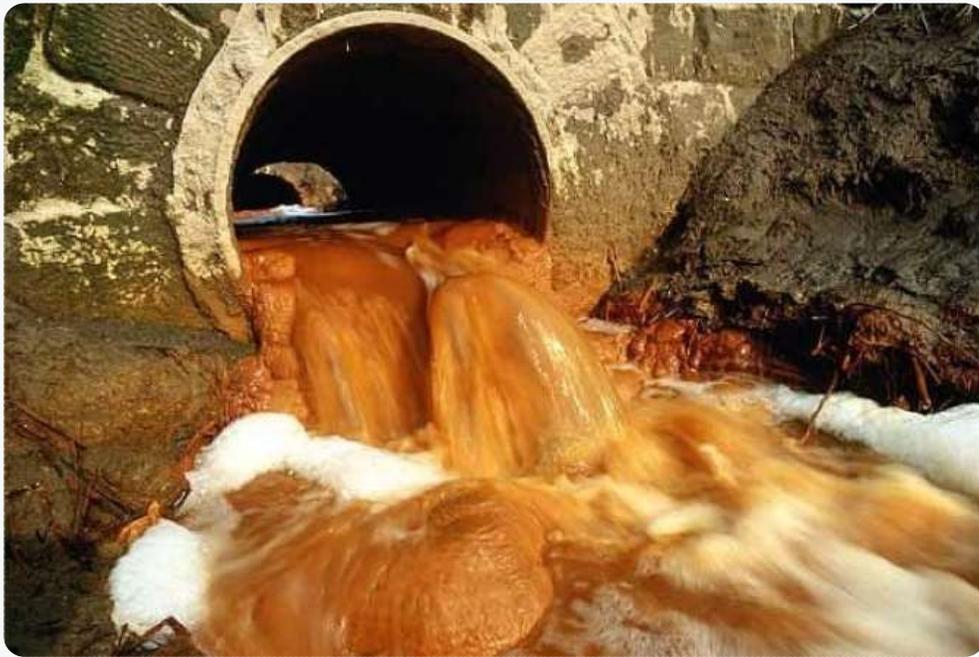


ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОБНЫХ ФЛОКУЛЯНТОВ В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

**ИНСТИТУТ МИКРОБИОЛОГИИ НАН БЕЛАРУСИ
ЛАБОРАТОРИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ**



Производственные и коммунальные сточные воды содержат коллоидные частицы, размер которых составляет **0,001 – 0,1 мкм.**

Доля загрязнений, относящихся по физико-химическим свойствам к коллоидным, в городских сточных водах достигает **50-60%**

Наиболее широко применяемые методы реагентной физико-химической очистки сточной воды:

КОАГУЛЯЦИЯ

Соли алюминия:

- Сульфат алюминия
- Аллюминат натрия
- Гидрохлорид
Алюминия

Железосодержащие коагулянты:

- Сульфаты железа
- Хлорид железа



ФЛОКУЛЯЦИЯ

Высокомолекулярные соединения неионогенной природы:

- крахмал
- поливиниловый спирт
- полиакрилонитрил

анионной природы:

- лигносульфонаты
- полиакрилат
- альгинат натрия

катионной природы:

