

# ПРАКТИКА ВНЕДРЕНИЯ ВДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИИ НА РИСОВЫХ СИСТЕМАХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ



*Байманов Ж.Н. – Руководитель ЦРЗ «Кызылорда»  
кандидат технических наук, доцент*

Рис является важнейшей продовольственной культурой в мире, возделываемая на 153,5 млн.га в 114 странах. Им питается более 3 млрд. человек и удовлетворяется потребность более чем в 30% пищевых калорий.

Рисоводство является одной из отраслей растениеводства, в которой полностью достигнута продовольственная безопасность Казахстана: уровень самообеспеченности населения страны продуктами переработки риса достигает 116-120%. Потенциально Казахстан сегодня сможет производить до 500 тыс. тонн рисовой крупы, при условии наличия необходимых водных ресурсов.

Рис в Казахстане возделывается в трех областях: Алматинская, Туркестанская и Кызылординская обл. Общие площади посева риса – 92-100,0 тыс. га.

В условиях Кызылординской области рис является мелиорирующей культурой.

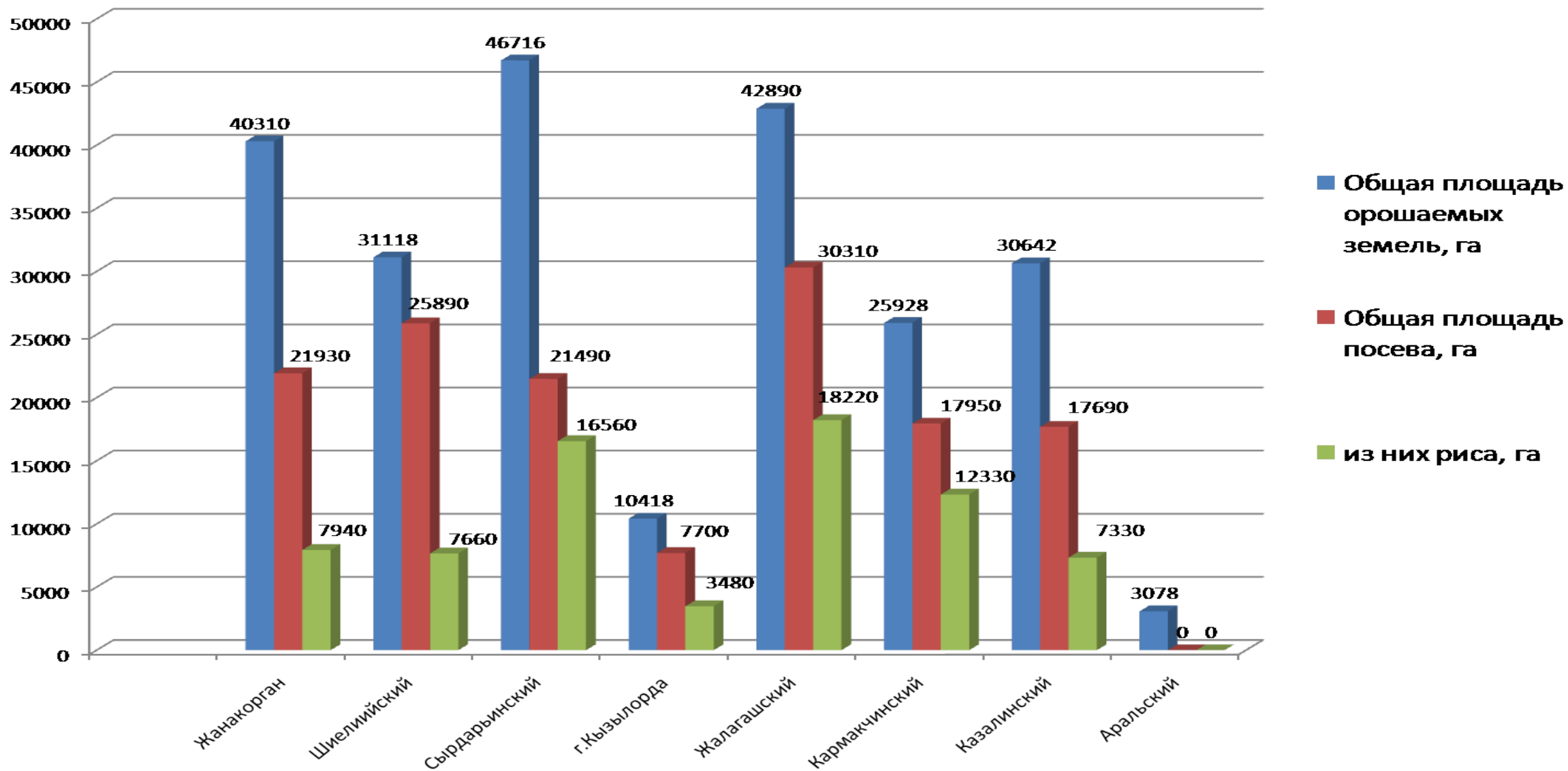
---

# Схема расположения орошаемых массивов и водохозяйственных объектов Кызылординской области



№	Наименование объектов	Единица изм.	Количество
1	2	3	4
1	Массивы орошения, ВСЕГО: в т.ч.	га	223 002
	1. Тугискенский	га	35 873
	2. Жанакорганский-Шиелийский	га	38 857
	3. Кызылординский Левобережный	га	91 280
	4. Кызылординский правобережный	га	26 350
	5. Казалинский Правобережный	га	19 714
	6. Казалинский Левобережный	га	10 928
2	Магистральные и межхозяйственные каналы	км	2 318,22
3	Коллекторы	км	995,9
4	Гидротехнические сооружения	шт	688
5	Водоподъемная плотина САМ (Северная Аральское море)	шт	1
6	Водохранилища	шт	2
7	Гидроузлы	шт	4
8	Водосбросные сооружения	шт	2
9	Защитные дамбы	км	625,21

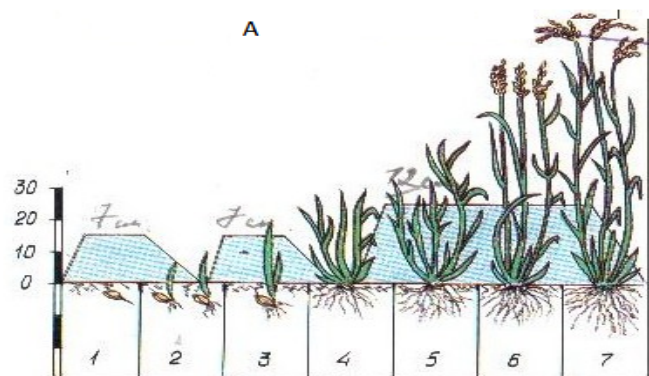
## Общая площадь орошаемых земель и посевных площадей, га



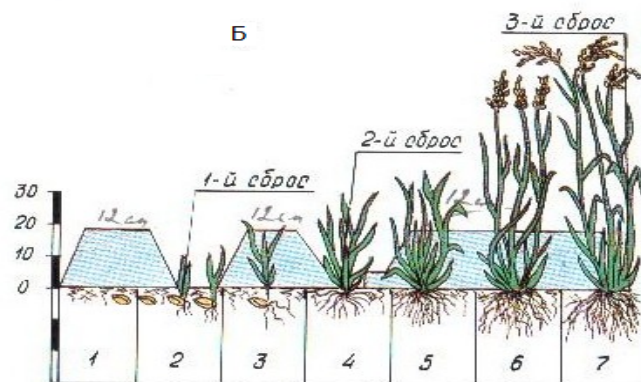
## Рекомендуемые оросительные нормы риса по массивам орошения, м<sup>3</sup>/га

Орошаемые массивы	Оросительные нормы риса			
	нетто		брутто	
	Незасоленных и слабозасоленных почвах	Засоленных почвах	Незасоленных и слабозасоленных почвах	Засоленных почвах
Кызылкумский	22300	26600	27300	35000
Жанакорганско-Шиелийский	21800	26200	29500	34500
Кызылординский	21300	25700	30000	36200
Қазалы-Арал	20900	25600	29900	36600
Ақдалинский	21000	25300	26700	33700
Каратал	17900	22000	22700	27900

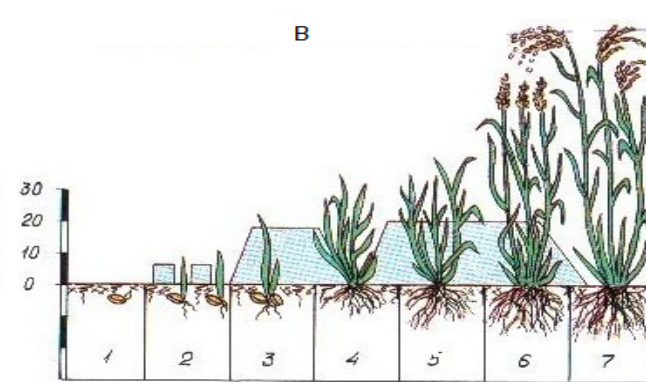
Схема орошения риса



А - На незасоленных почвах



Б - На засоленных почвах



В - При раннем посеве с глубокой заделкой семян

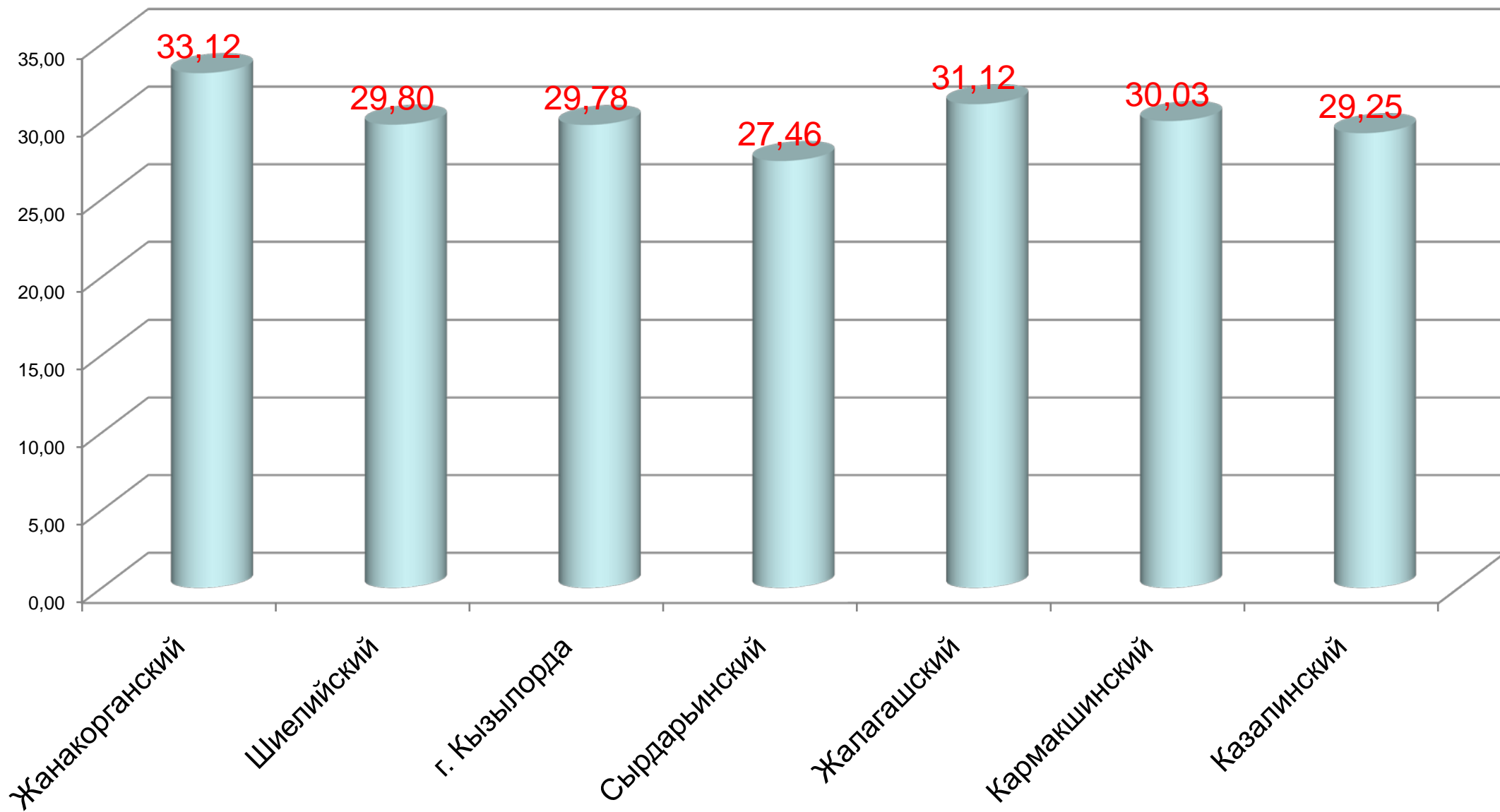
1. Сев - Прорастание; 2. Прорастание - Начало всходов; 3. Полеглые всходы - Начало кущения; 4. Кущение;  
5. Выход в трубку; 6. Выметывание - Молочная спелость; 7. Восковая спелость - Полная спелость.



