



**НИУ «ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ
ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА»**



ПРЕДМЕТ:

ИРРИГАЦИЯ И МЕЛИОРАЦИЯ

ТЕМА

**Водный и солевой баланс орошаемых
земель. Дренажный модуль.**



Профессор Бегматов Илхом Абдураимович
Кафедра «Ирригация и мелиорация»

ТЕМА: ВОДНЫЙ И СОЛЕВОЙ БАЛАНС ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ. ДРЕНАЖНЫЙ МОДУЛЬ.

Список основной литературы

1. Бегматов И.А., Шукурлаев Х.И., Маматалиев А.Б. Ирригация и мелиорация: Учебник. - Ташкент: Илм-зиё-заковат, 2022. - 476 стр.
2. Рахимбаев Ф.М., Хамидов М.Х. “Қишлоқ хўжалиги мелиорацияси”. Ташкент. Меҳнат. 1996. -328 бет.
3. Артукметов З.А., Шералиев Х.Ш. “Экинларни суғориш асослари”. Тошкент, Ўзбекистон миллий энциклопедияси ДИН. 2006. -344 бет.
4. Костяков А.Н. Основы мелиорация, М.: Сельхозгиз, 1960 г.-604 стр.
5. Марков Е.С. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации, М.: Колос, 1981 г. - 376 стр.

Список дополнительной литературы

1. Ерхов Н.С., Ильин Н.И., Мисенев В.С. Мелиорация земель, - М.: Агропромиздат, 1991. - 319 стр.
2. Ирригация Узбекистана. I-IV томы.

Интернет данные

1. <http://tiiname.uz/uz/page/ilmiy-jurnallar>
(Ирригация ва мелиорация журнали).
2. http://qxjournal.uz/load/jurnal_2017/agro_ilm_2017
(Агро илм журнали).
3. https://elibrary.ru/title_about.asp?id=54940
(Журнал Вопросы мелиорация)

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ПРОЙДЕННОЙ ТЕМЕ

1. Что вы понимаете под водохозяйственными методами мелиорации?
2. Что вы понимаете под агротехническими методами мелиорации?
3. Что вы понимаете под физическими методами мелиорации?
4. Что вы понимается под под химическими методами мелиорации?
5. Что вы понимаете под биологическими методами мелиорации?
6. Что вы понимается под под эксплуатационными методами мелиорации?
7. Что вы понимаете под гидротехническими методами мелиорации?
8. Перечислите методы борьбы с засоленными землями.
9. Дайте определение промывной нормы.
10. Для чего необходима промывная норма?
11. Опишите процесс проведения промывки.
12. Опишите формулу В.Р.Волобуева для установления промывной нормы в условиях дренируемых территорий.
13. Чему равны промывные нормы?
14. Из каких частей состоит промывная норма?

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Водно-солевой баланс орошаемых земель.
2. Виды водного баланса.
3. Составляющие водного баланса.
4. Солевой баланс орошаемых территорий.
5. Определение дренажного модуля.

ВОДНО-СОЛЕВОЙ БАЛАНС ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

Обоснование необходимости и интенсивности дренажа должно базироваться на изучении водного и солевого баланса территории. Под водным балансом понимается изменение запасов воды в почвогрунтах определенной толщи за расчетный период времени (месяц, год, вегетационный период)

Солевой баланс отражает поступление или потерю растворимых солей в расчетном слое за какой-то период времени

В общем виде водно-солевой баланс показывает разность между суммой поступления воды и солей и их оттоком

Водно-солевой баланс можно рассматривать в целом по оазису, отдельному массиву и участку, но в каждом случае должны быть точно определены границы балансового участка и времени

ВИДЫ ВОДНОГО БАЛАНСА

В зависимости от толщи грунта, различают:

- **Общий водный баланс (включая поверхностные воды, зону аэрации и грунтовые воды);**
- **Баланс поверхностных вод;**

Все виды балансов связаны между собой и суммирование частных дает балансов дает общий водный баланс.

