубокими эрозионными врезами палеодолин и деятельностью поверхностных и подземных вод, растворяющих горные породы.

1.2. Климатическая характеристика

В формировании климата Среднего Поволжья доминируют два фактора: первый – внешнее воздействие со стороны Атлантического океана и Азиатского континента, второй – местные процессы трансформации воздушных масс.

Определяющая роль в формировании климата принадлежит солнечной радиации и крупномасштабной циркуляции. Местные физико-географические условия обуславливают мезо-масштабные особенности в распределении основных климатических показателей.

Климат города Казани континентальный. Преобладающей воздушной массой является именно континентальный воздух умеренных широт.

Климат характеризуется теплым летом и умеренно холодной зимой.

Средняя продолжительность теплого периода составляет 210, холодного – 155 дней. Рубежами их являются 4 апреля и 1 ноября.

Началом лета считается дата перехода средней суточной температуры воздуха через 15°C в сторону более высоких значений – 28 мая, концом – дата перехода средней суточной температуры через 10°C , в сторону снижения, что отмечается в 20-х числах сентября. Следовательно, летний сезон в Казани длится около 4 месяцев. Лето – теплое, в отдельные периоды жаркое, с температурой выше 25°C .

Зима устанавливается не сразу. Некоторое время температура то опускается ниже 0°C , то поднимается выше, в связи с этим, снежный покров то возникает, то стаивает. Этот период – предзимье- длится три недели. Он кончается с переходом средней суточной температуры воздуха через -5°C и появлением устойчивого снежного покрова. С этого времени начинается устойчивая зима. В итоге она вместе с предзимьем в Казани продолжается около 5 месяцев (ноябрь- март).

Основная характеристика климатических условий района дана на основании анализа наблюдений по м/с Казань опорная.

Среднегодовая температура воздуха $+3,1^{\circ}\text{C}$.

Средняя месячная температура января, самого холодного месяца $-13,5^{\circ}\text{C}$.

Самый теплый месяц – июль со среднемесячной температурой $19,1^{\circ}\text{C}$.

Средняя месячная и годовая температура воздуха приведена в таблице 1.

Таблица 1.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-13,5	-13,5	-6,5	3,7	12,4	17,0	19,1	17,5	11,2	3,4	-3,8	-10,4	3,1

Абсолютный минимум температуры воздуха опускается до -47° , абсолютный максимум $+38,0^{\circ}$ С. Абсолютная амплитуда колебания температуры воздуха составляет 85° С.

Месячные значения абсолютного минимума и максимума температур воздуха приведены в таблице 2.

Таблица 2

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Абс.макс	3	5	11	30	32	37	38	37	32	23	15	6	38
Абс.мин.	-47	-40	-32	-28	-6	-3	3	0	-7	-26	-38	-44	-47

Первые заморозки в среднем наблюдаются 29.09, наиболее ранние заморозки отмечались 5.09.1949 г., а наиболее поздние – 21.10.1974г.

Средняя продолжительность безморозного периода – 144 дня, наименьшая – 100 дней, наибольшая – 175 дней в 1955г.

Наибольшая глубина промерзания почвы составляет 154 см, наименьшая – 38 см, средняя – 111 см.

Средняя дата появления снежного покрова 29.10, средняя дата образования устойчивого снежного покрова 20.11, средняя дата схода снежного покрова – 15.04.

Среднее число дней со снежным покровом – 150.

Даты появления и схода снежного покрова приведены в таблице 3.

Таблица 3.

	Дата появления снежного покрова	Дата образования устойчивого снежного покрова	Дата разрушения устойчивого снежного покрова	Дата схода снежного покрова
Средняя	29.10	20.11	10.04	15.04
Ранняя	27.09	21.10	24.03	30.03
Поздняя	25.11	26.11	29.04	9.05

Благодаря довольно частым вхождением воздушных масс с запада в городе наблюдается высокая относительная влажность воздуха: в холодное время около 80-85 %, в теплое – 60-80%. Число пасмурных дней по общей облачности – 149 дней, тогда как ясных – 36 дней.

Относительная влажность воздуха (%) приведена в таблице 4.

Таблица 4.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
84	81	80	73	62	62	68	71	75	81	84	85	75

Среднее годовое количество осадков в Казани 508 мм. За теплый период (IV-X) выпадает 373 мм, за холодный – 135 мм.

Среднее месячное количество осадков (мм) приведено в таблице 5.

Таблица 5.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
24	22	22	32	42	63	68	64	52	52	37	30	508

Господствующими направлениями ветра в течение года являются ветры южных направлений. В течение года направления ветра распределяются следующим образом: южного направления, весной еще сохраняются черты зимнего распределения направления ветра, но уже уменьшается устойчивость ветров южного направления. В теплое время года характерными являются ветры западного направления (рис.2,3).

Средняя годовая скорость ветра составляет 3,9 м/с.

Среднее число дней с так называемыми неблагоприятными и опасными явлениями погода в среднем многолетнем плане насчитывается: с туманом – 22 дня, с метелями – 43 дня, с грозой - 23 дня, с градом – 2 дня.

Средняя месячная и годовая скорость ветра и наибольшее число дней с сильным ветром приведена в таблице 6.

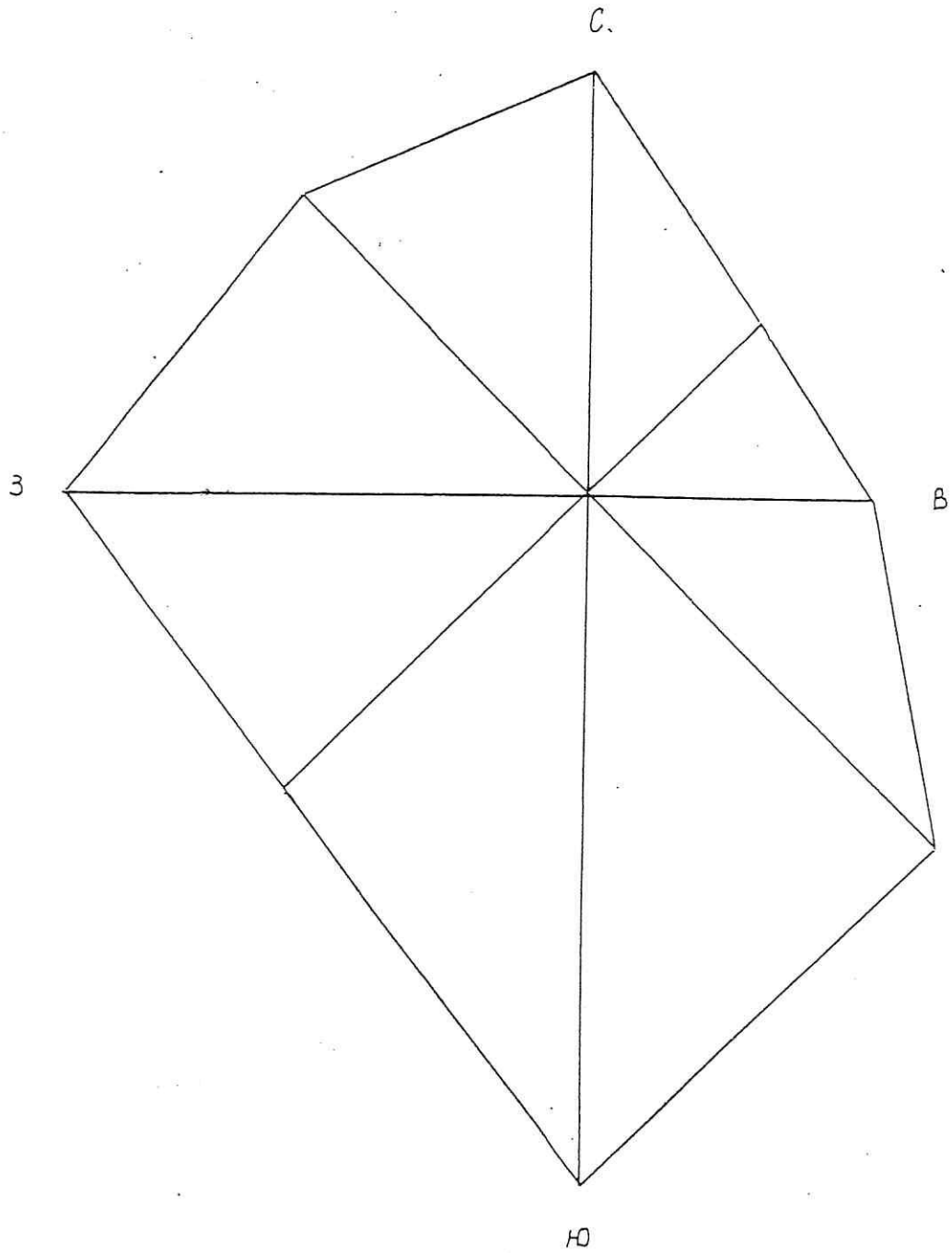
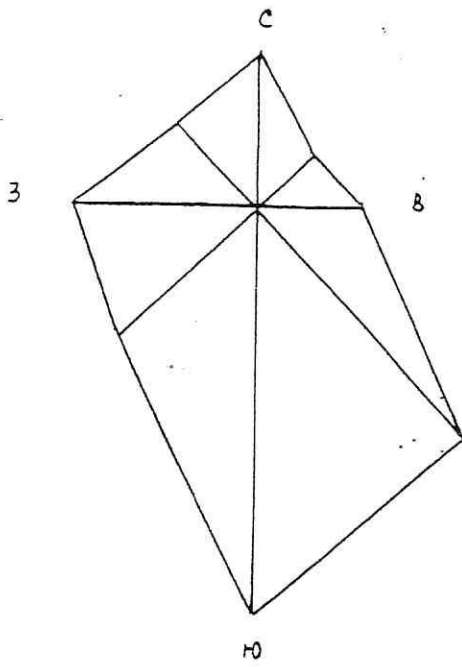
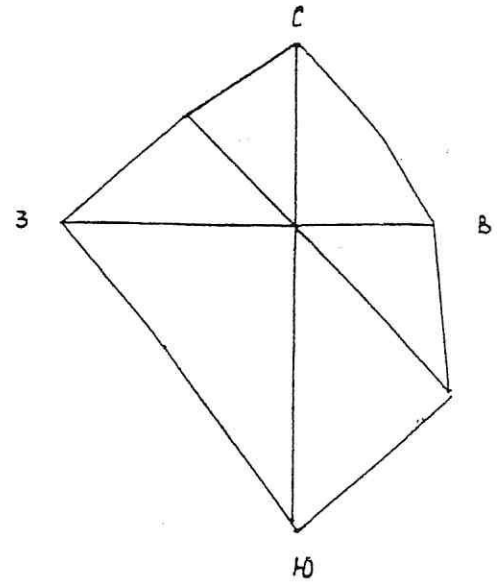


Рис.2.График повторяемости направления ветра по мст.Казань.

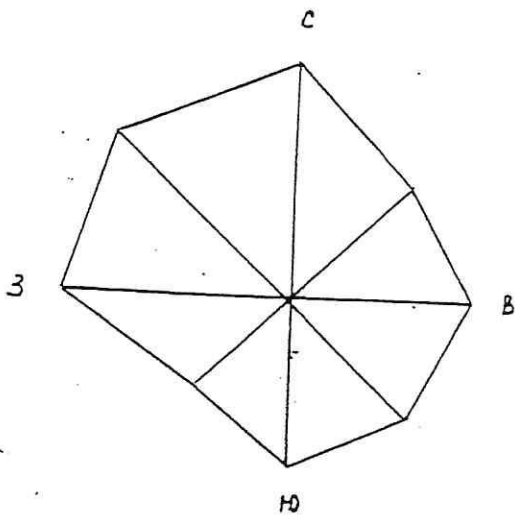
Зима



Весна



Лето



Осень

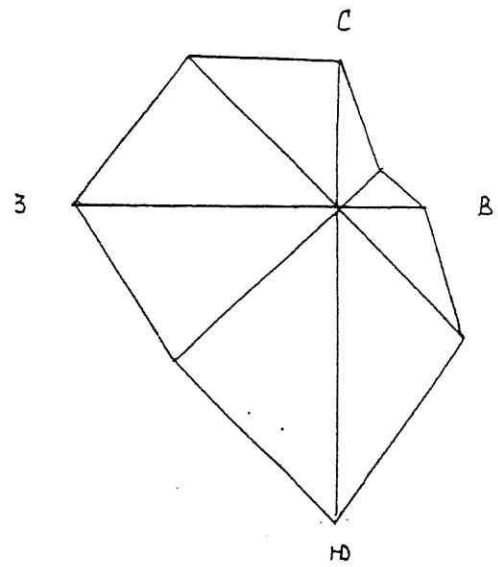


Рис. 3. График повторяемости направлений ветра по сезонам года, мст. Казань.

Таблица 6.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя месячная скорость ветра, м/сек												
4,4	4,2	4,2	3,9	4,0	3,4	3,1	3,2	3,6	4,3	4,4	4,5	3,9
Наибольшее число дней с сильным ветром (15 м/с и более)												
8	3	7	2	6	5	4	3	2	3	3	4	22

Мезо-климатические различия внутри города усиливаются при ясной тихой погоде и заметно ослабевают при пасмурной ветреной. В городе обнаруживаются два очага повышенных значений температуры воздуха: в возвышенной части Вахитовского района (ст.Казань, университет) и в центральных кварталах возвышенной части Московского и Ново-Савиновского районов (улицы Декабристов, Фрунзе). Эти очаги тепла разделяются широким заливом р. Казанки, в долине которой в ранние утренние часы температура воздуха в среднем на 3-4⁰С ниже.

Очаги холода обнаруживаются в пониженных частях Приволжского и Вахитовского районов.

Наибольшая пестрота и разнообразие распределения влажности воздуха наблюдается летом, что обуславливается искусственным поливом газонов, улиц, а также влиянием Куйбышевского водохранилища.

Важной стороной климата является его изменчивость, что связывается обычно с всевозрастающим влиянием антропогенных факторов на природу.

Наибольший практический интерес здесь представляют данные об изменчивости температуры воздуха. Температура значительно колеблется во времени, особенно неустойчива в зимний период. Наибольшее число случаев со значительными аномалиями температуры наблюдались в мае и ноябре, то есть в переходные периоды, когда температурный режим особенно неустойчив.

1.3. Геологическое строение

Исследуемая территория характеризуется типичным для платформы двухъярусным строением: интенсивно дислоцированные метаморфические породы нижнего и среднего протерозоя слагают кристаллический фундамент платформы, а палеозойские (девонские, каменноугольные и пермские), неогеновые и четвертичные отложения – осадочный чехол.

Зона преимущественного распространения пресных подземных вод охватывает лишь верхнюю часть разреза осадочного чехла, включая четвертичные неогеновые и пермские отложения. Поэтому применительно к решаемым гидрологическим и гидрогеологическим задачам в настоящей работе стратиграфическое описание разреза ограничивается по глубине отложениями казанского яруса включительно.

Отложения казанского яруса имеют широкое распространение, отсутствуя лишь в глубоких впадинах палеодолин. Они залегают с размывом на закарстованной поверхности отложений самарского яруса и представлены терригенно-карбонатными породами с характерной плифацальной цикличностью разреза.

Нижнеказанский подъярус на рассматриваемой территории характеризуется терригенно-карбонатным типом разреза. Он представлен отложениями морских и лагунно-морских фаций: песчаниками, алевролитами, глинами, мергелями, известняками, доломитами с прослоями и линзами гипса. Карбонатные породы (известняки, доломиты, мергели) составляют более 60 % мощности разреза подъяруса.

По характеру изменения литолого-фациального состава в разрезе подъяруса (снизу вверх) выделяют три толщи, соответствующие ритмам осадконакопления: байтуганскую, камышлинскую и красноярскую. Каждая толща начинается глинами, алевролитами, песчаниками и завершается известняками, доломитами, мергелями.

Мощность нижнекамских образований претерпевает значительные колебания от 14 до 82 м.

Верхнеказанские отложения выходят на дневную поверхность за пределами распространения четвертичных отложений, слагающих высокие террасы р.Волги. В бассейне р.Казанки они встречаются в естественных обнажениях.

Отложения верхнеказанского подъяруса представлены комплексом лагунно-морских образований, в которых главенствующее значение имеют карбонатные породы: доломиты, известковистые доломиты, доломитизированные известняки. Терригенные образования, характерные для нижнеказанских отложений здесь имеют подчиненное значение. Кроме того, для верхнеказанских отложений характерна повышенная загипсованность.

Гипс встречается либо в виде вкраплений в других породах, либо слагает отдельные линзы и слои мощностью до нескольких метров. Общая мощность отложений верхнеказанского подъяруса достигает 60-65 м.

Верхнеказанские отложения залегают на нижнеказанских согласно, со следами местного размыва. Граница подъяруса выражена слабо по смене морских фаций с многообразием фауны нижнеказанских серых и темно-серых отложений лагунно-морскими верхнеказанскими отложениями, характеризующимися повышенной доломитизацией и загипсованностью пород, а также более светлой окраской, тонкой слоистостью и частой фациальной изменчивостью.

В соответствии с ритмичностью седиментации выделяется четыре толщи:

приказанская (14-16 м) – светло-серые и серые доломитизированные известняки, доломиты светло-серые и белые;

печищенская (8- 21 м) – глины темно-коричневые и коричневато-бурые, серые доломиты с прослоями гипса;

верхнеуслонская (37-30 м) – песчано-глинистые отложений, мергели, тонкослоистые доломиты и известняки;

морквашиинская (6-14 м) – преимущественно песчано-глинисто-мергелистые отложения светло-серой, серой и зеленовато-серой окраски.

Отложения татарского яруса слагают коренной склон долины р.Волги и междуречья ее притоков. За пределами рассматриваемой территории татарский ярус представлен отложениями нижнего подъяруса в объеме нижнеуржумской подсерии.

Уржумские отложения залегают трансгрессивно на породах казанского яруса. Нижняя граница этих отложений проводится отчетливо по смене в разрезе карбонатно-глинистых сероцветных пород верхнеказанского подъяруса пестроокрашенными преимущественно красноцветными карбонатно-глинисто-алевролитовыми породами татарского века. Мощность подсерии 31-45 м. Плиоценовые отложения получили широкое распространение на рассматриваемой территории, заполняя доплиоценовую эрозионную сеть, сформированную палеодолиной Волги. Мощность плиоценовых отложений в тальвеге палеодолины Волги достигает 110-140 м.

