



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



**ПРЕДМЕТ: ИРРИГАЦИЯ И  
МЕЛИОРАЦИЯ**

**ТЕМА**

**«Расчётные расходы каналов. КПД  
каналов и оросительных систем»**



**Профессор Бегматов Илхом Абдураимович  
Кафедра «Ирригация и мелиорация»**

## Список основной литературы

1. Шукурлаев Х.И, Бараев А.А., Маматалиев А.Б. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации. «Мехнат», Ташкент. 2007. – 300 стр.
2. Костяков А.Н. Основы мелиорация, М.: Сельхозгиз, 1960 г.-604 стр.
3. 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. Иригация Узбекистана. I-IV томы.
3. <http://tiame.uz/uz/page/ilmiy-jurnallar> (Иригация ва мелиорация журналы).
4. [http://qxjurnal.uz/load/jurnal\\_2017/agro\\_ilm\\_2017](http://qxjurnal.uz/load/jurnal_2017/agro_ilm_2017) (Агро илм журналы).
5. [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=54940](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=54940) (Журнал Вопросы мелиорация)

# Контрольные вопросы по пройденной теме

- Виды лотковых каналов.
- Условия применения лотковых каналов.
- Марки лотков и их основные размеры.
- Строительство лотковой каналов.
- Какие сооружения существуют на лотковой сети?
- Преимущество лотковой сети?
- Недостатки лотковой сети?

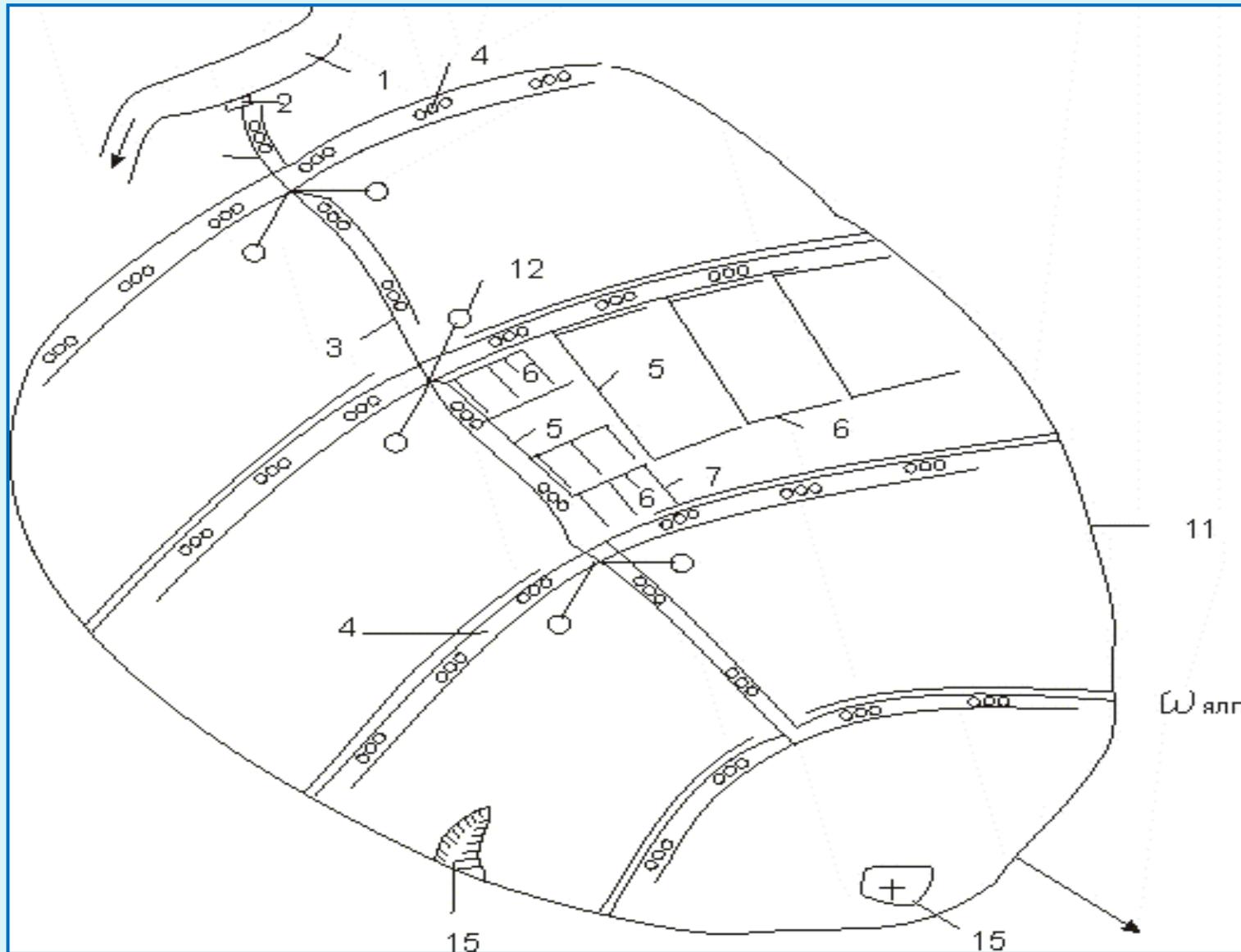
## Технологическая карта лекционного занятия на тему: «Расчётные расходы каналов. КПД каналов и оросительных систем»

