

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НОВОСИБИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(СИБСТРИН)

КАФЕДРА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ БЫТОВЫХ СТОКОВ, СБРАСЫВАЕМЫХ В ОЗЕРО БАЙКАЛ



МАГИСТРАНТ 231А-МАГ: КОЛОДЕЗНИКОВА А.П.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: ПРОФЕССОР КАФЕДРЫ ВИВ, КАНД. ТЕХН. НАУК
АМБРОСОВА Г.Т.

НОВОСИБИРСК 2019

ЦЕЛЬ:

- РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ, КОТОРАЯ ПОЗВОЛИТ ПРОИЗВОДИТЬ ГЛУБОКУЮ ОЧИСТКУ БЫТОВЫХ СТОКОВ

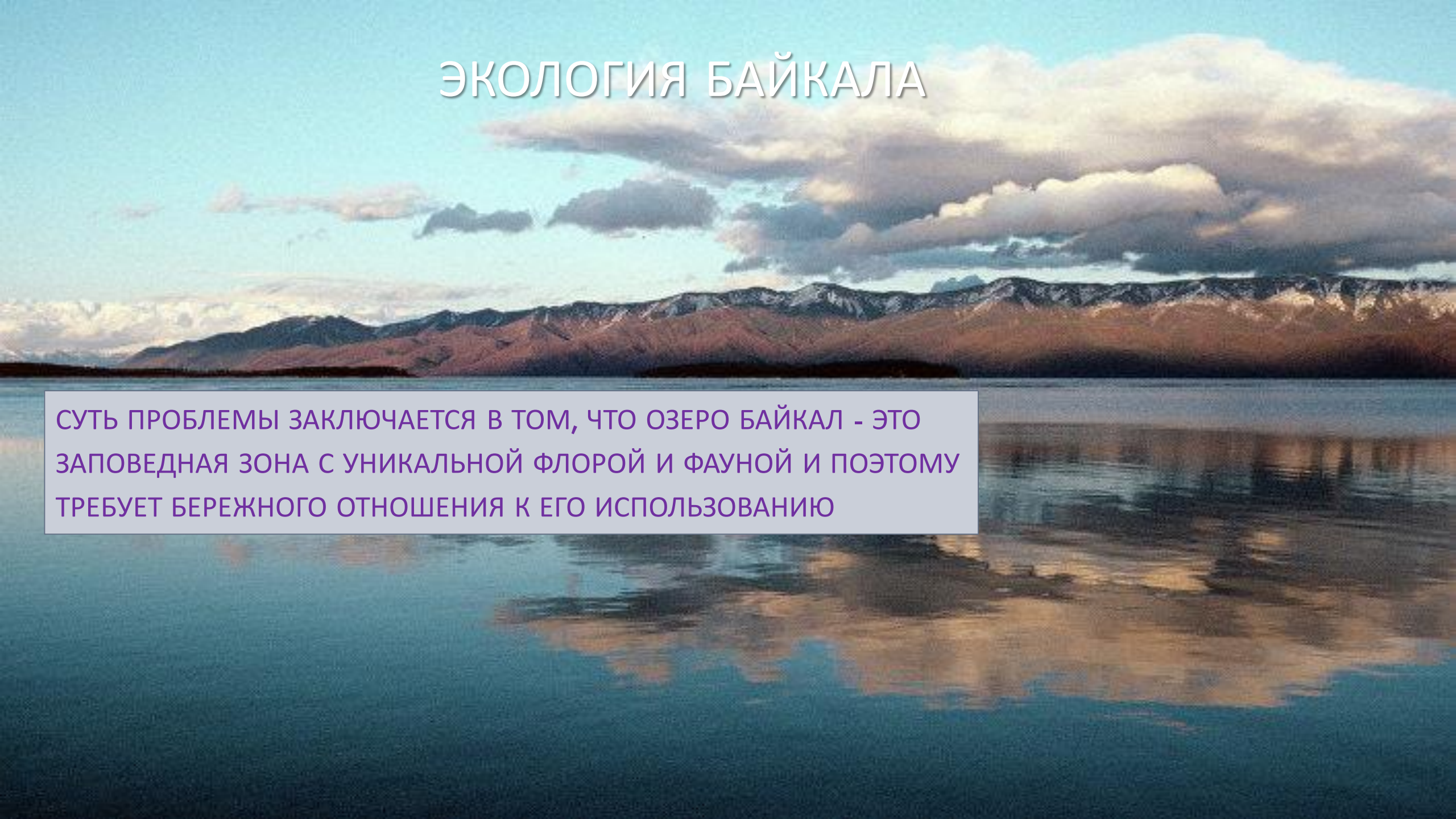
ЗАДАЧИ:

- ВЫПОЛНЕНИЕ ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЗОРА ПО ТЕМЕ;
- РАЗРАБОТКА ЧЕРТЕЖЕЙ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ;
- МОНТАЖ, ЗАПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ;
- ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА:
 - ИСКУССТВЕННОЙ СТОЧНОЙ ЖИДКОСТИ;
 - НАТУРАЛЬНОЙ СТОЧНОЙ ЖИДКОСТИ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ:

- РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ МОГУТ БЫТЬ ВНЕДРЕНЫ НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ КАНАЛИЗАЦИИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОЧИСТКИ БЫТОВЫХ СТОКОВ.

