

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЭКОЛОГИЯ, ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ  
РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ

ҚАЗАҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ  
ДҮНИЕЖҮЗЛІК БАНКТИҢ (CAWER) ОРТАЛЫҚ АЗИЯҒА АРНАЛҒАН  
СУ-ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ БАҒДАРЛАМАСЫ



**ТОЗҒАН СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДІҢ ӨНІМДІЛІГІН ЖЫЛДАМ ҚАЛПЫНА  
КЕЛТІРУДІҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ПРАКТИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕРІ**

**ИННОВАЦИОННЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ УСКОРЕННОГО  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ДЕГРАДИРОВАННЫХ  
ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**INNOVATIVE AND PRACTICAL FAST RECOVERY SOLUTIONS OF  
PRODUCTIVITY OF THE DEGRADED IRRIGATED LAND**

**Халықаралық ғылыми-практикалық  
конференция материалдары  
(20 мамыр)**

**Материалы Международной  
научно-практической конференции  
(20 мая)**

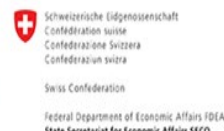


**Тараз - 2022**

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЭКОЛОГИЯ, ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ  
ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ**

**СУ РЕСУРСТАРЫ КОМИТЕТІ**

**ҚАЗАҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ  
ДҮНИЕЖҮЗІЛІК БАНКТИҢ (CAWER) ОРТАЛЫҚ АЗИЯҒА АРНАЛҒАН  
СУ-ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ БАҒДАРЛАМАСЫ**



## **Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары**

## **Материалы Международной научно- практической конференции**

**ТОЗҒАН СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДІҢ ӨНІМДІЛІГІН ЖЫЛДАМ  
ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДІҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ПРАКТИКАЛЫҚ  
ШЕШІМДЕРІ**

**ИННОВАЦИОННЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ УСКОРЕННОГО  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ДЕГРАДИРОВАННЫХ  
ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**INNOVATIVE AND PRACTICAL FAST RECOVERY SOLUTIONS OF  
PRODUCTIVITY OF THE DEGRADED IRRIGATED LAND**

**Тараз 2022**

УДК 631.67 (075.8)  
ББК 40.62 я73  
Б 20

Рекомендовано к изданию Ученым советом Казахского научно-исследовательского института водного хозяйства (КазНИИВХ) Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан

**Инновационные и практические решения ускоренного восстановления продуктивности деградированных орошаемых земель:**

Международная научно-практическая конференция, 20 мая 2022г., г. Тараз, 2022. – 273 с.

**ISBN 978-601-7790-16-5**

Рецензенты: **Умирзаков С.И.** – доктор технических наук, профессор кафедры КГУ им. Коркыт Ата. **Ибатуллин С.Р.** – доктор технических наук, профессор, директор КФ «Международный учебный центр по безопасности гидротехнических сооружений».

Жинақта суармалы егіншілікті дамытудың түрлі аспектілері, атап айтқанда, мелиорация және деградацияға ұшыраған суармалы жерлерді қалпына келтіру, инновациялық суды үнемдеу технологиялары мен суару техникасын пайдалану, сумен үздіксіз қамтамасыздандыру, экологияны сақтау және су шаруашылығының экономикалық даму мәселелері қамтылған. Баяндамалар мен мақалалардың тақырыптары суармалы жерлердің қазіргі жағдайындағы, Орталық Азия өңіріндегі осы жерлердің сумен қамтамасыздандырылуы мен мелиорациясындағы ғылыми зерттеу нәтижелерін көрсетеді.

В сборнике освещены различные аспекты развития орошаемого земледелия, в частности вопросы мелиорации и восстановления деградированных орошаемых земель, применения инновационных водосберегающих технологий и техники полива, обеспечения бесперебойного водоснабжения, сохранения экологии и экономического развития водного хозяйства. Тематика докладов и статей отражают результаты научных исследований современного состояния орошаемых земель, их водоснабжения и мелиорации в Центральноазиатском регионе.

