

# СОСТОЯНИЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДА ДУШАНБЕ

**БОКИЕВ БОКИ РАХИМОВИЧ**

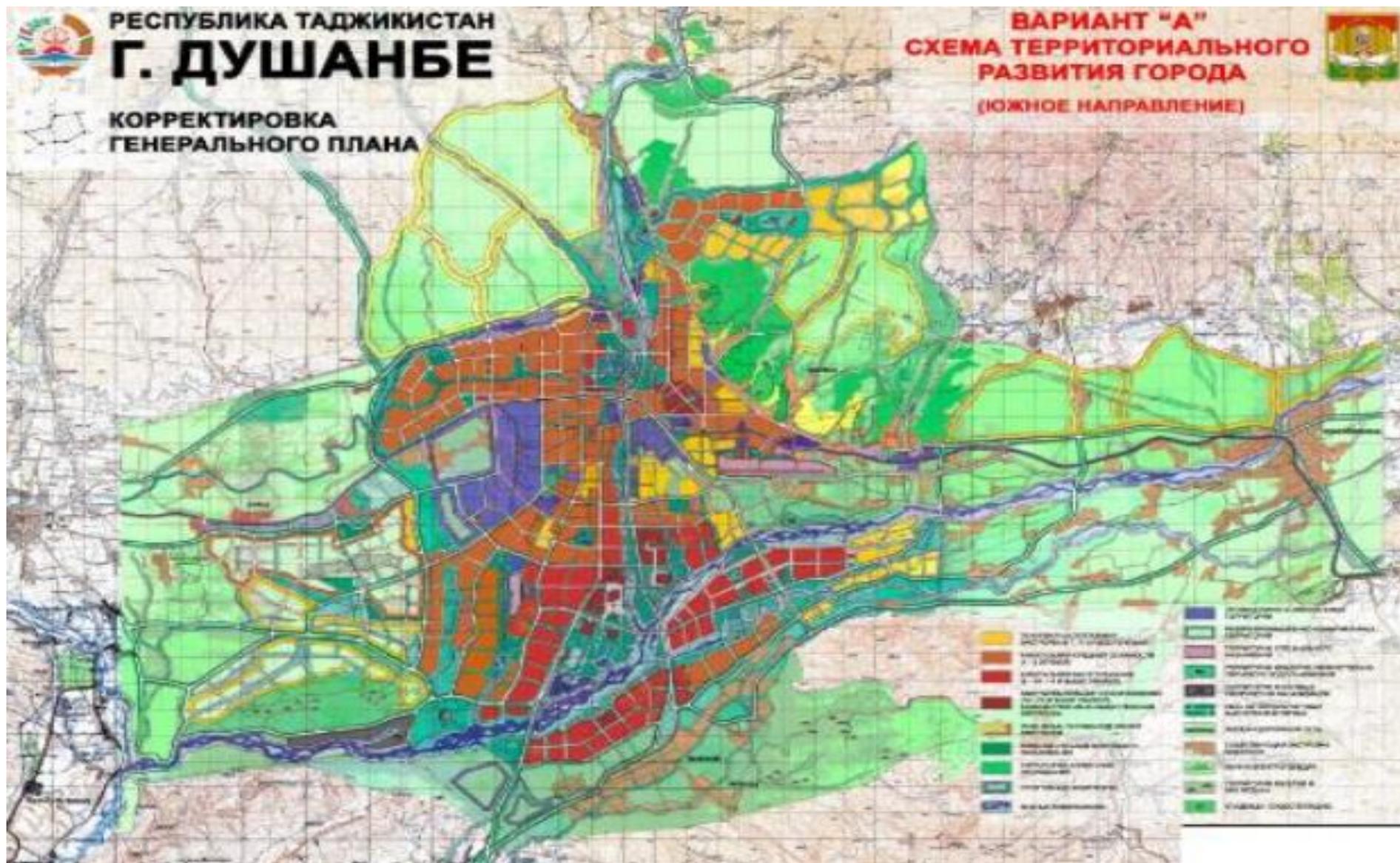
***к.т.н., доцент, зав. каф. «Инженерной системы  
зданий и сооружений», факультет Строительство и  
архитектуры, Таджикский технический университет им.  
академик М.С. Осими***