**Водозабор и водоподача оросительной воды по Кызылординской области (2021 год)**  
(Данные Кызылординского филиала КАЗВОДХОЗ)

№ р/с	Наименование районов	План		Фактический	
		Водозабор из источника, млн.м <sup>3</sup>	Водоподача в точке водовыдела, млн.м <sup>3</sup>	Водозабор из источника, млн.м <sup>3</sup>	Водоподача в точке водовыдела, млн.м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
1	Жанакорганский	354,26	294,14	354,26	294,14
2	Шиелийский	536,280	442,430	536,280	442,392
3	Сырдарьинский	265,640	219,150	262,750	216,771
4	город Кызылорда	781,778	645,211	780,253	643,590
5	Жалагашский	843,190	695,632	821,618	677,888
6	Кармакшинский	502,350	414,440	493,770	407,356
7	Казалинский	337,270	278,250	325,293	268,504
8	Аральский	2,750	2,270	2,254	1,737
<b>По Кызылординской области:</b>		<b>3623,518</b>	<b>2991,523</b>	<b>3546,478</b>	<b>2952,378</b>

## Фактические оросительные нормы риса по Кызылординской области, тыс м3/га

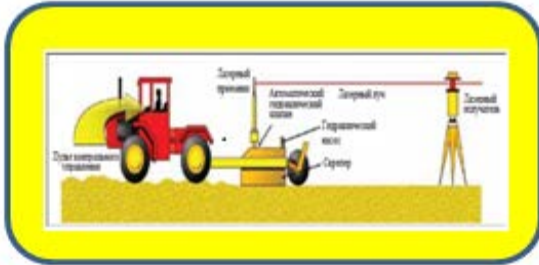




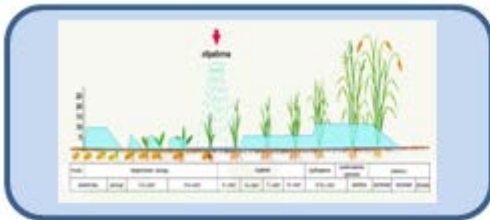
# Проблемы рисоводства и пути его решения

№ п/п	Проблемы и причины	Последствия	Пути решения
1.	Низкий технический уровень и КПД ирригационных систем из-за длительной их эксплуатации без ремонта, значительный износ (70 % и более) основных мелиоративных фондов	Большие потери воды из системы, невозможность четкого управления и регулирования водными режимами, подтопление прилегающих территорий, заболачивание, поднятие УГВ и др.	Реконструкция и техническое перевооружение оросительной сети и гидротехнических сооружений на них, автоматизация водораспределения и учета
2.	Неудовлетворительное состояние КДС и магистральных коллекторов (заплывание откосов, зарастание, закупорка труб, заиливание и др.)	Ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель	Очистка КДС и восстановление ГТС и скважин вертикального дренажа, перепланировка, замена и др.
3.	Плохая подготовленность орошаемых площадей к поливу (неровность чеков, непригодность чеков к поливу других культур севооборота, использование поливной арматуры и др.)	Длительное затопления чеков, вследствие плохая всхожесть, потери урожая, создания условий для сорняков, снижение конкурентноспособности и др.	Проведение капитальной и текущей планировки и создания условий для равномерного распределения слоя воды и увлажнения почвы
4.	Снижение плодородия почв, гумуса, вторичное засоление и др.	Снижение выхода продукции, ухудшение качества зерна, нарушение экологического баланса, увеличение применение минеральных удобрений, нарушения почвенного процесса и т.д.	Внедрение биологизированных севооборотов с посевом в них многолетних бобовых трав, промежуточных культур на зеленое удобрение и др., с насыщением рисом не более 50 % и других источников органических веществ (навозы, биокомпосты и др.)
5.	Несоблюдение научно-обоснованных севооборотов, агротехнических приемов, использование устаревших, водо-, ресурсозатратных технологии производства продукции растениеводства	Неэффективное использования водноземельных и энергетических ресурсов со снижением плодородия почвы с неблагоприятными фитопатологическими обстоятельствами в рисовых севооборотах	Соблюдение научно-обоснованного севооборота, минимализация обработки почвы, применение инновационных технологий, внедрение автоматизации управления водными ресурсами, соблюдение режима орошения, использование более скороспелых сортов, устойчивых к болезням и вредителям и конкурентноспособных к основным сорнякам и др.
6.	Низкие темпы внедрения новых, скороспелых, высокопродуктивных сортов риса отечественной и зарубежной селекции, адаптивных к условиям рисосеющих массивов Казахстана, высокопродуктивных и приоритетных сельскохозяйственных культур, обеспечивающих устойчивое развитие конкурентноспособного производства (диверсификация растениеводства)	Снижение урожайности, ухудшение качества урожая (сортосмесь, засоренность краснозерные формы) ухудшение фитопатологической обстановки, снижение общего выхода крупы и целого ядра; отсутствие маловодопотребляемых культур в условиях рисовых систем снижает конкурентноспособность целой отрасли	Создание новых сортов риса и обеспечение первичными семенами семеноводческих хозяйств; демонстрация высоких качеств новых сортов непосредственно в хозяйствах; четкое налаженное семеноводство; интенсификация селекционных процессов; интродукция и испытания зарубежных сортов; создание новых сортов диверсификационных культур с обеспечением семенами и агротехнологией в условиях рисовых систем
7.	Слабое изучение и разработки новых технологий орошения в условиях рисовых систем	Большие потери воды при орошении, что приводит к повышению доли затрат в себестоимости продукции и снижению ее конкурентноспособности	Изучение возможности применение капельного орошения, дождей, мелкодисперсного орошения, подпочвенных питающих труб, производство сельхозорудий и поливной техники для подготовки орошаемых площадей к поливу
8.	В Кызылординской области из 230 тыс.га инженерно-подготовленных земель из-за деградации вышло из сельскохозяйственного оборота более 60 тыс.га земель	Неэффективное использование орошаемых земель, развития вторичного засоления почв, зарастания тугайными лесами, источник солепереноса, неблагоприятная экологическая обстановка и др.	Необходимо разработать технологию освоение деградированных земель при государственной поддержке (как программа ПУИД-2)

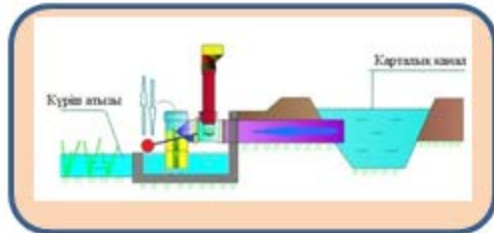
## Основные технологии водосбережения на рисовых севооборотах



Лазерная планировка с точностью  $\pm 2-3$  см, обеспечивающий быстрое и равномерное затопления рисовых чеков, равномерное прорастания семян, отсутствию сорняков, повышению урожайности и экономии оросительной воды до 20-25%.



Соблюдение правильного режима орошения риса кроме экономии оросительной воды, является одним из основных требований для получения высокого урожая с поля.