Эрозионная поверхность, сформированная в раннем плиоцене, имеет сложный характер. На участке левобережья Волги от станции Юдино до станции г. Казани палеодолина проложена в субширотном направлении, параллельно современному руслу Волги. Ее крутой северный борт примыкает к современному коренному склону, сложенному верхнепермскими образованиями. Более пологая поверхность южного склона существенно осложнена эрозионно-структурными останцами островного характера, сложенными породами нижнеказанского подъяруса. По изолинии эрозионной поверхности с абсолютной отметкой 0 м палеодолина имеет ширину от 9 до 12 км., а между г. Зеленодольском и п. Васильево имеет выход под ложе Куйбышевского водохранилища. Тальвег палеодолины врезан до абсолютных отметок минус 80 м, прорезая на отдельных участках кровлю отложений ассельского яруса.

Абсолютные отметки сформированной в раннем плейстоцене эрозионной поверхности плиоценовых отложений на субширотном участке палеодолины меняется от 0 до 80 м. В тальвеге палеодолины их мощность достигает 110 м.

По литолого-фациальным особенностям плиоценовых отложений в пределах рассматриваемой территории, можно условно выделить два седиментационных ритма, сопоставимых с сокольскими и чистопольскими слоями, сформировавшимися в первый этап накопления мощной толщи пресноводных осадков, относящихся к акчагыльскому ярусу.

Раннеакчагыльские образования, получившие название "сокольские слои", формировались в условиях ингрессии, заполняя эрозионные врезы Волжской палеодолины в условиях проточного водоема. Нижнеакчагыльский аллювий сокольских слоев представлен мелко- и мелко-среднезернистыми песками часто с примесью гравия и мелкой гальки, с редкими прослоями алевритов и глин, доля которых в разрезе аллювия не превышает 5-7%.

Подошва сокольских слоев в тальвеге палеодолины на изучаемом участке достигает абсолютной отметки минус 80 м. Кровля их располагается на абсолютных отметках плюс 10 - минус 15 м.

Отложения, сопоставимые по характеру залегания и литологическому составу с чистопольскими слоями получили распространение под толщей четвертичного аллювия в верхней части плиоцена на изучаемом участке в пределах палеодолины и примыкающей к ней поверхности выравнивания. Они условно выделяются по преобладанию в разрезе выше абсолютных отметок минус 10-15 м глинистых пород – желтовато-серых и коричневатого-серых глин с прослоями мелкозернистых алевритистых песков. На участке их подошва вскрыта на абсолютных отметках плюс 10 м и плюс 15 м.

Отложения четвертичного возраста имеют повсеместное распространение. Мощность их достигает 90 м.

На исследуемой территории выделяются отложения всех разделов четвертичной системы: эоплейстоцена, неоплейстоцена и голоцена.

По происхождению четвертичные отложения представлены аллювиальными, озерно-аллювиальными, элювиально-делювиальными, эоловыми и болотными отложениями.

Эоплейстоценовые отложения имеют значительные площади распространения в Приказанском районе.

Эоплейстоценовые отложения, представленные преимущественно аллювиальными образованиями, подстилаются отложениями неогена, коренными пермскими породами. Сверху они обычно перекрыты мощной толщей (до 16-18 м) покровных лессовидных суглинков и супесей. Средняя мощность эоплейстоценовых отложений составляет 40-50 м.

Среднечетвертичные отложения слагают четвертую и третью надпойменные террасы р. Волги.

Четвертой надпойменной террасы на площади работ не прослеживается.

Аллювиальные отложения шкловского и московского горизонтов слагают третью надпойменную террасу рек Волги и Казанки. Поверхность террасы возвышается над руслами рек на 30, а иногда и на 60 м, а мощность слагающих ее отложений составляет 70-90 м. Абсолютные отметки поверхности 70-100 м, подошвы 0 +5 м.

В основании террасы аллювий представлен песчано-галечным материалом, выше по разрезу залегают пески кварцевые, мелкозернистые и разномзернистые, светло-серые и серые, глинистые. Верхние и средние горизонты третьей надпойменной террасы сложены песками с прослоями глин и суглинков.

К верхнему звену относятся аллювиальные и озерно-аллювиальные образования, слагающие первую и вторую надпойменные террасы в долинах рр. Волги, Казанки.

Аллювиальные отложения микулинского и калининского горизонтов слагают вторую надпойменную террасу реки Волга. Абсолютные отметки поверхности этой террасы составляют 60-70 м.

Мощность микулинского и калининского аллювия в долине р. Волги составляет 20-40 м.

Нижняя часть террасы сложена песками серыми и желтовато-серыми, тонко- и мелкозернистыми, преимущественно кварцевыми, с галькой известняковых и доломитовых пород верхней перми, в верхней части – с прослоями глин серовато-зеленых и зеленовато-серых. Выше залегают суглинки желтовато-коричневые, светло-коричневые и супеси пылеватые темно- и желтовато-серые.

Аллювиальные отложения мончаловско-осташковского горизонта слагают первую надпойменную террасу р. Волги, Казанки. Поверхность террасы в рельефе четко выражена, но ниже г. Казани затоплена водами Куйбышевского водохранилища. Терраса сложена, в нижней части - песками светло-серыми, мелкозернистыми, кварцевыми; в верхней – темно- и зеленовато-серыми глинами и суглинками. Мощность аллювия первой надпойменной террасы в долине Волги 22-40м.

Пойма сложена в основном песками мелкозернистыми кварцевыми, в основании разнозернистыми, с гравием и гальками из местных пород. В притоках пойма сложена часто глинами и суглинками полностью с прослоями гравия и гравием и щебнем карбонатных пород. Мощность изменяется от 25-30 м в волжской пойме, до 3-12 м в притоках.

Тектоника

Рассматриваемая территория располагается в центральной части Волжско-Камской антиклизы, в зоне сочленения двух ее крупных структур второго порядка: Казанско-Кировского прогиба и Северо-Татарского свода.

Казанско-Кировский прогиб является южной составной частью Кажимско-Вятского (Казанско-Кажимского) авлакогена, генетически сочетающего в себе рифейский грабен, девонский прогиб и систему валов в верхнедевонско-каменноугольных и пермских отложениях. Мощность осадочного чехла над поверхностью кристаллического фундамента достигает 1800 м.

Северо-Татарский свод в пределах рассматриваемой территории представлен частью своего западного склона. Его естественной геологической границей с Казанско-Кировским прогибом является Приказанский разлом.

По кровле ассельского яруса на северо-востоке рассматриваемой территории выделяется Эстачинское поднятие, пересекаемое долиной р. Киндерки, на восточной окраине г.Казани по левобережью р. Казанки – Клыкковское поднятие, к юго-востоку от г.Казани крупное Тарлашско-Столбищенское поднятие, в междуречье Меши и Камы – Державинское поднятие.

В последующие периоды развития (в мезозое и кайнозое) тектонические движения имели унаследованный характер. В начале плиоцена произошло поднятие территории Среднего Поволжья с амплитудой не менее 500 м, что вызвало активизацию эрозионных процессов и обусловило формирование глубоких эрозионных врезов речных долин. В результате на значительной площади были размыты отложения юры, мела и палеогена. Глубокие палеодолины (до 200 м) врезались в толщу пермских отложений. Мощность среднечетвертичного аллювия достигает 80-90 м. Пульсирующий характер последующих движений земной коры обусловил формирование врезов и террас.

1.4. Гидрогеологические условия

Территория левобережья Куйбышевского водохранилища, примыкающая к г. Казани, расположена в южной части Волго-Камского артезианского бассейна.

По типу и величине водопроницаемости, характеру водоносности на исследуемой территории рассматривается водоносный неоген-четвертичный аллювиальный комплекс.

Выделенные гидростратиграфические подразделения находятся в зоне активного водообмена. Движение подземных потоков в этой зоне находится под дренирующим влиянием крупных рек района.

Единый подземный поток этой системы направлен к реке Волга.

Питание подземных вод в рассматриваемом блоке осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и последовательных нисходящих перетоков из верхних горизонтов в нижние.

Залегающий первым от поверхности неоген-четвертичный водоносный комплекс объединяет аллювиальные отложения поймы и четырех надпойменных террас р. Волги, отложения озер и болот, а также плиоценовые отложения древних долин р. Волги. Водовмещающими породами комплекса являются разномерные пески, суглинки с включениями гравия и гальки, с прослоями и линзами глин.

В разрезах аллювиальных отложений, слагающих террасы р. Волги, отмечается закономерная смена фаций: песчано-гравийные и песчаные отложения русловой фации, залегающие в основании террас, вверх по разрезу сменяются преимущественно песчано-суглинистыми отложениями пойменной фации.

Нижние части разреза неоген-четвертичного водоносного комплекса представлены песчаными отложениями плиоценового возраста, заполняющими древние палеодолины р. Волги. В разрезе плиоценовых песков снизу вверх, в пределах вреза палеодолины наблюдается смена пород. В днищах палеодолины залегают крупнообломочные породы: щебень, галька и гравий, с песчано-глинистым заполнителем. Далее вверх по разрезу их сменяют пески кварцевые с линзами галечников, переходящие вверх по разрезу в среднезернистые и далее в мелкозернистые пески. К бортам врезов наблюдается увеличение глинистой составляющей отложений.

Залегая на эрозионной поверхности пермских отложений, неоген-четвертичный водоносный комплекс характеризуется весьма изменчивой мощностью - от 10 м над выступами палеозойских пород до 125-150 м в тальвегах эрозионных врезов. Неравномерная водообильность комплекса связана в основном с высокой степенью изменчивости мощности

водовмещающих пород. Удельные дебиты скважин меняются от 0,3 до 7,0 л/с, а коэффициенты фильтрации – от 1 до 60 м/сут. Подземные воды неоген-четвертичного аллювиального комплекса представлены гидрокарбонатными магниево-кальциевыми пресными водами с минерализацией преимущественно 0,2-0,3 г/л. В пределах погребённых продолин жёсткость и минерализация подземных вод постепенно повышаются сверху вниз по разрезу, достигая в отдельных местах в нижней части разреза значений минерализации 0,6-0,8 г/л и жёсткости 7-10 мг-экв/л.

Питание водоносного неоген-четвертичного комплекса происходит на местных водоразделах путем инфильтрации атмосферных осадков, а разгрузка осуществляется в местную гидрографическую сеть и в Куйбышевское водохранилище.

1.5. Почвы, растительность

Преобладающие почвы – дерново-сильнопodzолистые. Они распространены главным образом на высоких плакорных участках. На второй и первой надпойменных террасах р. Волги распространены супесчаные и песчаные разности дерново-подзолистых почв.

Естественная растительность представлена в основном сосновыми лесами, хорошо растущими на волжских террасах с песчаным и супесчаным субстратом.

На рассматриваемой территории также расположены лиственные массивы (массивы «Дубки», являющиеся памятником природы, согласно государственного реестра особо охраняемых территорий Республики Татарстан, Казань, 1998 г.) и садовые участки (с/о «Водозабор», «Волга», «АОО KB3-2» и КГУ НПП им. Ленина). Массив «Дубки»-фрагмент сохранившихся естественных дубрав на надлуговой террасе. Здесь произрастают широколиственные леса: клен остролистный, лещина и др. На охраняемой территории обитают 13 видов птиц. Землепользователем является горлесопарк «Лебяжье».

2. ХАРАКТЕРИСТИКА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА, КАК ИСТОЧНИКА ВОДОСНАБЖЕНИЯ

2.1. Гидрологические данные

2.1.1. Общая характеристика Куйбышевского водохранилища

Куйбышевское водохранилище («Жигулевское море») – самый крупный искусственный водоем Европы. В системе Волжско-Камского каскада, состоящего из 11 водохранилищ, оно является одним из замыкающих, наряду с Саратовским и Волгоградским. Согласно административно — территориальному делению, акватория водоема располагается в пределах пяти субъектов Российской Федерации: Чувашской Республики и Республики Марий Эл (3,7%), Республики Татарстан (50,7%), Ульяновской (30,9%) и Самарской (14,7%) областей. Географические координаты крайних точек водохранилища: $56^{\circ} 10' - 53^{\circ} 30' \text{ с. ш.}; 47^{\circ} 30' - 49^{\circ} 30' \text{ в.д.}$

Водохранилище расположено в долинах р.р. Волга, Кама и Вятка: по Волге - от г. Тольятти до г. Новочебоксарск (протяженность 510 км, в пределах Татарстана -180 км), по Каме - от н.п. Камское Устье до г. Набережные Челны (протяженность 280 км) и по Вятке - до границы Республики Татарстан. Таким образом, акватория водохранилища расположена между плотинами трех ГЭС (Куйбышевской, Нижнекамской и Чебоксарской). Средняя глубина водоема при НПУ-9,4 м, максимальная - 41 м у плотины, у г. Сенгелей и г. Ульяновск-31 м, у н.п. Камское Устье - 38 м, у г. Казань — 16-18 м, у г. Чистополь — 12-14 м. Общая протяженность береговой линии - 2604 км, из них 1392 км в пределах Республики Татарстан.

Куйбышевское водохранилище характеризуется следующими параметрами:

- отметка НПУ – 53,0 м БС;
- при НПУ общая емкость водохранилища составляет $57,3 \text{ км}^3$;

- полезная емкость — 34,5 км;
- площадь водного зеркала - 6150 км²;
- уровень проектной сработки (УПС) - 48,00 м.

Предполоводная сработка полезного объема водохранилища ниже отметки 48,00 м может производиться только по согласованию с Межведомственной оперативной группой, но не должна быть ниже отметки 45,50 м, являющейся уровнем мертвого объема. Мертвый объем заполняется один раз и составляет 22,5 км³. Отметка 49,00 м является минимальным навигационным уровнем. Наивысший допустимый уровень водной поверхности в водохранилище — форсированный проектный уровень (ФПУ) - 55,3 м.

Водохранилище является основным сезонным регулятором стока на Средней и Нижней Волге. Наибольшее количество воды в водохранилище поступает в период весеннего половодья (62% стока), существенно ниже в летне-осеннюю (26%) и зимнюю (12%) межень. Общая площадь бассейна р. Волга составляет 1200200 км², из них на долю основных притоков — р.р. Кама, Белая и Вятка — приходится 1098000 км², т.е. 91,5%, тогда как остальная территория - это водосборы средних и малых рек. Площадь водосборного бассейна до входных створов на р. Волга и р. Кама — 1,1 млн. км². Протяженность водосбора между, крайними северной и южной точками превышает 760 км.

Эксплуатация Куйбышевского водохранилища соответствует «Основным правилам использования водных ресурсов Куйбышевского водохранилища на р. Волга». Оно представляет собой водоем комплексного назначения и используется в интересах ряда отраслей экономики: энергетики, водного транспорта, сельского хозяйства и рыболовства, наконец, промышленного и коммунального водоснабжения. В числе важнейших ресурсов Куйбышевского гидроузла – энергетические.

Установленная мощность ОАО «Жигулевская ГЭС» - 2,3 млн. кВт (а среднегодовая выработка электроэнергии 10,8 млрд. кВт/ч) покрывает пиковые нагрузки в электросети и осуществляет для этого не только сезонные, но и недельное и суточное регулирование.

2.1.2. Гидрологический режим

Регулирование стока для таких водохранилищ, как Куйбышевское, обусловлено многообразием допустимых вариаций, обеспечивающих наилучшее использование как уже накопленной воды, так и поступающего притока.

Годовой ход уровня воды Куйбышевского водохранилища определяется составляющими его водного баланса. Соотношение приходной и расходной частей последнего асинхронно, оно определяет характер наполнения и сработки водоема. До значения НПУ (53,00 м) водохранилище заполняется в период весеннего половодья, тогда как осенью и зимой происходит сработка уровня. Амплитуда внутригодовых колебаний уровня в водохранилище составляет 5-6 м.

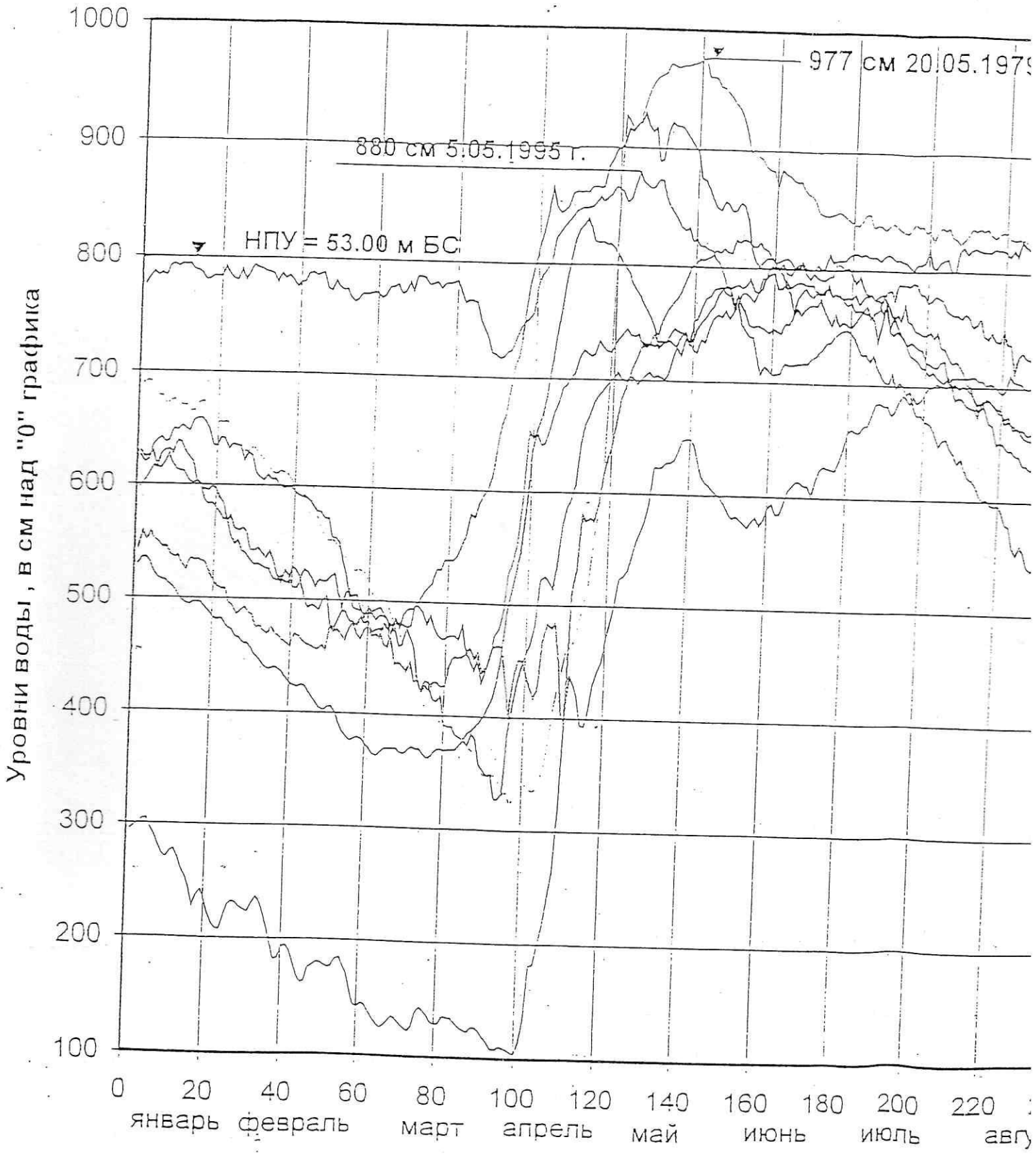
В режиме уровней воды водохранилища наблюдаются колебания уровней трех периодов.