ЭКОЛОГИЯ БАЙКАЛА

A wide-angle photograph of Lake Baikal. The water is a deep, calm blue, reflecting the sky and the distant mountains. The sky is filled with large, white and grey clouds, some of which are illuminated by a warm, golden light, suggesting either sunrise or sunset. In the background, a range of rugged mountains stretches across the horizon, their peaks partially covered in snow or light-colored rock. The overall atmosphere is serene and majestic.

СУТЬ ПРОБЛЕМЫ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО ОЗЕРО БАЙКАЛ - ЭТО ЗАПОВЕДНАЯ ЗОНА С УНИКАЛЬНОЙ ФЛОРОЙ И ФАУНОЙ И ПОЭТОМУ ТРЕБУЕТ БЕРЕЖНОГО ОТНОШЕНИЯ К ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

ЧИСТОТА ВОДЫ В БАЙКАЛЕ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

- МИКРОСКОПИЧЕСКОГО РАЧКА ЭПИШУРЫ, КОТОРЫЙ ПОТРЕБЛЯЕТ
- ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ, ПРОПУСКАЯ ВОДУ ЧЕРЕЗ СВОЙ ОРГАНИЗМ. РАЗМЕР ВЗРОСЛОГО РАКА СОСТАВЛЯЕТ ОКОЛО 1,5 ММ. ТАКЖЕ ОЗЕРО ИЗВЕСТНО ТАКИМИ ВИДАМИ ЖИВОТНЫХ КАК БАЙКАЛЬСКИЙ ОМУЛЬ И НЕРПА. ЭТИ ЭНДЕМИКИ БАЙКАЛА ИГРАЮТ ВАЖНЕЙШУЮ РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМЕ ОЗЕРА, НАСЕЛЯЯ ВСЮ ТОЛЩУ ВОД И ФОРМИРУЯ ДО 90 % БИОМАССЫ ВОДОЁМА. ЕЩЕ В БАЙКАЛЕ ОБИТАЕТ ОКОЛО 2600 ВИДОВ И ПОДВИДОВ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ.