**Редакционная коллегия:** Балгабаев Н.Н. – доктор сельскохозяйственных наук (гл. редактор), генеральный директор КазНИИВХ; Мирдадаев М.С. - кандидат технических наук, заведующий отделом «Мелиорация, экология и водоснабжение» (МЭиВ) КазНИИВХ; Джайсамбекова Р.А. - кандидат технических наук, ВНС отдела «МЭиВ» КазНИИВХ; Кудайбергенова И.Р. – главный ученый секретарь КазНИИВХ; Басманов А.В. – магистр сельскохозяйственных наук, ВНС отдела «МЭиВ» КазНИИВХ; Аманбаева Б.Ш. – магистр социальных наук, НС отдела «МЭиВ» КазНИИВХ.

Издано на средства совместного проекта КазНИИВХ и CAWEP Всемирного Банка.

ISBN 978-601-7790-16-5

© КазНИИВХ, 2022

## ҚҰРМЕТТІ КОНФЕРЕНЦИЯҒА ҚАТЫСУШЫЛАР!



Қазақстанның су шаруашылығы саласындағы жетекші ғылыми ұйымы - Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтына қош келдіңіздер!

Конференцияға шетелдік ғалымдар, мамандар, республиканың су шаруашылығы және ауыл шаруашылығы ұйымдары мен кәсіпорындарының басшылары шақырылды.

Бұл іс-шараның экономиканың барлық салаларын, әсіресе ауыл шаруашылығын дамыту үшін үлкен әлеуеті бар Жамбыл облысында өткізілетіні ерекше қуантады.

Жамбыл облысы үшін ауыл шаруашылығы халықты маңызды азық-түлікпен қамтамасыз ететін негізгі салалардың бірі болып табылады. Облыстың климаттық жағдайы дәндік, мал азықтық, көкөніс-бақша дақылдары мен қант қызылшасын өсіру үшін, сондай-ақ жайылымдарды жем-шөп базасы ретінде жыл бойы пайдалану үшін қолайлы. Ағымдағы жылы өсімдік шаруашылығындағы егіс алаңын 9,2 мың га-ға ұлғайту және 760 мың га-ға дейін жеткізу жоспарлануда.

Жамбыл облысының 2021-2025 жылдарға арналған даму бағдарламасында су ресурстарын үнемдейтін технологияларды енгізу алаңын 50,0 мың га дейін, ал тамшылатып суару және жаңбырлату алаңын 40,0 мың га дейін жеткізу жоспарлануда.

Өңірдің су ресурстарына қажеттілігін қамтамасыз ету үшін суармалы жерлерді мелорациялау технологияларын енгізу, су беру мен суарудың су үнемдеу технологияларын пайдалану, суды есепке алуды және су бөлу процестерін автоматтандыру жүйелерін, сумен жабдықтаудың айналымдық және қосарлас жүйелерін енгізу және су шаруашылығы жүйелерін реконструкциялау мен жаңғырту көзделеді.

Өткізілетін конференция ауыл және су шаруашылығының орнықты және үйлесімді дамуын қамтамасыз ететін мәселелерді шешуге, әртараптандыру және бәсекеге қабілеттілікті арттыру жолымен ел экономикасының өсуіне ықпал ететін болады.

**ЖАМБЫЛ  
ОБЛЫСЫНЫҢ ӘКІМІ**

**Н.М. НҰРЖІГІТОВ**



## **УВАЖАЕМЫЕ УЧАСТНИКИ И ГОСТИ КОНФЕРЕНЦИИ!**

Позвольте мне от имени Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан и от себя лично поприветствовать участников, гостей и организаторов Международной научно-практической конференции «Инновационные и практические решения ускоренного восстановления продуктивности деградированных орошаемых земель» проводимой по результатам совместного проекта КазНИИВХ и Водно-энергетической программы для Центральной Азии (CAWEP) Всемирного Банка.

На конференции будет обсуждаться очень важные вопросы – инновационные технологии мелиорации орошаемых земель и водосберегающие технологии орошения и водоснабжения.