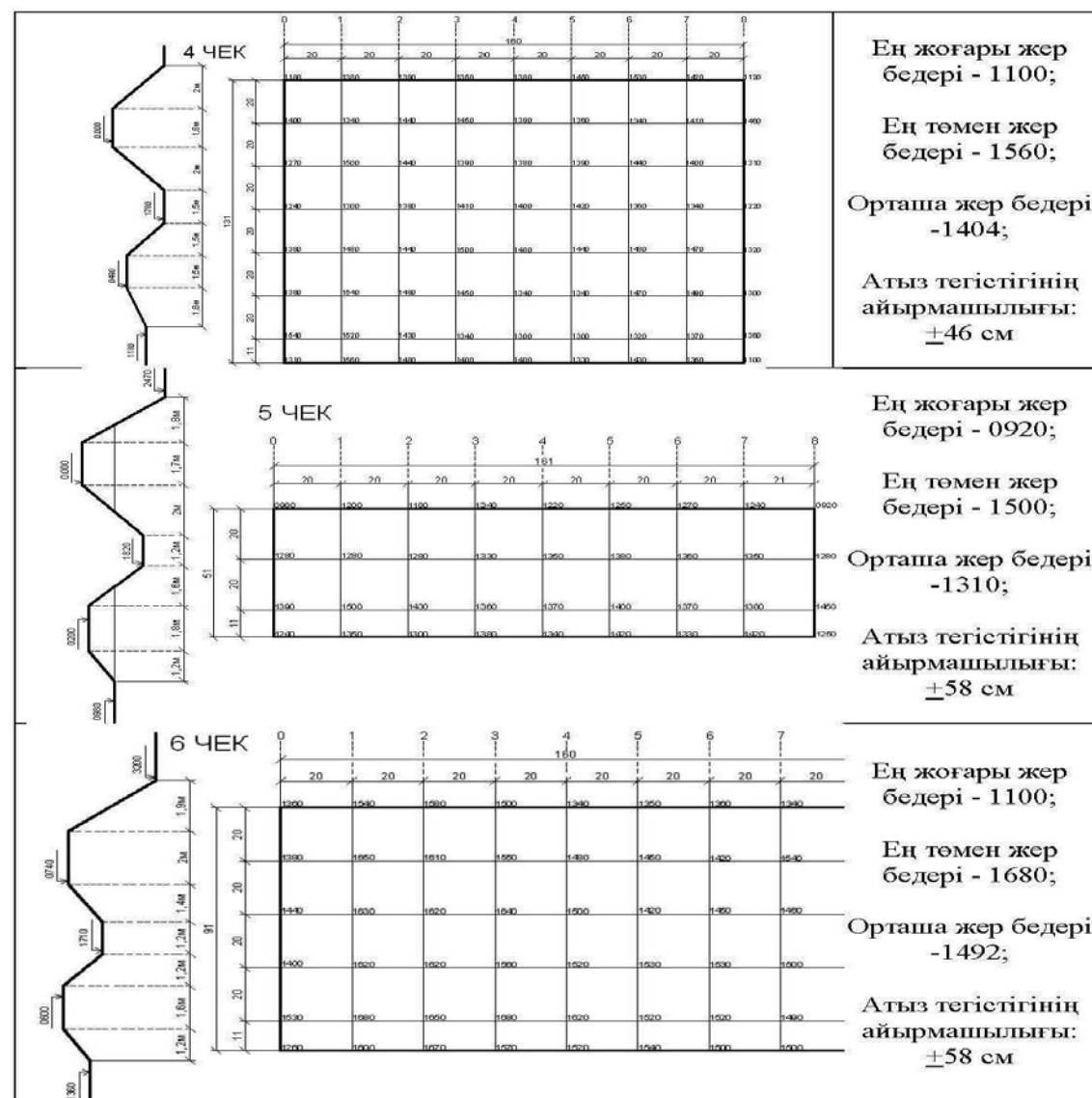
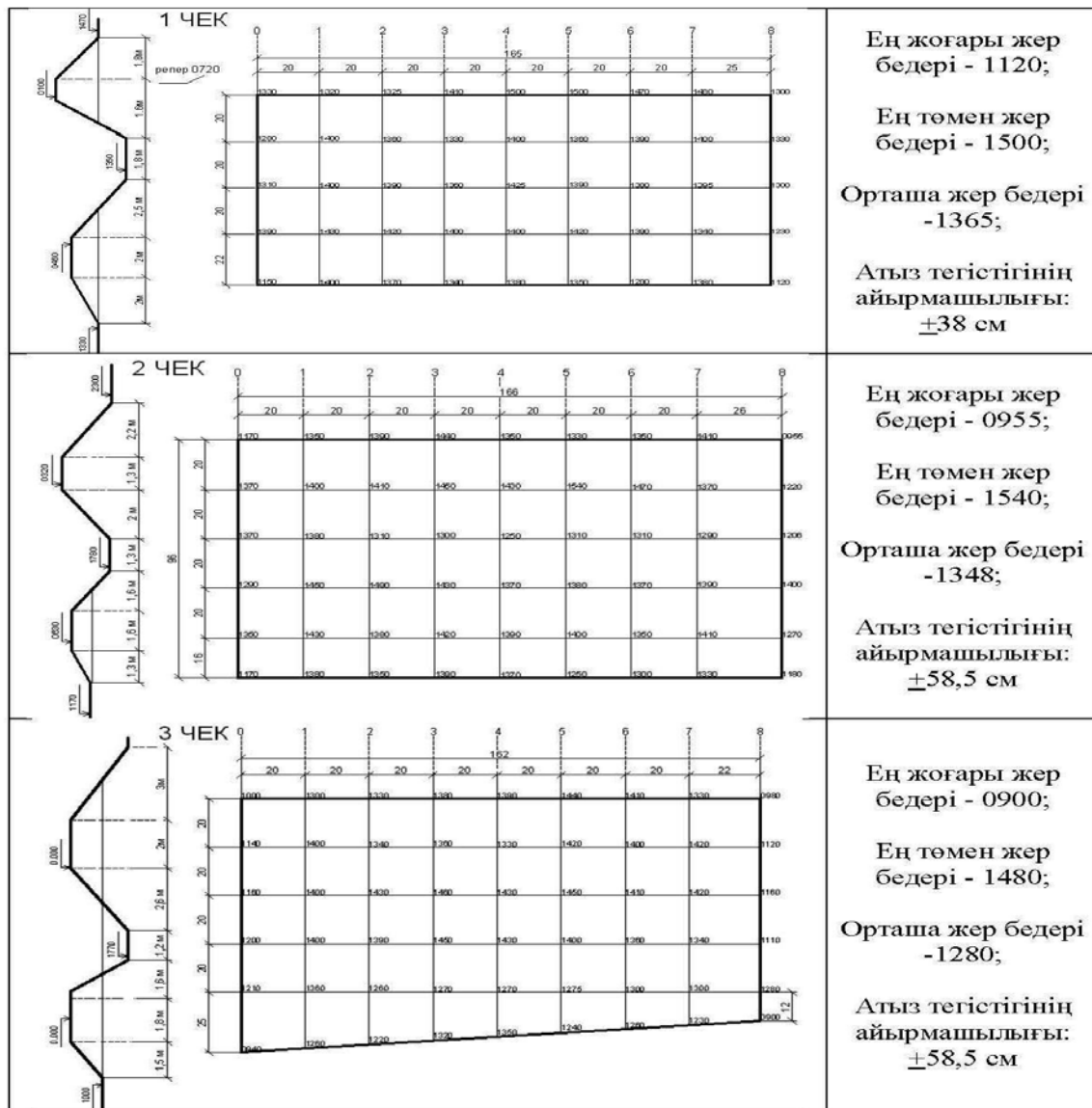


Автоматизация подачи и учета воды в рисовых чеках позволяет поддерживать правильный режим орошения риса, экономить оросительную воду и повышать производительность труда поливальщиков.

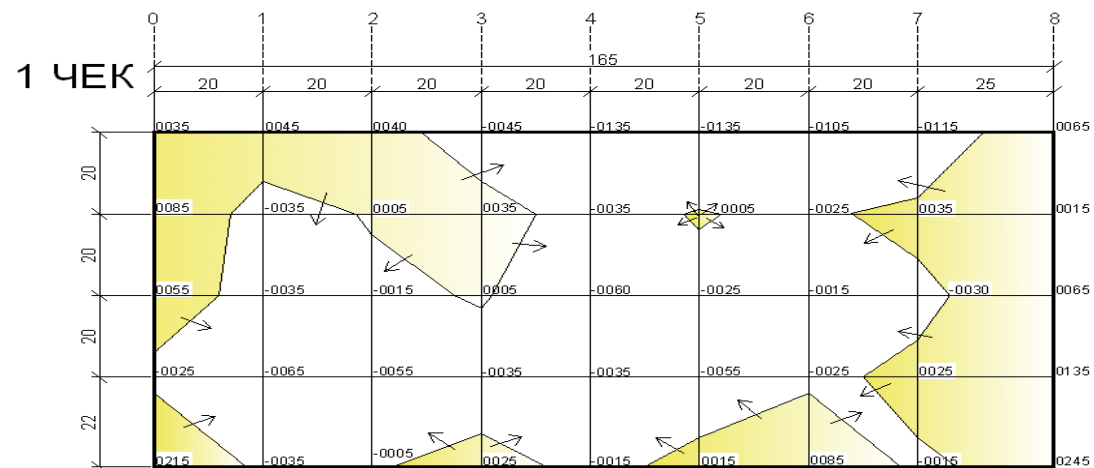


Соблюдение схемы рисовых севооборотов, рекомендованных по регионам, кроме повышения плодородия почвы, позволяет эффективно использовать лимит оросительной воды.

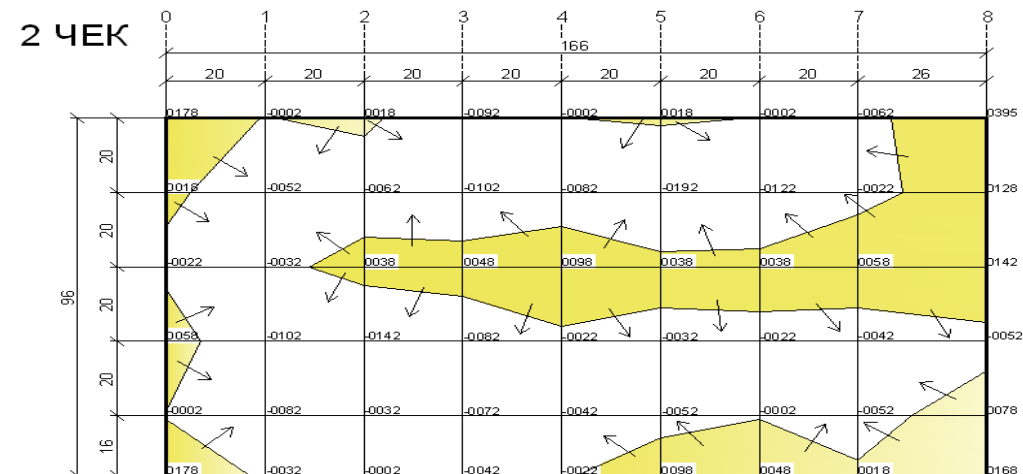
## Результаты нивелирной съёмки рисовых чеков