РОССИЯ

Бассейн рек сбрасывающих воды в Байкал

Иркутское
водохранилище

оз. Байкал

Ангара

Селенгинск

Улан-Удэ

уда

Хилок

Темник

оз. Хубсугул

Джида

Эгийн-Гол

Дэлгэр-Мурэн

Идэр

Суха-Батор

Селенга

Орхон

Чикой

Менза

Туул

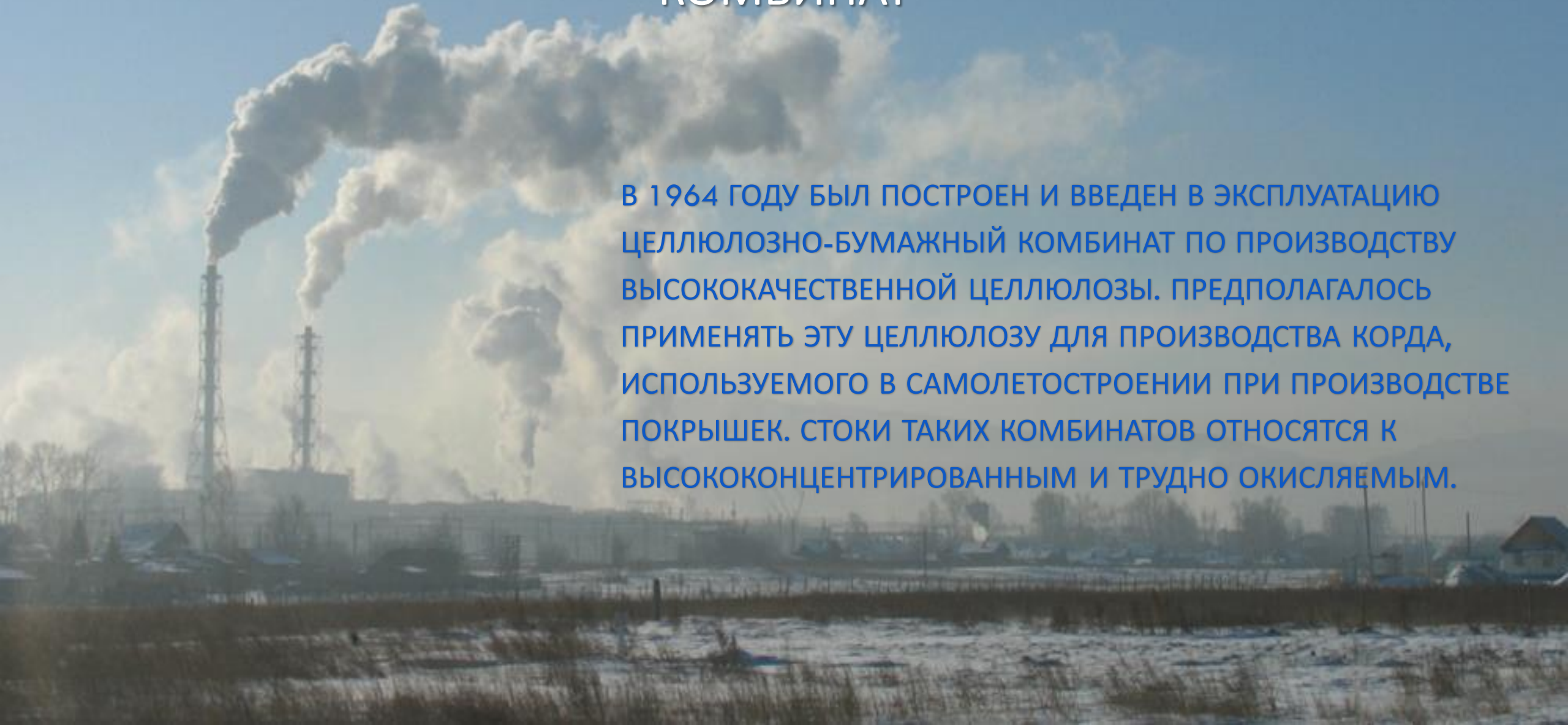
УЛАН-БАТОР

МОНГОЛИЯ



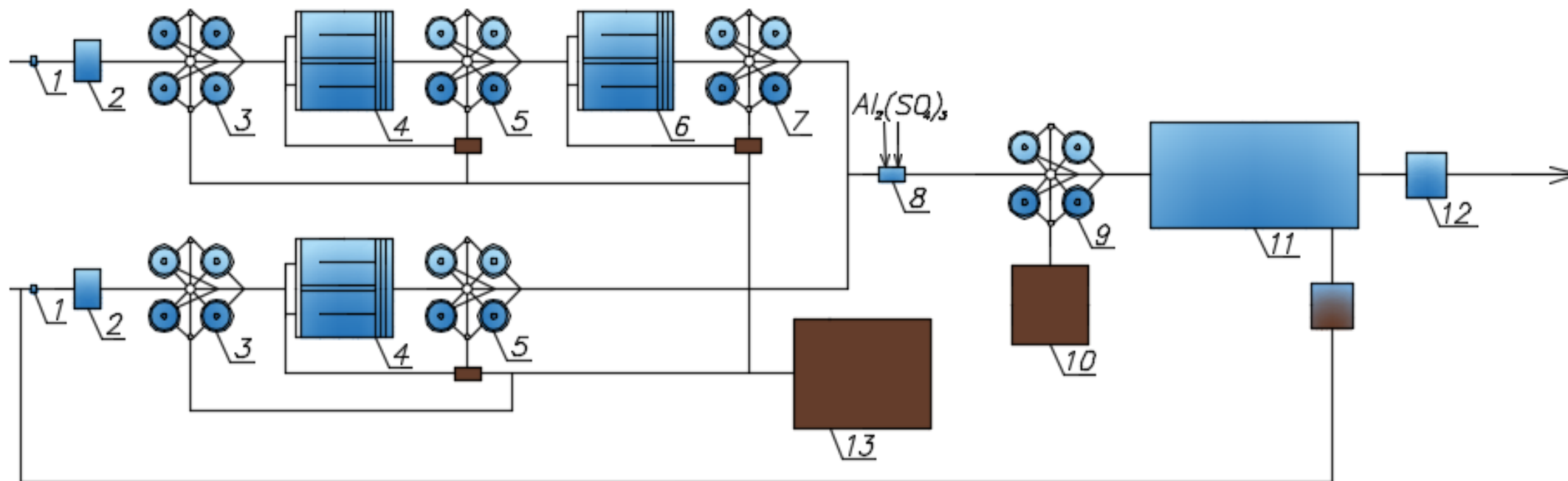
БАЙКАЛЬСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОМБИНАТ

В 1964 ГОДУ БЫЛ ПОСТРОЕН И ВВЕДЕН В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОМБИНАТ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ. ПРЕДПОЛАГАЛОСЬ ПРИМЕНЯТЬ ЭТУ ЦЕЛЛЮЛОЗУ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРДА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В САМОЛЕТОСТРОЕНИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОКРЫШЕК. СТОКИ ТАКИХ КОМБИНАТОВ ОТНОСЯТСЯ К ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫМ И ТРУДНО ОКИСЛЯЕМЫМ.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ БЦБК