- полиэтиленимин

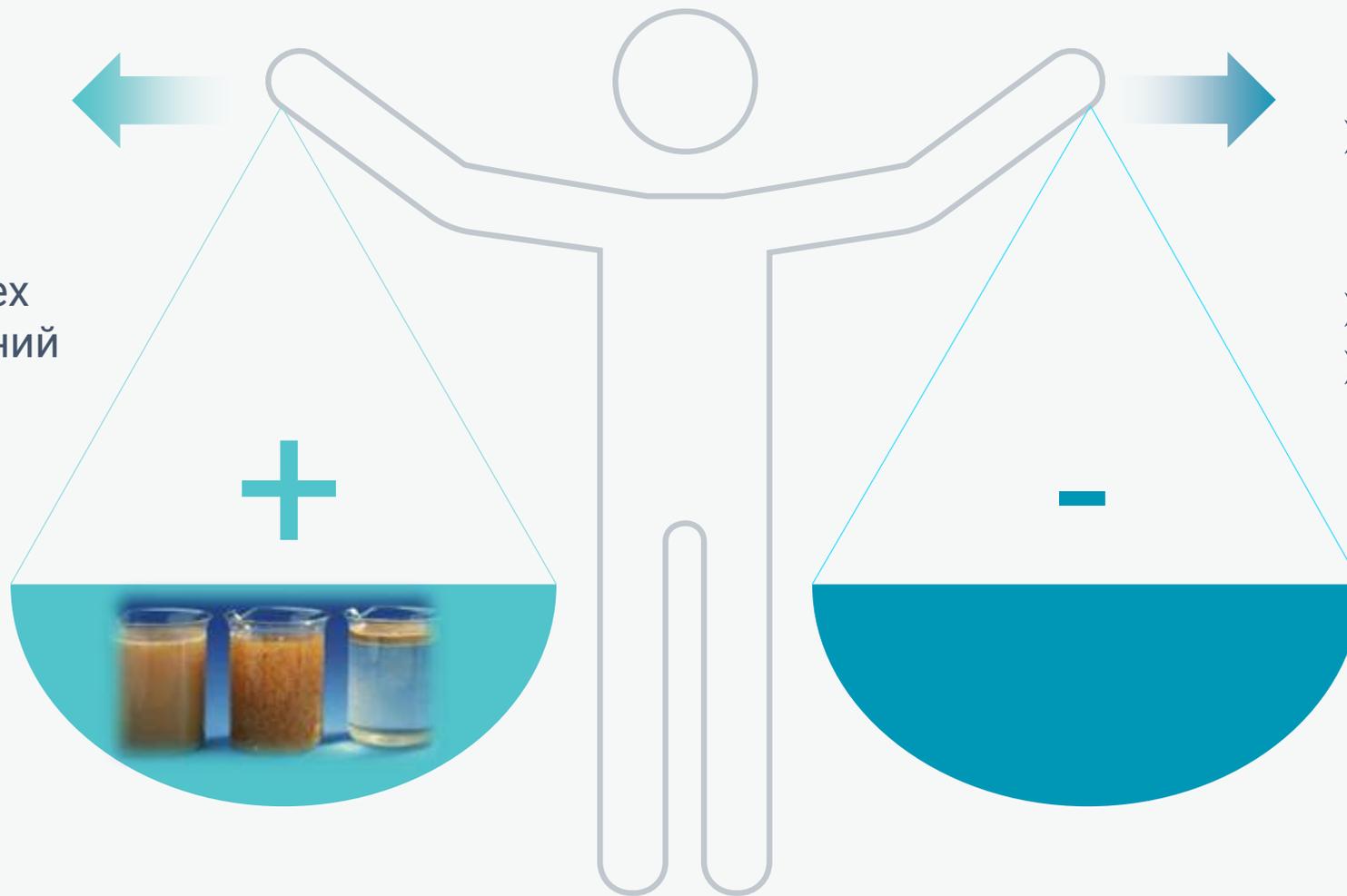
амфотерной природы:

- полиакриламид
- белки



Традиционные коагулянты и флокулянты для очистки сточной воды

- Высокая эффективность очистки практически всех видов загрязнений



- Значительное снижение pH воды
- Дороговизна
- Вторичные загрязнения

Какая альтернатива?