Первый период изменений уровня совпадает с весенним подъемом на основных реках Волге, Каме и Вятке. Продолжительность его может достигать до 60 дней. В это время наблюдается резкий подъем уровней по всему водохранилищу. К концу этого периода происходит выравнивание уровня водохранилища на одну отметку близкую или равную НПУ.

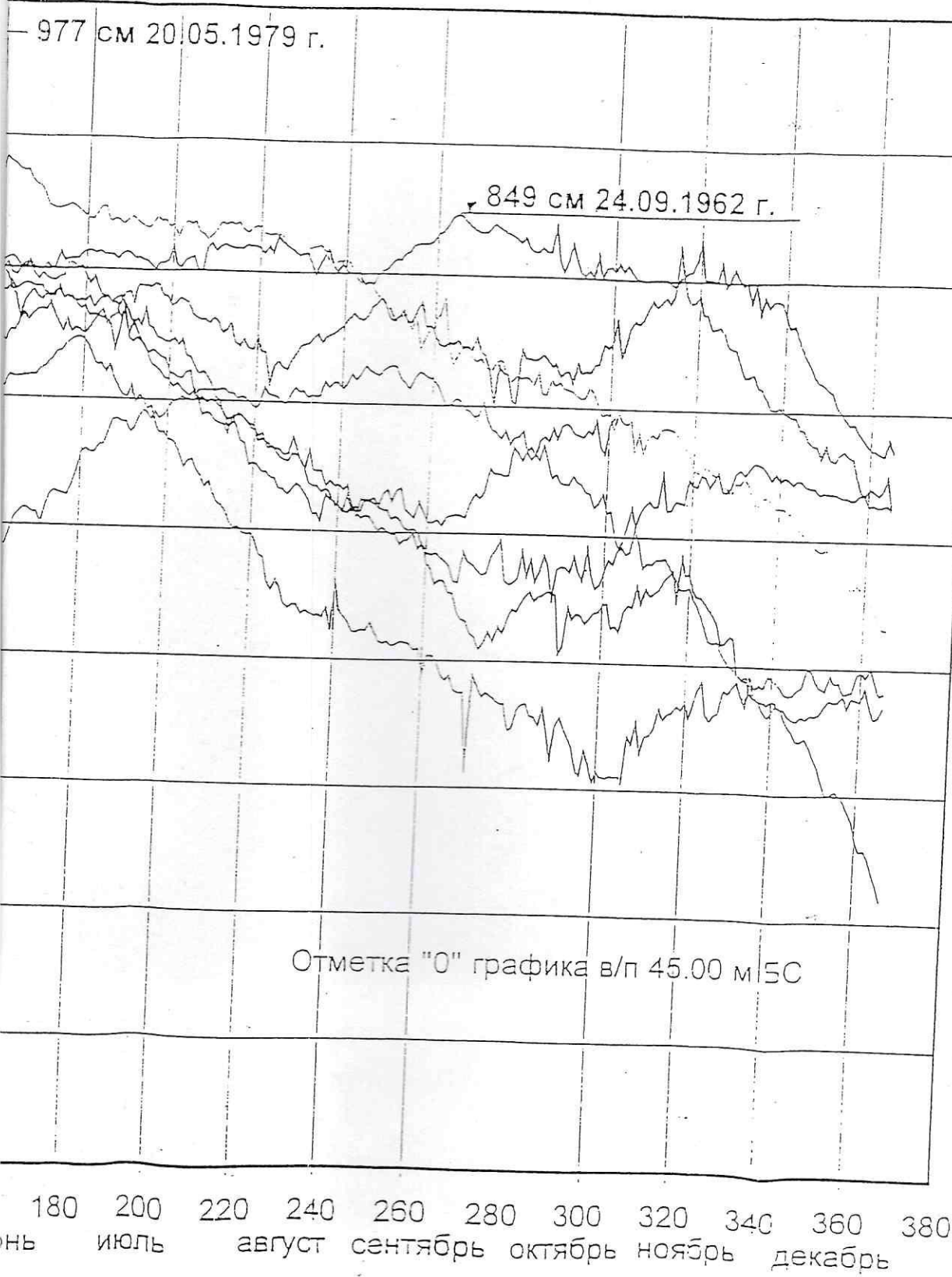
Второй период изменений уровня характеризуется периодом высоких отметок, близких или равных НПУ. В это время имеют место лишь незначительные колебания уровня, как в сторону повышения, так и в сторону понижения.

ГРАФИКИ КОЛЕБАНИЯ ЕЖЕДНЕ
КУЙБЫШЕВСКОЕ ВДХР - В.

Н. см



БАНИЯ ЕЖЕДНЕВНЫХ УРОВНЕЙ ВОДЫ
 ВДСКОЕ вдхр - в/п ВЕРХНИЙ УСЛОН



Год	H, макс.
— 1962	849 см
— 1976	735 см
— 1979	977 см
— 1992	800 см
— 1995	880 см
— 1998	830 см
— 1999	785 см
— 1991	930 см

180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380
 июнь июль август сентябрь октябрь ноябрь декабрь

Третий период относится к осенне – зимней межени, когда имеет место постоянная сработка объема водохранилища, и, связанное с ней понижение уровня в начале незначительное, а в конце очень резкое.

На рис.2.1 приведены графики колебания ежедневных уровней воды Куйбышевского водохранилища по в/п Верхний Услон.

Внутригодовой ход уровня водохранилища зависит не только от водности года, но и от режима работы гидросооружений Чебоксарской, Нижнекамской и Куйбышевской ГЭС.

Начало наполнения приходится на конец марта – начало апреля. Если в среднем период наполнения составляет 1-1,5 месяца, то в отдельные годы он длится до 3-х месяцев.

За весенний период уровень воды поднимается у в/п В. Услон до отметки 53.42 м БС. Максимальный уровень воды на данном в/п наблюдался 20,21 V 1979 г. и составил 54.77 м БС. Самый низкий уровень весеннего половодья отмечен 9.V. 1996 г. и составил 51.15 м БС.

В отдельные годы из-за малой водности притоков водохранилище весной не наполняется до НПУ (1976, 1982, 1984, 1988, 1998).

В такие годы максимальные уровни отмечаются в июле или даже в сентябре – ноябре.

В летне–осенний период уровень водохранилища стабилен и держится на отметках близких к НПУ (53.0 м БС).

Сработка водохранилища происходит в осенне-зимний период, причем интенсивность понижения уровня воды возрастает обычно во второй половине периода, в январе – апреле. В этот период среднемноголетний минимальный уровень на водохранилище – 48.42 м БС, максимальный из минимальных – 51.05 (12.V.2005). Техническими правилами эксплуатации Куйбышевского водохранилища предусмотрена предполоводная сработка по в/п В. Услон до отметки 45.5 м БС.

Самая большая сработка наблюдалась 9.IV. 1976г., когда уровень понизился до отметки 46.04 м БС.

Недельный ход уровней воды на Куйбышевском водохранилище зависит от работы Волжской ГЭС в рабочие и выходные дни. В рабочие дни суточный сброс воды через плотину Волжской ГЭС для выработки электроэнергии обычно бывает не меньше 4500 – 5000 м³/сек и уровни воды понижаются (если приточность меньше величины сброса). В выходные и праздничные дни сбросы воды, как правило, уменьшаются почти в два раза и на водохранилище наблюдается подъем уровней.

На суточный ход уровней на участке Вязовые – В. Услон оказывает влияние Чебоксарская ГЭС. В дневные часы (с 7 до 19 часов), когда ГЭС работает в полном режиме наблюдается подъем уровня воды. К 19 часам уровень воды в июне – августе в среднем поднимается на 20 – 23 см. В ночные часы (с 19 до 07 часов), когда величина сбросов Чебоксарской ГЭС уменьшается, наблюдается понижение уровней в среднем на 24 см.

Наибольшая амплитуда колебаний воды в ночные и дневные часы составляет 40-48 см. В отдельные дни такая закономерность суточного хода уровня воды не прослеживается. В основном – это в выходные дни и при ветровой денivelяции.

В Куйбышевское водохранилище впадает 79 рек длиной более 10 км и 260 водотоков длиной менее 10 км. К основным притокам относятся, начиная с верховьев, р.р. Большая и Малая Кокшага, Илеть, Казанка, Свяга, Большой и Малый Черемшан и др. Реки Волга, Кама и Вятка, непосредственно формирующие водную массу водохранилища, относятся к рекам с преобладающим снеговым питанием, при определенной роли дождевого и грунтового источников. Приток поверхностных и подземных вод составляет 99%, поступление осадков -1% приходной части водного баланса водохранилища.

Наибольшее количество воды в водохранилище поступает в период весеннего половодья и в условиях регулирования происходит внутригодовое перераспределение стока. Когда накапливается вода в вышерасположенных водохранилищах (Чебоксарское, Нижнекамское), приток к Куйбышевскому - ниже естественного, а в летне-осенний и, особенно, в зимний периоды, когда происходит интенсивная сработка уровня, приток воды в водохранилище, по сравнению с естественным, увеличивается. Смена водных масс, равных объему накопленной в течение года воды, происходит более 4 раз, а в отдельные годы достигает 6 раз. Среднегодовой коэффициент условного водообмена составляет 4,3.

Основным приходным компонентом водного баланса является поверхностный приток, равный в среднем за год 243390 млн м³, или 98,7% от общего поступления воды. Главный расходный элемент — годовой сброс через гидросооружения ОАО «Жигулевская ГЭС» — достигает 231380 млн м³, или 98,2% общего расхода воды. Приточность за счет боковых притоков составляет только 3-8%. Доля осадков и испарения в годовом балансе невелика (около 1% по каждой составляющей).

Характер течения и поверхностных волнений. Куйбышевское водохранилище — проточный водоем, поэтому в нем постоянно существуют стоковые течения со средней скоростью 2-10 см/сек. Наблюдается поперечная неравномерность потока не только в период весеннего половодья, но и в летнюю и зимнюю межень. Остальные виды течений носят временный характер и связаны с прохождением различного вида волн и изменения скорости ветра. Заметные колебания скоростей течения обусловлены также обратными волнами, вызванными неравномерной работой ОАО «Жигулевская ГЭС», прямыми волнами, возникающими в нижних бьефах Чебоксарской и Нижнекамской ГЭС, ветровыми волнами и сгонно-нагонными явлениями.

Высота максимальной ветровой волны на главном судовом ходе водохранилища может достигать 3-4 м. В целом в безледный период преобладают волнения с высотой волн не более 0,5 м.

Ледовый режим. Первые ледовые явления в виде заберегов и сала появляются на водохранилище у в/п В. Услон в среднем 13 ноября, наиболее ранняя дата – 22. X. 1977г., наиболее поздняя – 3. XII. 1962/1982гг.

Осенний ледоход наблюдается не ежегодно. Средняя дата начала ледохода 18.XI. при среднемноголетнем уровне 51.43 и БС. Наиболее ранняя дата начала осеннего ледохода 25.X. 1977г, наиболее поздняя 12.XII.1987г.

Средняя продолжительность осеннего ледохода 5 дней, наибольшая – 16 дней, наименьшая – 1 день.

Продолжительность периода от появления ледовых явлений до ледостава колеблется от 11 до 22 дней. Средняя дата установления ледостава 24. I наиболее ранняя дата – 3.XI.1960 г., поздняя – 25.XII. 1982г.

После установления ледостава нарастание льда идет преимущественно с нижней поверхности. Наиболее интенсивный прирост происходит в первые 3-4 декады после установления устойчивого ледяного покрова и при отсутствии большого снежного покрова на льду. Средняя из максимальных величин толщины льда составляет 53 см, максимальная – 95 см, минимальная – 33 см.

Ледяной покров начинается разрушаться под воздействием солнечной радиации и естественного взлома при резком подъеме уровня. Вскрытие начинается с появления закраин, промоин в первых числах апреля. Средняя дата подвижки льда 11.IV, ранняя – 25.III, поздняя – 30.IV.

Средняя дата начала весеннего ледохода 12.IV, ранняя – 29.III, поздняя – 28.IV. Средняя продолжительность ледохода 7 дней, максимальная – 19 дней, минимальная – 2 дня.

Полное очищение водохранилища в среднем наступает 19.IV, поздняя дата – 30.IV, ранняя – 4.IV.

Период свободной ото льда поверхности в среднем составляет – 211 дней, максимальный – 231 день, минимальный – 189 дней.

Изменение рельефа дна. При создании водохранилища кроме русла р. Волга под водой оказались пойма и ниже устья р. Кама — низкие надпойменные террасы. Над затопленными поймой и надпойменными террасами располагается мелководная зона с глубинами в основном от 4 до 8 м. Для зоны характерно заиление. Почти на половине всей акватории наблюдается глубоководная зона, совпадающая с главными руслами р.р. Волга, Кама и их притоков. В этой полосе, главным образом, происходит транзит водных масс через водохранилище.

Водоохранилище является огромным аккумулятором твердого стока. Распределение мутности отражает озерный режим водоема: максимум наблюдается в прибрежной зоне особенно во время волнения. На глубоководных участках мутность сравнительно постоянна и обычно не превышает 5-10 мг/г.

Минерализация вод небольшая и колеблется в пределах от 200- 250 мг/л до 350/400 мг/л (в межень), жесткость — от 2 до 5 мг-экв/л, содержание кальция, магния и хлоридов не превышает установленных норм, активная реакция среды в норме (рН 6,5-8,5). В средние по водности годы в водохранилище поступает около 68 млн. т растворенных веществ.

Согласно ГОСТ 17.1.2.04-77 воды Куйбышевского водохранилища являются мягкими – умеренно жесткими.

По классификации поверхностных вод суши по ионному составу (Алекин, 1970) Куйбышевское водохранилище относится к кальциевой группе гидрокарбонатного класса природных вод (в соответствии с соотношением анионов $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ катионов $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$)

Среднее значение содержания макрокомпонентов за период наблюдений составило: сумма ионов 280 мг/л, карбонаты 23 мг/л, хлориды 32 мг/л, сульфаты 17,8 мг/л, кальций 43 мг/л, общий азот 1,8 мг/л, общий фосфор 0,076 мг/л.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в целом невелико – от 2,6 до 3,4 мгО/л. Повторяемость превышения ПДК по БПК₂₀ (3,0 мгО/л) составляет 20% и характерна для глубин 6-8 м, что по видимому связано с поступлением органического вещества из донных отложений, особенно на мелководных участках.

Из числа загрязняющих веществ, следует отметить нефтепродукты, фенолы и поверхностно-активные вещества. Содержание нефтепродуктов колеблется в пределах 0,075-0,13 мг/л, что превышает ПДК (0,05 мг/л) в 1,5-2,6 раза.

Содержание фенолов в воде составляет 0,002-0,004 мг/л (последняя величина превышает ПДК в 4 раза). Появление фенолов в воде связано как с естественными процессами биохимического превращения органических веществ, так и в результате антропогенных воздействий. Отмечается и некоторое завышение ПДК (0,2 мг/л) по СПАВ, концентрация которых изменяется от 0,1 до 0,2 мг/л.

Средняя годовая продукция высшей водной растительности в Куйбышевском водохранилище составляет 447 г/м², биомассы зоопланктона – 0,3-3,5 г/м². Общая ихтиомасса Куйбышевского водохранилища оценивается в 1500 тыс. ц/год. В последнее время наметилась тенденция сокращения воспроизводства рыбных запасов, что

связано с нерестилищем и массовой гибелью икры, молоди и взрослых рыб при весенней и осенне-зимней сработки уровня воды.

В Куйбышевском водохранилище интенсивно развивается процесс антропогенного евтрофирования, больше известного под названием «цветение» воды. По обобщенному показателю индекса загрязнения вод (ИЗВ), по данным Росгидромета и экспериментальным данным, водохранилище имеет третий класс качества воды, что характеризует воды как «умеренно загрязненные», с отдельными участками, где вода характеризуется как «грязная» (четвертый класс качества).

2.2. Характеристика качества воды Куйбышевского водохранилища в районе г. Казани

Характеристика качества воды Куйбышевского водохранилища приводится по 3-м створам: створ 1- 500 м ниже водозабора ФКП «КГКПЗ», створ 2- в створе с водозабора, створ 3- 500 м ниже водозабора.

2.2.1. Гидрохимический состав воды

Анализ результатов химического анализа в створах, расположенных в районе водозабора (Ст.1, Ст. 2, Ст. 3) (табл. 7) показал, что из всего перечня определяемых ингредиентов превышение ПДК отмечается только для меди, марганца, фенолов и нефтепродуктов. Можно отметить превышение ПДК по данным ингредиентам для всех станций отбора, что определяется либо геохимическими особенностями (медь, марганец), либо повышенным уровнем содержания (фенолы, нефтепродукты), характерным для всей акватории водохранилища.

Кислород является одним из важнейших растворенных газов, постоянно присутствующих в поверхностных водах, режим которого в значительной степени определяет химико-биологическое состояние водоемов. Концентрация кислорода определяет величину окислительно-восстановительного потенциала и в значительной мере - направление и скорость процессов химического и биохимического окисления органических и неорганических соединений. Содержание растворенного кислорода на всех станциях наблюдения колебалось в пределах 9,61-9,87 мгО/л, что характеризует кислородный режим как удовлетворительный и соответствующий 2 классу качества вод (табл. 8) - чистые (Организация и проведение..., 1992).