БПКполн - 750-1500 мг/л,
взвешенные вещества - 350-500 мг/л



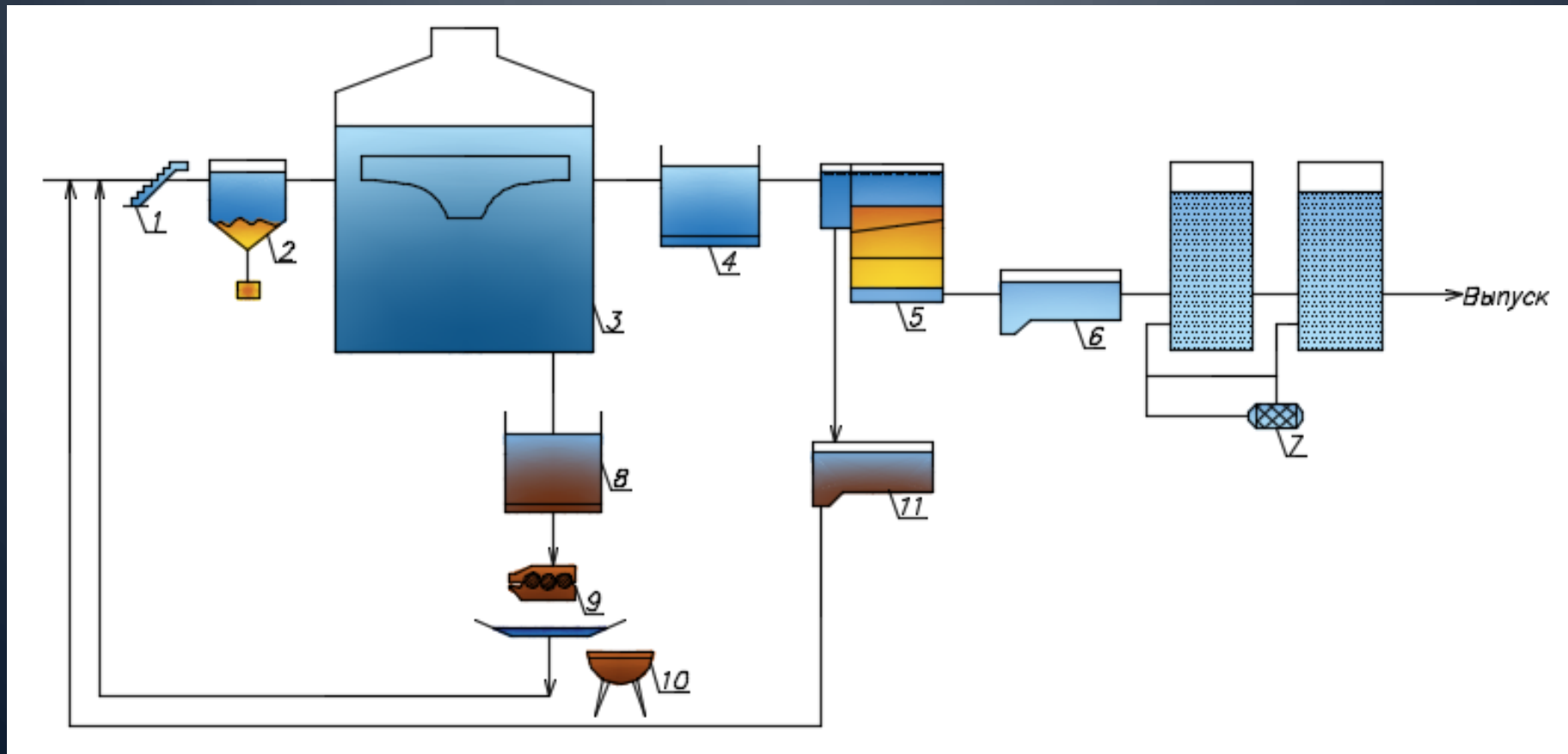
БПКполн - 350-500 мг/л,
взвешенные вещества - 400-600 мг/л

- 1 - приемная камера; 2 - здание механической очистки; 3 – первичный отстойник; 4 - аэротенк 1 ступени; 5 – вторичный отстойник; 6 – аэротенк 2 ступени; 7 – третичный отстойник; 8 – камера реакции; 9 – отстойник физико-химической очистки; 10 –приемник осадка физико-химической очистки ; 11 – здание фильтров; 12 – РЧВ; 13 – накопитель органического осадка.

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАНАЛИЗАЦИИ Г. БАЙКАЛЬСК



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАНАЛИЗАЦИИ Г. БАЙКАЛЬСКА



1 – ступенчатая решетка; 2 - песколовка; 3 – биореактор; 4 – резервуар биологически очищенной сточной жидкости; 5 – скорый фильтр; 6 – резервуар чистой воды; 7 – озонаторная установка; 8 – илоуплотнитель; 9 – фильтр-пресс; 10 – осадок;