По прогнозам Всемирного Банка, объем водных ресурсов в Казахстане к 2030 году снизится с 90 до 76 км<sup>3</sup> в год. Это означает, что дефицит воды в стране уже через 8 лет составит порядка 12-15 км<sup>3</sup> в год, т.е. около 15%. При увеличении численности населения, площади орошаемых земель до 3 млн. га и подъёме промышленного производства, следует ожидать увеличения водозабора.

Широкое внедрение водосберегающих технологий ведет к сокращению объема водозабора на орошение. Так при внедрении водосберегающих технологий орошения на площади 490 тыс. га только в южном регионе Казахстана приведет к уменьшению затрат воды на орошение с 11,8 км<sup>3</sup> (в 2020 году) до 8,2 км<sup>3</sup> (в 2025 году). При этом величина сэкономленной воды составит 3,59 км<sup>3</sup>.

От эффективного решения этих проблем в значительной степени зависит продовольственная безопасность Республики Казахстан и экологическое состояние ее территорий. Поэтому обмен научным мнением и опытом в разработке современных технологий по водосбережению позволит ускорить решение проблем, связанных с дефицитом водных ресурсов.

Желаю всем участникам, гостям и организаторам данного мероприятия успешной и продуктивной работы, укрепления деловых и партнерских отношений, благополучия и процветания!



**ВИЦЕ-МИНИСТР  
ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И  
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**С.С. КОЖАНИЯЗОВ**

## **ҚҰРМЕТТІ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ҒАЛЫМДАР, КОНФЕРЕНЦИЯ ҚОНАҚТАРЫ, ӘРІШТЕСТЕР!**



Мен ҚазСШҒЗИ мен Дүниежүзілік банктің (САWEP) Орталық Азияға арналған су-энергетикалық бағдарламасы бірлескен жобасының нәтижелері бойынша өткізілетін «Тозған суармалы жерлердің өнімділігін жылдам қалпына келтірудің инновациялық және практикалық шешімдері» Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясына қатысқанымға өте қуаныштымын.

Конференцияның барлық қатысушылары судың біздің өміріміздегі рөлі мен маңыздылығын түсінеді. Өкінішке орай, біздің еліміз қандай да бір жағдайда болмасын, су ресурстарына қол жеткізе алмайды. Қазақстан аса маңызды трансшекаралық өзендердің төменгі ағысында орналасқан, бұл мемлекетіміздің ағысы бойынша жоғары орналасқан мемлекеттерге тәуелділігін айқындайды. Еліміздің оңтүстік өңірлері трансшекаралық ағын суларына тәуелді болып келеді: Қызылорда және Түркістан облыстары – 89%, Жамбыл облысы – 74%, Алматы облысы – 45%.

Қазіргі жағдай бізден суды үнемдеу технологияларын жасауды және ендіруді талап етуде, бұл халық шаруашылығының барлық салаларында, әсіресе суармалы егіншілікте су ресурстарын айтарлықтай үнемдеуге мүмкіндік береді.

Өткізіліп отырған конференция осы мақсаттарға жетуге ықпал ететініне сенімдіміз. Осындай ауқымдағы конференцияларды өткізу еліміздің түрлі өңірлері мен шет елдердің жас және тәжірибелі ғалымдары арасында пікір алмасуды ықпал етеді, ғылым мен практика арасындағы байланысты қолдайды. Бұл, сөзсіз, ғылыми-зерттеу процесін жақсартуға үлес қосады және әрі қарай тиімді жұмыс істеуге ынталандырады.

Сіздердің институт осыған байланысты үлкен жетістіктерге жетті. Осы саладағы жетістіктері үшін Институт мамандары ҚР Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігінің, ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің, Жамбыл облысы әкімдігінің және еліміздің басқа да мемлекеттік органдарының марапаттарымен марапатталды.

Сіздердің ұжымға болашақта су ресурстарын тиімді пайдалануда үлкен табыстар тілеймін. Бұл Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге көмектеседі.