**ВОДНАЯ ГАРМОНИЯ ЕВРАЗИЯ II**

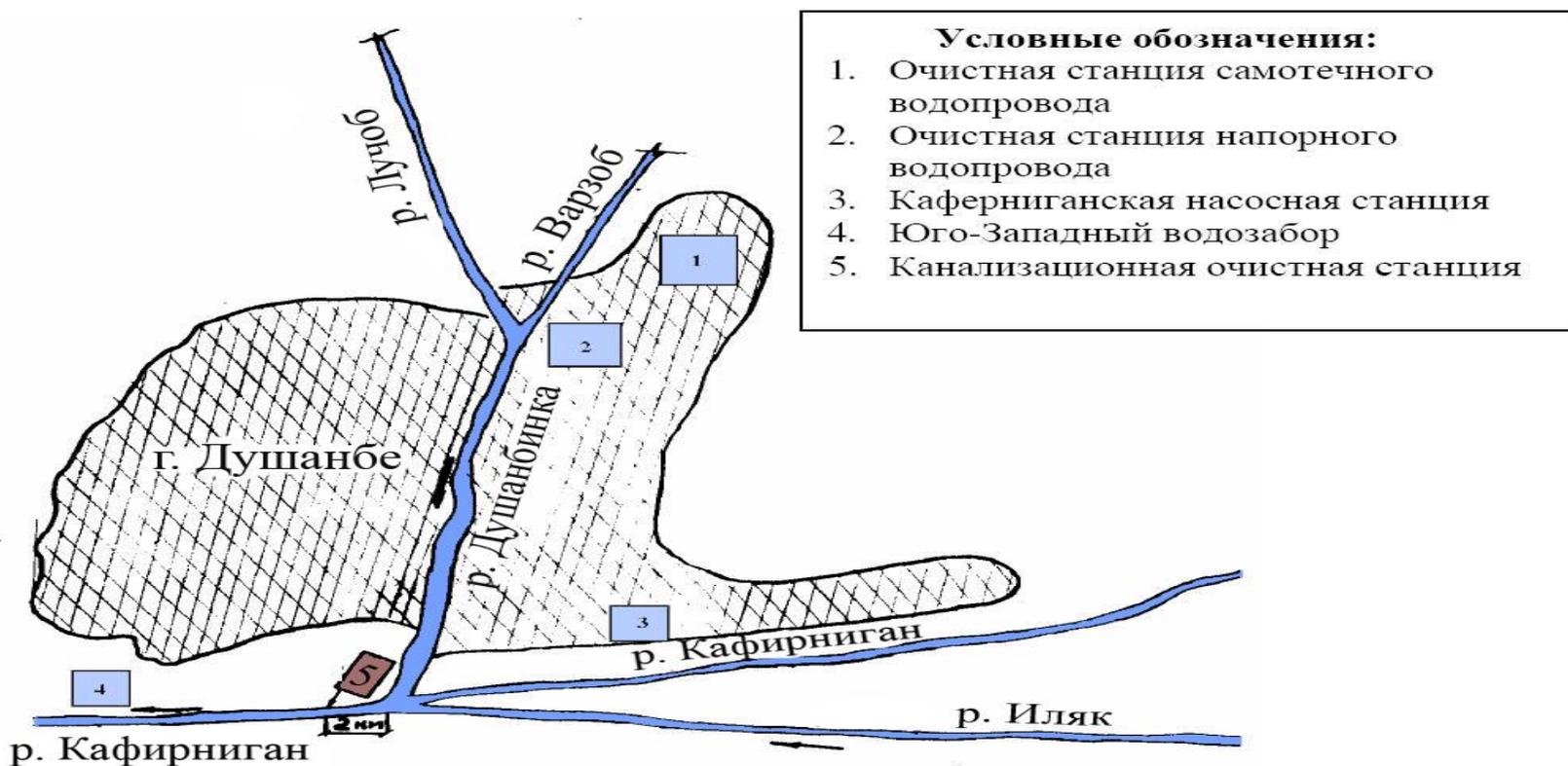
Гармонизация обучения и педагогических подходов высшего образования в водной сфере

## ГОРОД ДУШАНБЕ

Город Душанбе расположен в Гиссарской долине, в впадине реки Варзоб в реки Кафирниган и характеризуется засушливым и жарким летом, высоким испарением в летний, осенний и весенние периоды, неравномерным распределением осадков по сезонам года и большой амплитудой колебания среднегодовой температуры воздуха ( $-14^{\circ}\text{C}+42^{\circ}\text{C}$ ).