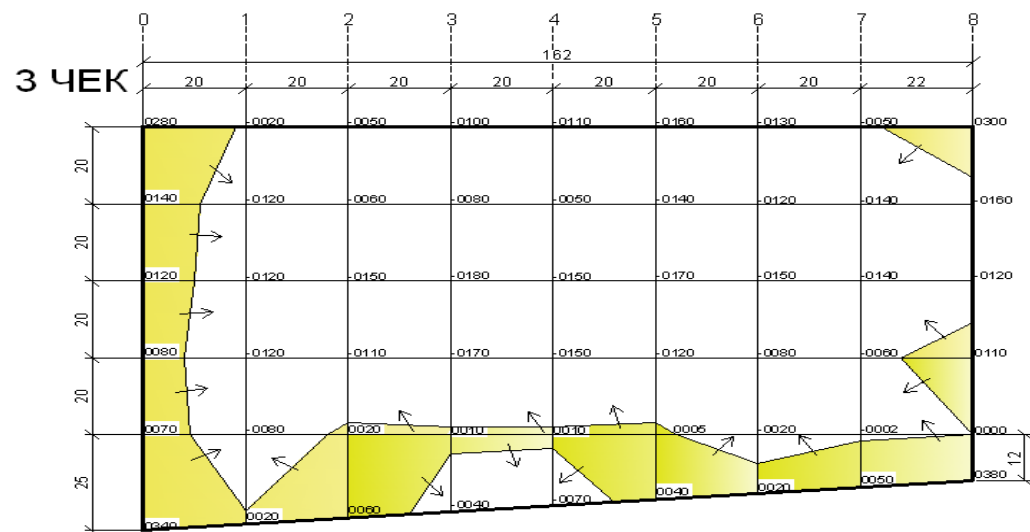
## Объемы земляных работ



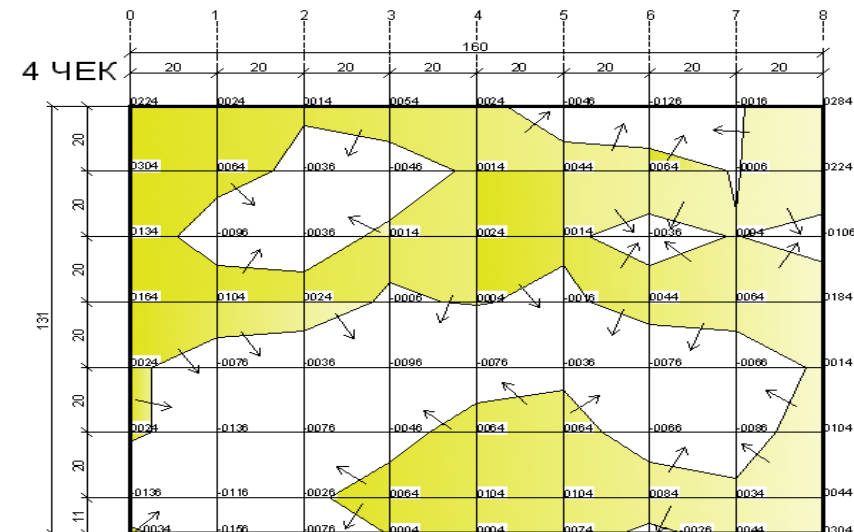
**V1 = 400,8 м3**



**V2 = 399,64 м3**



**V3 = 151,2 м3**



**V4 = 823 м3**

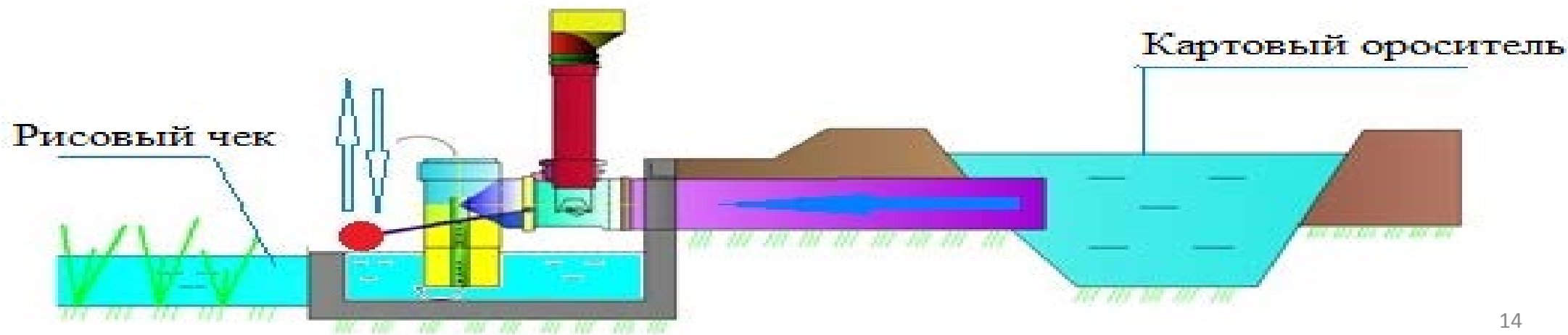
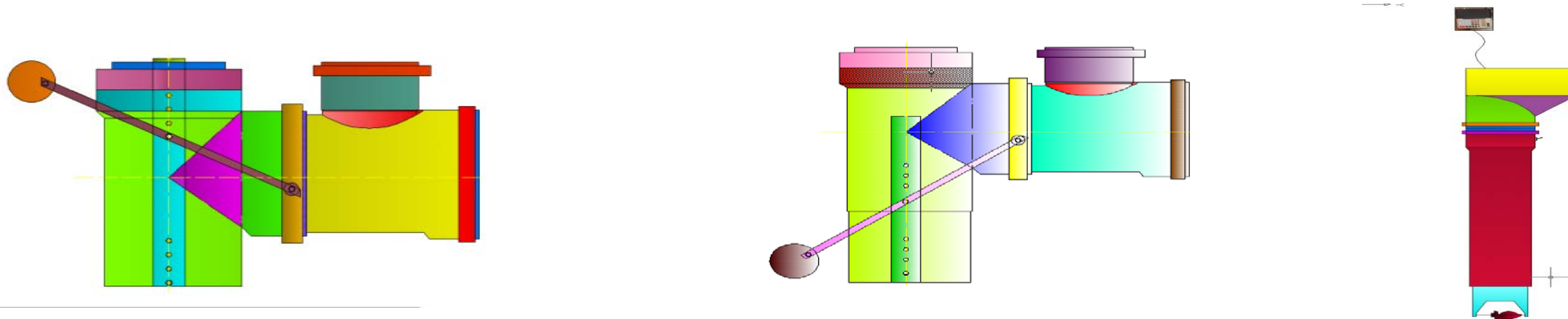
Мелиоративное состояние орошаемых участков требует капитальных вложений. Они являются типичными для всех массивов орошения Кызылординской области, т.е. неровные чеки, отсутствие плоских затворов на гидротехнических сооружениях, отсутствие водовпускных и водовыпускных устройств на чеках, заиление и зарастание камышами каналов и коллекторов и т.д.

В этих условиях невозможно достижения эффективного использования водных ресурсов и соблюдения режима орошения риса, что является основным условием получения высоких урожаев.

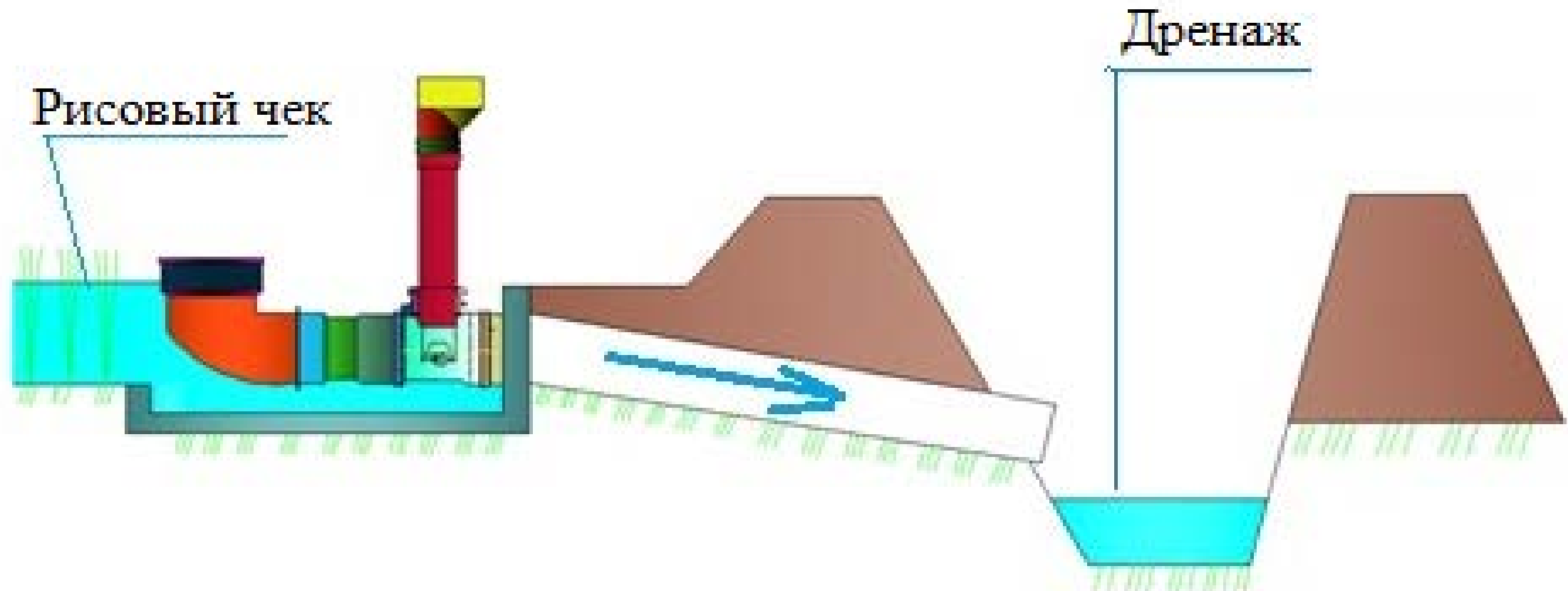


Совместно с учеными-конструкторами КазНИИВХ разработана и апробирована на рисовых чеках автоматизированные устройства водоподдачи, водосброса и водоучета.

### Схема автоматизированной установки подачи и учета воды на рисовые чеки



## Автоматизация сброса воды с рисовых чеков



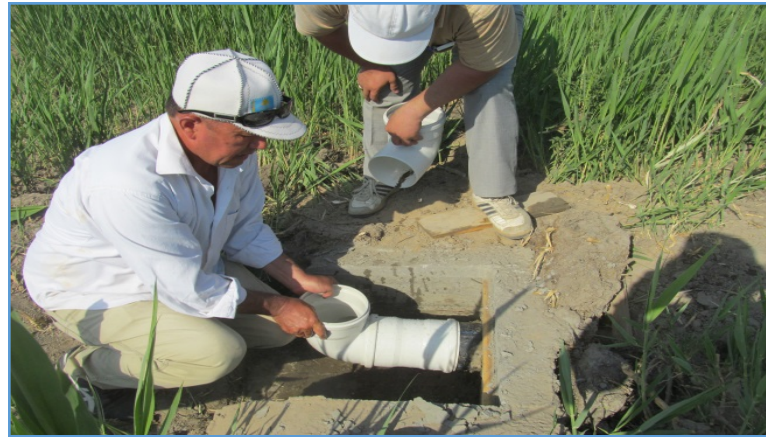
## Установка автоматизированных устройств водоподдачи, водосброса и водоучета на рисовых чеках.





# Полевые испытания автоматизированных установок подачи и учета воды на рисовых чеках





Необходимо отметить, что эти автоматизированные устройства обеспечивает круглосуточное регулирование уровня воды в чеках и учета воды подаваемый в чек или же сбрасываемый в сброс.

Также они на намного облегчают труд поливальщика, прост в эксплуатации и дешево по конструкции.