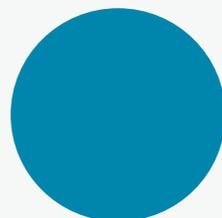
Микробные флокулянты



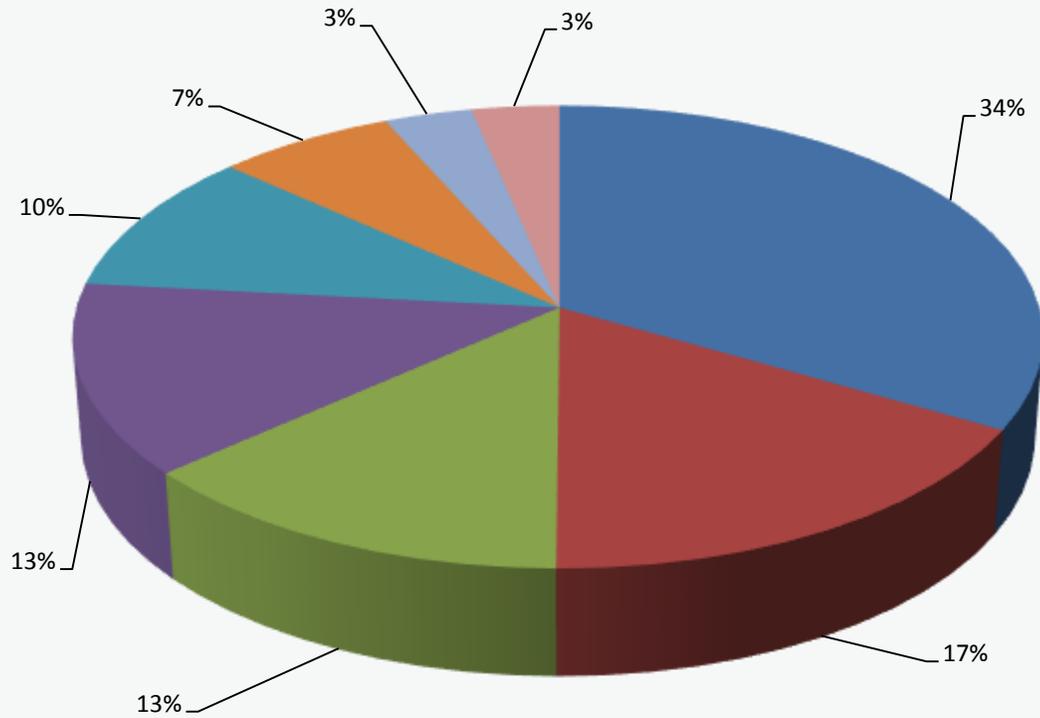
Активный ил

Микроорганизмы
с высокой
флокулирующей
активностью

Получение
биофлокулянтов



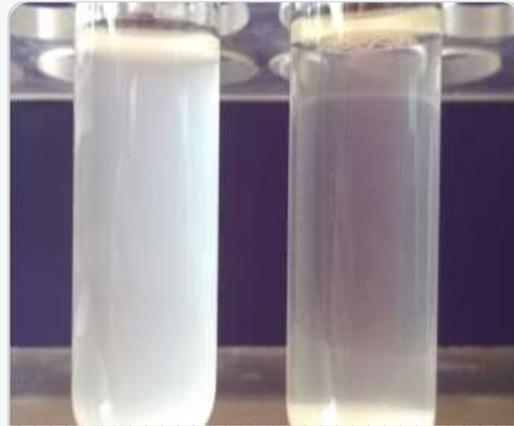
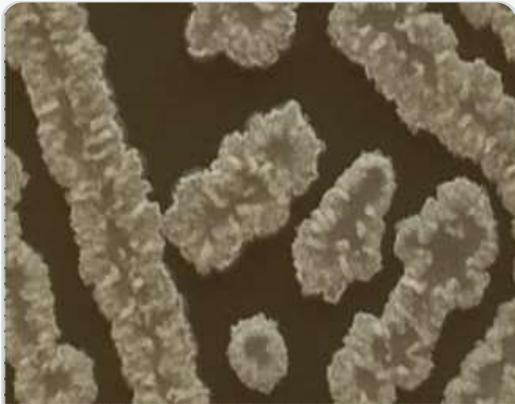
Источники выделения



- дерново-подзолистая почва с добавлением сухой ламинарии (г. Минск)
- почва буровых площадок
- коммунальные сточные воды г. Дисна
- сточные воды маслосырзавода г. Дятлово
- слизь рыб
- сточные воды агрокомбината г. Столбцы
- сточные воды автономных систем канализаций
- воды Черного моря



***Bacillus* sp. FL X-5**



ΦA 85-89%

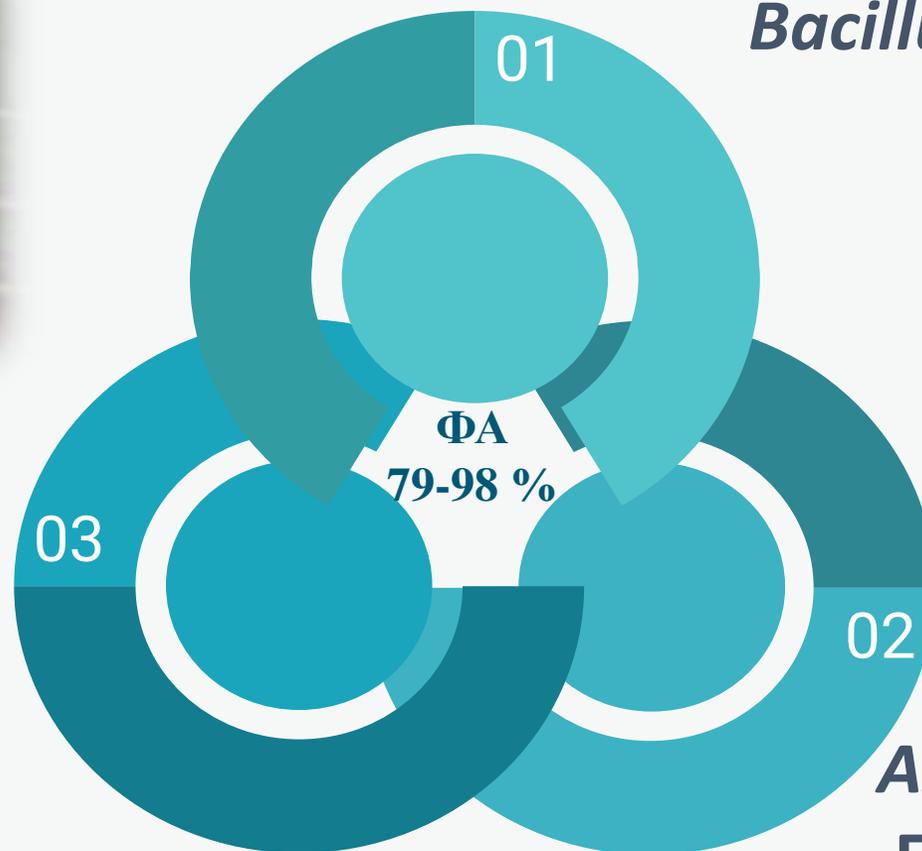
***Azotobacter* sp. FL-9MV**



ΦA 86-93%



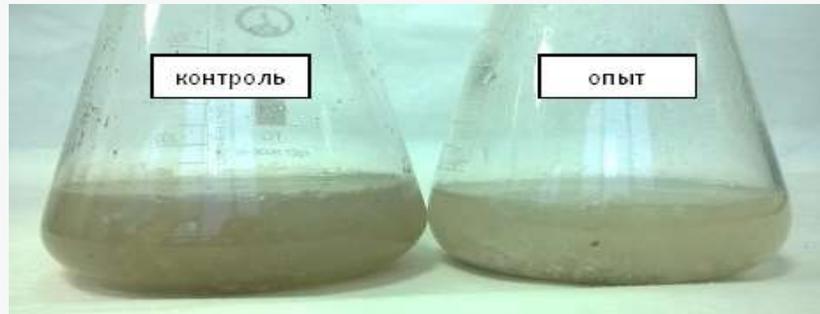
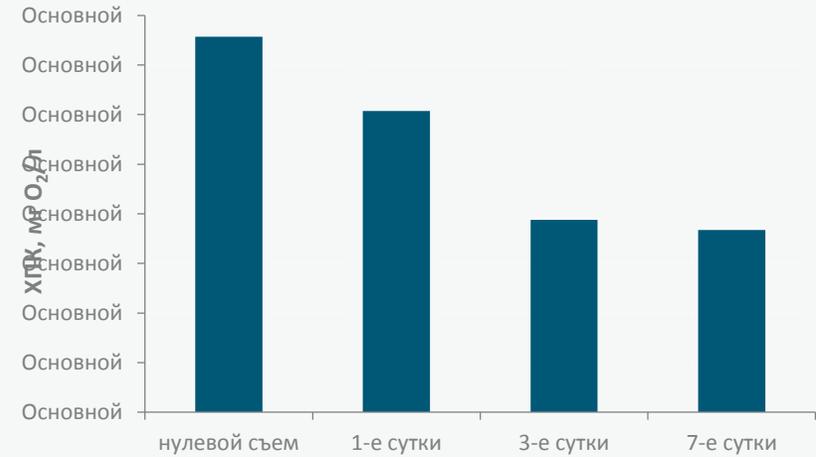
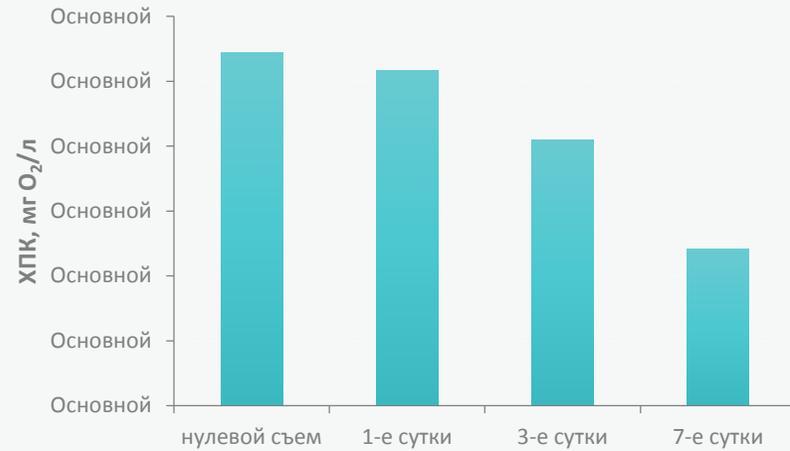
Rhodococcus wratislaviensis Γ-13



Bacillus sp. X-5

Azotobacter sp.
FL-9MV

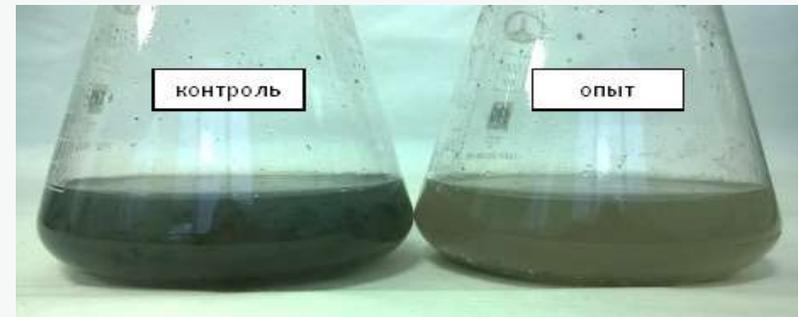
Эффективность очистки по ХПК



Молочное производство

ХПК 10 800 мг O₂/л

55 %



Мясоперерабатывающее производство

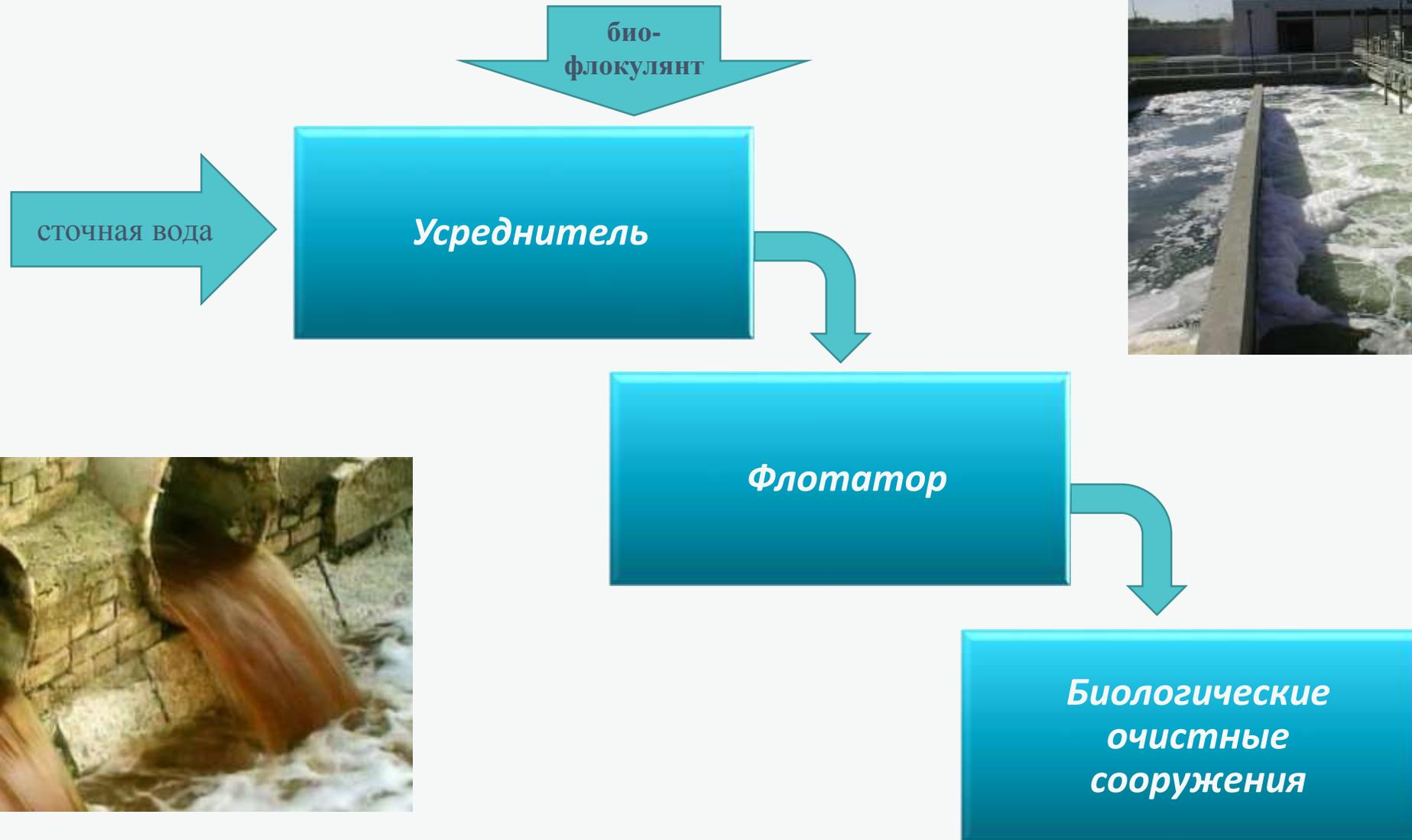
ХПК 6 513 мг O₂/л

51 %

Зависимость ФА от рН и температуры

Значение рН	Температура, °С							
	5	10	15	20	25	30	35	40
1,0	35,9	61,8	61,9	76,4	57,9	54,4	60,4	87,6
2,0	49,3	76,1	60,9	76,2	68,8	54,6	46,3	82,7
3,0	52,3	44,4	8,7	4,2	3,6	10,0	36,0	84,9
4,0	41,4	54,6	30,2	63,4	46,9	33,1	46,8	79,3
5,0	63,9	85,3	86,2	86,5	80,5	81,3	78,0	92,7
6,0	64,4	90,3	85,6	89,6	84,4	81,4	78,2	91,8
7,0	62,2	80,5	82,1	79,6	82,5	74,4	75,6	92,4
8,0	65,5	80,5	86,2	82,0	81,7	79,3	69,8	71,9
9,0	62,0	90,3	83,7	75,7	78,2	80,0	66,1	64,8
10,0	69,8	71,4	52,5	64,2	60,1	18,5	24,6	15,6
11,0	65,2	49,5	28,1	48,9	46,2	30,9	39,0	26,3

Производственные испытания



Эффективность очистки

до внесения
биофлокулянта

ХПК от 1 920 до 8 100 мг O₂/л
жиры до 1 000 мг/л

после внесения
биофлокулянта

85-92%

Флотатор



90-97%



70-81%

Биологические
очистные
сооружения



81-98%



Спасибо за внимание!