О трофическом статусе водоема судят по содержанию в воде органических веществ, которые в практике гидрохимического мониторинга оцениваются через интегральный показатель БПК₅ и по содержанию биогенных соединений, в частности азота аммонийного. Анализ результатов мониторинга показал, что по данным показателям качество воды соответствует 2 классу по БПК₅ и 3 классу по азоту аммонийному (умеренно-загрязненные воды на всей исследованной территории) (табл.9-10).

Таблица 7

Статистические характеристики результатов гидрохимического анализа в районе водозабора предприятия

Наименование показателя, мг/л	Ст.1	Ст.2	Ст.3	ПДК
Содержание растворенного кислорода	9,61±0,37	9,87±0,40	9,02±0,48	≥4,0
БПК ₅	1,55±0,20	1,86±0,36	2,10±0,42	2,0
Азот аммонийный	0,35±0,08	0,35±0,09	0,35±0,11	0,39
Азот нитритов	0,019±0,010	0,021±0,010	0,024±0,011	0,02
Азот нитратов	0,11±0,04	0,18±0,07	0,20±0,06	9,1

Фосфаты	0,048±0,004	0,052±0,008	0,070±0,017	0,15
Сульфаты	95,8±27,6	73,6±15,8	71,3±11,1	100
Хлориды	25,3±3,1	24,2±3,0	22,5±2,3	300
Фенолы	0,001±0,0006	0,002±0,0009	0,002±0,001	0,001
Нефтепродукты	0,076±0,036	0,082±0,039	0,123±0,045	0,05
СПАВ	0,014±0,005	0,015±0,007	0,021±0,009	0,5
Fe	0,081±0,056	0,091±0,060	0,093±0,060	0,1
Mn	0,060±0,020	0,060±0,020	0,050±0,020	0,01
Al	0,022±0,011	0,024±0,012	0,029±0,016	0,04
Cu	0,005±0,001	0,005±0,002	0,005±0,003	0,001
Zn	0,004±0,001	0,005±0,002	0,005±0,003	0,01
Cr	0,002±0,0006	0,001±0,0005	0,001±0,0006	0,02
Cd	0,0002±0,0001	0,0003±0,0001	0,0003±0,0001	0,001
Pb	0,001±0,0005	0,001±0,0003	0,003±0,0004	0,01

Примечание. Ст. 1- 500 м выше водозабора; Ст. 2 – р-н водозабора; Ст. 3 – 500 м ниже водозабора.

Таблица 8.

Уровень загрязненности воды и класс качества воды по показателю растворенный кислород

Уровень загрязненности воды и класс качества	Растворенный кислород		
	лето, мг/дм ³	зима, мг/дм ³	% насыщения
Очень чистые, I	9	14–13	95
Чистые, II	8	12–11	80
Умеренно загрязненные, III	7–6	10–9	70
Загрязненные, IV	5–4	5–4	60
Грязные, V	3–2	5–1	30
Очень грязные, VI	0	0	0

Таблица 9

Уровень загрязненности воды и класс качества водоемов по показателю БПК₅

Степень загрязнения (классы водоемов)	БПК ₅ , мг O ₂ /л
Очень чистые (1 класс)	0,5 – 1,0

Чистые (2 класс)	1,1 – 1,9
Умеренно загрязненные (3 класс)	2,0 – 2,9
Загрязненные (4 класс)	3,0 – 3,9
Грязные (5 класс)	4,0 – 10,0
Очень грязные (6 класс)	10,0

Таблица 10

Степень загрязненности воды и класс качества водоемов по содержанию аммонийного азота

Степень загрязнения (классы водоемов)	Аммонийный азот, мг/л
Очень чистые (1 класс)	0,05
Чистые (2 класс)	0,1
Умеренно загрязненные (3 класс)	0,2-0,3
Загрязненные (4 класс)	0,4-1,0
Грязные (5 класс)	1,1-3,0
Очень грязные (6 класс)	>3,0

Антропогенное воздействие, оказываемое на водные экосистемы, различается как по характеру, так и по степени проявления. Воздействие может складываться из токсического влияния поступающих веществ на существующие популяции, а также из изменения основных структурно-функциональных показателей водных сообществ, за счет дополнительного приноса биогенных веществ. При этом оценка воздействия при помощи стандартных физико-химических методов является недостаточной, т.к. не позволяет в полной мере отразить происходящие процессы, выявить последствия для животного и растительного населения водоема. Решением становится использование биологических методов индикации уровня воздействия, позволяющих учитывать всю совокупность природных и антропогенных факторов. Биологическая составляющая экосистем является чувствительным индикатором происходящих процессов и достоверно отражает направление происходящих изменений.

2.2.2. Оценка самоочищающей способности

Самоочищение - важнейший внутриводоемный процесс формирования качества воды в водохранилищах, состоящий из нескольких одновременно протекающих физико-химических, биохимических и биологических процессов и представляет собой основное звено процесса, биотического круговорота веществ в водоеме.

Включение организмов водного биоценоза в процесс детоксикации и деструкции соединений, поступающих в водный объект, происходит при использовании органических веществ гетеротрофными бактериями, при росте и размножении зоопланктона и зообентоса за счет бактерий, взвешенного и растворенного органического вещества, при развитии водорослей и стимулировании процесса фотосинтетической аэрации и т.д.

Таблица 11

Количественные характеристики бактериопланктона в районе водозабора предприятия

Место наблюдения	Общее количество микроорганизмов (млн. кл/мл)	Количество сапрофитных бактерий (тыс. кл/мл)
Поверхностная проба	1,40±0,19	1,02±0,21
Глубинная проба	1,71±0,21	0,83±0,20

В соответствии с принятой классификацией качества воды (табл. 12) по количеству сапрофитных бактерий можно охарактеризовать как чистые, а по общему количеству бактерий – умеренно загрязненные.

Интенсивность процессов трансформации вещества в экосистеме характеризуются через функциональные показатели, к числу которых можно отнести соотношение валовой первичной продукции планктона (A) к деструкции (R).

На всех станциях наблюдения отмечается преобладание продукционных процессов над минерализацией органического вещества (табл. 13).

Таблица 12

Классификация качества воды водоемов и водотоков по гидробиологическим показателям (Организация и проведение ..., 1992)

Класс качества воды	Степень загрязненности воды	Гидробиологические показатели			Микробиологические показатели		
		По фитопланктону, зоопланктону, перифитону	По зообентосу		Общее количество бактерий, 10^4 кл/см ³ (фл/мл)	Количество сапрофитных бактерий, 10^4 кл/см ³ (фл/мл)	Отношение общего количества бактерий к количеству сапрофитных бактерий, 10 кл/см ³ (фл/мл)
		Индекс сапробности по Пандле и Буллу (в модификации Стадичека)	Отношение общей численности олигохет к общей численности дождевых организмов, %	Биотический индекс по Вудкинсу, баллы			
I	Очень чистые	Менее 1.00	1 - 20	10	Менее 0.5	Менее 0.5	Более 10^3
II	Чистые	1.00 - 1.50	21 - 35	7 - 9	0.5 - 1.0	0.5 - 5.0	
III	Умеренно загрязненные	1.51 - 2.50	36 - 50	5 - 6	1.1 - 3.0	5.1 - 10.0	$10^3 - 10^2$
IV	Загрязненные	2.51 - 3.50	51 - 65	4	3.1 - 5.0	10.1 - 50.0	Менее 10^2
V	Грязные	3.51 - 4.00	66 - 85	2 - 3	5.1 - 10.0	50.1 - 100.0	
VI	Очень грязные	Более 4.00	86 - 100 или микробенос отсутствует	0 - 1	Более 10.0	Более 100.0	

Таблица 13

Характеристика самоочищающей способности воды по ряду показателей в районе водозабора предприятия

Показатель	Ст. 1	Ст. 2	Ст. 3
Величина продукции (A), мг O ₂ /л	0,50±0,18	0,57±0,20	0,58±0,19
Величина деструкции (R), мг O ₂ /л	0,17±0,10	0,28±0,12	0,40±0,18
A/R	2,9	2,04	1,45
Индекс мощности биохимического самоочищения (ИБС)	0,40±0,02	0,39±0,02	0,41±0,04

Преобладание продукционных процессов связано с устойчивой тенденцией к эвтрофированию водоема, причем этот процесс носит не локальный, а общий характер для водохранилища.

Отношение $A/R > 1$ на всех станциях указывает на накопление органического вещества в экосистеме, поэтому часть органического вещества осаждается, пополняя иловые отложения. По величине валовой

первичной продукции трофический статус водоема можно охарактеризовать как β -мезосапробный водоем.

Самоочищающая способность водоема оценивали по методу Фрумина и Слотиной (1993) через обобщенную характеристику - индекс мощности биохимического самоочищения (ИБС). Значительных отличий данного показателя по станциям отмечено не было (табл. 13). В соответствии с классификацией полученные значения ИБС характеризуют средний уровень самоочищающей способности воды для всего региона.

2.2.3. Характеристика качества воды по показателям фитопланктона

Использование показателей развития фитопланктона для оценки загрязненности поверхностных вод определяется тем, что фитопланктон является одним из важнейших элементов водных экосистем, участвующих в формировании качества вод, поскольку парящие в толще воды организмы фитопланктона осуществляют такой мощный процесс, как фотосинтез.

Результаты гидробиологического анализа фитопланктонного сообщества в зоне водозабора отражены в табл. 14

Таблица 14

Показатели фитопланктонного сообщества в районе водозабора
предприятия

Показатель	Ст. №1	Ст. №2	Ст. №3
Численность, млн. кл/л	6,09±3,29	5,69±0,81	93,37±89,18
в т.ч. синезеленые	3,91±3,62	3,67±0,76	91,02±89,57
евгленовые	0,02±0,01	0,02±0,01	0,02±0,01
динофитовые	0,07±0,01	0,07±0,05	0,04±0,01
диатомовые	1,33±0,17	1,15±0,05	1,71±0,41
желтозеленые	0,28±0,19	0,44±0,20	0,26±0,15

зеленые	0,48±0,04	0,35±0,17	0,46±0,02
Биомасса, мг/л	5,12±1,35	3,90±0,78	6,97±2,12
в т.ч. синезеленые	0,08±0,06	0,16±0,05	1,33±1,22
евгленовые	0,05±0,03	0,05±0,03	0,04±0,02
динофитовые	0,79±0,09	0,77±0,50	0,66±0,01
диатомовые	3,72±1,37	2,56±0,32	4,58±1,04
желтозеленые	0,13±0,09	0,21±0,09	0,12±0,06
зеленые	0,33±0,01	0,16±0,14	0,23±0,03
Индекс сапробности (S)	1,88	1,85	2,61

Примечание. Ст. 1- 500 м выше водозабора; Ст. 2 – р-н водозабора; Ст. 3 – 500 м ниже водозабора.

Гидробиологический анализ показал, что по численности доминируют синезеленые, а по биомассе – диатомовые водоросли.

Однако отмечаются сезонные всплески численности синезеленых водорослей. Так, в период с июля по сентябрь численность этой группы максимальна достигала 182 млн. кл/л на станции, расположенной ниже водозабора предприятия. Данная станция расположена в зоне влияния выпуска 7-й насосной станции инженерной защиты города, поставляющей в Куйбышевское водохранилище большое количество загрязняющих веществ, в т.ч. биогенных элементов, стимулирующих развитие синезеленых водорослей.

Для оценки качества воды по гидробиологическим показателям часто используют не абсолютные значения структурных показателей, а различные индексы. Так, наибольшее распространение получил индекс сапробности (S), с помощью которого можно судить о трофическом статусе водоема. Индекс сапробности характеризуют зону водозабора предприятия как умеренно-загрязненную или β-мезосапробную зону, а ниже водозабора – загрязненное качество воды.

2.2.4. Характеристика качества воды по показателям

зоопланктона

Сообщество зоопланктона является неотъемлемой частью водных экосистем, непосредственным участником разнообразных структурно-функциональных взаимодействий, что позволяет по показателям зоопланктона оценивать и прогнозировать развитие других компонентов экосистемы. Многие представители зоопланктона являются фильтраторами, пропуская тысячи литров воды через фильтрационные аппараты, они изымают из водной толщи тонны взвешенных веществ. Зоопланктон можно считать экспрессным индикатором воздействия на водоем, т.к. основные его представители имеют короткий жизненный цикл.

В ходе проведенных исследований было обнаружено 15 видов зоопланктона, из них коловраток – 4, ветвистоусых – 5 и веслоногих ракообразных – 6 видов.

Встреченные виды являются типичными представителями зоопланктона Куйбышевского водохранилища. Существенных различий по видовому составу между станциями не наблюдалось.

Индекс видового разнообразия в совокупности с другими биологическими показателями качества среды отражает не только число видов, но и их выравненность, сбалансированность, что возможно только в нормально функционирующих экосистемах.

При использовании индекса видового разнообразия (табл. 15), рассчитанного по численности (ИВРч), получили значения, которые позволяют охарактеризовать Куйбышевское водохранилище в районе водозабора предприятия как β -мезотрофный.

Видовая структура – это, прежде всего, набор видов и количество особей каждого вида, слагающих сообщество. Ее можно рассматривать как своеобразную систему отсчета, т.к. по изменениям в численности видов можно судить о проявлениях многообразных факторов,

определяющих жизнь сообщества. Как правило, списки индикаторных организмов, приводимые в литературе, являются далеко не полными, его полнота зависит от степени изученности водоема. Однако даже неполный видовой состав зоопланктона может нести информацию о типе водоема. С возникновением проблемы качества воды и установления трофического типа водоема получило развитие понятие сапробности, в основе расчета которого лежит использование видов-индикаторов. Индекс сапробности (S) по Пантле и Букку в модификации Сладечека позволил оценить Куйбышевское водохранилище в р-не водозабора предприятия (табл. 15) как умеренно загрязненную зону. По индексу видового разнообразия (ИВР) были получены значения, характеризующие зону водозабора как β -мезосапробный (воды умеренного загрязнения).

Таблица 15

Структурные показатели зоопланктонного сообщества в районе водозабора предприятия

Место отбора	N, тыс.экз/м ³	B, г/м ³	ИВР	S
Станция 1	8,85±0,24	0,14±0,001	2,21±0	1,84±0,08
Станция 2	42,14±10,56	4,63±0,004	2,49±0,13	1,65±0,01
Станция 3	40,48±14,79	4,38±3,80	2,0±1,43	2,49±0,86

Примечание. Ст. 1- 500 м выше водозабора; Ст. 2 – р-н водозабора; Ст. 3 – 500 м ниже водозабора.

Таким образом, видовой состав зоопланктона, его количественное развитие и биотические индексы позволяют охарактеризовать статуса Куйбышевского водохранилища в районе водозабора предприятия как β -мезосапробный (воды умеренного загрязнения).

2.3. Характеристика донных отложений

Процессы седиментации представляют собой важный элемент самоочищения водоема. Сорбция загрязняющих веществ донными отложениями, твердыми частицами и различными взвесями является механизмом лишь относительного самоочищения, так как не удаляет загрязняющие вещества из экосистемы. В этой связи при оценке уровня токсического загрязнения донных отложений традиционно используют интегральный подход, состоящий из химического, токсикологического анализов и результатов биоиндикационных исследований.

2.3.1. Химический анализ донных отложений

Химический и гранулометрический состав донных отложений представлены в табл. 16. Прежде всего, следует отметить, что по содержанию органических веществ, механической фракции 50 мкм и высокодисперсной глинистой фракции 2 мкм донные отложения в районе водозабора предприятия относятся к вторичным минеральным грунтам и представлены, в основном, песками. Донные отложения русловой и правобережной части характеризуются преобладанием песчаной фракции, в левобережной части – песок с наилком. На левом берегу имеются островные зоны, заросшие макрофитами.

Для оценки уровня загрязнения донных отложений использовали отношение фактического содержания к величине региональных нормативов, выраженное в виде коэффициента опасности (K_o), суммарного показателя загрязнения металлами и пестицидами (СПЗ). Как видно из данных табл. 16-17, для донных отложений в районе водозабора предприятия характерно превышение содержания меди, никеля, свинца, хрома и нефтепродуктов.

Таблица 16.

Химический состав донных отложений в зоне водозабора предприятия

	Содержание орг. в-в, %	Содержание фракции 50мкм, %	Содержание фракции 2 мкм, %	Pb, мг/кг	Zn, мг/кг	Cr, мг/кг	Cu, мг/кг	Ni, мг/кг	Cd, мг/кг	Co, мг/кг	Mn, г/кг	Fe, г/кг	Hg, мкг/кг	Нефтепродукт, мг/кг	Текса Хлорбензол, мг/кг	4,4-ДДЭ, мг/кг	4,4-ДДД, мг/кг	4,4-ДДТ, мг/кг	Альдрин, мг/кг	ПХЦ, мкг/кг
Ст.1	1,6	74,8	4,2	8,1	35,5	10,6	19,1	25,6	0,6	6,2	0,27	4,86	12	234,9	0,13	0	0	0	0	3
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0,4	19,9	2,6	7,0	25,7	6,2	11,9	18,9	0,4	3,3	0,15	3,24	10	64,9	0,02	0	0	0	1	
Ст.2	1,3	81,8	2,5	7,7	48,5	9,2	20,2	21,9	0,5	6,8	0,48	4,97	14	233,5	0,12	0	0	0	0	3
	±	±	±	±	±	±	±	12,4	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0,6	15,3	1,1	5,3	28,5	5,7	17,3	±	0,3	3,5	0,15	3,72	10	58,9	0,02	0	0	0	1	
Ст.3	3,9	56,0	5,2	10,2	56,2	18,4	29,2	26,5	0,5	6,4	0,54	5,86	13	735,5	0,14	0	0	0	0	2
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	1,8	16,2	2,1	5,4	22,4	8,2	13,0	13,5	0,4	3,3	0,12	2,92	11	90,5	0,03	0	0	0	0,2	

Примечание. Ст. 1- 500 м выше водозабора; Ст. 2 – р-н водозабора; Ст. 3 – 500 м ниже водозабора

Характеристика пространственного распределения химического загрязнения донных отложений в зоне водозабора предприятия

Станция	Превышения содержания металлов (K_o^{Me})	Суммарный показатель загрязнения (СПЗ ^{Me})	Превышения содержания пестицидов (K_o^P)	Превышения содержания нефтепродуктов (K_o^H)
Ст. 1	$K_o^{Pb}=1,9$; $K_o^{Cr}=1,5$; $K_o^{Cu}=3,8$; $K_o^{Ni}=1,2$	2,8	-	4,6
Ст. 2	$K_o^{Pb}=1,8$; $K_o^{Cr}=1,3$; $K_o^{Cu}=4,0$	3,5	-	4,7
Ст. 3	$K_o^{Pb}=2,4$; $K_o^{Cr}=2,6$; $K_o^{Cu}=5,8$; $K_o^{Ni}=1,3$	4,0	-	14,7

2.3.2. Характеристика донных отложений по показателям макрозообентоса

Зообентос важнейший компонент водных экосистем, его состав достоверно отражает состояние водоема. При этом показатели зообентоса позволяют провести ретроспективный анализ воздействия, вследствие значительно более долгого жизненного цикла, чем, например, у планктонных организмов. Кроме этого, различные методы биологической индикации, основанные на показателях зообентоса, хорошо проработаны и нашли широкое применение в научной практике и в контролирующей деятельности государственных органов.