**В условиях дефицита оросительной воды, с учетом мелиорарирующей способности риса, рекомендуемая площадь посева риса должна находиться в пределах 80 тыс га в год**

## Рекомендуемые схемы рисовых севооборотов для Южной зоны

**Доля риса – 37,5 %**

I схема	
1.	Покровная культура+ люцерна
2.	Люцерна
3.	Люцерна
4.	Рис
5.	Рис
6.	Зерновые культуры+ донник
7.	Донник
8.	Рис

II схема	
1.	Покровные культуры + люцерна
2.	Люцерна
3.	Люцерна
4.	Рис
5.	Диверсификационные культуры
6.	Рис
7.	Диверсификационные культуры
8.	Рис

III схема	
1.	Зерновые + донник
2.	Донник
3.	Люцерна
4.	Рис
5.	Диверсификационные культуры
6.	Рис
7.	Диверсификационные культуры
8.	Рис

**Доля риса – 25%**

IV схема	
1.	Рис
2.	Покровные культуры +люцерна
3.	Люцерна
4.	Люцерна
5.	Рис
6.	Покровные культуры +люцерна
7.	Люцерна
8.	Люцерна

V схема	
1.	Рис
2.	Диверсификационные культуры
3.	Рис
4.	Покровные культуры +люцерна
5.	Люцерна
6.	Диверсификационные культуры
7.	Люцерна
8.	Люцерна

## Рекомендуемые схемы рисовых севооборотов для Центральной и Северной зоны

Доля риса – 50 %

### VI схема

1.	Покровные культуры + донник
2.	Донник
3.	Рис
4.	Рис
5.	Покровные культуры + Донник
6.	Донник
7.	Рис
8.	Рис

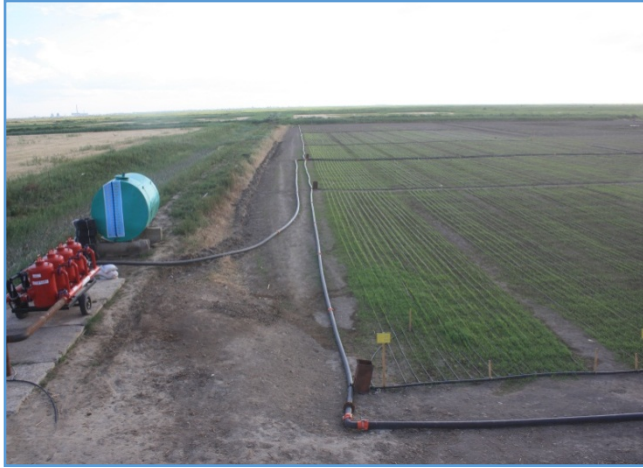
### VII схема

1.	Покровные культуры + люцерна
2.	Люцерна
3.	Люцерна
4.	Рис
5.	Рис
6.	Диверсификационные культуры
7.	Рис
8.	Рис

**В условиях дефицита оросительной воды рекомендуется переход на схему рисового севооборота с долей риса 37,5%**

Только за счет снижения доли риса в севообороте с 62,5% до 50% воды можно сэкономить **596,4 млн. м<sup>3</sup>**, а при снижении доли риса с 50% до 37,5% экономия воды составит **1194,3 млн. м<sup>3</sup>**. И при снижении доли риса в севообороте с 62,5% до 37,5% экономия оросительной воды достигается до **1790,7 млн. м<sup>3</sup>**.

# КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ НА РИСОВЫХ ПОЛЯХ



## Демонстрационный участок по возделыванию сахарного сорго в рамках проекта ФАО-ГЭФ





Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И. Жахаева активно принимает участие в проекте, финансируемом GIZ, под названием: «Экологически ориентированное региональное развитие в регионе Аральского моря в Казахстане», в частности, в компоненте проекта «Повышение эффективности водопользования и продуктивности воды».

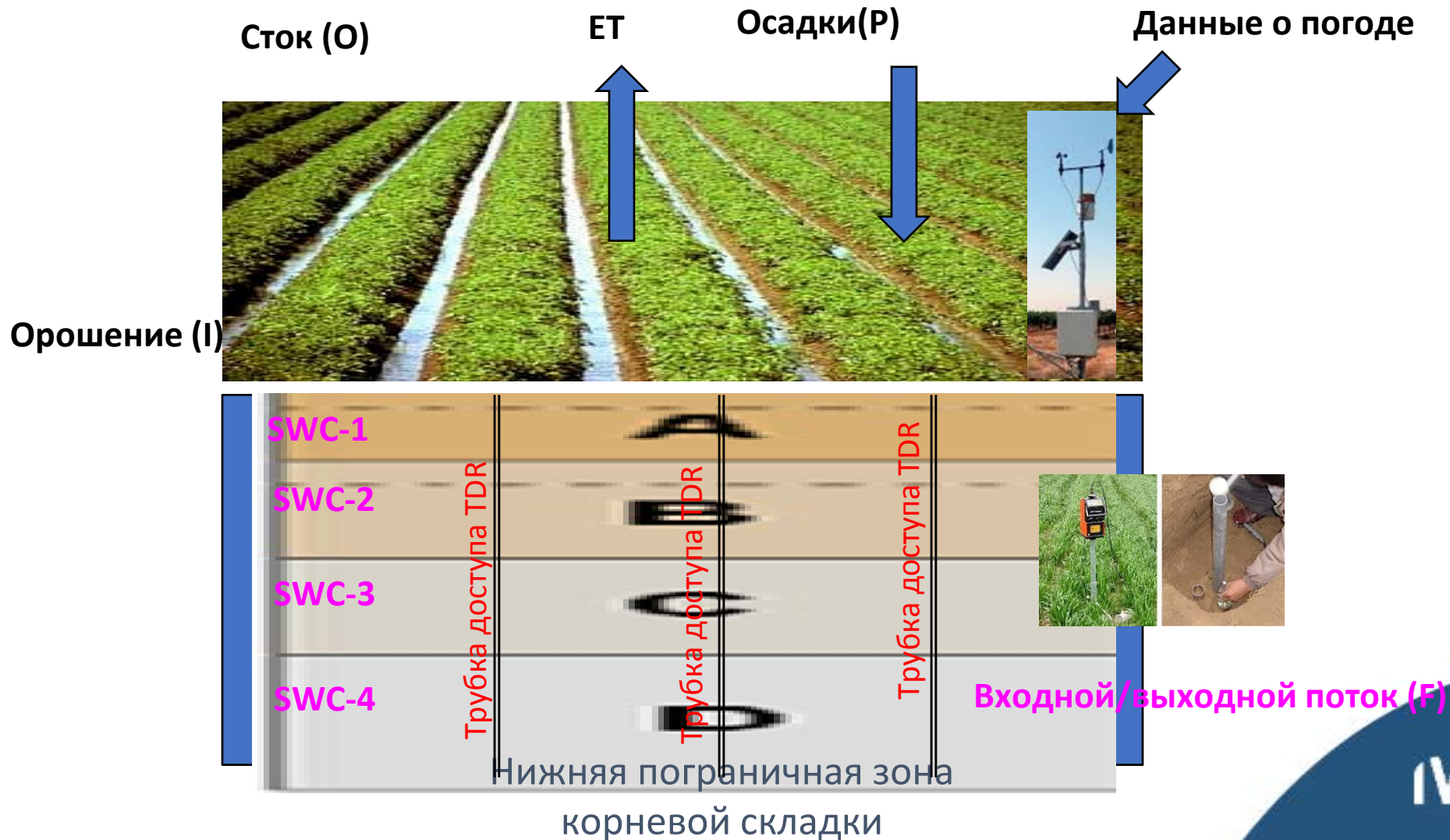
На начальном этапе проекта в 2021-2022 годах мы тесно сотрудничали с научными сотрудниками Международного института управления водными ресурсами (IWMI) и выявили некоторые проблемы управления водными ресурсами, связанных с техническими, социальными и институциональными аспектами управления водными ресурсами в Кызылординской области, которые необходимо решить. Принимали участие в подготовке отчета по ситуационному анализу и базы геоданных по Кызылординской области и в обучающих мероприятиях, организованных научными сотрудниками IWMI на базе ЦРЗ «Кызылорда».

# Общая цель этого проекта

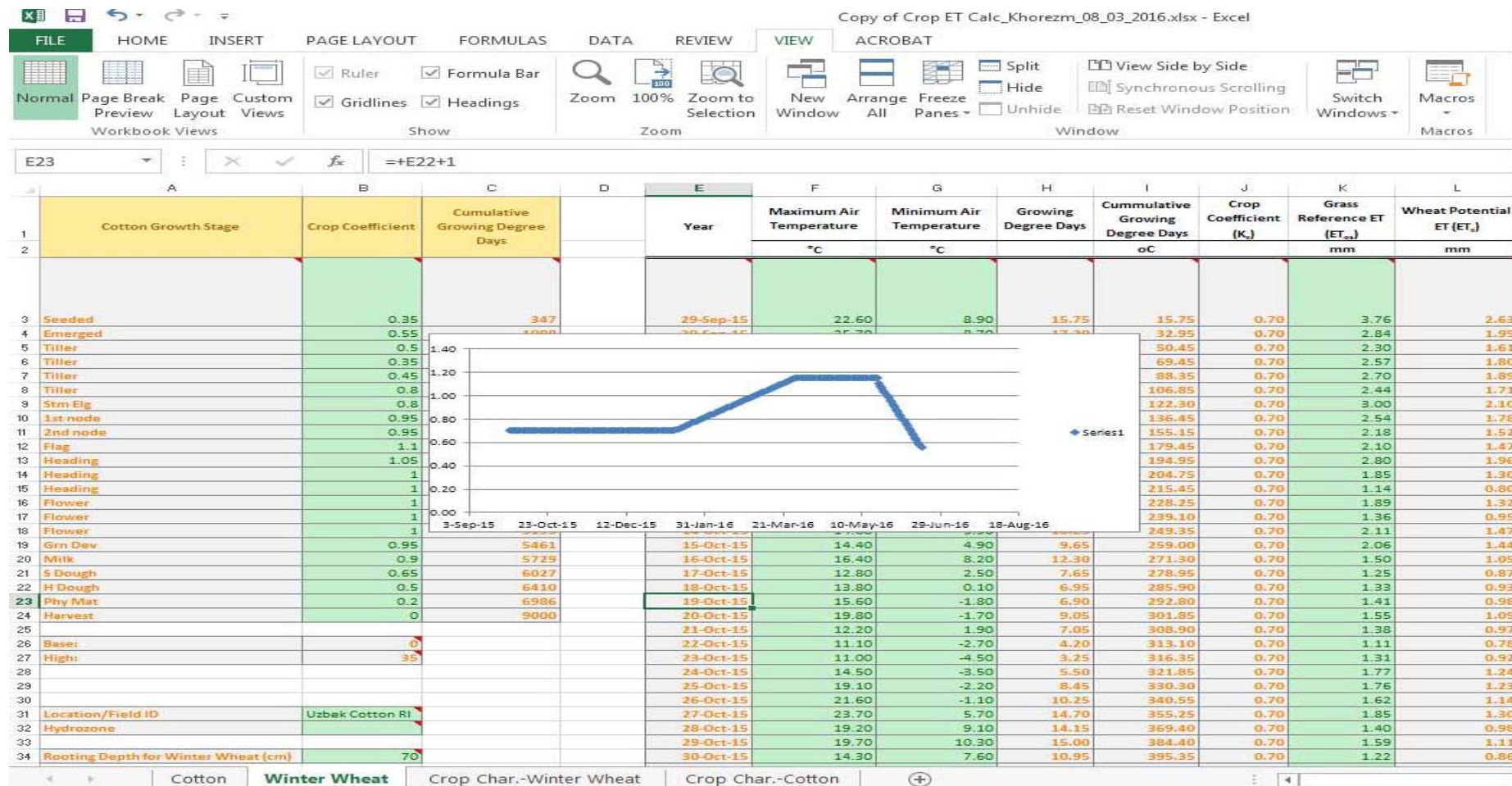
- Оценить полезность внедрения инновационных ирригационных технологий для улучшения условий жизни в сельской местности и достижения экологической устойчивости в регионе Аральского моря.
- **Эта общая цель разделена на три подцели:**
  - 1) изучить существующие проблемы, связанные с эффективностью водопользования в отдельных пилотных районах региона;
  - 2) разработать план действий по преодолению проблем в качестве стратегии упреждающего реагирования;
  - 3) организация мероприятия по обучению и наращиванию потенциала для заинтересованных сторон проекта на основе оценки потребностей.