Этапы деятельности	Деятельность	
	Педагог	Студенты
<b>I. Вводная часть (10 минут).</b>	<p>1.1. Знакомится с группой и делает переключку</p> <p>1.2. Дает список литературы, необходимый для усвоения лекционных занятий и краткую характеристику каждого источника.</p> <p>1.3. Знакомит студентов с темой занятия, его целью и ожидаемыми результатами.</p> <p>1.4. Знакомит студентов с правилами конспектирования лекционных занятий.</p> <p>1.5. Дает вопросы для актуализации знаний студентов</p>	<p>Слушатели переписывают.</p>
<b>II. Основная часть (55 минут).</b>	<p>2.1. Знакомит с темой и планом лекции, с основными понятиями.</p> <p>2.2. Для освещения темы занятий использует слайды в Power point и доводит основные теоретические знания.</p> <p>2.3. Задаёт вопросы для привлечения; по каждой части темы делает выводы; обращает внимание на основные понятия.</p>	<p>Слушают, Ведут запись.</p> <p>Отвечают на заданные вопросы.</p>
<b>III. Итоговая часть (15 минут).</b>	<p>3.1. Обобщает тему, делает общие выводы, подводит итоги, отвечает на заданные вопросы.</p> <p>3.2. Объявляет студентам контрольные вопросы по пройденной теме.</p> <p>3.3. Дает задачи для самостоятельной работы: найти новые сведения по пройденной теме, и самостоятельно прочитать.</p>	<p>Внимательно слушают. Задают вопросы.</p> <p>Отвечают на заданные вопросы.</p> <p>Записывают задания.</p>

# ПЛАН ЛЕКЦИИ

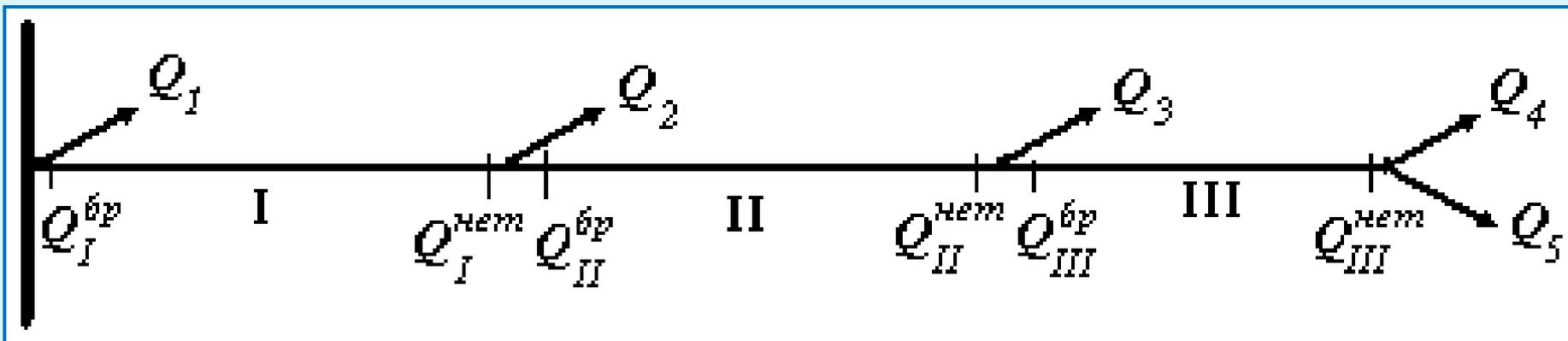
- 1. Понятие о расчётных участках канала.**
- 2. Расчётные расходы каналов.**
- 3. КПД каналов и оросительных систем.**
- 4. Определение просачивания воды в канале.**