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА

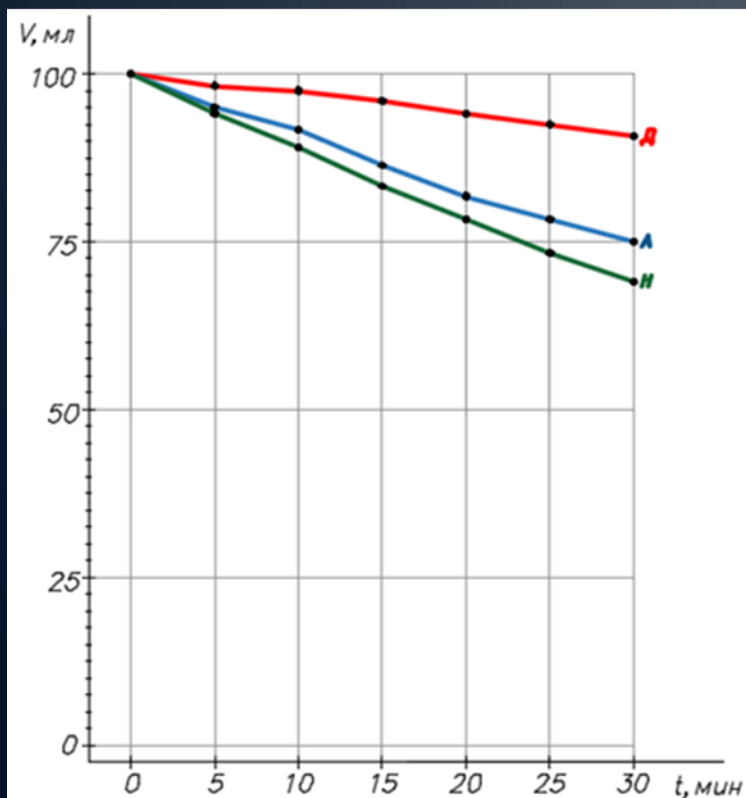


- 1 – приемный бак;
- 2 – зона денитрификатора;
- 3 – зона аэратора;
- 4 – зона нитрификатора;
- 5 – сборный бак сточной жидкости;
- 6 - двигатель (до реконструкции);
- 7 - двигатель (после реконструкции);
- 8 – дно заделанное герметиком.



ПОКАЗАТЕЛИ ИЛОВОЙ СМЕСИ

Графики кривых седиментации



Зона	Объем ила, мл	Доза ила, г	Иловый индекс, л/г
Денитрификатор	640	4,68	138
Аэротенк	670	4,68	138
Нитрификатор	730	4,11	178

Исходные показатели натуральной сточной жидкости

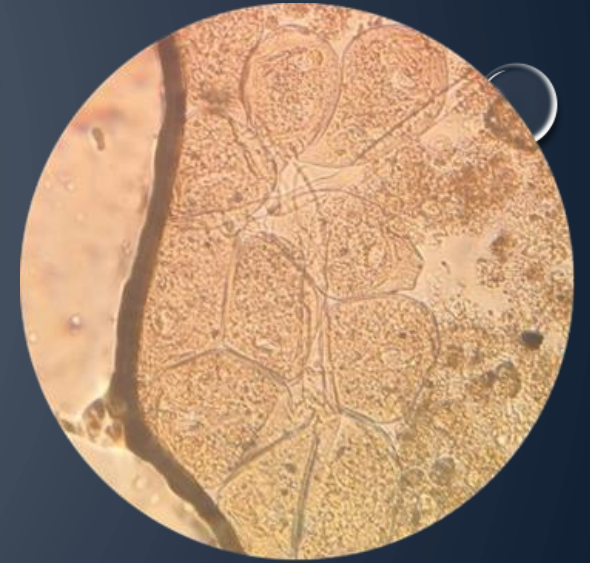
№	Показатель	Значения показателей исходной сточной жидкости
1.	ХПК, мг/л	189
2.	Фосфор (по Р), мг/л	5,7
3.	Азот аммония (по N), мг/л	15,6
4.	Нитриты (по N), мг/л	следы
5.	Нитраты (по N), мг/л	следы
6.	Сульфаты, мг/л	32,1
7.	Хлориды, мг/л	30,5
8.	Активная реакция (рН)	7,1
9.	Температура, °С	25

Д – в денитрификаторе; А – в аэротенке; Н – в нитрификаторе

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

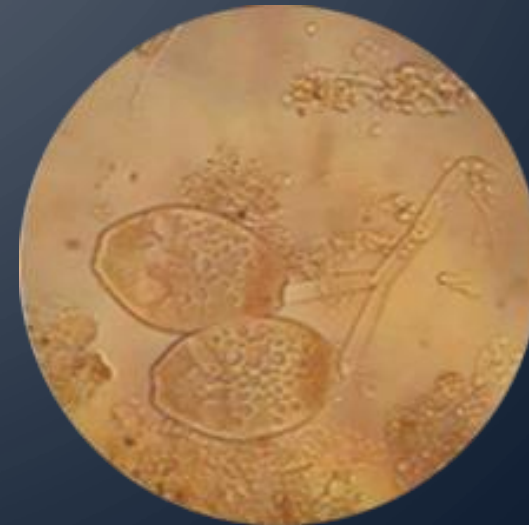
Cathyrna luna

Относится к простейшему из трофических уровней. Их присутствие в начале эксперимента показывает, что активный ил был доставлен из хорошо функционирующего аэротенка.