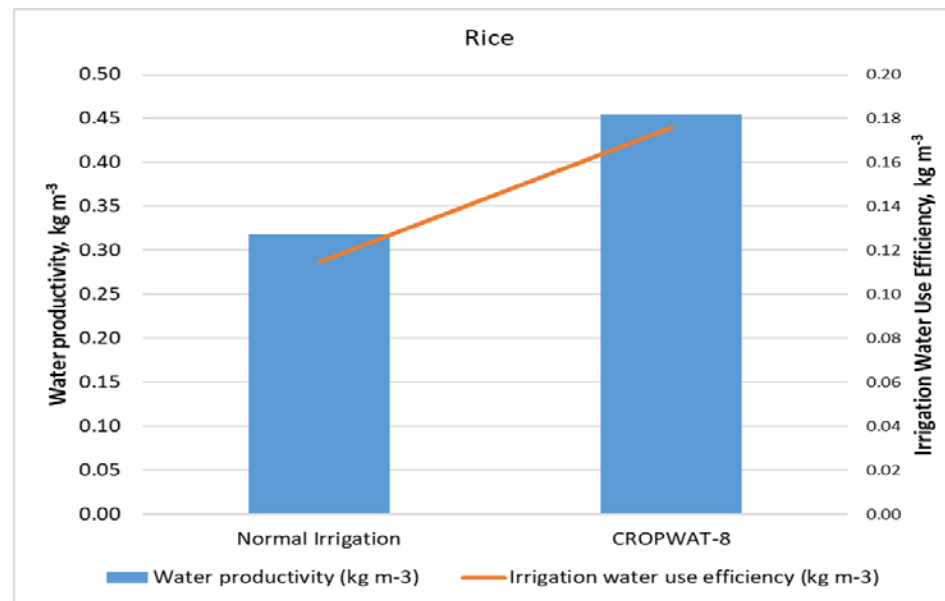
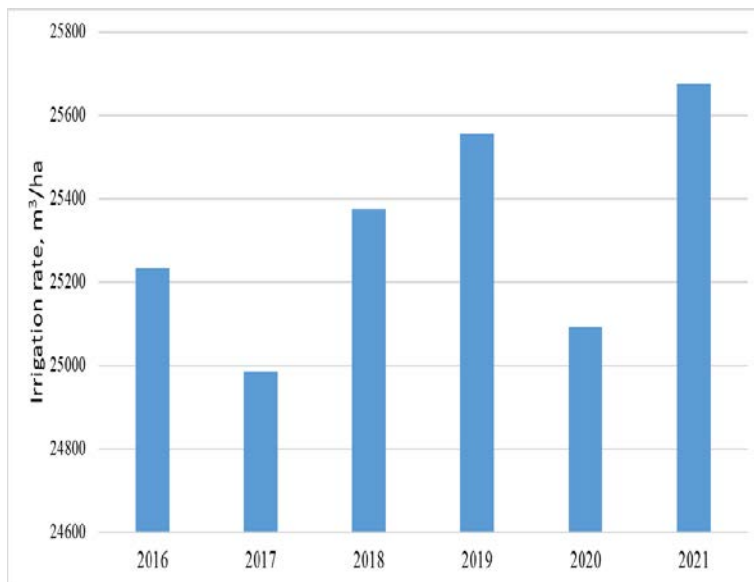
# Планирование орошения на основе ET



# Потребность сельскохозяйственных культур в воде и планирование орошения



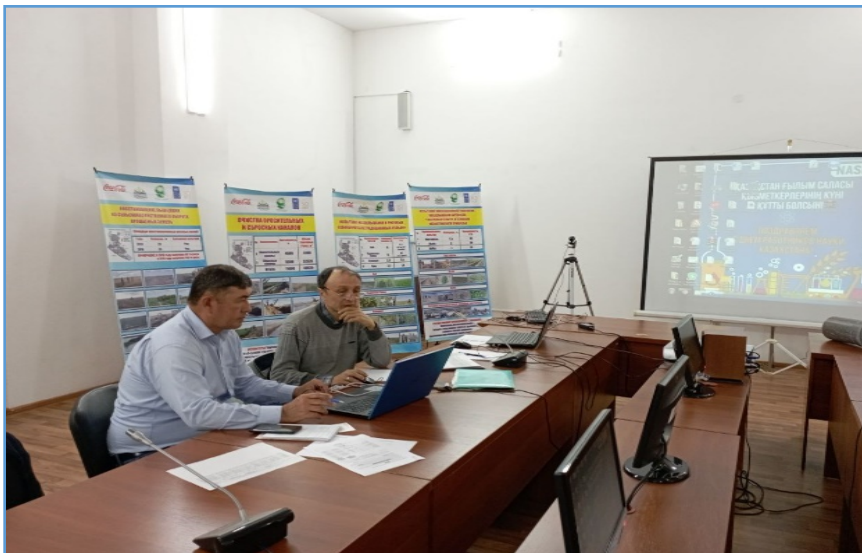
# Оптимальные нормы полива для риса (Кызылординская область)



Способ орошения	Применяемая поливная вода (мм)	Урожайность (кг/га)	Продуктивность воды (кг/м³)	Эффективность использования оросительной воды (кг/м³)	ЕТ, м³/га
Традиционное орошение	2995	3500	0.38	0.12	9319
CROPWAT-8	2568	5500	0.59	0.21	9319

Оптимальные нормы орошения для риса находились в диапазоне 24986-25675 м³ /га, в то время как традиционные фермеры применяли 30000-35000 м³ /га, продуктивность воды увеличилась на 50% при CROPWAT-8

# ВСТРЕЧИ С КЛЮЧЕВЫМИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫМИ СТОРОНАМИ В КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ, 25-28 апреля 2022 года



german cooperation | giz | IWM International Water Management Institute

*Ecologically oriented regional development in the Aral Sea region program  
Increasing water use efficiency in the Aral Sea Region*

**Geodatabase and Atlas:  
Karakalpakstan**

Zafar Gafurov, Sarvarbek Eltazarov, Assel Yegizbayeva,  
Kakhramon Djumaboev and Sherzod Zaitov

Classified Image	1	2	3	4	5	Total
1	107	0	0	0	0	107
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
Total	107	0	0	0	0	107

2022

german cooperation | giz | IWM International Water Management Institute

*Ecologically oriented regional development in the Aral Sea region program  
Increasing water use efficiency in the Aral Sea Region*

**Geodatabase and Atlas:  
Khorezm province,  
Uzbekistan**

Zafar Gafurov, Sarvarbek Eltazarov, Assel Yegizbayeva,  
Kakhramon Djumaboev and Sherzod Zaitov

2022

german cooperation | giz | IWM International Water Management Institute

*Ecologically oriented regional development in the Aral Sea region program  
Increasing water use efficiency in the Aral Sea Region*

**Geodatabase and Atlas:  
Mangistau region,  
Kazakhstan**

Zafar Gafurov, Sarvarbek Eltazarov, Assel Yegizbayeva,  
Kakhramon Djumaboev and Sherzod Zaitov

2022

german cooperation | giz | IWM International Water Management Institute

*Ecologically oriented regional development in the Aral Sea region program  
Increasing water use efficiency in the Aral Sea Region*

**Geodatabase and Atlas:  
Kyzylorda region,  
Kazakhstan**

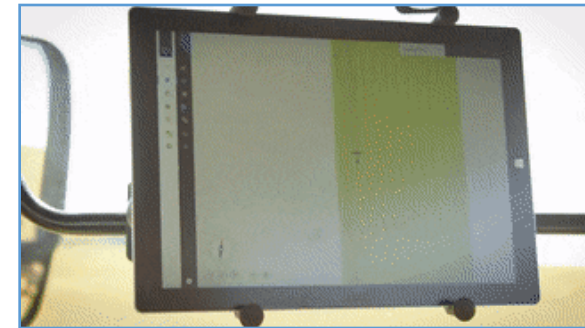
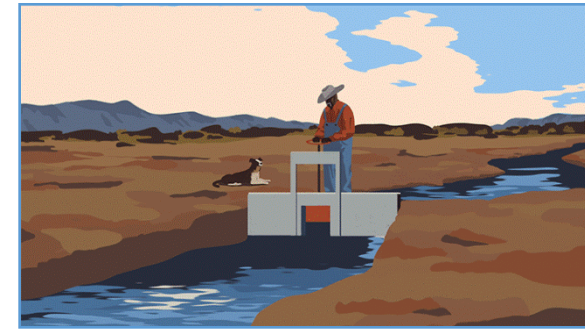
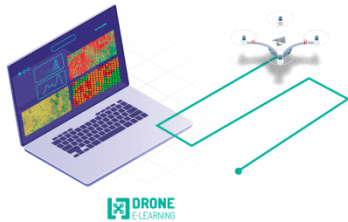
Zafar Gafurov, Sarvarbek Eltazarov, Assel Yegizbayeva,  
Kakhramon Djumaboev and Sherzod Zaitov

2022

База геоданных и атласы

Черновые версии!

# ИНСТРУМЕНТЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УЛУЧШЕНИИ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

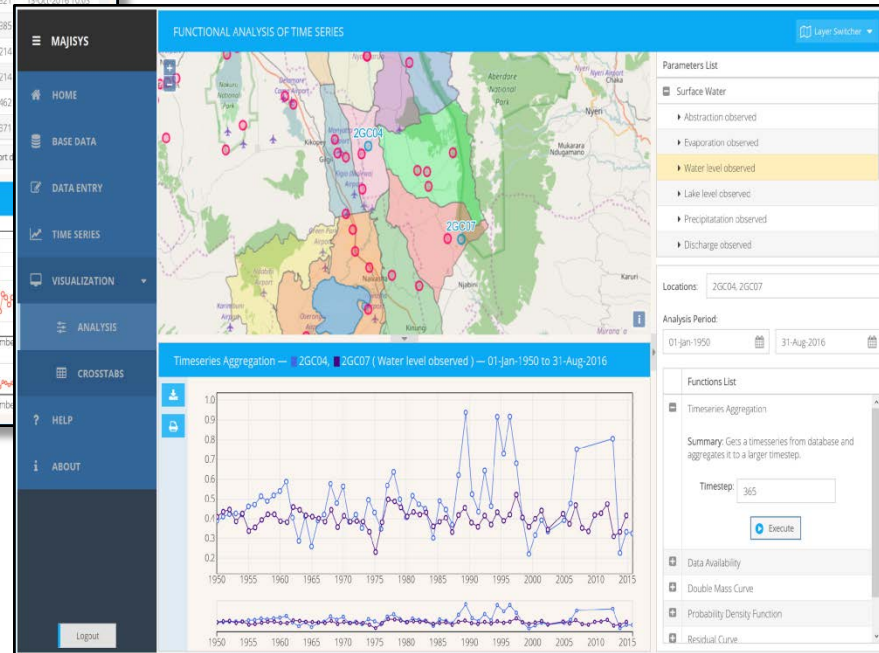
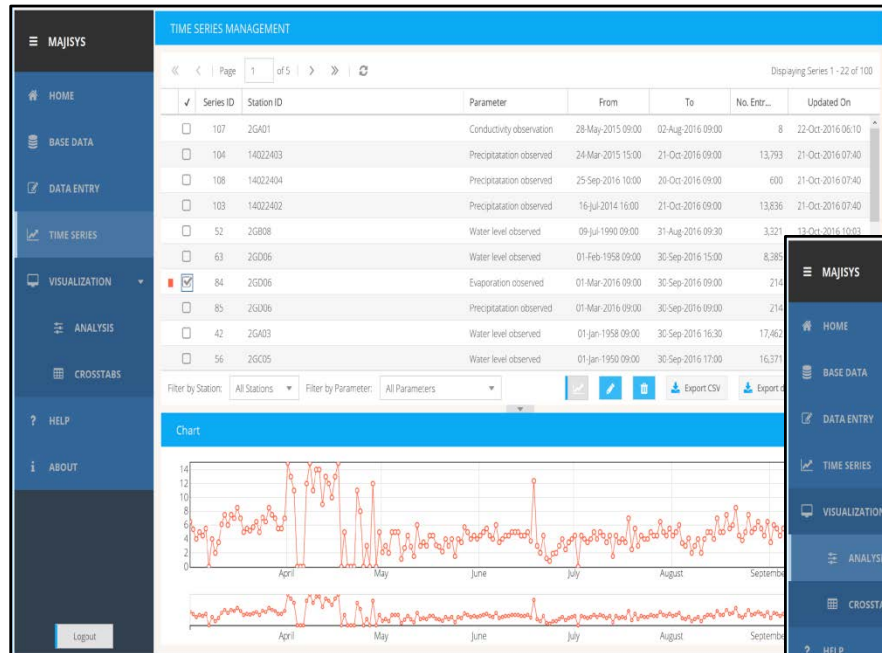