Конференцияның барлық қатысушыларына сындарлы диалог, табысты және жемісті жұмыс тілеймін!

**СУ РЕСУРСТАРЫ  
КОМИТЕТІНІҢ ТӨРАҒАСЫ**

**Н.Ж. АЛДАМЖАРОВ**

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 626/627

### КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА – ВЕДУЩАЯ НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВОДНОЙ ОТРАСЛИ КАЗАХСТАНА

**Балгабаев Н.Н.**

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»,  
г. Тараз, Казахстан

Мировой опыт использования водных ресурсов свидетельствует о неизбежном глобальном водном дефиците. На орошаемые земли приходится 40% мирового производства продовольствия и 60% производства зерновых. Высокая продуктивность орошаемых земель стимулирует дальнейшее увеличение их площади во всем мире. Несмотря на рост урожайности в последние 20 лет с одного га на 40%, удельное потребление воды на один га орошаемых площадей остается практически неизменным на протяжении последнего столетия (в 2000 году – 10846 м<sup>3</sup>/га, в 2019 году – 9642 м<sup>3</sup>/га).

Содержание водохозяйственных систем и освоение водных ресурсов с современными технологиями водосбережения требует больших инвестиций. В случае сохранения существующей модели водопользования и роста потребления воды на душу населения ее доступность будет неуклонно сокращаться.

Обеспечение продовольственной безопасности Казахстана предполагает увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции при строжайшей экономии водных ресурсов. В Послании Главы государства Касым-Жомарта Токаева 2 сентября 2019 года «Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана озвучено направление развития орошаемого земледелия путем широкого внедрения водосберегающих технологий орошения с доведением орошаемой площади до 3 млн. га к 2030 году.

Эффективное решение вышеуказанных вопросов основывается на научном обеспечении развития водного хозяйства и мелиорации, подготовке высококвалифицированных кадров для водохозяйственной отрасли, что является важной составляющей частью обеспечения социально-экономической устойчивости и развития агропромышленного комплекса страны.

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства (КазНИИВХ) является ведущей научной организацией Республики Казахстан в области управления водными ресурсами, мелиорации земель и орошения, технологий и техники полива, сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения пастбищ, экономики водного хозяйства.

Казахский научно-исследовательский институт водного и лесного хозяйства был создан в 1950 г. (Постановления Совмина СССР от 30 мая 1950 г. № 2242 и Совмина КазССР от 15 ноября 1950 г. № 1122).

2020 г. ТОО «КазНИИВХ» передан в подчинение Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Постановление Правительства РК 8 сентября 2020 года № 558).

**Специализация института:** Водные ресурсы, экология и экономика водного хозяйства, сельскохозяйственное водоснабжение, обводнение пастбищ, гидромелиорация, водосберегающие технологии орошения.

**Целью** деятельности КазНИИВХ является осуществление научной, проектно-конструкторской и образовательной деятельности, обеспечивающей эффективное и

устойчивое развитие водной отрасли, в контексте комплексного и интегрированного использования водных ресурсов и обеспечения водной безопасности страны.

**Задачи:**

- 1) проведение фундаментальных и прикладных исследований в области водного хозяйства и гидромелиорации;
- 2) научное обеспечение интенсификации и устойчивого развития водной отрасли РК;
- 3) проведение научно-исследовательских, аналитическо-информационных, опытно-конструкторских и проектных работ, осуществление инновационную деятельность;
- 4) выполняет все виды анализов воды, почвогрунтов;
- 5) повышение квалификации и стажировка специалистов и работников водной отрасли;
- 6) организация и проведение дискуссий, совещаний, конференций, симпозиумов и семинаров по наиболее важным научным проблемам водного хозяйства;
- 7) разработка предложений по государственным приоритетам развития водной отрасли РК;
- 8) проведение работ по развитию международного сотрудничества с целью развития научно-технической деятельности;
- 9) выполняет работы по адаптации (трансферту) передовых зарубежных технологии применительно к условиям водной отрасли РК;

На 31 декабря 2021 года численность работающих в КазНИИВХ составляет 102 человека, в том числе научных сотрудников 70 (из них 2 докторов наук, 15 кандидат наук, 2 сотрудника со степенью PhD и 16 магистров). Остепененность научных сотрудников составляет 50%.