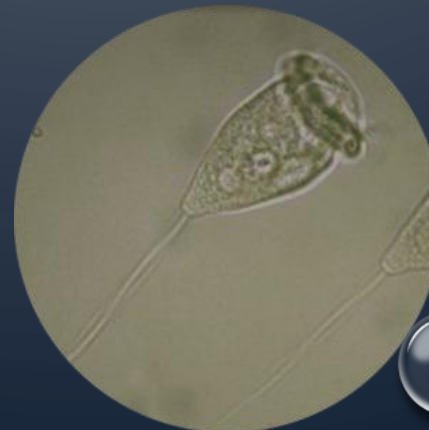


Opercularia coarctata

Их появление означало, что активный ил был слегка перегружен органическим загрязнением и указывал на недостаток кислорода.



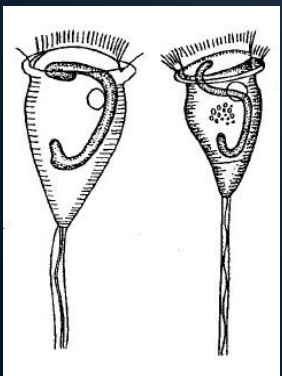
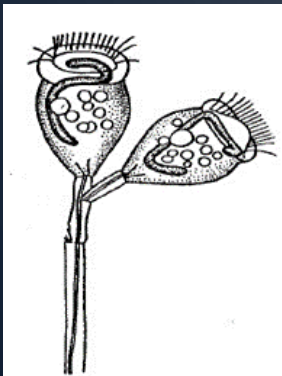
Vorticella convallaria



1 неделя



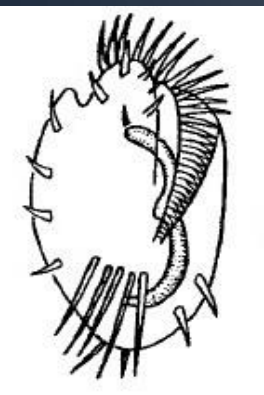
2 неделя





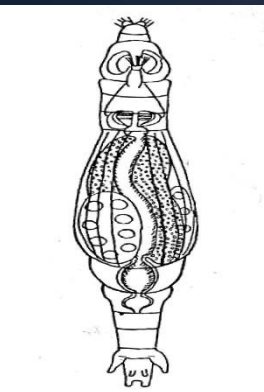
Nematode

Этот вид мало развивается в хорошем активном иле, потому что они предпочитают застойные зоны. Следовательно, их большое количество может указывать на недостаточную аэрацию активного ила или его плохое перемешивание.



Euplotes charon

Этот вид умирает в сильно загрязненных стоках, поэтому их наличие характеризует хорошую производительность биофильтров и аэротенков.



Philodina roseola

Их появление означает высокое качество очистки сточных вод, достаточный уровень кислорода в жидкости и удовлетворительную минерализацию осадка.

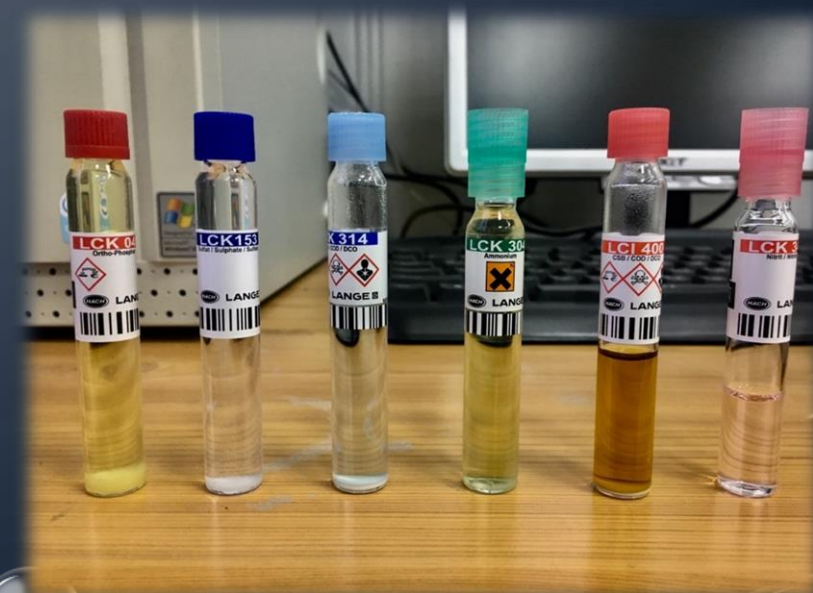


3 неделя

4 неделя

ПОКАЗАТЕЛИ СТОЧНОЙ ЖИДКОСТИ В КОНЦЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

Показатель	Значения показателей после нитрификатора
ХПК, мг/л	25
Фосфор (по Р), мг/л	0,3
Азот аммония (по N), мг/л	0,19
Нитриты (по N), мг/л	0,01
Нитраты (по N), мг/л	21
Сульфаты, мг/л	109
Хлориды, мг/л	31
Активная реакция (pH)	6,8
Температура, °C	23