В зообентосе Куйбышевского водохранилища в зоне водозабора предприятия было обнаружено 63 вида беспозвоночных из 9 групп. По группам виды распределялись следующим образом: моллюсков и личинок хирономид – 20 видов, олигохет – 8, пиявок – 2, ракообразных – 7, ручейников – 2, двукрылых (не считая хирономид) – по 1 виду, полихет, нематод и клещей – по 1 виду.

Основу зообентоса на обследованной акватории водохранилища составляли моллюски, олигохеты и личинки хирономид (табл. 18). Основу структуры численности бентоса в районе водозабора составляют олигохеты

(33%), хирономиды (25%) и моллюски (19%). Участок Куйбышевского водохранилища в зоне водозабора предприятия можно отнести к зоне умеренного загрязнения по биотическому индексу Вудивисса (БИ) (α -мезосапробная зона).

Таблица 18

Показатели зообентосного сообщества в зоне водозабора предприятия

Станции	Ст.1	Ст.2	Ст.3
N, экз/м ²	355	320	462
B, г/м ²	35,2	64,6	120,5
ИВР по числен.	2,23	2,43	2,29
ИВР по биомассе	1,23	1,43	1,28
Oligochaeta (численность биомасса)	<u>135</u> 0,11	<u>141</u> 0,19	<u>138</u> 0,17
Mollusca (численность биомасса)	<u>60</u> 34,5	<u>50</u> 43,5	<u>175</u> 115,2
Chironomidae (численность биомасса)	<u>81,5</u> 0,36	<u>70</u> 0,32	<u>89</u> 0,29
Crustacea (численность биомасса)	<u>15</u> 0,17	<u>12</u> 0,12	<u>23</u> 0,34
Hirudinea (численность биомасса)	<u>5</u> 0,02	<u>5</u> 0,02	0
Прочие	<u>58,5</u> 0,04	<u>51</u> 0,089	0
Oligochaeta, %	38	33	39
Mollusca, %	17	19	25
Chironomidae, %	23	25	17
БИ	3	3	3

Примечание. Ст. 1- 500 м выше водозабора; Ст. 2 – р-н водозабора; Ст. 3 – 500 м ниже водозабора

2.3.3. Токсикологический анализ донных отложений

В связи с тем, что во многих случаях еще недостаточно хорошо изучены взаимосвязи между данными о содержании поллютанта и степенью его

биодоступности, то для выявления воздействия загрязняющих веществ в составе донных отложений на водные организмы стали использовать токсикологические тесты и тесты на биоаккумуляцию. В дополнении к химическим и натурным исследованиям, для получения достоверной информации о потенциальной опасности загрязненных донных отложений были разработаны лабораторные тесты, проводимые в контролируемых условиях. Таким образом, биотестирование донных отложений является эффективным инструментом для оценки возможных биологических последствий, которое, однако, может быть лишь дополнительным источником информации при химических и биологических исследованиях.

Были проведены токсикологические исследования водных вытяжек донных отложений, отобранных в Куйбышевском водохранилище в зоне водозабора предприятия, с применением тест-объектов из основных трофических уровней пресноводной экосистемы (табл. 19).

Водоросли. Из всех использованных групп гидробионтов наименее чувствительными были водоросли (*Selenastrum capricornutum*), которые показали стимулирование роста численности клеток вне зависимости от количества загрязняющих веществ в составе донных отложений. По-видимому, это можно объяснить наличием биогенных элементов, на фоне которых в остром опыте не проявляется токсичность вытяжек из донных отложений.

Инфузории. В экспериментах использовали два вида инфузорий *Tetrachimena thermofila* и *Paramecium caudatum*. Методика с использованием *T. thermofila* основывается на ингибировании роста инфузорий (табл. 19). Для данного вида инфузорий было характерно отсутствие острой токсичности на всех исследованных образцах.

Второй вид инфузорий *P. caudatum* (табл. 19) достаточно широко используется при тестировании сточных вод и водных экстрактов из твердых отходов. Однако данная методика показательна для экспресс-оценки токсичности образцов, поскольку чувствительность ее недостаточна для

тестирования природных сред. Широко известен токсикологический прием повышения чувствительности методики – увеличение времени тестирования, проведение хронического эксперимента. Поэтому вместо экспонирования инфузорий в течение 1 ч эксперимент проводился 24 ч, что позволило увеличить чувствительность методики, токсичность в данном случае была определена на уровне 12-17%, что свидетельствует об отсутствии острой токсичности водной вытяжки (табл. 19).

Коловратки. Тестирование на коловратках *Brachionus calyciflorus* проводилось в течение 24 ч., критерием токсичности является ингибирование деления. При тестировании на коловратках ни в одной пробе не было отмечено токсичности, превышающей 50 %.

Ракообразные. В эксперименте были использованы два вида ракообразных *Thamnocephalus platyurus* в остром эксперименте и *Daphna magna* – в хроническом. Наиболее чувствительными к токсикантам в составе донных отложений были рачки *Th. platyurus*, наблюдаемая токсичность была на уровне 35-46% выше и в районе водозабора, а ниже водозабора -70%.

Результаты хронического эксперимента позволяют проследить процесс постепенного воздействия токсических веществ в малых дозах с учетом адаптационных механизмов организма. Результаты полустатического эксперимента в системе вода – донные отложения, проведенного с использованием *D. magna*, позволяют сделать прогноз воздействия токсических веществ в составе донных отложений на сообщества водных ракообразных. Так, статистически достоверное ингибирование репродуктивной функции рачков было отмечено только на ст.3.

Токсичность (%) донных отложений в зоне водозабора предприятия, исследованная на батарее тест-объектов

	Водоросли <i>Selenastrum capricornutum</i>	Коловратки <i>Brachionus calyciflorus</i>	Инфузории <i>Paramecium caudatum</i>	Инфузории <i>Tetrachimena thermofila</i>	Ракообразные (острый опыт) <i>Thamnocephalus platyurus</i>	Ракообразные (хронич. опыт) <i>Daphna magna</i>
Ст. 1	0	7,5	15,5	0	46	9
Ст. 2	0	6,0	17,0	0	35	10
Ст. 3	0	8,2	12,5	5	70	35

Примечание. Ст. 1- 500 м выше водозабора; Ст. 2 – р-н водозабора; Ст. 3 – 500 м ниже водозабора.

Таким образом, донные отложения ниже водозабора предприятия характеризуются токсичностью на ракообразных в элюатных тестах.

2.3.4. Комплексная оценка загрязнения донных отложений

Оценка уровня загрязнения донных отложений в зоне водозабора предприятия была проведена триадным методом, который включает проведение химического анализа, биоиндикацию (по состоянию зообентоса) и тестирование проб донных осадков на лабораторных тест-объектах, что позволяет установить причинно-следственную связь между уровнем химического загрязнения и наблюдаемыми изменениями биоразнообразия донных сообществ. Объединение результатов ингредиентного (химического) контроля с данными по биотестированию и биоиндикации может быть также использовано для оценки устойчивости веществ, поступающих в водоем, характеристики аддитивного, антагонистического или синергического действия ксенобиотиков на биоту.

Обобщены результаты состояния донных отложений по каждой составляющей триадного метода (химическая, биологическая и токсикологическая характеристика), по совокупности полученных

результатов по каждому из примененных анализов (химическому – превышение ПДУ_{до}; биологическому – величина БИ, ИВР, количество видов, биомасса и численность, олигохетный индекс (Оценка состояния..., 1992; Организация и проведение..., 1992; Зинченко и др., 2000); токсикологическому – наличие острой или хронической токсичности хотя бы по одному из примененных тест-объектов) можно установить наиболее напряженные экологические участки обследованных районов Куйбышевского водохранилища. Превышение нормативов химического загрязнения, низкие биологические показатели бентосных сообществ и наличие токсического эффекта свидетельствуют о взаимосвязи содержания выявленных токсикантов и угнетении донного населения. В том случае, если по всем трем характеристикам не наблюдается эффекта, это, вероятно, указывает на экологически чистый район. Наличие химических агентов при отсутствии биологических эффектов означает их депонирование в донных отложениях в неактивной для живых организмов форме. Наблюдаемое угнетение макрозообентоса при отсутствии химических токсикантов свидетельствует о наличии других факторов нетоксического характера, влияющих на функционирование бентосных сообществ.

Таблица 20

Характеристика участков Куйбышевского водохранилища выше и ниже водозабора ФКП «Казанского государственного казенного порохового завода» методом триады («+» - наличие и «-» - отсутствие эффекта по химическим, биологическим и токсикологическим показателям)

Зона наблюдения	По химическим показателям	По биологическим показателям	По токсикологическим показателям	Класс в соответствии с методом триады
Ст.1	+	-	-	1
Ст.2	+	-	-	1
Ст.3	+	-	+	2

Примечание. Ст. 1- 500 м выше водозабора; Ст. 2 – р-н водозабора; Ст. 3 – 500 м ниже водозабора

Таким образом, донные отложения в зоне водозабора предприятия характеризуются умеренным уровнем загрязнения (2 класс).

2.3.5. Активность биохимических процессов минерализации органического вещества в донных отложениях

Активность биохимических процессов минерализации органического вещества, протекающих в донных отложениях, характеризовали через показатель дегидрогеназной активности (ДА). В районе водозабора ФКП «Казанского государственного казенного порохового завода» показатели ДА характеризуют в целом достаточную интенсивность биохимических процессов минерализации органического вещества, средние значения ДА укладываются в диапазоны значений, определенных для других малозагрязненных участков Куйбышевского водохранилища (табл. 21) и характерных для средней интенсивности процессов самоочищения в донных отложениях.

Таблица 21

Показатели дегидрогеназной активности микрофлоры донных отложений в зоне водозабора предприятия

Место отбора	Ст.1	Ст.2	Ст.3
Значение ДА в мг формаза / 1 г сухого грунта в сутки	4,92	4,98	6,15

Примечание. Ст. 1- 500 м выше водозабора; Ст. 2 – р-н водозабора; Ст. 3 – 500 м ниже водозабора.

2.4. Характеристика воды в створе водозабора ФКП «КГКПЗ»

По данным лаборатории ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» качество воды по физико-химическим показателям Куйбышевского водохранилища в створе Волжского водозабора ФКП «Казанский государственный пороховой завод» «КГКПЗ» в 2003-2009г. характеризовалось невысокой мутностью до 2,0 мг/л в течение всего наблюдаемого времени. Содержание фтора пониженное – 0,08 - 0,47 мг/л. БПК₅ колебалось от 1,5 до 6,8 мг/л, ХПК от 18,1 до 68 мг/л, вода нестабильна, имеет отрицательный индекс насыщения более 8 месяцев в году. рН колеблется от 6,4 до 8,0; сухой остаток в разные периоды года колеблется в пределах 310мг/л; содержание хлоридов варьирует от 1,5 до 214 мг/л, сульфатов 31,2 – 705,5, что в пределах нормативных показателей. Общая жесткость не превышает 4,25 мг-экв/л. Триада азота (азота аммиака, нитриты, нитраты) варьирует в пределах (не превышают) значений: 2,76; 3,0; 54,5 мг/л соответственно. Содержание железа составило максимально 0,3 мг/л. Максимальное значение перманганатной окисляемости составило 3,0 мг/л. Содержание растворенного кислорода варьировало в пределах от 9,1 до 17,0 мг/л. Концентрация фенолов за период 2003 по 2009 год не превышала ПДК. Значения нефтепродуктов максимально достигло до 0,04 мг/л, что в пределах ПДК. Максимальная концентрация синтетических поверхностно-активных веществ составляла 0,07 мг/л; марганца <0,01 мг/л. Соли тяжелых металлов (никеля, хрома, мышьяка, цинка) не обнаружались, за исключением свинца – 0,0081 мг/л; меди 0,004 мг/л.

В бактериологическом отношении вода характеризуется числом общих колиформных бактерий (ОКБ) от 22 до 427 в 1 мл, число термотолерантных колиформных бактерий (ТКБ) от 8 до 181 в 1 мл; в паводок на р.Волга показатели ОКБ и ТКБ достигали 1080 в 1 мл. Наличие колифагов в воде водохранилища выявлялось только 2004 году.

Патогенная микрофлора, цисты лямблий и яйца гельминтов не выявлялась.

По данным ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» состояние водоема характеризовалось следующими показателями процента проб не соответствующих санитарным нормам за 2005 -2009гг. (табл. 22)

Таблица 22

2005		2006		2007		2008г.		2009	
по сан.хим. показателя м	по микроб. показател ям	по сан.хим. показател ям	по микроб. показате лям	по сан.хим. показател ям	по микроб. показате лям	по сан.хим. показател ям	по микроб показат елям	по сан.хим. показате лям	по микроб. показате лям
5,45	0	0,85	0	1,75	6,96	0	8	0	8

Таким образом, анализ лабораторных данных за последние 3 года свидетельствует о снижении процента неудовлетворительных анализов воды Куйбышевского водохранилища по санитарно-химическим исследованиям, что очевидно связано со снижением производства основных промышленных предприятий как в г. Казани, так и в городах, расположенных выше по течению от Волжских водозаборов и снижением объема выпуска сточных вод в Куйбышевское водохранилище.

Вместе с тем, отмечается увеличение в 2007-2008 годах процента неудовлетворительных анализов воды по микробиологическим показателям.

Гидрохимические условия Куйбышевского водохранилища определяются не только природными, но и антропогенными и техногенными факторами. Как уже было сказано выше, на побережье Куйбышевского водохранилища в пределах нормативной первого пояса и второго пояса зоны санитарной охраны (ЗСО) водоема размещаются многочисленные населенные пункты, садоводческие товарищества, лодочные

станции и т.п., что не исключает возможность случайного или умышленного загрязнения источника водоснабжения и прилегающей территории.

В отношении расходов и качества воды источник вполне надежен, в целом отвечает требованиям ГОСТ на источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, по качеству воды может быть отнесен ко 2 классу по ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора».

Однако, в связи с вышеизложенным, в настоящее время существующие методы водоподготовки на водоочистой станции ФКП «КГКПЗ» водозаборе не отвечают методам очистки, так как в последние годы имеют место различные экстремальные и аварийные ситуации по загрязнению воды Куйбышевского водохранилища. В данном случае, санитарная служба республики считает необходимым предусмотреть в процессе водоочистки такие методы очистки воды как углевание и озонирование, принятые во многих странах мира.

3. Производственная характеристика водозабора, водопроводных сооружений ФКП «КГКПЗ»

В качестве водозаборного сооружения ФКП «КГКПЗ» в настоящее время используется водозабор, построенный по типовому проекту 901-123, разработанному Московским институтом «Водоканалпроект». Данный водозабор был введен в эксплуатацию в 1977г. Водозаборные оголовки расположены в глубоководной части р. Волга на 1307 км по «Атласу Единой глубоководной системы Европейской части России» т.6 или на 1827 км от устья р. Волга.

Забор воды осуществляется затопленными водоприемниками с вихревой камерой, имеющего 12 водозаборных окон с сороудерживающими решетками жалюзийного типа. Речная вода от двух затопленных оголовков типа «криб» производительностью 1,5 м³/сек двумя самотечными водоводами диаметрами 900 мм длиной 2х210 м поступает в сифонный колодец, затем по трем водоводам диаметром 800 мм длиной 3 х 1080 м в насосную станцию I-го подъема, расположенную в пос. Игумново Кировского района г. Казани.

В здании насосной станции I подъема установлены насосы:

1) основные насосы

- Д.1250 – 85 – 2 шт.

- Д 800 – 56 – 1 шт.

2) дренажные насосы

- ХВП – 52 – 160 Д – 1 шт.

- АК 65 – 4 – 200 Е – 1 шт.

- ФГ – 216 – 24 – 5 – 1 шт.

3) вакуумные насосы

- РМК – 4 – 2 шт.

От насосной станции I подъема основными насосами вода перекачивается по двум водоводам Д 800 мм к камерам переключения №1 и №2 (КП№1 и КП№2). По одному водоводу вода поступает в КП №1, далее по 3 водоводам: два - Д 400 мм и один - Д 600 мм в КП №2.

По второму водоводу вода от насосной станции I подъема напрямую подается в КП №2.

От КП №2 вода по двум водоводам Д 800 мм направляется на водоочистную станцию, которая расположена на территории ФКП «КГКПЗ».

Один поток воды поступает в предварительный отстойник (земляной резервуар) станции фильтрации №1.

Второй поток направляется в камеры смешения станции фильтрации №2.

Фильтровальная станция № 1

Речная вода, поступающая в предварительный отстойник (земляной резервуар), подвергается первичному хлорированию и обработке раствором коагулянта. Хлорная вода на первичное хлорирование по трубопроводу подается из хлораторной в каждую секцию предварительного отстойника. Раствор коагулянта по трубопроводам подается из реактного отделения в каждую секцию предварительного отстойника.

Предварительный отстойник представляет собой прямоугольную железобетонную емкость 35 м x 20 м общим объемом 3000 м³ состоящую из трех секций объемом 1000 м³ каждая.

Из секции предварительного отстойника по двум трубопроводам диаметром 400 мм обработанная вода самотеком поступает в коллектор и далее в осветлители станции фильтрации №1. Осветлители типа ВНИИГС в количестве 10 шт., (в настоящее время работают 4 осветлителя) представляют собой цилиндрические металлические емкости, диаметром 5 500 мм, высотой 5500 мм, производительностью 75 м³/час каждый.