# Общая схема расположения водопроводных сооружений и станций очистки сточных вод города Душанбе



## Канализационные очистные сооружения

Канализационные очистные сооружения (КОС) принимают сточные воды со всего города и после очистки осуществляют их сброс в р.Кафирниган, которая служит источником водоснабжения для ниже расположенных населенных пунктов.

# Общая проектная мощность составил бы 500 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

- КОС строилось в три очереди:
- Первая мощность - 120 тыс. м<sup>3</sup>/сут, введена в эксплуатацию в 1965-1969 годах;
  - Вторая мощность – 164,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут, введена в эксплуатацию в 1976-1984 годах;
- Третья мощность – 215,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут, строительство не завершено. Было введено только 10 тыс. м<sup>3</sup>/сут. мощности.



# КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СЕТИ

- Строительство канализационных сетей Душанбе началось в 1934г. Интенсивная застройка правобережной части города в 1960-80 годах привела к необходимости строительства новых канализационных сетей и очистных сооружений, перехода через р.Душанбинку и двух насосных станций для перекачки сточных вод Гипроземгородка. В настоящее время около 80% территории города охвачено централизованной системой канализации. Общая протяженность канализационных сетей составляет около 450 км, в том числе уличная сеть - 136 км, коллектора - 112 км, дворовая и внутриквартальная сеть - около 200 км. Глубина заложения канализационных сетей достигает до 8 м.



- За последние годы из-за длительной эксплуатации и отсутствия надлежащего технического обслуживания состояние канализационных сетей резко ухудшилось. Имеются закупоренные участки сетей (просадка грунта, обрастание труб корнями деревьев и т.д.), которые требуют срочной перекладки. Кроме того, низкая культура пользования канализацией населением: сброс в колодцы камней, банок и бытового мусора, отходов животноводства, отработанных нефтепродуктов, кража перекрытий, люков и крышек колодцев в значительной степени способствуют заиливанию и закупорке канализационных сетей. В результате сточные воды попадают в арычную сеть, используемую для полива огородов, мойки автомашин и другие бытовые нужды, что может стать источником различных болезней.