УРАВНЕНИЕ ВОДНОГО БАЛАНСА С.Ф.АВЕРЯНОВА

$$\pm \Delta W = \pm \Delta W_{\text{пов.}} \pm \Delta W_{\text{поч.}} \pm \Delta W_{\text{гр.}}$$

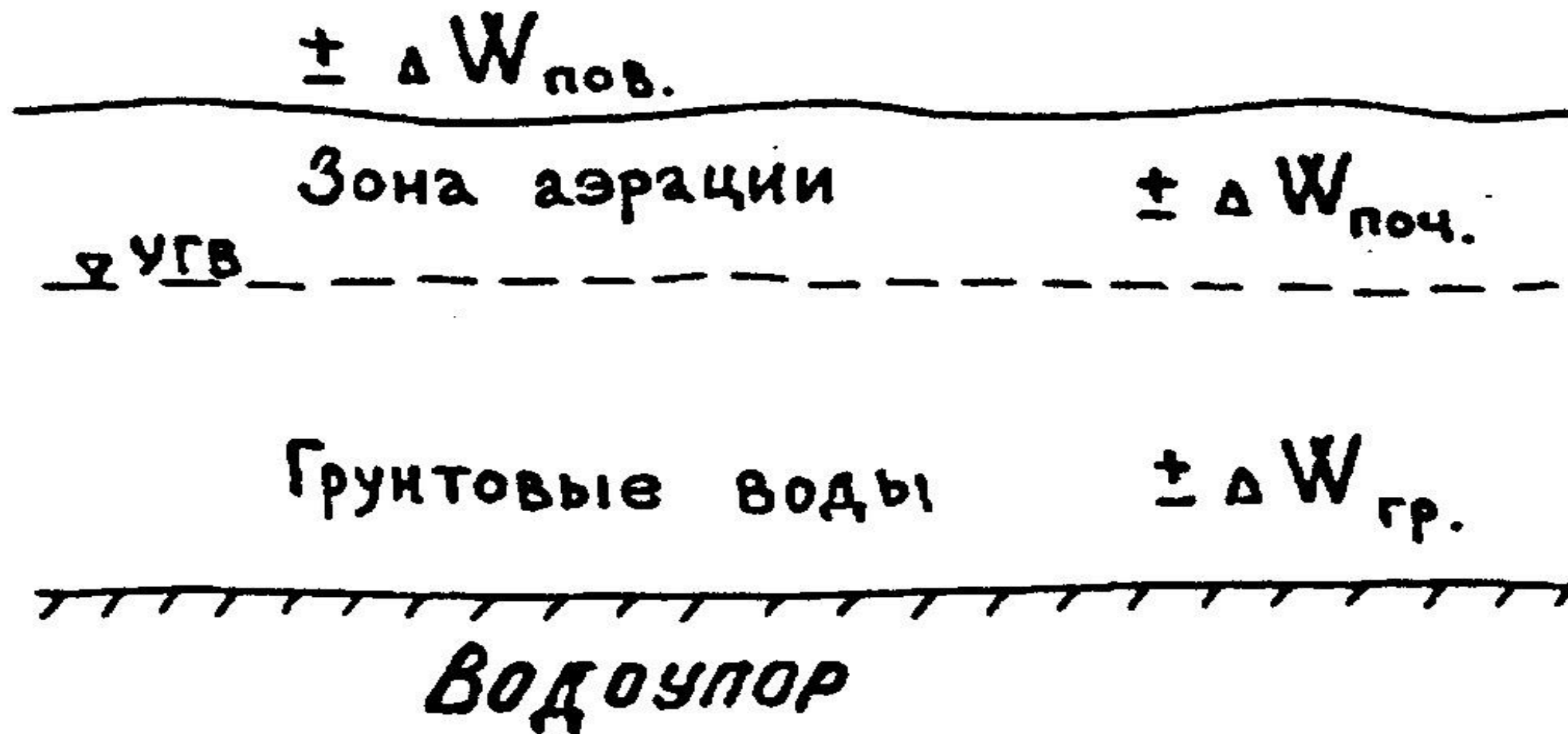
Где: $\pm \Delta W$ - изменение общих запасов воды от поверхности земли до водоупора за определенное время;