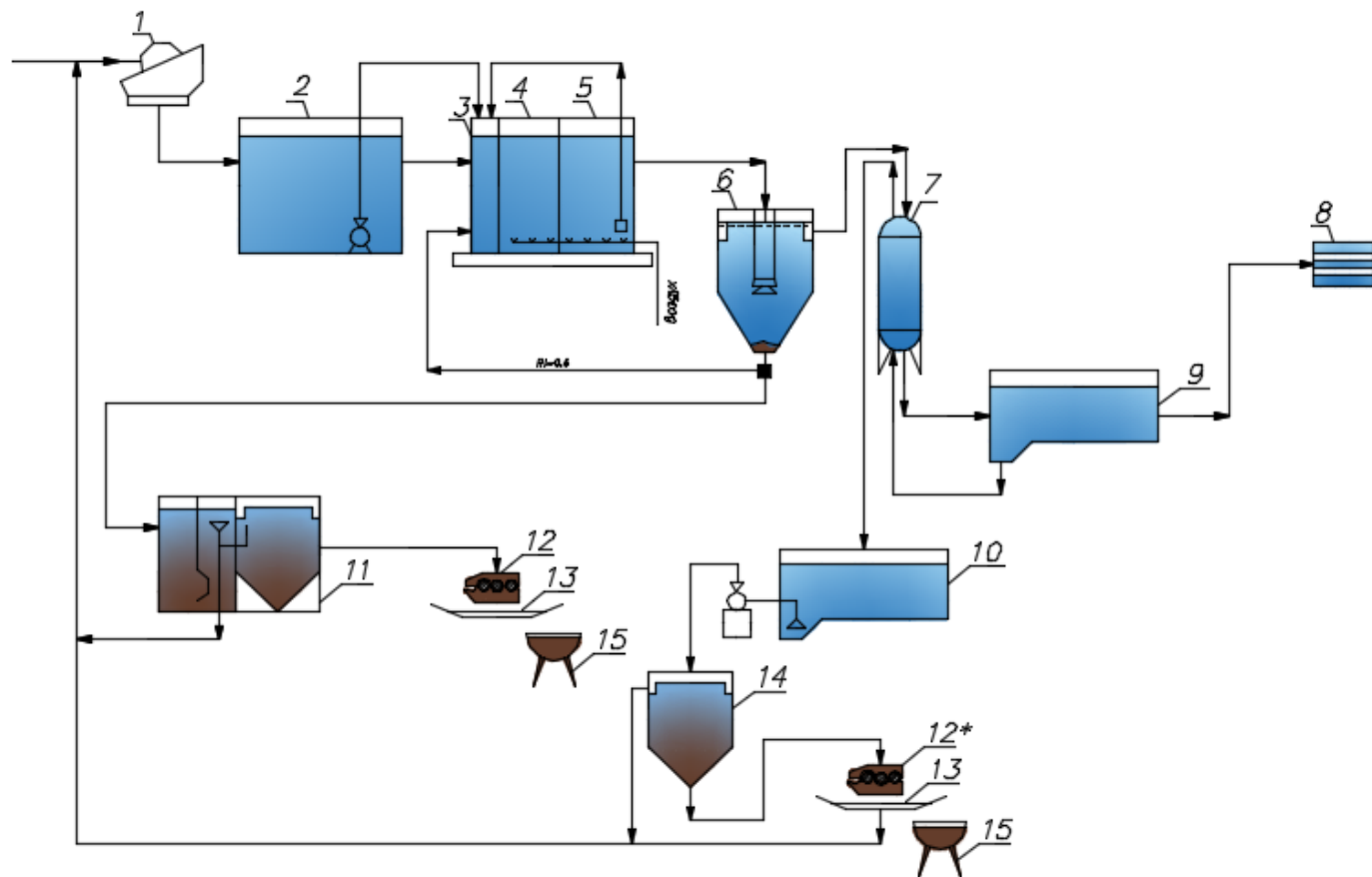


ОСТРОВ ОЛЬХОН

ОСЛОВ ОУРХОН



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КОМПАКТНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОСЕЛКА ХУЖИР ОСТРОВ ОЛЬХОН



- 1 - барабанное сито;
- 2 - резервуар-усреднитель;
- 3 - зона денитрификации;
- 4 - аэробная зона;
- 5 - зона нитрификации;
- 6 - вторичный отстойник;
- 7 - скорый фильтр;
- 8 - УФО;
- 9 - РЧВ;
- 10 - РГВ;
- 11 - аэробный стабилизатор;
- 12 - фильтр-пресс органического осадка;
- 12* - фильтр-пресс кристаллического осадка;
- 13 - корыто для сбора фильтрата;
- 14 - отделитель кристаллического осадка;
- 15 - кристаллический осадок;