# Условная схема оросительной системы



# Понятие о расчётных участках канала

## Линейная схема оросительной сети



Для I-го расчётного участка:

$$Q_I^{бр} = Q_I^{нет} + S_I,$$

$$Q_I^{нет} = Q_{II}^{бр} + Q_2$$

Для II-го расчётного участка:

$$Q_{II}^{бр} = Q_{II}^{нет} + S_{II},$$

$$Q_{II}^{нет} = Q_{III}^{бр} + Q_3$$

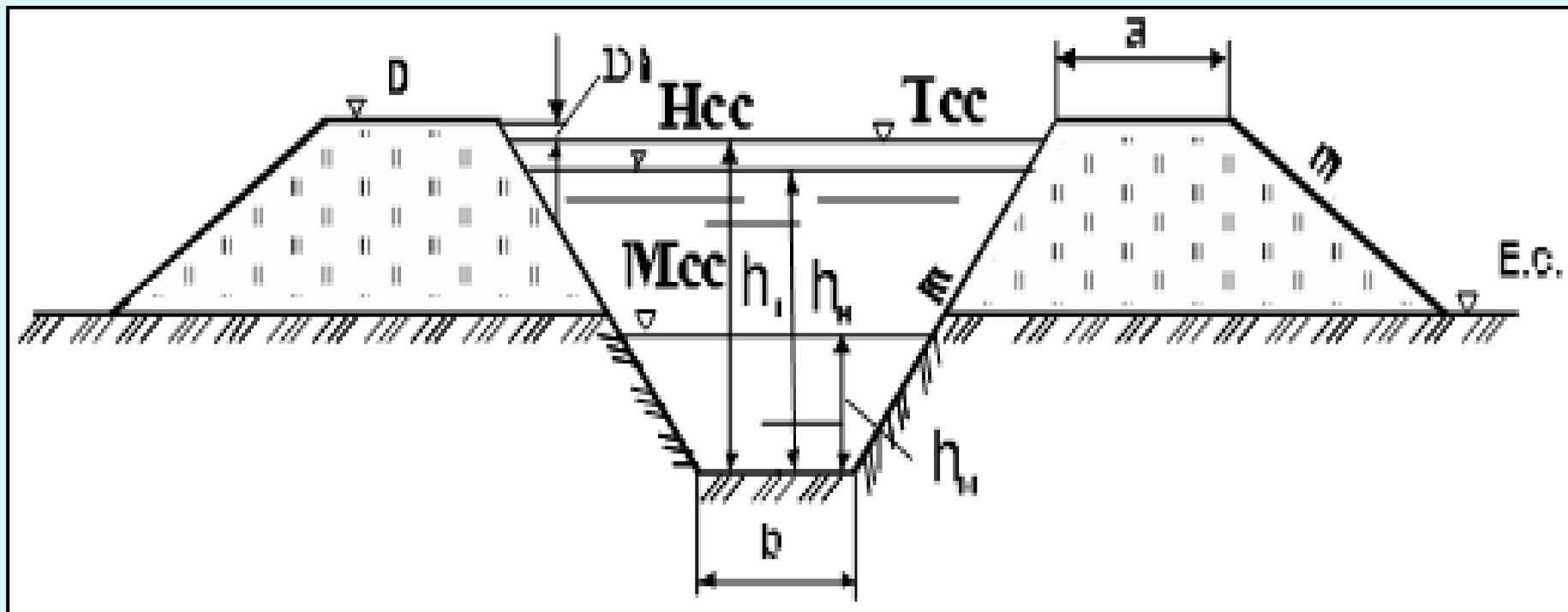
Для III-го расчётного участка:

$$Q_{III}^{бр} = Q_{III}^{нет} + S_{III},$$

$$Q_{III}^{нет} = Q_4 + Q_5$$

# Понятия о расчётных участках канала

## Поперечное сечение канала



# Расчётные расходы каналов

**Нормальным расходом** называют - наибольший расход воды в канале, который он пропускает длительное время. Этот расход близок к максимальному. По нормальному расходу устанавливают гидравлические элементы канала.

$$Q_{XP}^{нор.бр} = Q_{XP}^{нор.нет} + S_{XP}^{нор}, \quad \text{м}^3/\text{с} \quad \text{ИЛИ}$$

$$Q_{XP}^{нор.бр} = \frac{Q_{XP}^{нор.нет}}{\eta^{нор}}, \quad \text{м}^3/\text{с}$$

$$Q_{XP}^{нор.нет} = KЗИ \cdot \omega^{бр} \cdot \bar{q}_{\max}, \quad \text{м}^3/\text{с};$$

$$\bar{q}_{\max} = \frac{q_1 \cdot \omega_1 + q_2 \cdot \omega_2 + \dots + q_n \cdot \omega_n}{\sum \omega}, \quad \text{л/с} \cdot \text{га},$$

➤ Абсолютная величина потерь по длине  $l$  действующего канала определяется по формуле:

$$S = \frac{\alpha \cdot \beta \cdot \sigma \cdot Q \cdot l}{100}, \text{ м}^3/\text{с}$$

где:

- $\alpha$  - Коэффициент, учитывающий протяжённость одновременно работающей части канала ;
- $\beta$  - Коэффициент, учитывающий продолжительность работы канала;
- $\sigma$  - Относительные потери, % на 1 км;
- $Q$  - Расход нетто канала,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;
- $l$  - Расчётная длина канала, км.

- Значение  $\sigma$  при расчёте плана водораспределения с достаточной точностью можно определить по эмпирической формуле А.Н.Костякова:

$$\sigma = \frac{A}{Q^m}$$

где:  
 $A, m$  - коэффициенты принимаются в зависимости от водопроницаемости грунта,  $A=1-1,3$ ;  $m=0,5$

# Расчётные расходы каналов

**Минимальным расходом** называют - наименьший расход воды, который требуется пропускать по каналу согласно расчётному графика гидромодуля и расчётному плану водоподачи и водооборота. По минимальному расходу определяют место устройства перегораживающего сооружения.

$$Q_{XP}^{\min.бр} = Q_{XP}^{\min.нет} + S_{XP}^{\min},$$

м<sup>3</sup>/с

ёки

$$Q_{XP}^{\min.бр} = \frac{Q_{XP}^{\min.нет}}{\eta^{\min}},$$

м<sup>3</sup>/с

$$Q_{XP}^{\min.нет} = \omega^{нет} \cdot q_{\min},$$

м<sup>3</sup>/с

$$q_{\min} = 0,4 \cdot q_{\max},$$

л/с·га.

# Расчётные расходы каналов

**Форсированным расходом** называют - увеличенный нормальный расход канала, который он пропускает короткое время. По форсированному расходу устанавливают отметки верха дамбы.

$$Q_{\text{форс}} = K_{\text{форс}} \cdot Q_{\text{ХР}}^{\text{нор.бр}}, \quad \text{м}^3/\text{с},$$

где:

$K_{\text{форс}}$  - коэффициент форсировки,

$$K_{\text{форс}} = 1,05 \dots 1,20$$

Этот вид расхода:

- а) при пропуске паводкового расхода;
- б) при аварийных ситуациях;
- в) при увеличении орошаемой площади.