$\pm \Delta W_{\text{пов.}}$ -изменение запасов поверхностных вод;

$\pm \Delta W_{\text{поч.}}$ - изменение запасов воды в зоне аэрации (почвенных вод);

$\pm \Delta W_{\text{гр.}}$ -изменение запасов грунтовых вод;

СХЕМА СОСТАВЛЯЮЩИХ ВОДНОГО БАЛАНСА



СОСТАВЛЯЮЩИЕ ВОДНОГО БАЛАНСА

· Баланс поверхностных вод описывается формулой:

$$\pm \Delta W_{\text{пов.}} = \beta A + П - О - С - И$$

β - доля атмосферных осадков, остающаяся на поверхности земли,

A – атмосферные осадки,

$П$ – приток поверхностных вод,

$О$ – отток поверхностных вод,

$С$ – поверхностные сбросы оросительной воды.

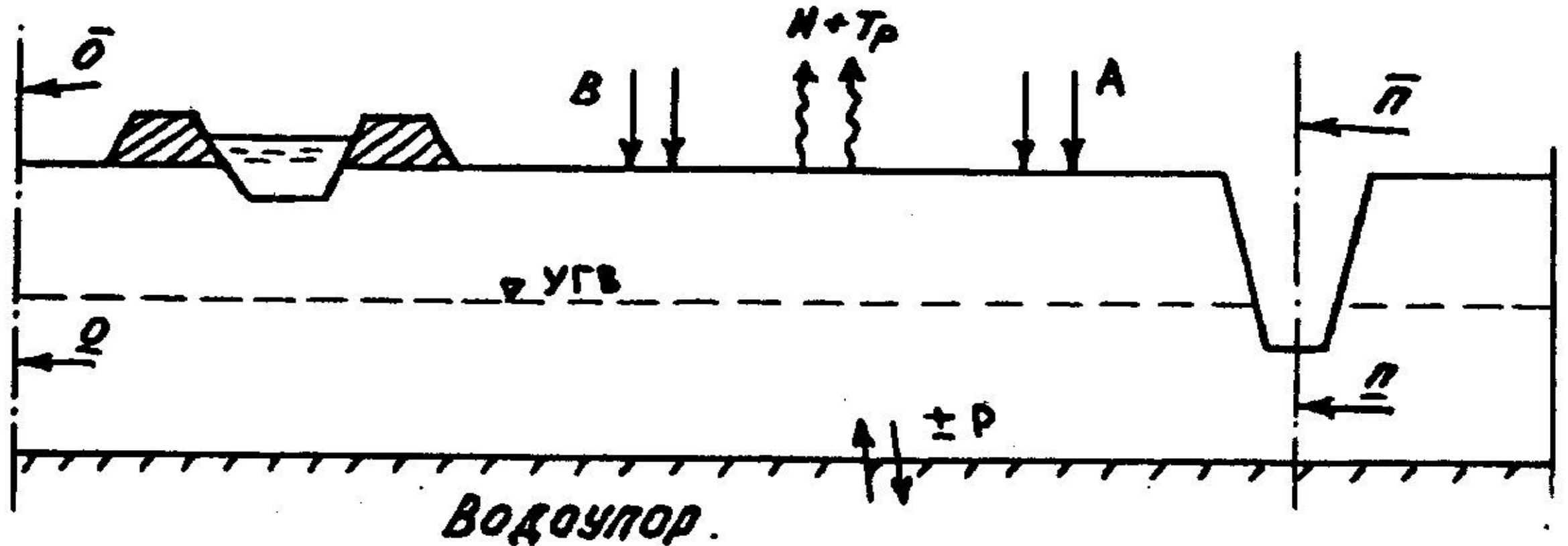
$$C = C_k + C_p ;$$

Где: C_k – концевые сбросы из оросительных каналов;

C_p – сбросы с поверхности полей при поливах;

I – испарение с поверхности почвы.

СХЕМА СОСТАВЛЯЮЩИХ ОБЩЕГО ВОДНОГО БАЛАНСА НА УЧАСТКЕ



БАЛАНС ЗОНЫ АЭРАЦИИ (ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЕЙ ЯВЛЯЕТСЯ ПОВЕРХНОСТЬ ЗЕМЛИ, НИЖНЕЙ-УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД)

$$\pm \Delta W = (1 - \beta)A + O_{\text{пр}} + (1 - \alpha)\Phi_{\text{к}} - T_{\text{р}} \pm q; \text{ м}^3/\text{га}.$$

Где: $(1 - \beta)A$ – доля атмосферных осадков, поступившая в зону аэрации;

$O_{\text{пр}}$ – оросительная норма «нетто» с учётом промывного режима:

$$O^p_r = O_r + C_p + I_p + \text{Фин.п} + \Delta O_r;$$

Где: O_r – дефицит водного баланса поливаемых сельхозкультур;

I_p – дополнительные потери воды на испарение при поливах по бороздам;

Фин.п - дополнительная потери воды при поливе за счёт инфильтрации ниже расчётного слоя;

ΔO_r – дополнительная оросительная норма на промывной режим орошения;

Баланс грунтовых вод:

$$\pm \Delta W_{\text{гр}} = \underline{\underline{\Pi}} - \underline{\underline{O}} + \alpha \Phi_{\text{к}} \pm q - D \pm P; \text{м}^3/\text{га}:$$

Где $\underline{\underline{\Pi}}$ - приток подземных вод;

$\underline{\underline{O}}$ – отток подземных вод;

$\alpha \Phi_{\text{к}}$ – фильтрационные потери из каналов, идущие на питание грунтовых вод;

$\pm q$ – капиллярный сброс воды из зоны аэрации в грунтовых воды (знак «+»), или капиллярное поднятие грунтовых вод в зону аэрации (знак «-»);

$\pm P$ - вертикальный водообмен грунтовых вод с ниже лежащими водоносными слоями (подпитывание грунтовых вод напорными подземными водами или перетекание грунтовых вод вниз);

D - Дренажный сток.

Общий водный баланс:

$$\pm\Delta W = A + B + \underline{\Pi} - \underline{O} - (I + Tr) - C \pm P - D$$

Где B - водозабор в оросительную систему:

$$B = O_{rp} + \Phi_k + C;$$

Приведенные уравнения позволяют сделать оценку , связанным с мелиоративным состоянием земель, и установить количественную величину дренажного стока, который необходимо отвести с данной территории .

СОЛЕВОЙ БАЛАНС ОРОШАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Для обоснования мелиоративных мероприятий помимо анализа водного баланса необходимо составить солевой баланс, под которым понимают соотношение между поступлением солей и их расходом за определенный период времени. При изучении солевого баланса устанавливают общее содержание солей, в том числе количество хлоридов и токсичных солей (NaCl , NaSO_4 , MgSO_4 и др.).

Уравнением общего солевого баланса для орошаемых территорий при наличии дренажа:

$$\pm\Delta S = (S_{\Pi} - S_o) + (S_{\underline{\Pi}} - S_{\underline{o}}) + S_A + S_B - S_C \pm S_P - S_D, \text{ т/Га}$$

где ΔS – суммарное изменение запасов солей в границах рассматриваемой территории;

S_{Π} и S_o – соответственно поступление и вынос солей с поверхностными водами;

$S_{\underline{\Pi}}$ и $S_{\underline{o}}$ - соответственно поступление и вынос солей с грунтовыми водами;

S_A – поступление солей с осадками (практически равна нулю;

S_B - поступление солей с оросительными водами;

S_C – вынос солей с поверхностными сбросами оросительной воды;

$\pm S_P$ – поступление или вынос солей при вертикальном водообмене с глубокими подземными водами;

S_D – вынос солей с дренажными водами.

Баланс солей в зоне аэрации:

$$\Delta S_{\text{аэр.}} = (S_{\text{п}} - S_0) + S_{\text{в}} - S_{\text{с}} - S_{\text{а}} \pm S_{\text{q}}, \text{ т/Га}$$

где $\Delta S_{\text{аэр.}}$ – изменение запасов солей в зоне аэрации;

$\pm S_{\text{q}}$ – поступление и вынос солей при вертикальном водообмене между зоной аэрации и грунтовыми водами.

Баланс солей подземных вод:

$$\Delta S_{\text{гр}} = (S_{\text{п}} - S_{\text{о}}) + S_{\text{ф}} \pm S_{\text{q}} - S_{\text{D}} \pm S_{\text{P}}, \text{ т/га}$$

Где: $\Delta S_{\text{гр}}$ – изменение запасов солей грунтовых водах.

- Как следует из уравнения основными приходными статьями являются оросительные и грунтовые воды. Даже при минерализации оросительной воды 1г/л и оросительной норме 8 тыс.м³ /га ежегодное поступление солей составит 8 т/га. Анализ составляющих солевого баланса позволяет оценить источники поступления солей и наметить мероприятия по их изменению.

Если $\Delta S > 0$, то складывается положительный солевой баланс и могут развиваться процессы засоления. При $\Delta S < 0$ баланс складывается отрицательный, что указывает на идущий процесс расселения почвогрунтов. При $\Delta S = 0$ баланс называется критическим (кажущееся благополучие), но критический баланс не устойчив, он поддерживается непродолжительное время и переходит либо в положительный, либо в отрицательный. Если к концу расчётного периода содержание солей становится больше допустимого, т.е.

$S_k = S_H + \Delta S > S_{\text{доп.}}$, то необходимы мероприятия для удаления избыточного содержания солей – дренаж и промывки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДРЕНАЖНОГО МОДУЛЯ

При известных дренажном модуле (q_0) и площади, обслуживаемой дренажем ($\omega_{др}$), то следующим образом можно определить устьевой расход дренажа:

$$Q_{др} = q_0 \cdot \omega_{др} \quad (1)$$

Зная погонный приток грунтовых вод к дренажу (q_n) и длину дренажа ($l_{др}$), так же возможно установить расход дренажа:

$$Q_{др} = q_n \cdot l_{др} \quad (2)$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДРЕНАЖНОГО МОДУЛЯ

Из уравнения (1) определим q_0 , подставив вместо $Q_{др}$ выражение формулы (2). Получим следующее:

$$q_0 = \frac{q_n \cdot l_{др}}{\omega}$$

Площадь, обслуживаемая дренажной системой, устанавливается по величинам междреннего расстояния и длины дренажа:

$$\omega = \frac{B \cdot l_{др}}{10000}$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДРЕНАЖНОГО МОДУЛЯ

Произведя расчеты, определим
дренажный модуль:

$$q_0 = \frac{10000 \cdot q_n \cdot l_{др} \cdot 1000}{86400 \cdot B \cdot l_{др}} = \frac{10000 \cdot q_n}{86,4 \cdot B} = 115,7 \cdot \frac{q_n}{B} \quad , \text{ л/сек га}$$

$$q_0 = 115,7 \cdot \frac{q_n}{B} \quad , \quad \text{ л/сек га}$$

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Что вы понимаете под водным и солевым балансом орошаемых земель?
2. Основная задача прогноза водного и солевого балансом орошаемых земель?
3. Какие методы прогнозирования водного и солевого режимов вы знаете?
4. Какие уравнения водного баланса для орошаемой территории при наличии дренажа вы знаете?
5. Перечислите элементы водного и солевого баланса?
6. Как определяется дренажный модуль?
7. Как возможно определяется величину среднегодовой интенсивности питания грунтовых вод?
8. Что понимается под нагрузкой на дренаж?

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!