В осветлителях происходит осаждение коагулированной взвеси.

Коагулированная взвесь в виде осадка скапливается на дне, откуда

периодически сбрасывается в канализацию. Осветленная вода собирается в приемном желобе осветлителя и оттуда самотеком по трубопроводу поступает на механические фильтры. При нарушении технологического режима предусмотрен дополнительный ввод раствора коагулянта в трубопровод, идущий к осветлителям.

Механические фильтры фирмы «Джуэль» в количестве 10 шт., (в настоящее время работают 4 механических фильтра) представляют собой цилиндрические металлические емкости, диаметром 5 500 мм, высотой 2 400 мм, производительностью 75 м³/час.

Механические фильтры фирмы «Джуэль» служат для очистки от взвешенных веществ.

Пройдя через фильтрующий и поддерживающие слои, фильтрованная вода поступает через отверстия дренажных труб в сборный канал фильтрованной воды. Далее очищенная и осветленная вода поступает в резервуары чистой воды. Всего два резервуара, соединенные между собой общим входным коллектором. Резервуары представляют собой железобетонную емкость 40 x 20 м, высотой 4 м, объемом 2 500 м³ каждый. Вода из резервуаров чистой воды поступает в насосную станцию II подъема.

Промывная вода из фильтров по трубопроводу отводится в канализацию.

Фильтровальная станция № 2.

Речная вода, поступающая в камеры смешения (смесители) подвергается обработке раствором коагулянта и первичному хлорированию. Из камеры смешения обработанная вода самотеком поступает в камеры хлопьеобразования, далее вода самотеком поступает в первичный вертикальный отстойник, затем самотеком идет во вторичный отстойник. Осадок собирающийся на дне отстойников, периодически сбрасывается в канализацию.

Из отстойников через разводящий канал, отстоянная вода поступает на фильтры. Скорых фильтров 12 шт., (в настоящее время работают 4 скорых фильтра) производительностью 75 м³/час.

Пройдя через фильтрующий и поддерживающие слои, фильтрованная вода поступает через отверстия дренажных труб в сборный канал фильтрованной воды.

Далее очищенная и осветленная вода поступает в резервуары чистой воды. Всего 2 резервуара, соединенные между собой общим входным коллектором. Резервуары представляют собой железобетонную емкость 20 x 15 м, высотой 2 м, объемом 600 м³ каждый. Вода из резервуаров чистой воды поступает в насосную станцию II подъема.

Насосная станция II подъема находится в машинном зале очистных сооружений. В насосной станции II подъема размещены насосы:

- 1) основные (рабочие) – 8 шт.
 - 200Д 60 – Q=600 м³/час, Н - 35 м – 1 шт.
 - 200Д 90 – Q=400 м³/час, Н - 50 м – 1 шт.
 - 200Д 60 – Q=540 м³/час, Н - 35 м – 4 шт.
 - 300Д 90Б – Q=1100 м³/час, Н - 42 м – 1 шт.
- 2) промывные
 - ЦНС – 2 Q= 250 м³/час Н – 45 м 1 шт.
 - 12НДС Q=300 м³/час Н=50 м - 1 шт.

На территории ФКП «КГКПЗ» имеется водонапорная башня объемом 300 м², которая служит для нагнетания и регулирования давления в сети. Из насосной станции II подъема вода подается потребителю.

В настоящее время согласно дополнительному соглашению №2 к Договору водопользования, зарегистрированному в государственном водном реестре 03 марта 2008 года за №16-00.00.00.000.Х.Д.ЗВХ-Т- 2008-000 82/00 и дополнительному соглашению от 26 сентября 2008 года № 16.-00.00.00. 000. Х. ДЗВХ- Т-2008-000 82/01 допустимый объем забора воды из Куйбышевского водохранилища в 2009 г составлял 1104,415 млнм³, а в 2010 г

составит 1157,0 млнм³.

Фактический забор в 2009 г составил 1104 415 млнм³, в том числе :

- 131,963 тыс.м³/год речной воды (без очистки) для нужд предприятий города.
- 972,037 тыс.м³/год- на водоочистную станцию ФКП «КГКПЗ», из них -57,037 тыс.м³/год- малым предприятиям города,
915 тыс.м³/год- на собственные нужды.

4. ОБОСНОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ 1,2 и 3 ПОЯСОВ ЗСО ВОДОЗАБОРА, ВОДОПРОВОДНЫХ СООРУЖЕНИЙ И СЗП ВОДОВОДОВ ФКП «КГКПЗ»

Согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения» зоны санитарной охраны (ЗСО) организуется на всех водозаборах, вне зависимости от ведомственной принадлежности, подающих воду как из поверхностных, так и подземных источников.

Основной целью создания и обеспечения режима в ЗСО является санитарная охрана от загрязнения источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также территорий, на которых они расположены. ЗСО организуются в составе трех поясов: первый пояс (строгого режима) включает территорию расположения водозабора, площадок всех водопроводных сооружений. Его назначение – защита места забора и водозаборных сооружений от случайного или умышленного загрязнения и повреждения.

Второй и третий пояса (пояса ограничений) включают территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источников водоснабжения.

Санитарная охрана водоводов обеспечивается санитарно – защитной полосой.

Принципиальное решение о возможности организации ЗСО принимается на стадии проекта районной планировки или генерального плана, когда выбирается источник водоснабжения. Проект ЗСО должен быть составной частью проекта хозяйственно – питьевого водоснабжения и разрабатываться одновременно с последним. Для действующих водозаборов, как в нашем случае, не имеющих установленных зон санитарной охраны, проект ЗСО разрабатывается специально.

Источником водоснабжения ФКП «КГКПЗ» является Куйбышевское водохранилище. Водозаборное сооружение расположено в русле р. Волга на 1307 км фарватера и на расстоянии 1290 м от береговой насосной станции I подъема.

Граница первого пояса ЗСО для водозаборов из водохранилищ должна устанавливаться в зависимости от местных санитарных и гидрологических условий, но не менее 100 м во всех направлениях по акватории водозабора и прилегающему к водозабору берегу от линии уреза воды при нормальном подпорном уровне водохранилища (НПУ) (СНиП 2.04.02-84).

По акватории граница первого пояса ЗСО будет проходить на расстоянии 100 м от оголовков вверх и вниз по течению реки и на 100 м в сторону противоположного берега. Выход на берег первого пояса ЗСО будет осуществлен под углом 90° относительно судоходного хода. Площадь первого пояса ЗСО по акватории составит 18,9 га.

Граница первого пояса ЗСО по акватории согласована с Казанским участком РВПиС. Протокол о согласовании представлен в разделе «Приложение».

Граница первого пояса ЗСО по прилегающему к водозабору берегу назначается не менее 100 м вглубь берега от уровня НПУ (53,0 м БС) водохранилища. На местности эта граница пройдет по территории садоводческих обществ. Боковые границы территории первого пояса ЗСО по прилегающему к водозабору берегу расположены в 100 м вверх и вниз по течению от крайних водоводов, проложенных от насосной станции I-го подъема к водоочистой станции. Площадь первого пояса ЗСО водозабора по прилегающему берегу составит 2,1 га.

Общая площадь первого пояса ЗСО источника водоснабжения (водозабора) составит 21,0 га.

Граница первого пояса ЗСО водисточника (водозабора) по акватории и прилегающему берегу представлена на чертеже 2.

Согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 граница второго пояса ЗСО на водохранилищах (водоемах) должна быть удалена по акватории во все стороны от водозабора на расстояние 3 км при наличии нагонных ветров до 10% и 5 км – при наличии нагонных ветров более 10 %.

Ветрами, вызывающими нагонные явления, в районе водозабора являются ветры южного направления. По данным многолетних наблюдений на м/с Казань, опорная, ветры данного направления имеют повторяемость 12-20 % в течение года (ЮВ-14%, Ю-20%, ЮЗ-12%). (рис. 2,3).

Таким образом, граница второго пояса ЗСО по акватории Куйбышевского водохранилища будет проходить на расстоянии 5 км от водозабора во всех направлениях.

Граница второго пояса по территории должна быть удалена в обе стороны по берегу также на 5 км, согласно выше приведенному условию.

Боковая граница второго пояса ЗСО должна быть расположена на расстоянии:

- а) при равнинном рельефе местности – не менее 500 м,
- б) при гористом рельефе – до вершины первого склона, обращенного в сторону источника водоснабжения, но не менее 750 м при пологом склоне и не менее 1000 м при крутом.

Рельеф местности в данном районе представляет собой слабохолмистую равнину с хорошо выраженными уступами древних левобережных террас. Поэтому боковая граница второго пояса будет проходить на расстоянии 500 м от линии уреза воды при НПУ (53.0 м БС) Куйбышевского водохранилища.

Граница второго пояса ЗСО проходит по Кировской дамбе, далее вдоль железнодорожного полотна до дома № 24 по ул. Красный химик, затем по ул. Красный химик до пересечения с ул. Кзыл - Армейская. Здесь граница поворачивает под углом 90° к югу и идет по ул. Кзыл Армейская до дома № 20.

Затем поворачивает на ул. Мало-Московская и идет по ней на запад по пересечению с ул. Адмиралтейская. Далее по территории вертолетного завода пересекает излучину р. Казанка на расстоянии 500 м от НПУ (53.0м) Куйбышевского водохранилища и выходит к дому № 25 по ул. Набережная и затем по северной границе территорий предприятий, расположенных по адресу; ул. Набережная дом 23 и выходит к остановочной платформе Лагерная.

Далее граница проходит на расстоянии 250 м к северу от ж/д полотна по землям садоводческих обществ (КГУ НПП им. Ленина, вертолетного завода, «Волга») и далее следует по землям Кировского муниципального района огибая жилой комплекс воинской части № 66778 по южной окраине и выходит на остановочную платформу (оп) «Нов. Аракчино». От оп «Нов. Аракчино» граница второго пояса идет вдоль железнодорожного полотна и районе д. 2 ул. Вагонная под углом 90° поворачивает на юг. По переулку без названия, пересекая улицы Летняя, Лаишевская и Новгородская выходит к урезу Куйбышевского водохранилища. Далее второй пояс ЗСО пересекает акваторию водохранилища и выходит на правый берег в 400 м западнее н.п. Печищи, по урезу огибает н.п. В.Услон и на расстоянии 1 км ниже н.п. В.Услон поворачивает на восток под углом 90° в сторону левого берега, проходит вдоль грузового причала речного и железнодорожного вокзалов граница второго пояса ЗСО совпадает с парапетом набережной и по нему выходит к Кировской дамбе.

Согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 граница третьего пояса ЗСО на водохранилище полностью совпадает с границей второго пояса.

Площадь второго (третьего) поясов ЗСО составит 4386,8 га, в т.ч. площадь акватории – 3852,94 га и представлена на чертеже (М 1:25000).

Зона санитарной охраны водопроводных сооружений, представлена первым поясом (строгoго режима) водоводов – санитарно-защитной полосой.

Граница первого пояса ЗСО водопроводных сооружений (насосной станции и водоочистных сооружений) согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 принимается на расстоянии:

- от стен запасных и регулирующих емкостей, фильтров и контактных осветителей – не менее 30 м;
- от водонапорных башен – не менее 10 м;
- от остальных помещений (отстойники, реагентное хозяйство, склад хлора, насосные станции и др.) – не менее 15 м.

При расположении водопроводных сооружений на территории объекта указанное расстояние допускается сокращать по согласованию с Центром государственной санитарно-эпидемиологической службы (ГСЭС), но не менее, чем до 10 м.

При расположении водопроводных сооружений за пределами второго пояса ЗСО источника водоснабжения вокруг первого пояса ЗСО назначается санитарно-защитная полоса (СЗП), которая должна иметь ширину не менее 100 м.

При расположении площадок водопроводных сооружений на территории объекта ширину СЗП допускается уменьшать по согласованию с ГСЭС, но должно быть не менее 30 м.

Граница первого пояса зоны ЗСО насосной станции I-го подъема на всем протяжении совпадает с существующим ограждением. Длина границы первого пояса ЗСО насосной станции I-го подъема, проходящей по берегу составляет 100 м, по заводнённой территории -252 м. Площадь первого пояса ЗСО насосной станции I-го подъема составляет 0,9 га, в том числе территория по берегу – 0,42 га, по заводнённой части – 0,48 га. Насосная станция I-го подъема расположена в пределах второго пояса ЗСО водозабора, поэтому СЗП вокруг первого пояса ЗСО не предусматривается.

Ограждение территории первого пояса ЗСО водопроводных сооружений (водоочистной станции) выполнено согласно санитарным требованиям.

Водоочистная станция расположена на территории ФКП «КГКПЗ», а само предприятие ФКП «КГКПЗ» находится за пределами второго пояса ЗСО водозабора, поэтому вокруг первого пояса ЗСО водоочистной станции предусматривается СЗП шириной 30 м.

ЗСО водоводов должна быть представлена санитарно-защитной полосой (СЗП). Согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 по обе стороны от крайних линий водоводов устанавливается СЗП шириной:

- при отсутствии грунтовых вод – не менее 10 м при диаметре водоводов до 1000 мм и не менее 20 м при диаметре водоводов более 1000 мм;

- при наличии грунтовых вод – не менее 50 м вне зависимости от диаметра водоводов.

От границы первого пояса ЗСО водозабора до насосной станции I –го подъема водоводы проходят по островной территории и по дну залива. СЗП для этого участка принята 50 м от крайних водоводов (как при наличии грунтовых вод). Площадь СЗП составит 3,0 га.

От насосной станции I-го подъема до цеха водоочистной станции водоводы диаметром от 400 до 800 мм проходят по территориям жилой застройки и садовых обществ. Грунтовые воды по трассе данных водоводов отсутствуют. Ширина СЗП принята на данном участке 10 м от крайних водоводов, площадь СЗП составит 6,6 га.

Общая площадь СЗП водоводов составит 9,6 га.

5. ПРАВИЛА И РЕЖИМ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ТРЕХ ПОЯСОВ ЗОНЫ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ

Целью мероприятий является максимальное снижение микробного и химического загрязнения воды источника водоснабжения, позволяющее при современной технологии обработки обеспечить получение воды питьевого качества.

Согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения и СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» на территории зон санитарной охраны должны соблюдаться следующие мероприятия.

1. Мероприятия по первому поясу ЗСО:

1.1. Территория первого пояса ЗСО должна быть спланирована для отвода поверхностного стока за ее пределы, озеленена, ограждена и обеспечена охраной. Дорожки к сооружениям должны иметь твердое покрытие.

1.2. Здания должны быть канализованы с отведением сточных вод в ближайшую систему бытовой или производственной канализации или на местные станции очистных сооружений, расположенные за пределами первого пояса ЗСО с учетом санитарного режима на территории второго пояса.

В исключительных случаях при отсутствии канализации должны устраиваться водонепроницаемые приемники нечистот и бытовых отходов, расположенные в местах, исключающих загрязнение территории первого пояса ЗСО при их вывозе.

1.3. В акватории первого пояса ЗСО не допускается спуск любых сточных вод, в т.ч. сточных вод водного транспорта, а также купание, стирка белья, водопой скота и другие виды водопользования, оказывающие влияние

на качество воды. Акватория первого пояса ограждается буями и другими предупредительными знаками, над водоприемником должны устанавливаться бакены с освещением.

1.4. Не допускается посадка высокоствольных деревьев, все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации реконструкции и расширению водопроводных сооружений, в том числе прокладка трубопроводов различного назначения, размещение жилых и хозяйственно-бытовых зданий, проживание людей, применение ядохимикатов и удобрений.

2. Мероприятия по второму и третьему поясам ЗСО

2.1. Выявление объектов, загрязняющих источник водоснабжения, с разработкой конкретных водоохранных мероприятий, обеспеченных источниками финансирования, подрядными организациями и согласованных с Центром государственного эпидемиологического надзора.

2.2. Регулирование отведения территории для нового строительства жилых, промышленных и сельскохозяйственных объектов, а также согласование изменений технологий действующих предприятий, связанных с повышением степени опасности загрязнения сточными водами источника водоснабжения.

2.3. На территории 2 (3) пояса не допускается размещения объектов, обуславливающих опасность химического и микробного загрязнения почвы, грунтовых вод и воды источника водоснабжения, а именно

- кладбищ, скотомогильников;
- складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов, минеральных удобрений;
- накопителей промстоков, шламохранилищ, полигонов и накопителей ТПО;
- полей ассенизации, полей фильтрации;

- животноводческих и птицеводческих предприятий, навозохранилищ, силосных траншей;
- применение удобрений и ядохимикатов.

2.4. Выполнение мероприятий по санитарному благоустройству территории населенных пунктов и других объектов (оборудования канализацией, устройство водонепроницаемых выгребов, организация отвода поверхностного стока и др.).

2.5. Не допускать отведение сточных вод в зоне водозабора источника водоснабжения, включая его притоки, не отвечающие гигиеническим требованиям к охране поверхностных вод.

2.6. Запрещается сброс промышленных, сельскохозяйственных, городских и ливневых сточных вод, содержание в которых химических веществ и микроорганизмов превышает установленные санитарными правилами гигиенические нормативы качества воды.

2.7. Не производятся рубки леса главного пользования и реконструкции, а также закрепление за лесозаготовительными предприятиями древесины на корню и лесосечного фонда долгосрочного пользования. Допускается только рубки ухода и санитарные рубки леса.

2.8. Запрещается расположение стойбищ и выпаса скота, а также всякое использование водоема и земельных участков, лесных угодий в пределах прибрежной полосы шириной не менее 500 м, которое может привести к ухудшению качества воды источника водоснабжения.

2.9. Все работы, в том числе добыча песка, гравия, дноуглубительные, в пределах акватории ЗСО, допускаются по согласованию с центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора лишь при обосновании гидрологическими расчетами отсутствия ухудшения качества воды в створе водозабора.

2.10. Использование химических методов борьбы с эвтрофикацией водоемов допускается при условии применения препаратов, имеющих положительное санитарно-эпидемиологическое заключение Государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации.

2.11. Суда, курсирующие по акватории ЗСО, дебаркадеры и брандвахты должны быть оборудованы устройствами для сбора фановых и подсланевых вод и твердых отходов; оборудование на пристанях сливных станций и приемников для сбора твердых отходов.