## Коэффициент форсировки

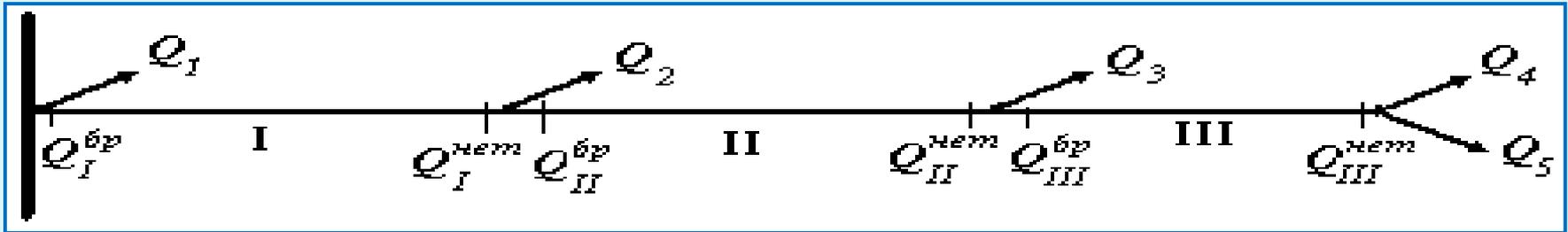
Q, м <sup>3</sup> /с	<1	1 - 10	10 - 50	50 - 100
K <sub>форс</sub>	1,20	1,15	1,1	1,05

# КПД каналов и оросительных систем

**Расходом нетто канала** называют расход воды в концевой части.

**Расходом брутто** называется расход воды в голове канала, равный расходу нетто плюс потери воды из этого канала. Их отношение равно КПД рассматриваемого канала.

$$\eta = \frac{Q_{\text{нет}}}{Q_{\text{бр}}}$$



Для I-го расчётного участка:

$$\eta_I = \frac{Q_I^{\text{нет}}}{Q_I^{\text{бр}}},$$

Для II-го расчётного участка:

$$\eta_{II} = \frac{Q_{II}^{\text{нет}}}{Q_{II}^{\text{бр}}},$$

Для III-го расчётного участка:

$$\eta_{III} = \frac{Q_{III}^{\text{нет}}}{Q_{III}^{\text{бр}}}.$$

# КПД каналов и оросительных систем

КПД канала для приведённой линейной схемы равен:

- для нормального расхода:

$$\eta^{\text{нор}} = \eta_I^{\text{нор}} \cdot \eta_{II}^{\text{нор}} \cdot \eta_{III}^{\text{нор}},$$

- для минимального расхода:

$$\eta^{\text{мин}} = \eta_I^{\text{мин}} \cdot \eta_{II}^{\text{мин}} \cdot \eta_{III}^{\text{мин}},$$

# КПД каналов и оросительных систем

Так как, оросительная система включает магистральный канал, межхозяйственный распределитель, хозяйственный распределитель, внутрихозяйственный распределитель, участковый распределитель и временный ороситель, то для каждого из них необходимо определить КПД.

$$\eta_{МК} = \frac{Q_{МК}^{нет}}{Q_{МК}^{бр}}; \quad \eta_{МХР} = \frac{Q_{МХР}^{нет}}{Q_{МХР}^{бр}}; \quad \eta_{ХР} = \frac{Q_{ХР}^{нет}}{Q_{ХР}^{бр}};$$
$$\eta_{ВХР} = \frac{Q_{ВХР}^{нет}}{Q_{ВХР}^{бр}}; \quad \eta_{УР} = \frac{Q_{УР}^{нет}}{Q_{УР}^{бр}}; \quad \eta_{ВО} = \frac{Q_{ВО}^{нет}}{Q_{ВО}^{бр}}$$

**КПД оросительной системы равен следующему:**

$$\eta_{СИС} = \eta_{МК} \cdot \eta_{МХР} \cdot \eta_{ХР} \cdot \eta_{ВХР} \cdot \eta_{УР} \cdot \eta_{ВО}$$

# КПД каналов и оросительных систем

Для оборудованной оросительной сети основываясь на СН и П 2.06.03-97 величина КПД равна.