# Платформы для обмена данными

<http://majisys.itc.utwente.nl/amudarya/#home>

Login: demo

Password: demo



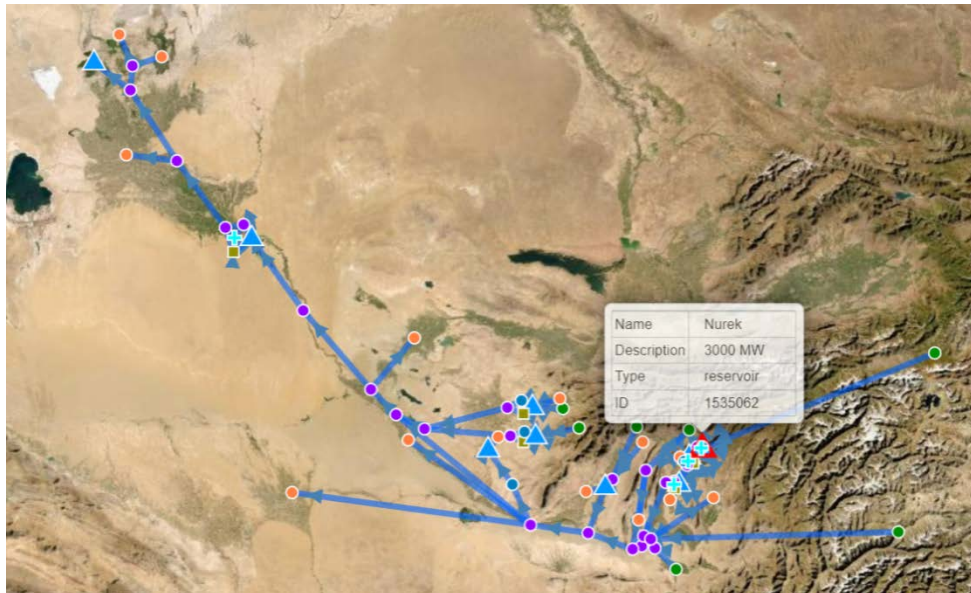
# Модель PyWR

PyWR - это модель для решения задач распределения сетевых ресурсов на дискретных временных этапах с использованием подхода линейного программирования.

Он имеет общие черты с другими программными пакетами, такими как WEAP, Wathnet, Aquator, MISER.

Это отличается, потому что это:

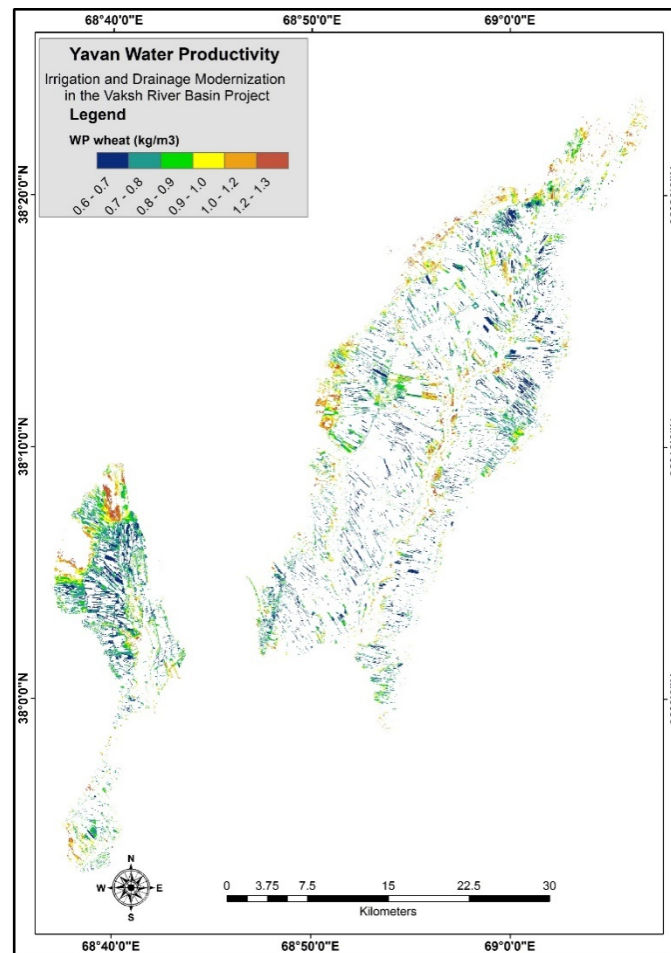
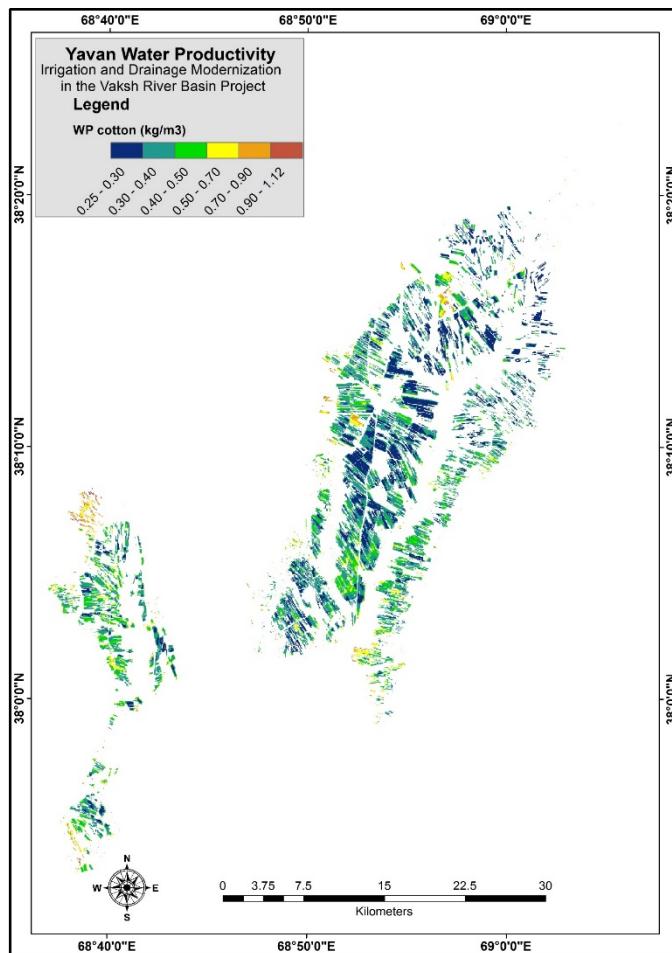
- Быстро
- Бесплатное использование без ограничений (GNU General Public License)
- Расширяемый (использует язык программирования Python)
- Ежедневные операции
- Оптимизация спроса и предложения с наименьшими затратами



Source:  
<https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/2997/Fig%201-5%20RBM%20table.jpg?sequence=1&isAllowed=y>



# Оценка продуктивности воды с использованием PySebal



# Оценка потребностей в наращивании потенциала

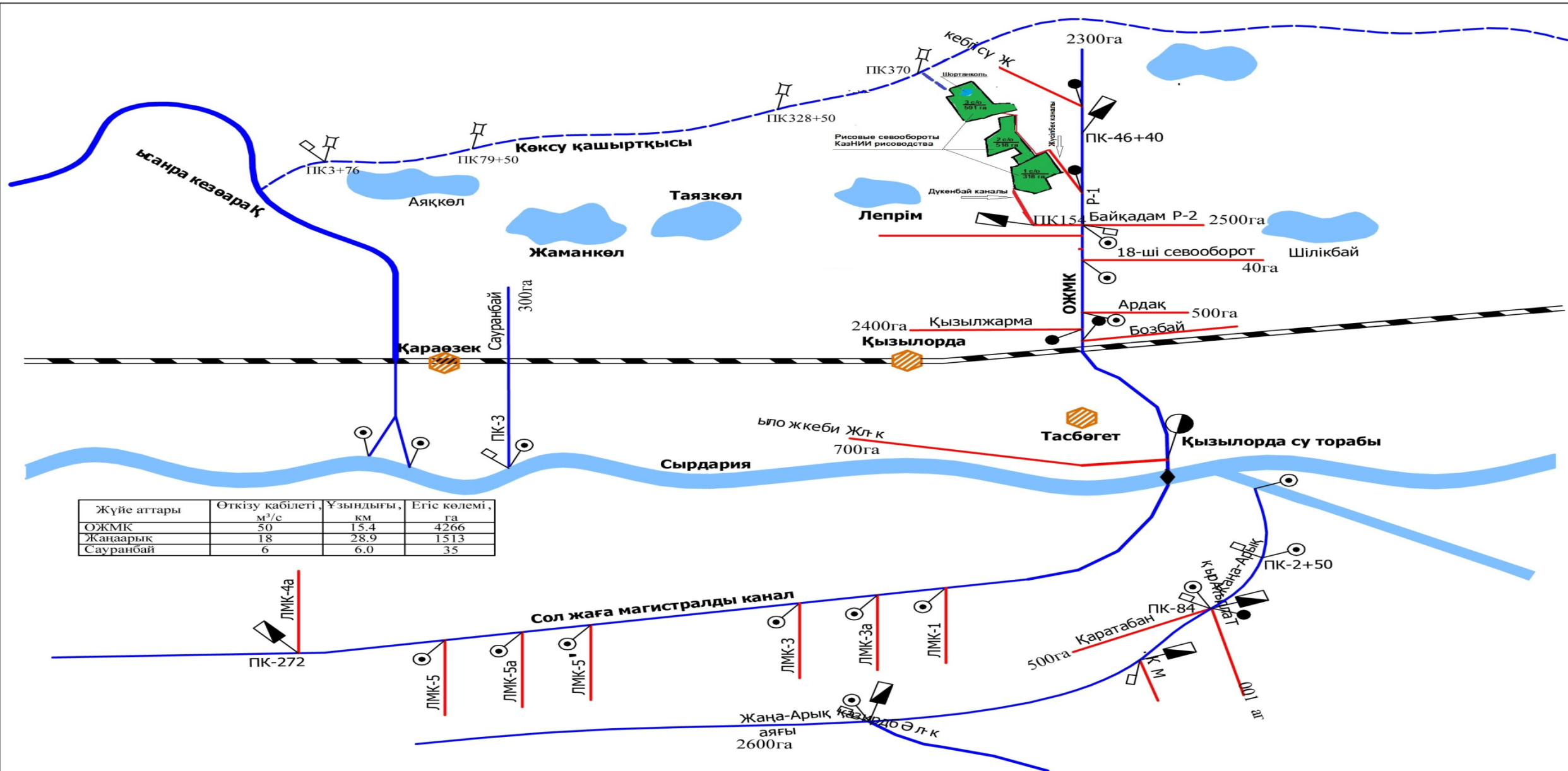
- Гидромелиоративные экспедиции не имеют возможности контролировать качество воды и засоление почвы из-за устаревшего лабораторного оборудования
- Водопользователи не имеют возможности поддерживать и эксплуатировать внутрихозяйственную ирригационную инфраструктуру;
- Существует потребность в обучении представителей водохозяйственных организаций, в частности, в области РС/ГИС и использования водных, энергетических и экологически чистых ресурсосберегающих технологий.