2.12. Использование источника водоснабжения в пределах второго пояса ЗСО для купания, туризма, водного спорта и рыбной ловли допускается в установленных местах при условии соблюдения гигиенических требований к охране поверхностных вод, а также гигиенических требований к зонам рекреации водных объектов.

2.13. Выполнение мероприятий по санитарному благоустройству территории населенных пунктов и др. объектов (оборудование канализаций, устройства водонепроницаемых выгребов, организация отвода поверхностного стока и др.)

2.14. Граница второго пояса ЗСО на пересечении дорог пешеходных троп и пр. обозначаются столбами со специальными знаками (чертеж 7). Установленный знак сдается владельцу земли для охраны под расписку.

3. Мероприятия по санитарно-защитной полосе водоводов

3.1. В пределах санитарно-защитной полосы водоводов должны отсутствовать источники загрязнения почвы и грунтовых вод.

3.2. Не допускается прокладка водоводов по территории свалок, полей ассенизации, полей фильтрации, полей орошения, кладбищ, скотомогильников, а также прокладка магистральных водоводов по территории промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

6. САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОНЫ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ ВОДОЗАБОРА, ВОДОПРОВОДНЫХ СООРУЖЕНИЙ ФКП «КГКПЗ»

Зона санитарной охраны Волжского водозабора, водопроводных сооружений и санитарно-защитная полоса водовода ФКП «КГКПЗ» охватывает площадь 4419,6 га, в том числе: 3871,84 га – площадь акватории Куйбышевского водохранилища.

На территории зоны санитарной охраны (547,76 га) расположены:

- особо охраняемая природная территория «Дубки» - 25,0 га;
- Гослесфонд – 53,0 га;
- садоводческие общества – 72,4 га;
- автомобильная и железная дороги – 17,0 га;
- поселки с жилым фондом и предприятиями – 380,36 га.

6.1. Первый пояс и СЗП

Первый пояс ЗСО водозабора, водопроводных сооружений и СЗП водоводов составит 33,3 га, в том числе:

- водозабора – 21,0 га (из них прилегающий берег – 2,1 га и акватория – 18,9 га)
 - насосной станции I подъема – 0,9 га;
 - водоочистная станция – 1,8 га;
 - СЗП водоводов – 9,6 га.

По акватории первого пояса ЗСО водозабора отсутствуют кромочные буи, ограждающие первый пояс. Отсутствует также плавучий знак судоходной обстановки непосредственно над водозабором. Акватория первого пояса ЗСО водозабора является в настоящее время местом купания, любительского рыболовства и движения маломерного флота.

По прилегающему берегу граница первого пояса ЗСО водозабора проходит по территории бывших школьных садов, которые были заброшены после морозной зимы 1979 года. На сегодняшний день данная территория самовольно освоена. Юридическая принадлежность этих участков не определена. Нахождение садовых участков в пределах первого пояса ЗСО водозабора оказывает негативное воздействие на источник водоснабжения (Куйбышевское водохранилище). С ливневыми и талыми водами происходит постоянный смыв с садовых участков, вносимых органических и минеральных удобрений, ядохимикатов и пр. В Куйбышевское водохранилище поступают хозяйственно-бытовые стоки от жизнедеятельности садоводов: бани, стирка, мытье различных емкостей и пр. Береговая линия уреза используется в качестве неорганизованных пляжей. Отсутствуют знаки, ограждающие территорию первого пояса ЗСО водозабора по прилегающему берегу.

Территория насосной станции I-го подъема ограждена колючей металлической проволокой, что не соответствует требованиям СНиП 2.04.02-84. Здание охраны отсутствует. Складское помещение используется как здание охраны.

Территория насосной станции имеет щебеночное покрытие.

Централизованное водоснабжение и водоотведение отсутствуют. Для питьевых целей обслуживающий персонал пользуется водой из колонки, расположенной по ул. Боевая. Для бытовых нужд (туалетов и мытья полов) вода забирается непосредственно из водопроводной сети станции. Отвод канализационных стоков осуществляется в жижеборник, откуда ассенизированной машиной вывозится на КНС МУП «Водоканал»

Освещение насосной станции по периметру отсутствует. Сброс ливневых и талых вод территории станции осуществляется естественным способом на рельеф местности. Отсутствует площадка с твердым покрытием, на которой должен быть установлен контейнер для сбора ТБО. К насосной станции имеется подъездная дорога с асфальтовым покрытием.

Откосы дороги выложены бутовым камнем. На станции организовано круглосуточное дежурство, действует пропускная система. Количество работающих – 4 человека.

Первый пояс ЗСО водоочистной станции проходит по существующему металлическому ограждению. Ограждение в отдельных местах не соответствует требованиям СНиП2.04.02-84. Существующее ограждение требует замены в виду его износа.

Территория цеха спланирована, освещена, озеленена. Все технические средства охраны имеются в полном объеме.

Водоснабжение и водоотведение цеха централизованное.

Производственные сточные воды после промывки фильтров отводятся в перекачечную канализационную станцию, откуда направляются на городские канализационные очистные сооружения МУП «Водоканал».

Самотечная ливневая канализация отводится в близлежащие копани, расположенные на территории завода, откуда системой самотечных каналов и трубопроводов отводятся в КНС, а затем также направляются на городские канализационные сооружения МУП «Водоканал».

На территории отсутствует площадка для установки контейнеров по сбору ТБО, внутриплощадочные дороги и разворотные площадки. Существующая контейнерная емкость для сбора ТБО пришла в негодность. Над существующим пожарным гидрантом отсутствует опознавательный знак.

Отсутствуют указатели, обозначающие границу санитарно-защитной полосы первого пояса ЗСО водоочистной станции. В пределах СЗП расположены 4 металлических емкости, которые использовались ранее для хранения мазута. В настоящее время они не используются по назначению и требуется их вынос из СЗП.

Водоводы проходят по территории жилых и садовых застроек. Указатели, обозначающие границу СЗП водоводов отсутствуют. Деятельность садоводческих обществ (земляные работы, строительство садовых объектов, внесение удобрений) является причиной нарушения санитарной обстановки на территории СЗП водоводов.

6.2. Второй (третий) пояс ЗСО

Площадь второго (третьего) пояса ЗСО составляет 4386,3 га в т.ч. площадь акватории 3852,94 га.

В составе второго (третьего) пояса ЗСО по берегу входят площади:

- особо охраняемая природная территория «Дубки» - 25,0 га;
- Гослесфонд – 53,0 га;
- садоводческие общества – 70,3 га;
- автомобильная и железная дороги – 17,0 га;
- поселки с жилым фондом и предприятиями – 368,06 га;

Основными источниками загрязнения поверхностных вод Куйбышевского водохранилища в рассматриваемой зоне являются сточные воды промышленных предприятий, в также хозяйственно-бытовые и ливневые сточные воды поселков Кировского муниципального района г. Казани.

В пределах второго (третьего) пояса ЗСО расположены следующие поселки: Нов. Аракчино, Стар. Аракчино, Игумново (ст. Лагерная), Адмиралтейская Слобода.

Поселок Нов. Аракчино (площадь - 20 га, население - 1530 чел.) находится на расстоянии 4,0 км от водозабора ФКП «КГКПЗ» и застроен преимущественно одноэтажными домами. Несколько пятиэтажных и одно 9-ти этажное здание, имеют централизованную систему водоснабжения и канализации.

Коммунально-бытовые стоки от этих зданий отводятся в Юдинский коллектор, проходящий вдоль побережья водохранилища от н.п. Юдино до КНС на ул. Несмелова.

На остальной территории поселка хоз-бытовая и ливневая канализации отсутствуют.

Поселок Стар. Аракчино (площадь – 57,7 га, население – 2004 чел.) расположен в 3.0 км выше Волжского водозабора и застроен одно- и двухэтажными домами с приусадебными участками. Поселок неканализован, население пользуется надворными туалетами, ливневая канализация также отсутствует.

Северо - восточнее водозабора расположен поселок Игумново (ст. Лагерная) (площадь - 60,2 га, население - 3226 чел.) Поселок застроен одноэтажными домами, не подключенными к городской канализационной системе. Хозяйственно-бытовые стоки собираются в выгребные ямы, ливневый сток осуществляется на рельеф местности.

В 2,5 км ниже водозабора находится пос. Адмиралтейская Слобода. Территория поселка расположена внутри и вокруг отсеченной излучины р. Казанка. Площадь поселка – 36,4 га, население – 3021 человек. Все предприятия, а также многоэтажные жилые дома поселка подключены к городской системе водоснабжения и канализации. Частный сектор имеет выгребные ямы. Ливневой канализации в поселке нет. Дождевые и талые воды с территорий предприятий и поселка поступают в отсеченную излучину р. Казанка.

Отсеченная излучина р. Казанка расположена в исторической части г. Казани в районе Зилантовой горы. Излучина р. Казанка или искусственная старица образовалась в 1957 году при строительстве сооружений инженерной защиты города от влияния водохранилища, когда устье р. Казанки было отделено двумя плотинами –Верхней и Нижней. Общая протяженность излучины составляет 3,5 км при средней ширине 30 м и глубине 0,5 м.

Площадь водосбора излучины составляет 3,44 км². При отметке уровня воды в излучине 47,5 м объем составляет 1300 тыс. м³.

Излучина служит естественной дренажной и регулирующим бассейном для приема ливневых и талых вод с последующей перекачкой их в Куйбышевское водохранилище.

Дренажные, ливневые и поверхностные воды с прилегающих территорий жилой застройки и предприятий транспортируются:

- по самой излучине протяженностью 3,5 км;
- дренажной № 10, протяженностью 0,24 км от ул. Озерная до ул. Прибрежная;
- дренажно-ливневым коллектором от ул. Проезжая до ул. Лесозаводская.

На протяжении нескольких десятилетий в излучину сбрасывали свои неочищенные промышленные, бытовые и ливневые сточные воды многочисленные предприятия, в т.ч. довольно крупные, которые оказали огромное негативное влияние на состояние излучины. В настоящее время сброс промышленных сточных вод в излучину прекращен, однако в нее продолжается сброс неочищенных ливневых стоков с территории всех предприятий, расположенных вдоль излучины.

На рассматриваемой территории второго (третьего) пояса ЗСО Волжского водозабора ФКП «КГКПЗ» расположено 29 предприятий, список предприятий приведен на стр. 81 и представлен на чертеже 7.

При обследовании данных предприятий, выполненном в январе-феврале 2010 г. сотрудниками ОАО «Институт «Татводпроект» и ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РТ» было выявлено, что отвод промышленных и хозяйственно-бытовых вод на большинстве предприятий производится в городскую канализационную сеть.

Ливневая канализация практически отсутствует на всех предприятиях, сток осуществляется на рельеф местности.

**Список предприятий,
расположенных в пределах 2 пояса ЗСО**

1. Причал ООО «Аракчинский гипс» (ул. Аракчинская)
2. Станция Лагерная (грузовая)
3. МУП «Водоканал» (Водозабор «Волжский»)
4. Цех ОС и ВК ОАО «Казаньоргсинтез»
5. Водозабор ФКП КГ «Казанский пороховой завод»
6. Садовое общество «Водозабор»
7. Садовое общество КВЗ-2 (вертолетный завод)
8. Садовое общество «Волга»
9. Садовое общество «КГУ НПП им. Ленина» (Лагерная)
10. ОАО «Казанский завод медаппаратуры» (ул. Набережная,11)
11. Завод «Металлист» (ул.Узенькая,2)
12. ЗАО «Стройиндустрия » (ул. Набережная,23)
13. ООО «Фабрика -1» (мебель, ул. Набережная,23)
14. ООО «Конвент- Сервис» (ул. Набережная,23)
15. СПС «Холод» (ул. Набережная,11)
16. ОАО КВЗ-2, Вертолетный завод (ул. Адмиралтейская)
17. ОАО «Сантехприбор» (ул.КЛ. Цеткин,18/20)
18. Управляющая компания Ас «Менеджмент» (ул. Кл. Цеткин 8/27)
19. ОАО «Подшипниковый завод » Казань (ул. Большая,106)
20. КАМАЗ-РТИ (ул. Большая,106)
21. ИП Орлов А.М. (ул. Большая,106)
22. ООО «Оформитель » (ул. Большая,106)
23. ООО «Политон» (ул. КЛ.Цеткин,8/27)
24. ООО Фирма «Искандер» (ул.Адмиралтейская,3)
25. Насосная станция №7 (пересечение ул. Набережная ул. Боевая)

26. ОАО «Московская» строительная компания (ул. Большая, 2-офис)
27. ФГУ «Следственный изолятор» №2 (ул. Большая, 98)
28. МРФ №21 БТИ (ул. Кл. Цеткин, 8)
29. ООО «Альфа», строительная компания (ул. Большая, 106)

Ниже приводится краткая характеристика предприятий, непосредственно оказывающих, влияние на качество воды водохранилища.

У западной границы второго (третьего) пояса ЗСО (пос. Нов. Аракчино) расположен причал предприятия ООО «Аракчинский гипс».

Предприятие ООО «Аракчинский гипс» расположено за пределами второго пояса ЗСО Волжского водозабора ФКП «КГКПЗ»

Исходным материалом для производства гипса является гипсовый камень, добываемый в Камском Устье. Доставка гипсового камня осуществляется водным транспортом (баржами грузоподъемностью от 1000 до 5000 т). Своих судов у предприятия нет.

Для устройства временного причала предприятию ООО «Аракчинский гипс» предоставлен Исполнительным комитетом муниципального образования г. Казани в аренду сроком на 5 лет (с 01.01.2007 г. по 31.12.2011г.) земельный участок площадью 7,702 га (без права возведения капитальных сооружений, под приемку и размещение сырья) на левом берегу Куйбышевского водохранилища у н.п. Новое Аракчино Кировского района г. Казани.

Разгрузка барж должна производиться плавкраном, грузоподъемностью 5000 т, тут же на берег на отметку земли выше 53.0 м БС, затем гипсовый камень экскаватором грузится на автотранспорт (КамАЗы) и доставляется на предприятие для осуществления производственного процесса по выпуску гипса. Оборудованная дорога для вывоза гипсового камня отсутствует.

Заготовка гипсового камня носит сезонный характер и производится в летнее время (обычно длительность навигации – 205 суток). Ориентировочная периодичность подходов судов под выгрузку – 2 состава (буксир + баржа) в неделю.

Площадь акватории причала составляет 2,66 га.

На предприятии ООО «Аракчинский гипс» имеется план природоохранных мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов и охране водных объектов на 2008-2011 гг.

При обследовании было выявлено, что причал предприятия полностью заполнен сырьем (гипсовым камнем) ниже уреза воды в то время, как за зимний период он должен быть очищен, чтобы при весеннем поднятии уровня не происходило смыва загрязняющих веществ в Куйбышевское водохранилище.

Волжский водозабор МУП «Водоканал».

Волжский водозабор МУП «Водоканал» расположен в 1,4 км вверх по течению от водозабора ФКП «КГКПЗ» и включает в себя:

- непосредственно водозабор, состоящий из 4 оголовков «Ряжевый» зонтичного типа;
- насосную станцию I-го подъема V очереди строительства;
- станцию очистки и подготовки питьевой воды.

Производительность водозабора 630 тыс. м³/сутки. При вводе станции очистки в эксплуатацию не была построена система оборотного водоснабжения станции для собственных технологических нужд. Промывные сточные воды в объеме 7065 тыс. м³ сбрасываются в водохранилище, загрязняя его. Прекращение сброса загрязненных вод с очистных сооружений является важной проблемой для МУП «Водоканал».

На территории Волжского водозабора существует ливневая канализация. Дождевые и талые воды с территории в объеме 32485 м³/год без очистки по сетям ливневой канализации поступают в Юдинский канализационный коллектор.

Хозяйственно-бытовые стоки с предприятия поступают через КНС в Юдинский канализационный коллектор.

В 2008 году ОАО «Институт «Татводпроект» для Волжского водозабора МУП «Водоканал» разработан проект «Зоны санитарной охраны Волжского водозабора г. Казани (1,2,3 пояса)». В перечень намечаемых мероприятий в I-ом поясе ЗСО внесен пункт о ликвидации сброса неочищенных вод с Волжского водозабора МУП «Водоканала».

Цех очистных сооружений и внешних коммуникаций ОАО «Казаньоргсинтез»

Непосредственно к Волжскому водозабору МУП «Водоканал» с восточной стороны примыкает цех очистных сооружений и внешних коммуникаций (ОС и ВК) ОАО «Казаньоргсинтез». Цех предназначен для очистки воды Куйбышевского водохранилища до питьевого качества. Общая производительность станции очистки 100 тыс. м³/сут. питьевой воды ✓

Вода питьевого качества подается на ОАО «Казаньоргсинтез» и предприятия северо-западного промузла г. Казани.

Вода техническая, объемом 120 тыс. м³/сут., подается на ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, Тасма-холдинг и другие предприятия.

Техническая вода объемом 40 тыс. м³/год и объемом 94 тыс. м³/год питьевого качества подается в садовое общество «Водозабор».

На собственные нужды цеха ОС и ВК расходуется до 10% очищенной воды. Вода используется на промывку фильтров и емкостного оборудования, на сброс осадка из отстойников, на душевые, мытье полов, на испарители хлора и гидрозадвижки.

Промывные сточные воды без очистки в объеме 100 м³/сут. через промышленную канализацию сбрасываются в Куйбышевское водохранилище на расстоянии 1,0 км ниже Волжского водозабора МУП «Водоканал».

Хозяйственно-бытовые стоки (объемом 120 м³/сут) самотеком поступают в канализационную насосную станцию Волжского водозабора МУП «Водоканал», а далее перекачиваются в Юдинский канализационный коллектор.

Ливневая канализация подключена к промышленной канализации и все сточные воды без очистки сбрасываются в Куйбышевское водохранилище.

Территория цеха спланирована, озеленена и ограждена железобетонным забором высотой 2,5 м. Имеется охранное освещение по периметру и сторожевая охрана.

Для данного предприятия также разработан проект Зона санитарной охраны цеха ОС и ВК (водозабора). В числе мероприятий по улучшению санитарного состояния источника водоснабжения указан пункт о ликвидации сброса сточных вод.