## ГРАФИК ПОСТУПЛЕНИЕ СТОЧНЫХ ВОД НА ОЧИСТНОЙ СТАНЦИИ

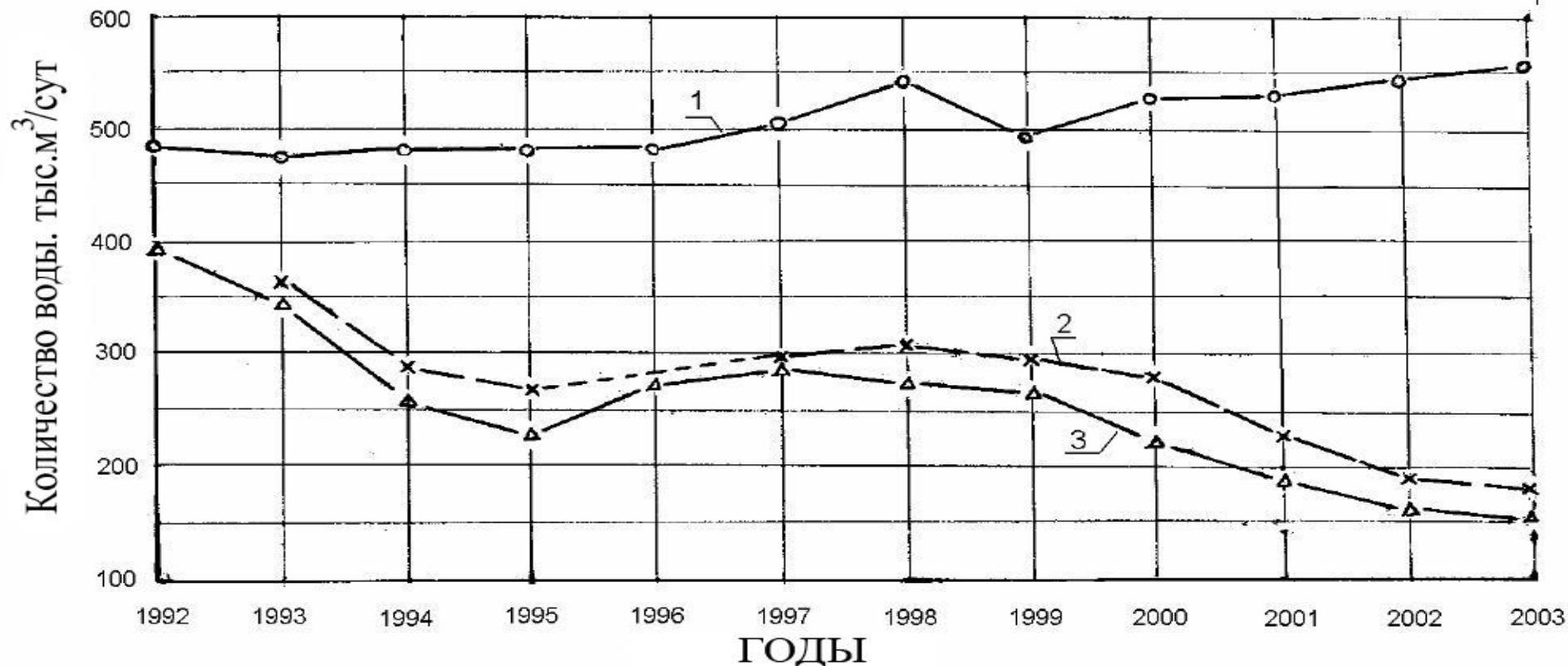


График забора воды из источников (1), её реализации (2) и поступление вод на очистной станции (3)

## МЕТОДЫ ОЧИСТКИ

- На КОС предусмотрена механическая очистка, полная биологическая очистка и доочистка в биологических прудах. В состав сооружений входят механизированные решетки, песколовки (аэрируемых горизонтальная прямоточная и с круговым движением воды), первичные радиальные отстойники, коридорные аэротанки, вторичные радиальные отстойники, биологические пруды доочистки с ВВР.
- Для обработки осадков предусмотрены илоуплотнители, илоперегниватели, песковые и иловые площадки.

# РАДИАЛЬНЫЙ ОТСТОЙНИКИ



# АЭРОТЕНКИ



- Анализ эксплуатационных данных, существующих очистных сооружений, за последние годы показывает, что подавляющее большинство этих сооружений работают малоэффективно. Общий эффект очистки составляет по БПК-15 - 62 %, и взвешенным веществам 2СН-65 %.
- Обследование состояния работоспособности очистных сооружений в ряде городов республики, проведённое сотрудниками кафедры «Инженерный системы зданий и сооружений», позволили выявить основные причины малоэффективной работы очистных сооружений:

# АЭРОТЕХК



- повсеместная гидравлическая перегрузка сооружений против проектного при значительной разбавленности сточных вод;
- в связи с заилением большинства (около 70%) вторичных отстойников и отсутствия возможности перекачки возвратного активного ила, наблюдается значительное (до 20 кратного) уменьшения дозы активного ила в аэрационных сооружениях;
- отсутствие замены устаревшего и выходящего из строя основного и вспомогательного оборудования (системы аэрации, насосно-воздуходувной станции);
- отсутствие на местах квалифицированных кадров для эксплуатации и техконтроля за процессом биологической очистки.