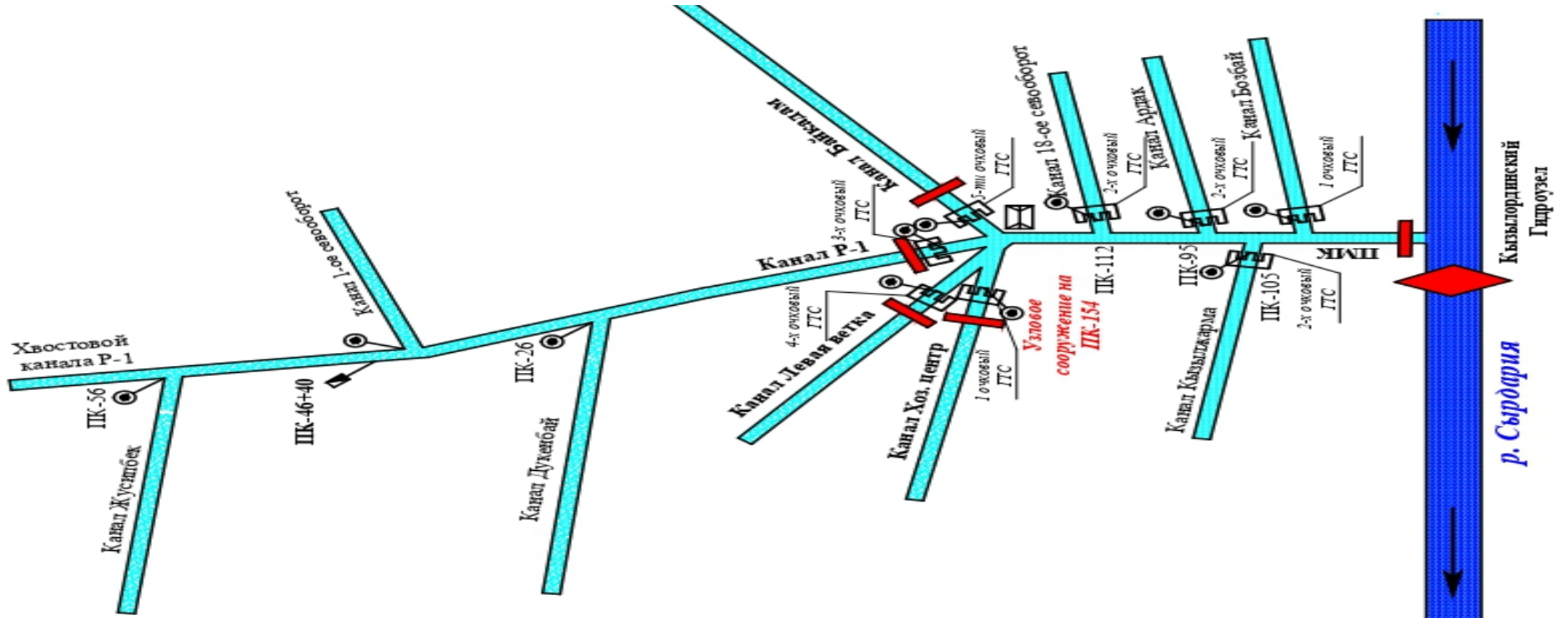
# ДЕМОНСТРАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ И ПЕРЕДОВЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ, 26 июля 2022 года, Кызылорда, Казахстан



# Схема подачи оросительной воды в массив орошения КазНИИ рисоводства



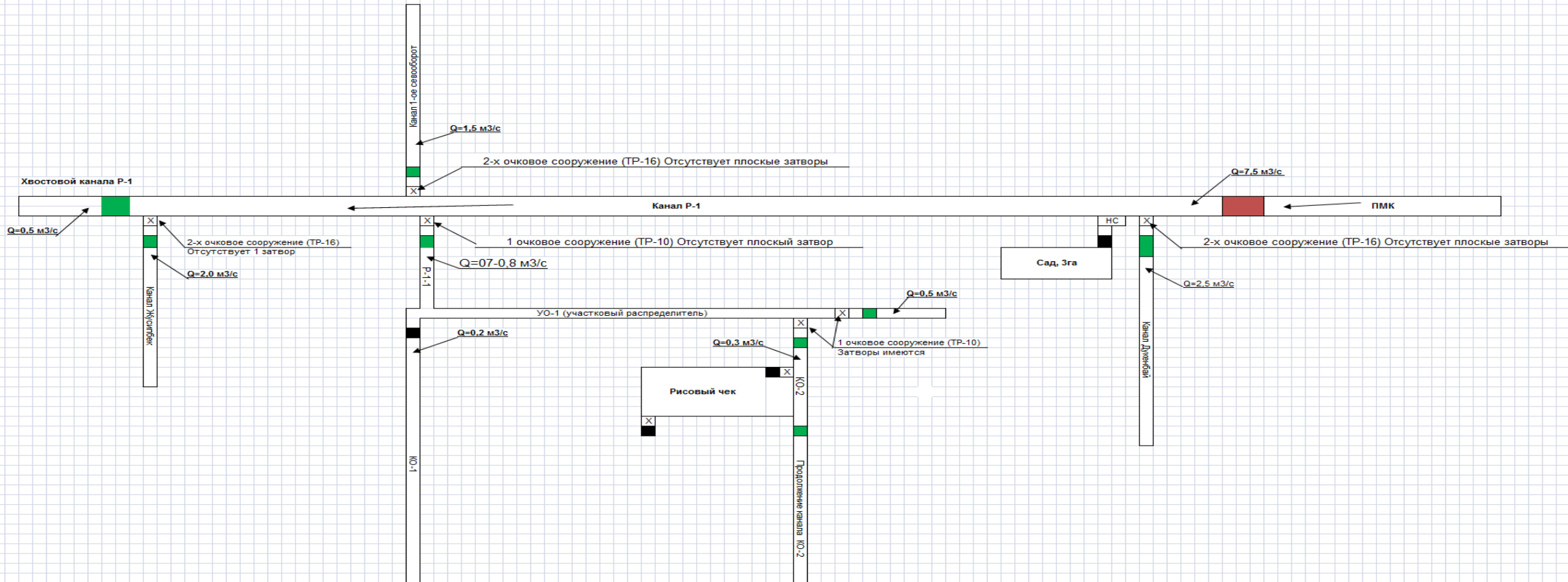
# Линейная схема Кызылординского правобережного канала (ПМК) (Расположение автоматизированных систем водоучета)



## Условные обозначение:

- |   |  |   |                             |
|---|--|---|-----------------------------|
|  | Точки установленного ультразвуковых датчиков расходомера |  | Диспетчерский пункт         |
|  | Головное сооружения                                      |  | Гидротехнические сооружения |
|  | Перегораживающие сооружения                              |   |                             |

# Рекомендуемая схема установки приборов водоучета на ПМК в рамках рассматриваемого проекта (2023 г)



## Условные обозначения

	Затвор	7		Фиксированное русло	5
	Насосная станция	1		Гидрозел Байкадам	
	Гидропостов	4			

## Предложение по дальнейшему продвижению проекта ЭКО-АРАЛ:

- Оцифровка собранных данных с использованием дистанционного зондирования и географической информационной системы, в виде базы геоданных, включая тематические карты, разработка карт сходства участков, масштабирование технологий водо- и энергосбережения на выбранных участках проекта;
- Разработка и проведение демонстрационных испытаний на уровне фермы для проверки/подтверждения предлагаемого планирования орошения на основе сети метеорологических станций на выбранных участках проекта.
- Обучение правильному сбору данных для прогнозирования потребности в орошении на основе сети метеорологических станций (WSNBIDF). Сроки: январь – март 2023 г.
- Моделирование сельскохозяйственных культур в бассейне Аральского моря с использованием моделей CROPWAT, CROPSYST, DSSAT, SWAP (почва-вода-атмосфера-растение) для улучшения управления моделями засоленных сред; Сроки: январь – декабрь 2023 г.
- Проведение демонстрационных испытаний на уровне фермы для калибровки и использования оптических датчиков растительного покрова (GreenSeekers) для измерения развития сельскохозяйственных культур во времени и пространстве, прогнозирования биомассы;
- Подготовить схему посева на основе порога засоления почвы с использованием электромагнитного (EM-38) зонда и оптических датчиков на выбранных участках проекта;
- Организация внутрихозяйственных демонстрационных опытов по отработке водосберегающих технологий (капельное орошение, полив из закрытых труб, лазерная планировка земель, грядки, совместное использование дренажно-канальной воды, ППЛ-50, мульчирование) озимой пшеницы-кормовой сельскохозяйственные культуры (кукуруза) в Приаралье;
- Продемонстрировать передовые инструменты учета воды в Приаралье;
- Продемонстрировать систему орошения на солнечных батареях на участках с насосным орошением;
- Организация 1-2-недельных тренингов по наблюдению Земли, применению ГИС/ДЗ и компьютерным моделям (PyWR, модели SAMS, CROPWAT, MAJISYS, PySebal) для целевых групп с целью повышения потенциала заинтересованных сторон в бассейне Аральского моря, Хорезмской области и Республики Каракалпакстана, Узбекистана и Кызылординской области, Казахстан; Сроки: июнь - сентябрь 2023 г.
- Создание сети ученых, занимающихся комплексным управлением земельными и водными ресурсами в Центральной Азии.

**Назарларыңызға рахмет!**