Водозабор ФКП «КГКПЗ» расположен в 0,8 км ниже по течению от цеха ОС и ВК ОАО «Казаньоргсинтез» Водозабор осуществляется 2-мя затопленными оголовками типа «Криб» производительностью 1,5 м³/сек. Вода по двум самотечным линиям $d=900$ мм и длиной 210 м поступает в водоприемный колодец, затем по 3-м водоводам $d=800$ мм длиной 1,08 км, направляется в насосную станцию I-го подъема, расположенную в п. Игумново Кировского района г. Казани. От насосной станции I-го подъема вода поступает на водоочистную станцию, расположенную на территории предприятия. Расстояние от насосной станции до цеха водоочистных сооружений 1,25 км. Производительность водозабора

проектная	расчетная	фактическая
96000 м ³ /сут	55340 м ³ /сут	28000 м ³ /сут

Площадка насосной станции I-го подъема огорожена колючей металлической проволокой на железобетонных столбах, покрыта щебенкой. Обслуживают насосную станцию 4 человека. Вода для питьевых нужд привозная. Для хозяйственно-бытовых нужд используется волжская вода.

Хозяйственно-бытовые стоки (туалет, душ) собираются в жижеборник, стоки из которого регулярно вывозятся по договору на городские очистные сооружения.

Сброс ливневого стока с территории насосной станции осуществляется естественным способом на рельеф местности.

Объект охраняется, действует пропускная система, организовано круглосуточное постоянное дежурство.

В пос. Игумново на расстоянии 400 м к северо-востоку от насосной станции I-го подъема расположена ст. Лагерная Горьковской ж/д – филиала ОАО «Российские железные дороги». На восточной границе поселка в районе старого русла р. Казанка расположены предприятия: ОАО «Казанский завод медаппаратуры», завод «Металлист», ООО «Фабрика № 1» (мебель), ООО «Конвент-сервис», ЗАО «Стройиндустрия», СПК «Холод». Наиболее крупными предприятиями являются: ст. Лагерная и ОАО «Казанский завод медаппаратуры».

Станция Лагерная является грузовой станцией.

Основной вид деятельности – управление перевозочным процессом на станции.

На территории станции расположены два предприятия дорожного подчинения:

1. Казанская механизированная дистанция погрузочно-разгрузочных работ. Основной вид деятельности погрузочно-разгрузочные работы железнодорожных грузов.

Основные участки – грузовые дворы.

Хозяйственно-бытовые стоки поступают в городской коллектор МУП «Водоканал». Объем стоков за 2009 год составил 0,3 тыс. м³.

На предприятии промышленных стоков нет.

2. Дорожные механические мастерские.

Основной вид деятельности – механическая обработка, изготовление деталей и конструкций для объектов железнодорожного транспорта (токарные, сварочные работы, обработка древесины).

Хозяйственно-бытовые и промышленные стоки от котельной (не загрязненные) поступают в городской коллектор МУП «Водоканал». Объем стоков за 2009 год составил 6,2 тыс. м³.

Контроль качества стоков не предусмотрен.

Ливневая канализация на территории станции Лагерная отсутствует, поверхностный сток с территории предприятия осуществляется на рельеф местности.

ОАО «Казанский завод медаппаратуры». Предприятие обеспечено централизованным водоснабжением и канализацией.

Предприятие в настоящее время не функционирует. Основным видом деятельности является сдача помещений в аренду. На предприятии до 30 арендаторов: оптовые склады, офисы, предприятия по производству вентиляционного оборудования, по сборке мебели, пластиково-алюминиевых конструкций (окна) и т.д..

Дождевые и талые воды по системе ливневой канализации сбрасываются в дренаж МУП «Водоканал» (т.е. излучину р. Казанка) в соответствии с договором.

Лабораторный контроль качества сбрасываемых дождевых и талых вод осуществляется ЦСИАЛ ГУ «Управление материального обеспечения» при Министерстве экологии и природных ресурсов РТ.

Ниже по течению в районе пос. Адмиралтейская Слобода расположены предприятия: ОАО «Сантехприбор», ОАО «Казанский вертолетный завод» (площадка 2), ОАО «Казанский подшипниковый завод».

ОАО «Сантехприбор»

Основной вид деятельности – производство сантехнической арматуры (смесители, полотенцесушители).

Основные цеха: литейно-механический,
гальванический.
сборочный

Промышленные стоки загрязняются солями никеля, цинка, железа и нефтепродуктами. Очистка промышленных стоков осуществляется на очистных сооружениях предприятия, проектная производительность очистных сооружений – 1600 м³/сут, фактическая – 100 м³/сут. Методы очистки: электромеханический и реагентный. Промышленные стоки после очистных сооружений поступают в сети МУП «Водоканал» по договору. Контроль качества стоков осуществляется ведомственной лабораторией предприятия.

На предприятии разработаны и согласованы с ЦТУ Министерства экологии и природных ресурсов:

- план мероприятий по ликвидации загрязнения водоемов (рельефа местности) при аварийных ситуациях,
- план снижения количества выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду на 2008-2012 годы.

Ливневая канализация отсутствует. Поверхностные ливневые и талые стоки с территории предприятия поступают в излучину р. Казанка.

ОАО «Казанский вертолетный завод», площадка № 2

Основной вид деятельности – производство гражданских и военных вертолетов.

Основные цеха и участки: механические
деревообрабатывающий
гальванический
малярный

В атмосферный воздух выделяются: ацетон, ксилол, бутилацетат, СО, пары серной и соляной кислоты.

Производственные стоки поступают в очистные сооружения предприятия в объеме 480 м³, после очистки – в сети МУП «Водоканал» согласно договора.

Ливневая канализация на территории предприятия отсутствует. В настоящее время ливнестоки сбрасываются в излучину реки Казанка без очистки.

ОАО «Казанский подшипниковый завод».

Предприятие расположено по ул. Большая, д.106..

В настоящее время предприятие не функционирует, а осуществляет сдачу помещений в аренду. На предприятии до 10 арендаторов: среди них: Камаз-РТИ, ИП Орлов А.М., ООО «Оформитель» - занимаются изготовлением рекламных щитов, дверей и прочие. Остальные арендаторы снимают помещения под офисы и склады.

Промышленные стоки без очистки поступают в сети МУП «Водоканал» в соответствии с договором. Контроль качества стоков осуществляется ведомственной лабораторией МУП «Водоканал».

Сброс ливневых и талых вод с территории предприятия осуществляется в излучину реки Казанка без очистки.

Насосная станция №7 МУП «Водоканал» расположена в районе Нижней плотины и старого русла (излучины) р. Казанка по ул. Боевая.

Территория насосной станции заасфальтирована. Здание насосной станции размером 17 м х 17 м. Водоснабжение и канализация отсутствуют. Вода для питьевых нужд привозная, канализация – надворный туалет. Режим работы на станции круглосуточный. Численность работающих – 3 человека (посменно).

Насосная станция перекачивает дренажные, талые и дождевые воды из излучины р. Казанка, которая выполняет роль регулирующей емкости.

На станции установлены 4 насосных агрегата мощностью двигателя $P=250$ кВт, марка насосов – 24 НДН, производительность каждого насоса $Q=4000$ м³/час. Общая производительность насосной станции $Q=16000$ м³/час.

На станции ведется журнал фактически перекачиваемых сточных вод. Ежегодно станция перекачивает до 2 млн. м³ сточных вод. Сброс перекачиваемых сточных вод без очистки осуществляется в Куйбышевское водохранилище.

Контроль качества ливневых и дренажных вод проводится лабораториями ФГУ «Средволгаводхоз», ЦСИАЛ Министерства экологии и природных ресурсов РТ.

В таблице 23 приведены данные по содержанию загрязняющих веществ в зоне воздействия перекачиваемых поверхностных сточных вод из излучины в Куйбышевское водохранилище, представленные лабораторией Казанского госуниверситета.

Таблица 23

Показатели, мг/л	ПДК _{рх} , мг/л	7-я насосная станция	Место выпуска дренажных вод	50 м от места выпуска дренажных вод (рогоз)	100 выше выпуска дренажных вод
1	2	3	4	5	6
О ₂ раств.	6,0	3,2±0,3	9,2±0,1	9,8±0,1	9,65±0,15
Содержание взвешенных частиц		35±7	11±1	23±2	13±1
ХПК		53±12,1	13,2±2,8	12,6±1,7	12.0±1,2

БПК ₅	3,0	21,8±2,8	2,91±0,06	2,91±0,06	2,47±0,22
Азот аммонийный	0,39	0,52±0,08	0,27±0,06	0,23±0,06	0,24±0,02
Азот нитритов	0,02	0,09±0,02	0,06±0,01	0,05±0,01	0,06±0,01
Азот нитратов	9,1	5,0±0,6	5,3±2,0	3,0±1,0	4,2±1,3
Фосфаты	0,15	0,25±0,05	0,15±0,03	<0,05	<0,05
Сульфаты	100	314±44	109±10	60±3	59±2
Хлориды	300	63,6±2,5	54±5	28±2	27±2
Fe общ.	0,1	5,4±0,8	0,22±0,02	0,09±0,01	0,07±0,01
Cu	0,001	0,003±0,002	0,003±0,002	0,002±0,001	0,002±0,001
Zn	0,01	<0,005	0,01±0,005	0,01±0,005	0,01±0,005

Данные анализов сбросов сточных вод из излуцины (НС№ 7), проведенные лабораторией ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РТ» представлены в приложении.

Во второй пояс ЗСО включена не вся излуцина, а только та ее часть в районе Нижней плотины в пределах насосной станции №7, которая входит в 500 м зону согласно СанПиН 2.1.4.111—02.

При обследовании в марте 2010 г. было выявлено неудовлетворительное состояние насосной станции. Из четырех насосов в рабочем состоянии находятся 2 (другие 2 – в ремонте). Трубы, по которым стоки перекачиваются из излуцины в водохранилище имеют разрывы и стоки подмывают асфальтовое покрытие, прилегающей к станции территории, образуя проседания и провалы. Требуется их замена.

Автомобильная дорога

К постоянному источнику загрязнения Куйбышевского водохранилища можно отнести проходящее вдоль всего побережья (в т.ч. в пределах 2 пояса ЗСО) на незначительном удалении от уреза (на некоторых участках до 15-20 м) автомобильное шоссе с интенсивным движением.

Этот вид загрязнения особенно значителен в весеннее время года, когда загрязненный снег, грязь и нефтепродукты (мазут и др.) с дороги вместе с талыми водами попадают в водохранилище, ухудшая качество вод.

Вдоль автодороги в настоящее время отсутствуют ливневая канализация и ограждающие поребрики.

Садовые и дачные участки.

На территории второго (третьего) пояса ЗСО Волжского водозабора ФКП «КГКПЗ» расположено большое количество садовых участков. Это садоводческие общества «Водозабор», «Волга», АО КВЗ №2 и КГУ НПП им. Ленина.

Наибольшее негативное воздействие на качество воды Куйбышевского водохранилища оказывают садовые участки с/о «Водозабор», т.к. садоводы зачастую не соблюдают режим хозяйственной деятельности, предписанный для второго (третьего) пояса ЗСО.

Значительный вклад в загрязнение Куйбышевского водохранилища вносит речной флот.

При эксплуатации водного транспорта и маломерного флота различными судоходными компаниями происходит загрязнение вод Куйбышевского водохранилища. Эти загрязнения представляют собой бесконтрольный сброс в водохранилище неочищенных хозяйственных, подсланевых, фановых, балластных и других вод. Особенно недопустим такой сброс в акваторию водохранилища с санитарным режимом, т.е. во втором (третьем) поясе ЗСО Волжского водозабора ФКП «КГКПЗ»

7. САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЗСО ВОЛЖСКОГО ВОДОЗАБОРА, ВОДОПРОВОДНЫХ СООРУЖЕНИЙ И СЗП ВОДОВОДА ФКП «КГКПЗ»

Для приведения зоны санитарной охраны в соответствие с правилами и режимом хозяйственного использования территорий поясов ЗСО согласно СанПиН 2.1.4.1110-02, необходимо выполнение санитарных мероприятий. Мероприятия предусматриваются для каждого пояса ЗСО в соответствии с его назначением. Они могут быть единовременными, постоянными или режимного характера.

7.1 Мероприятия в первом поясе ЗСО и СЗП

Первый пояс ЗСО водозабора по акватории по согласованию с Казанским районом водных путей и судоходства подлежит ограждению кромочными буями, освещёнными в тёмное время суток, в количестве 3 штук.

Над оголовками водозабора необходимо установить плавучий знак судоходной обстановки – буй «Знак опасности».

По прилегающему к водозабору берегу на расстоянии 100 м от уреза воды (НПУ 53.0) предусматривается установка береговых знаков границы первого пояса в количестве 3 штук, удаленных друг от друга на расстоянии 100 м. Здесь же, на границе первого пояса предусмотрена установка предупредительных наземных знаков «Якоря не бросать» в количестве 4 штук.

Около 70% территории первого пояса прилегающего к водозабору берега, занято садовыми участками, которые подлежат выносу за пределы зоны строгого режима. Вопрос о выводе садовых участков должен решаться на уровне Исполнительного комитета муниципального образования г. Казани.

Во избежании загрязнения источника водоснабжения необходимо установить запрет на использование прибрежной полосы и акватории для купания, стирки белья, движения маломерного флота, водопоя скота и пр.

Территория первого пояса насосной станции I-го подъёма не отвечает санитарным требованиям по ряду причин. Для приведения в соответствие с требованиями необходимо провести следующие мероприятия:

- разобрать и вывезти на предприятие «Вторчермет» существующее ограждение из металлической проволоки длиной 360 м; железобетонные столбы от ограждения вывезти на полигон ТБО;

- предусмотреть установку нового железобетонного ограждения длиной 100 м по северной границе первого пояса ЗСО насосной станции I-го подъёма;

- установить металлическое ограждение (сетка) по южной заводнённой части границы первого пояса ЗСО насосной станции I – го подъёма;

- по периметру территории первого пояса насосной станции I-подъёма над ограждением установить светильники в количестве 4 штук на расстоянии друг от друга 30 м;

- предусмотреть строительство проходной при въезде на территорию насосной станции;

- произвести посадку кустарника в количестве 150 шт.

Территория первого пояса зоны санитарной охраны водоочистной станции ФКП «КГКПЗ» также подлежит приведению в состояние соответствия санитарным требованиям. Необходимо выполнить следующие мероприятия:

- произвести разборку существующего металлического ограждения с вывозом металлолома на предприятие «Вторчермет»; железобетонные столбы ограждения вывезти на полигон ТБО;

- установить новый металлический забор;

- произвести устройство внутриплощадочной асфальтированной дороги и разворотной площадки;

- установить опознавательный знак «ПП» у существующего пожарного гидранта;

- установить две новые контейнерные ёмкости для ТБО на вновь созданной площадке размером 3 м х 4 м с асфальтовым покрытием; старый контейнер подлежит сдаче на предприятие «Вторчермет»;

- произвести посадку кустарника вдоль забора на расстоянии 5 м.

Мероприятия в санитарно-защитной полосе первого пояса ЗСО водоочистной станции:

- установить столбы – указатели с надписью «СЗП» на границе санитарно-защитной полосы в 30 м от наружной стороны забора ЗСО первого пояса;

- демонтировать 4 металлические ёмкости из-под мазута, неиспользуемые в настоящее время по назначению, с вывозом на предприятие «Вторчермет».

На трубопроводах необходимо провести следующие виды работ:

- после насосной станции I-го подъема в существующем колодце на трубопроводе Ду 800 мм установить ультразвуковой однолучевой счётчик «Взлет МР» исполнения УРРСВ 510П – 1 шт, врезные датчики; кабель РК 75 длиной 50 м проложить от колодца до насосной станции I-го подъёма;

- после насосной станции II-го подъёма в существующих колодцах на трубопроводах Ду 2х600 мм установить ультрафиолетовые однолучевые счётчики «Взлет МР» исполнения УРРСВ 510П – 2 шт., врезные датчики; кабель РК 75 длиной 2 х 50 м проложить в траншее от насосной станции II-го подъема до колодца.

Вдоль водоводов, проложенных от насосной станции I –го подъема до водоочистной станции по территории жилой и садовой застроек, проектом предусматривается установка столбов – указателей «СЗП», а также соблюдение режима не допускающего застроек, использования химических удобрений, организации компостных ям и хранения навоза и пр.

7.2. Мероприятия во втором (3) поясе ЗСО.

В главе 6 «Санитарная характеристика ЗСО: водозабора, водопроводных сооружений ФКП «КГКПЗ» в подразделе 6.2 выявлены все объекты, являющиеся источниками загрязнения 2(3) пояса ЗСО.

Водоохранными мероприятиями во 2(3) поясе ЗСО являются:

- ликвидация сброса неочищенных промышленных сточных вод с территории Волжского водозабора МУП «Водоканал» в Куйбышевское водохранилище;
- ликвидация сброса неочищенных сточных вод от промывки отстойников, а также ливневых вод без очистки с территории цеха ОС и ВК ОАО «Казаньоргсинтез» в Куйбышевское водохранилище;
- ликвидация сбросов неочищенных стоков из излучины р. Казанка насосной станцией № 7 МУП «Водоканал» в Куйбышевское водохранилище;
- проведение периодического контроля за качеством сбрасываемых вод в Куйбышевское водохранилище вышеперечисленными организациями;
- запрещение вывоза снега из города в излучину р. Казанка;
- обустройство грузового причала ООО «Аракчинский гипс» . ✓

К санитарным мероприятиям во втором (третьем) поясе ЗСО также необходимо отнести:

- благоустройство территории всех населенных пунктов, предприятий, садовых обществ, автодороги (оборудование канализацией, устройство водонепроницаемых выгребов, организация отвода поверхностного стока, ликвидация всех несанкционированных свалок мусора, организация мест для установки контейнеров для сбора ТБО и их регулярный вывоз, постоянная уборка территорий и пр.);
- строгий контроль за недопущением выпуска хозяйственно-фекальных сточных, подсланевых и др. неочищенных вод с плавучих средств водного транспорта;

- запрет на отвод земель под новые садовые участки;
- обозначение границы второго пояса на пересечении дорог пешеходных троп и пр. столбами со специальными знаками.

Подробный перечень мероприятий в ЗСО Волжского водозабора, водопроводных сооружений и СЗП водовода ФКП «КГКПЗ» с указанием сроков выполнения и ответственных исполнителей, с определением источников финансирования приведен в таблице 24.

Выполнение всех мероприятий имеет целью обеспечить максимальное снижение микробного и химического загрязнения воды источника водоснабжения, позволяющего при современной технологии обработки обеспечивать получение воды питьевого качества.