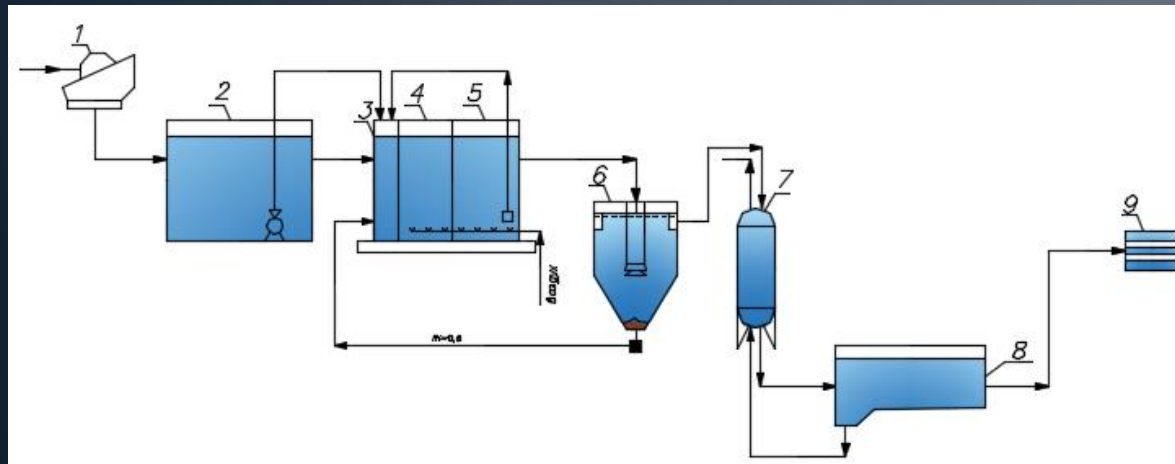
ПОКАЗАТЕЛИ СТОЧНОЙ ЖИДКОСТИ РАБОЧЕГО ПОСЕЛКА ХУЖИР ОСТРОВ ОЛЬХОН

НА ВХОДЕ:	
БПК	250 мг/л
Взвешенные вещества	200 мг/л
Азот аммония	25 мг/л
Фосфор	6 мл/л (по Р)
Т зимой	15 °С
Т летом	20 °С
рН	7,5

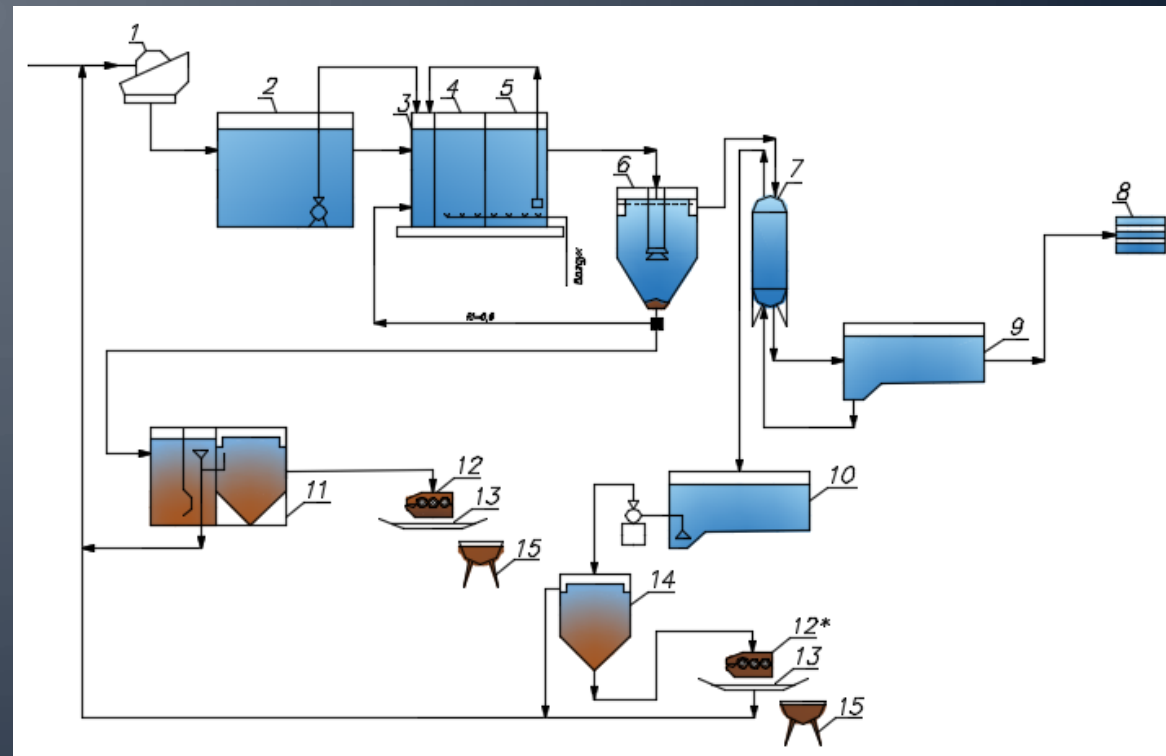
НА ВЫХОДЕ:	
БПК	3 мг/л
Взвешенные вещества	1 мг/л
Азот аммония	0,4 мг/л
Фосфор	0,2 мл/л (по Р)
Т зимой	15 °С
Т летом	20 °С
рН	7,5

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1 вариант



2 вариант



Наименование	1 вариант	2 вариант
Капитальные расходы, тыс.руб.	842,5	938,1
Эксплуатационные расходы, тыс. руб.	1674,9	1610,7

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