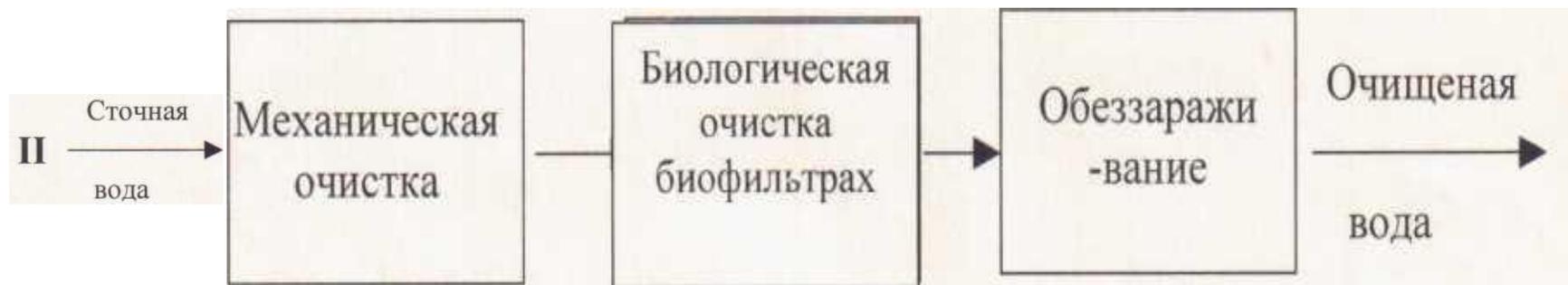
# ОТСТОЙНИКИ



- Кроме того, существующие сооружения громоздки и при производстве восстановительных работ требует значительных капитальных затрат, а разбавленность и понижение температуры сточных вод снижает эффективность очистки при высоких энергозатратах.
- Для интенсификации работы существующих сооружений были проведены исследования с реальными сточными водами, позволяющие моделировать биологические процессы при различных условиях. Исследования показали, что в существующих аэрационных сооружениях можно повысить эффективность очистки в 1,3-1,5 раза за счёт интенсификации процессов илоотделения во вторичных отстойниках увеличить до двух раз.

- В настоящее время разработана технология переоборудования существующих отстойников с полочными блоками за счёт использования местных материалов.
- Исследованиями выявлено, что наиболее дешевым способом интенсификации работы аэротенков является повышение концентрации активного ила за счёт использования взвешенных или иммобилизованных микрофлоры с аэробными и анаэробными зонами, в том случае эффект очистки повышается по БПК до 96%. Разработана технология реконструкции существующих аэротенков за счёт использования бросовых материалов.
- Вышеизложенное показывает, что при незначительных затратах на переоборудование возможно увеличение пропускной способности и окислительной мощности существующих сооружений в 1,5/2 раза

# СХЕМЫ ОЧИСТКИ



## СХЕМЫ ОЧИСТКИ



# ЭФФЕКТ ОЧИСТКИ ПО БПКп

**Эффективность очистки по БПК,, в %**

Схема	Механическая очистка	Биологическая очистка	Доочистка	Кол-во <u>очистных</u> сооружений J
I	25+ 55	20+ 62	15+ 50	50
II	20+ 45	25+ 45		15
III	20+ 40	35+ 50	—	15
IV	15+ 35	15+ 25	#	20

## *Отстойники до восстановления*



## *Отстойники до восстановления*



## *Ход восстановительных работ*



## ***Отстойник после капитального ремонта***



- На Душанбинских канализационных очистных сооружениях ежедневно поступает до  $325000\text{м}^3/\text{сутки}$  сточные воды от города и промышленных предприятий они подвергаются механической очистки затем на сооружениях биологической очистке в искусственно созданных условиях. Эксплуатация этих сооружений очень сложное, кроме того требуется большой расход электроэнергии. В последние годы для биологической очистки сточных вод широкое распространение получили биологические пруды с высшей водной растительностью.

# Эффективность очистки сточных вод в биологическом пруду

Показатель качества воды	До очистки в биорпудов	После очистки в биопрудах
Взвешенные вещества, мг/л.	42	1,5
ХПК, мг/л.	87,0	4,0
БПК <sub>5</sub> , мг/л.	80,0	2,0
Аммонийный азот мг/л.	7,90	4,86
Растворенный кислород мг/л.	4,20	1,46
Фосфаты мг/л.	2,3	0,96
Нитраты мг/л.	0,97	0,34
Сульфаты мг/л.	23,8	19,4
Цвет	свежее серый	без цветы

- В таких прудах по определенной схеме высаживают такие водные культуры, как камыш, тростник, рогоз, уруть, водный гиацинт, телорез и др. Растения интенсифицируют процесс очистки сточных вод, удаляют биогенные элементы, активно используя их в своем питании и изымают из воды и аккумулируют тяжелые металлы, радиоактивные изотопы и другие специфические загрязнения.

*СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ*