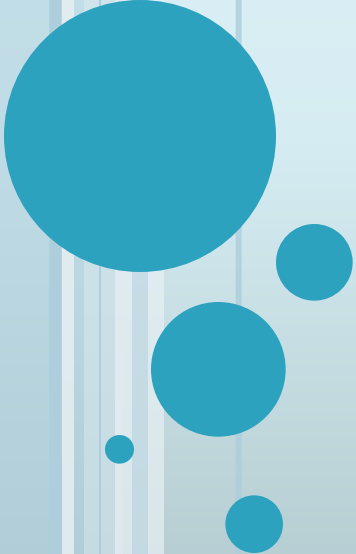
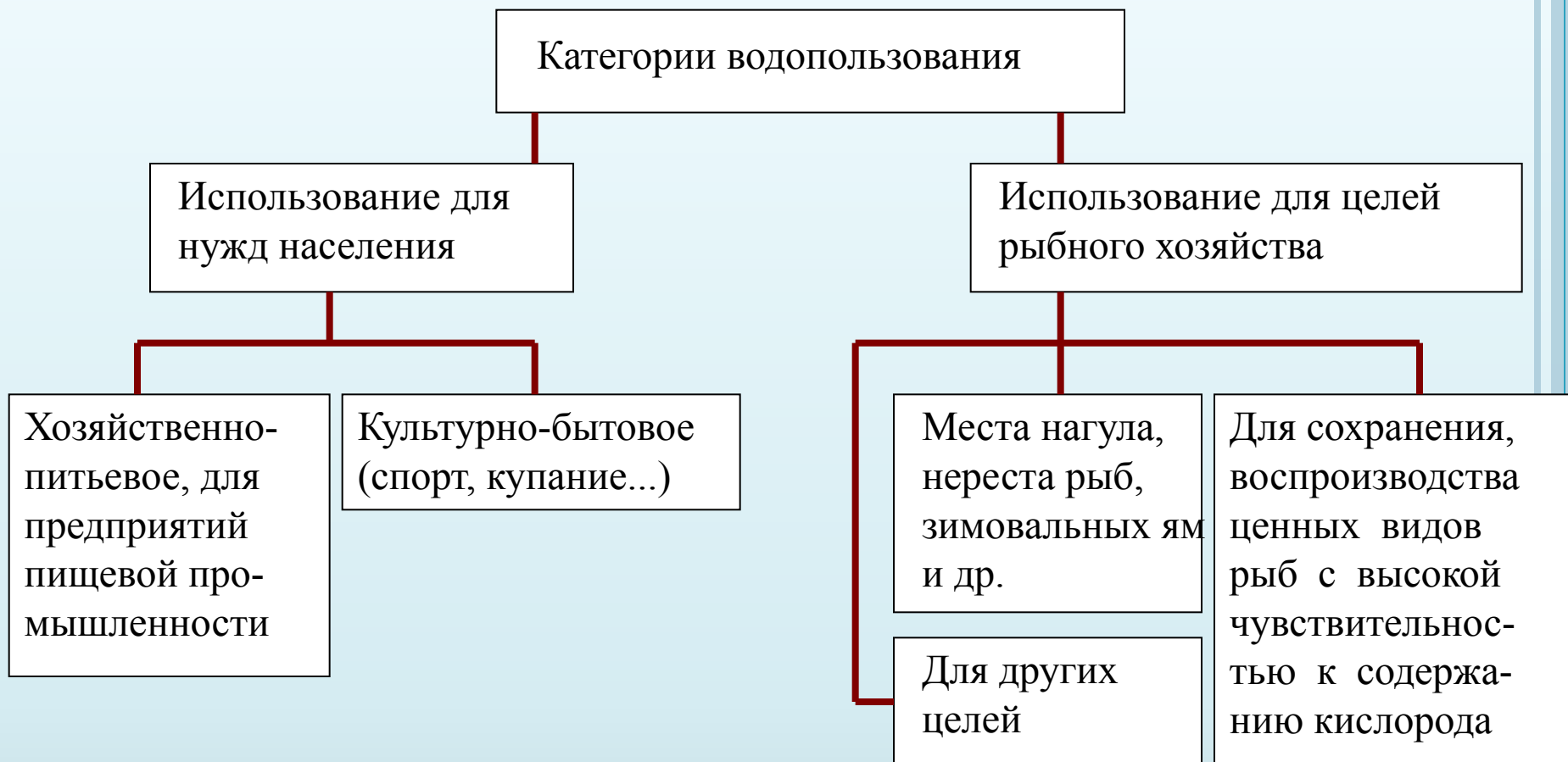




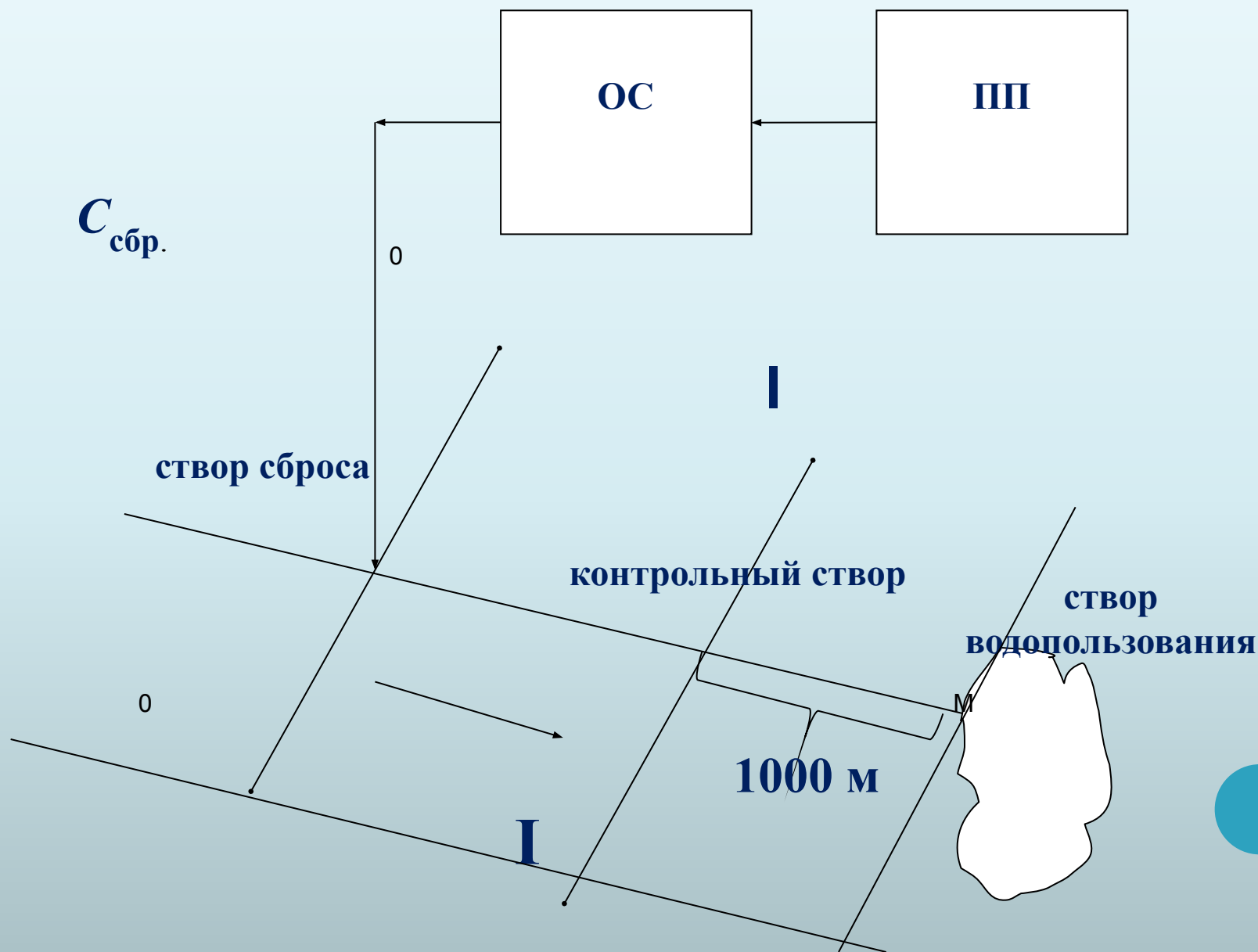
КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ГИДРОСФЕРЫ

проф. Волкова И. В.

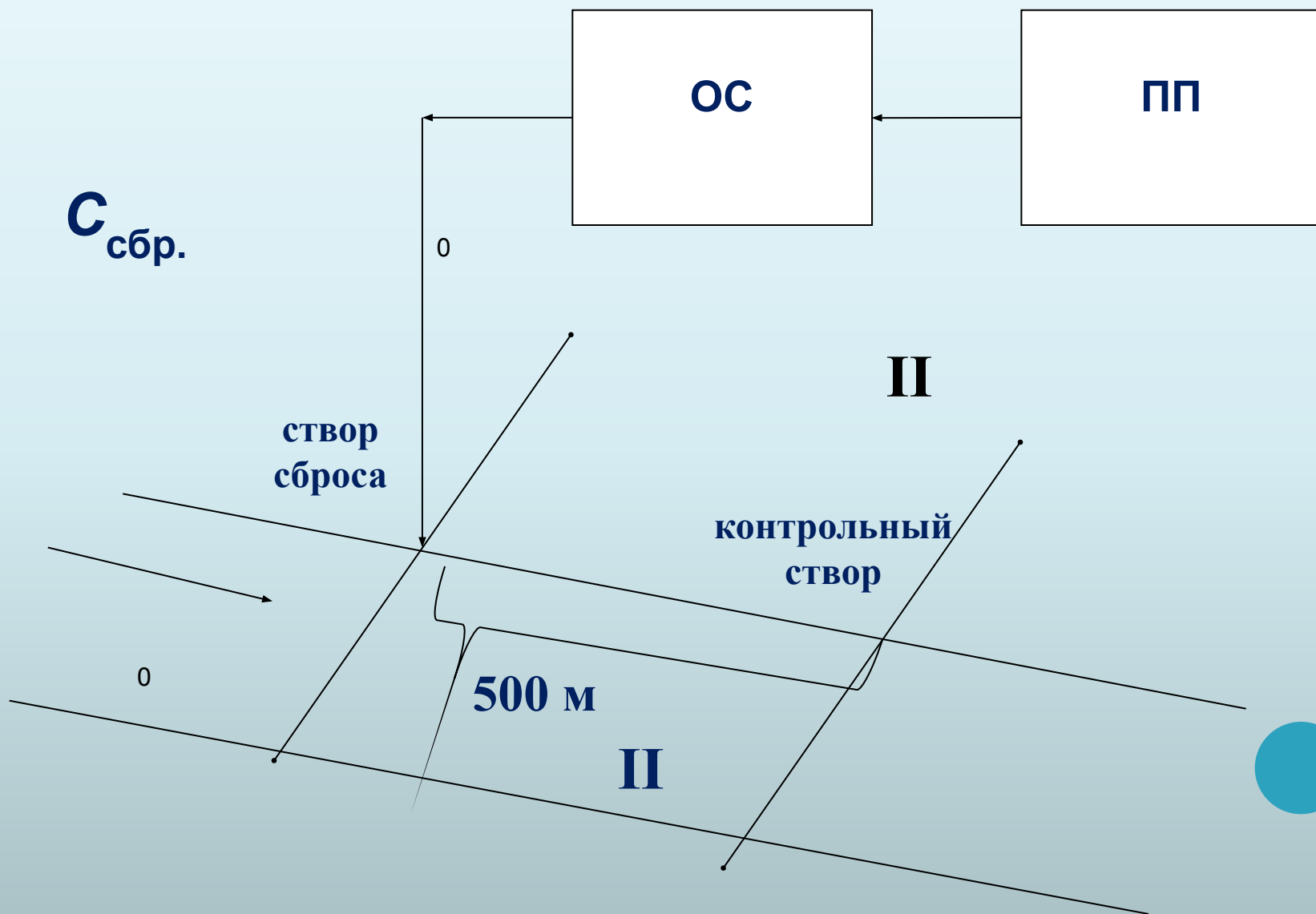


КАТЕГОРИИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Использование для нужд населения



Использование для целей рыбного хозяйства



- При сбросе сточных вод в водные объекты снижение концентрации органических веществ происходит как за счет разбавления, так и благодаря процессам самоочищения. При протекании процесса самоочищения скорость изменения БПК пропорциональна количеству кислорода, потребного для биологического окисления органических веществ.
- Поэтому расчеты ведутся как по определению допустимой концентрации растворенного кислорода, так собственно и по определению допустимого значения БПК



КАТЕГОРИИ НЕОБХОДИМОСТИ

ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПО СОДЕРЖАНИЮ РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА

- В соответствии с Методическими указаниями по применению правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами содержание растворенного кислорода в водном объеме в результате сброса в него сточных вод не должно быть менее 4 г/м^3 или 6 г/м^3 в зависимости от вида водопользования и времени года.
- При поступлении органических загрязнений в водоеме происходит существенное снижение содержания растворенного кислорода до определенного минимума, расходуемого на жизнедеятельность микроорганизмов, после чего содержание кислорода вновь начинает возрастать. Критическое состояние обычно наступает через 2 суток.



РАСЧЕТ ВЕДУТ ПО БПК_{полн} В ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОДАХ ($L^{\text{ст}}_{\text{полн}}$) ИЗ УСЛОВИЯ СОХРАНЕНИЯ РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА

$$L^{\text{ст}}_{\text{полн}} = \frac{\gamma Q_{\text{сут}}}{0,4 q_{\text{сут}}} (O^{\text{в}} - 0,4 L^{\text{в}}_{\text{полн}} - O) - \frac{O}{0,4} \quad (5)$$

- $Q_{\text{сут}}$ – расход воды водотока, м³/сут.;
- γ – коэффициент смешения;
- $O^{\text{в}}$ — содержание растворенного кислорода в водотоке до места выпуска сточных вод, г/м³;
- $q_{\text{сут}}$ – расход сбрасываемых сточных вод, м³/сут;
- $L^{\text{в}}_{\text{полн}}$ – полное биохимическое потребление кислорода водой водотока, г/м³;
- $L^{\text{ст}}_{\text{полн}}$ – полное биохимическое потребление кислорода сточной водой, допустимой к сбросу, г/м³;
- O – минимальное содержание растворенного кислорода водного объекта, принимаемое равным 4 или 6 г/м³;

НЕОБХОДИМУЮ СТЕПЕНЬ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОПРЕДЕЛЯЕМ ПО ФОРМУЛЕ

$$\varepsilon_{\text{БПГ}_{\text{полн}}} = \frac{\text{БПК}_{\text{полн}}^{\text{ст}} - L_{\text{полн}}^{\text{ст}}}{\text{БПК}_{\text{полн}}^{\text{ст}}} \cdot 100$$



ВОД, ДОПУСТИМЫХ К ОТВОДУ В ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ:

$$L_{\text{ст}} = \frac{\gamma Q}{q \cdot 10^{-R_{\text{ст}} t}} (L_{\text{пдк}} - L_{\text{в}} \cdot 10^{-R_{\text{в}} t}) + \frac{L_{\text{пдк}}}{10^{-R_{\text{ст}} t}} \quad (6)$$

- γ – коэффициент смешения;
- Q – расход воды в водотоке, $\text{м}^3/\text{с}$;
- q – расход сточных вод, $\text{м}^3/\text{с}$;
- $R_{\text{ст}}, R_{\text{в}}$ – константы скорости потребления кислорода соответственно сточной водой и водой водного объекта;
- $L_{\text{пдк}}$ – предельно допустимое значение БПК_{полн} смеси сточных вод и воды водного объекта в расчетном створе, $\text{г}/\text{м}^3$;
- $L_{\text{в}}$ – БПК_{полн} воды водного объекта до места выпуска сточных вод, $\text{г}/\text{м}^3$;
- t – длительность перемещения воды от места сброса до расчетного створа, сут.

КОЭФФИЦИЕНТ СМЕШЕНИЯ γ

СОГЛАСНО УРАВНЕНИЮ ФРОЛОВА-РОДЗИЛЛЕРА

$$\gamma = \frac{1 - B}{1 + (Q/q) * B}, \text{ где}$$

□ Q, q – расход воды в водостоке и расход сточных вод, $\text{м}^3/\text{с}$

□ **безразмерный коэффициент B**

$$B = e^{-a} * \sqrt[3]{L}$$

□ где L – расстояние по форватеру от места выпуска сточных вод до ближайшего створа водопользования, м ;

□ e – постоянная, равная 2,71828

□ **безразмерный коэффициент a , учитывающий гидравлические условия смешения**

$$a = X * \varphi * \sqrt[3]{E/q}$$

□ где, φ – отношение расстояния между местом выпуска сточных вод и первым пунктом водопользования по форватеру и по прямой линии (равно 1, если извилистость русла слабо выражена);

□ X – безразмерный коэффициент, принимается равный 1.0 при береговом и 1.5 при стержневом выпуске сточных вод

ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ ВОДЫ
ВОДОТОКА И СТОЧНОЙ ВОДЫ
СООТВЕТСТВЕННО.

ПРИНИМАЮТСЯ РАВНЫМИ $R_v = R_{ст.}$

КОНСТАНТА СКОРОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ
КИСЛОРОДА (ДЛЯ СМЕСИ БЫТОВЫХ И
ПРИРОДНЫХ ВОД) ИМЕЕТ РАЗЛИЧНЫЕ
ЗНАЧЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
ТЕМПЕРАТУРЫ

Температура воды, °C	0	5	10	15	20	25	30
$R_{ст}$, сут	0,04	0,05	0,063	0,08	0,10	0,126	0,158



И ДЛИНУ ПУТИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ВОДЫ
ОТ МЕСТА СБРОСА ДО РАСЧЕТНОГО
СТВОРА, СУТ.

$$t = \frac{L}{V_{\text{ср}}};$$

- **L** - расстояние по фарватеру от места выпуска сточных вод до контрольного створа, м;
- **V_{ср}** - средняя скорость течения воды водотока, м/с.



ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД РЫБОКОМБИНАТОВ С ИЗВЛЕЧЕНИЕМ ВТОРИЧНОГО ПРОДУКТА НЕОБХОДИМО ОРИЕНТИРОВАТЬСЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ СХЕМУ, ВКЛЮЧАЮЩИЕ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ. СОСТАВЬТЕ И ОПИШИТЕ ЭТУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕПОЧКУ.

- При очистке сточных вод рыбокомбинатов очистку от грубодисперсных примесей осуществляют с помощью **метода флотации**. Этот метод позволяет уменьшить концентрацию взвешенных веществ до 80 %. Очистку от мелкодисперсных и коллоидных частиц проводят **методами коагуляции и флокуляции**, т.е. путем концентрации мелких частиц в крупные и последующего отделения их механическим способом. Растворенные органические вещества извлекают **адсорбцией, ионной флотацией, электрическим методом**. **Фильтрация** применяется на завершающей стадии очистки воды — после механической, физико-химической и биологической очистки. В рыбной промышленности применяются **методы утилизации** высококонцентрированных сточных вод (жиромассы). Осадки, содержащие 70-90 % чешуи и костей, могут быть использованы для получения костной муки. Осадки, состоящие из волокон мяса рыбы, чешуи и костей, могут использоваться в качестве удобрений с добавлением золы и извести.