Оросительная сеть	Участковый распределитель	Внутрихозяйственная сеть
В бетонной облицовке	0,95	0,94
Лотковая сеть	0,97	0,96
Закрытая сеть	0,99	0,98

Величины расчётных расходов необходимо округлять до стандартных величин:

- Для ВО: 10; 20; 30; 40; 50; 60; 80 л/с.
- Для УР: 100; 120; 150; 200; 250; 300 л/с.
- Для ВХР и ХР: 300; 350; 400; 500; 600; 700; 800; 1000; 1250; 1500; 1750; 2000; 2500; 3000 л/с.

# **Определение просачивания воды в канале**

# Визуализация электропроводности под оросительными каналами Колимбалли

Технико-экономическое обоснование  
обследования просачивания канала и высокого  
уровня грунтовых вод

Исполнитель: Дэвид Аллен

[David.A1@bigpond.com](mailto:David.A1@bigpond.com)

02 6332 3895

70 Morrisset St Bathurst NSW 2795

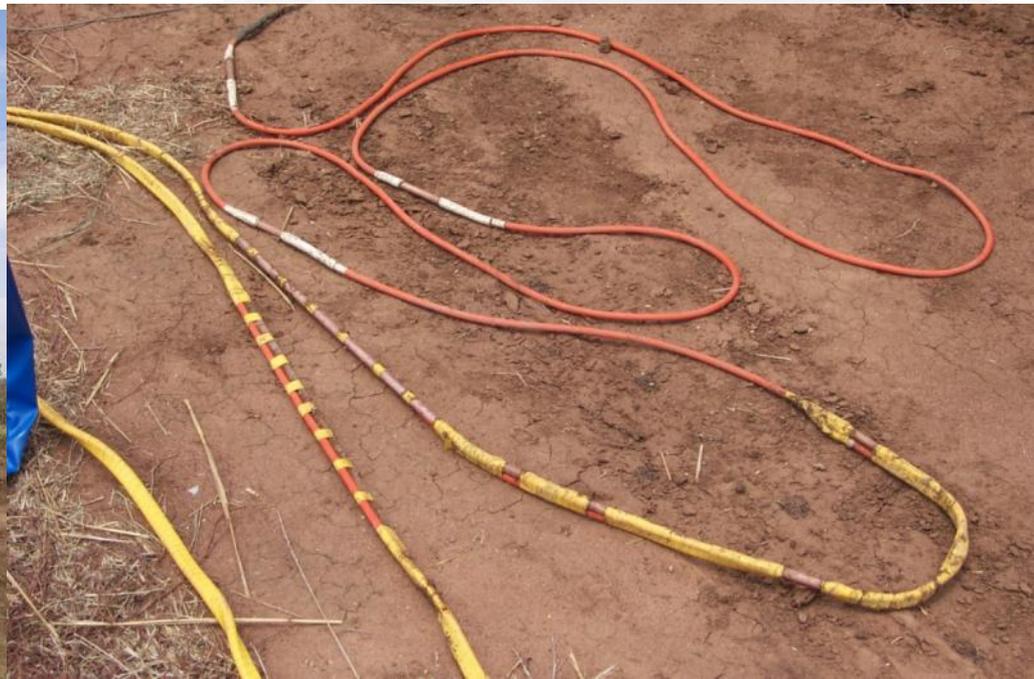
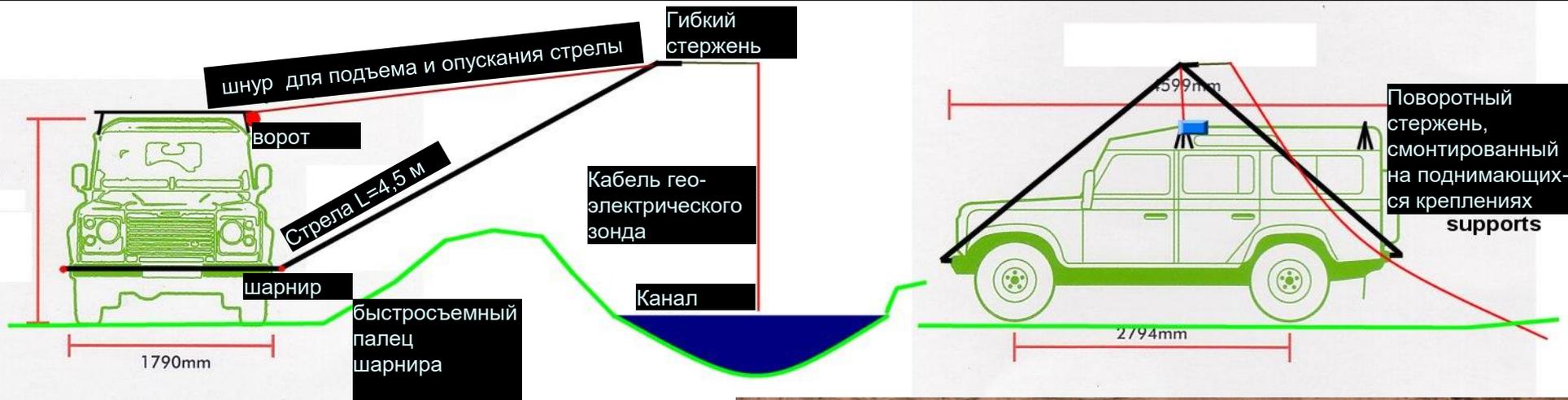
Для: Ирригационного кооператива Колимбалли,  
Лимитед



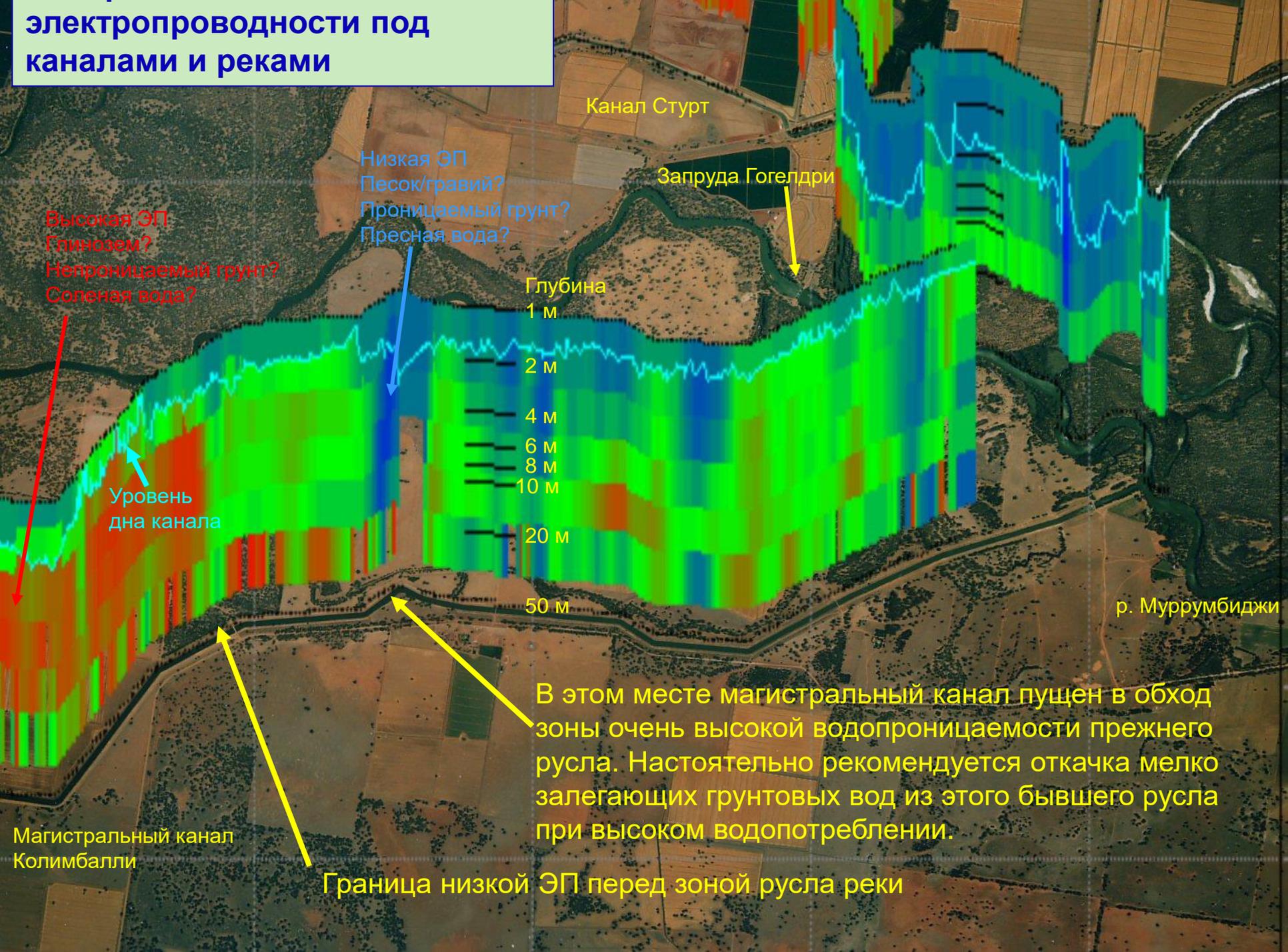
Allen  
Hydro-  
Geophysics



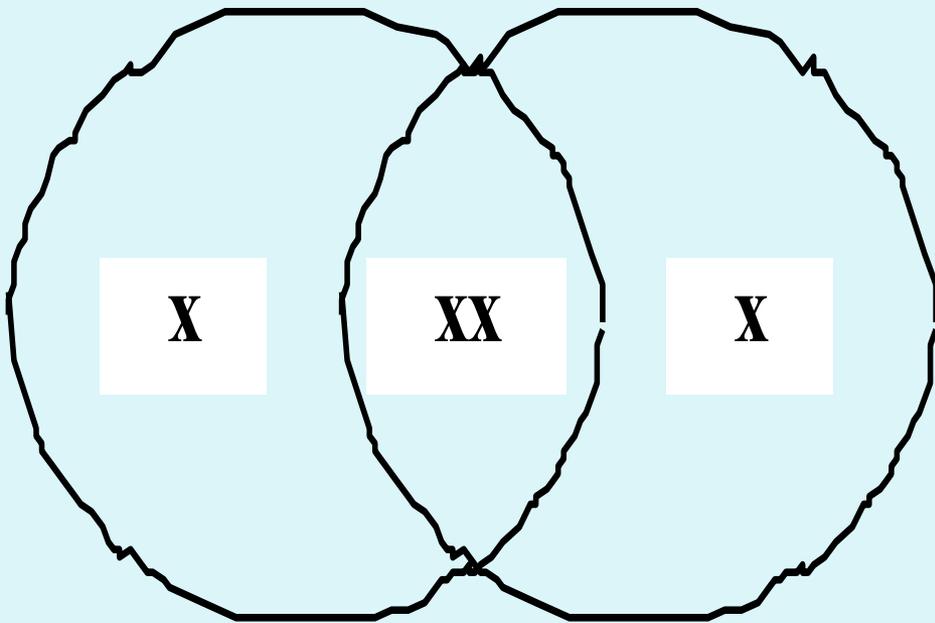
# Опытный образец погружного 20-метрового геоэлектрического зонда, датчика давления (для измерения глубины канала) и смонтированная на внедорожном автомобиле поднимаемая стрела, прошедшая примерно 100 км перед тем как потребовать обслуживания



# электропроводности под каналами и реками



# *Составьте диаграмму Венна для двух различных видов расхода*



**В каждый круг впишите различия между выбранными вами видами расходов.**

**В месте пересечения кругов запишите то, что на ваш взгляд является общим для обоих видов расхода.**

# Контрольные вопросы по теме

1. Дайте определение линейной схеме оросительной сети.
2. По какому принципу канал делится на расчётные участки.
3. Дайте определение нормальному расходу канала.
4. Дайте определение минимальному расходу канала.
5. Как определяется форсированный расход канала.
6. Что устанавливают по нормальному расходу?
7. Что устанавливают по форсированному расходу?
8. Что устанавливают по минимальному расходу?
9. Как определяется КПД отдельно взятого канала?
10. Как определяется КПД оросительной системы?



**Спасибо за внимание!**