По квалификации сотрудники представлены инженерами следующих специальностей: гидротехники, мелиораторы, гидростроители, инженеры по водоснабжению, экономисты водного хозяйства, механики мелиоративных работ, электрики, экологи, агрохимики, программисты и др.

**КазНИИВХ имеет:**

- лицензию на проведение проектных и изыскательских работ, что даёт возможность проведения изыскательских работ по проектированию различных систем орошения и водоснабжения, рабочих проектов и проектно-сметной документации по водохозяйственным объектам и сооружениям.
- лицензию на выполнение работ и оказания услуг в области охраны окружающей среды;
- лицензию на деятельность по приобретению, уничтожению, хранению и использованию прекурсоров, что дает возможность в сертифицированной лаборатории института проводить химические анализы проб почв и воды;
- сертификаты соответствия менеджменту качества ISO 9001:2015 и менеджмента в области профессиональной безопасности и охраны труда OHSAS 18001:2007 в отношении НИОКР, проектов в области управления водными ресурсами, мелиорации и орошения земель и сельскохозяйственного водоснабжения, природоохранного проектирования и нормирования.

В 2021 году КазНИИВХ выполнены следующие НИР:

1. НТП «Технологии и технические средства орошения при вводе новых земель орошения, реконструкции и модернизации существующих оросительных систем» по бюджетной программе 267 "Повышение доступности знаний и научных исследований"
2. Грант АО «Фонд науки МОН РК» - Внедрение технологии опреснения минерализованных подземных вод при водоснабжении пастбищных территорий для интенсификации отгонного животноводства.

По результатам НИР в 2021 г.:

- опубликовано научных статей и тезисов - 39, в т.ч. в изданиях с ненулевым импакт-фактором - 3;
- проведено семинаров, совещаний, конференции - 67, в т.ч. республиканские - 4, региональные - 63;
- опубликовано печатной продукции, рекомендации, методики и др. – 7;
- поданы заявки на патенты – 6;
- получено патентов - 10;
- количество выступлений в СМИ – 3
- реализованные проекты с СХТП и др. - 16.

Институт оказывает научно-методическую и практическую помощь структурным организациям отраслевых министерств и акиматов (КВР, РГП «Казводхоз», областные с/х управления, департаменты природных ресурсов и т.д.).

Проводит инновационную и проектно-изыскательскую деятельность, имеет большой опыт в международном сотрудничестве, организации Дней поля и курсов повышения квалификации для специалистов сельского и водного хозяйства РК.

Институт работает в разных регионах страны по разработке проектов и внедрению водосберегающих технологий орошения и мелиорации земель, строительства новых и реконструкции существующих водохранилищ и гидроузлов, по вопросам управления водными ресурсами в условиях дефицита воды и паводкового воздействия стока с учетом климатических изменений окружающей среды, сельхозводоснабжения отгонного животноводства и экономики водного хозяйства. Особенно широко представлены проекты по внедрению широкозахватных дождевальных машин при дождевальном орошении различных сельскохозяйственных культур.

Ученые института являются экспертами республиканского и международного профиля, входят в состав ГЭК, являются рецензентами, научными руководителями/консультантами дипломных/научных проектов бакалавров, магистрантов и докторантов в области водного хозяйства. Ведущие сотрудники привлекаются для переговорных процессов по водodelению между Казахстаном и соседними странами.

КазНИИВХ принимает активное участие в разработке государственных программ области водного хозяйства. В 2021 г. специалисты института дали предложения по проектам Концепции развития системы управления водными ресурсами на 2021-2025 гг., Водному кодексу РК в новой редакции 2022 г., Парламентским слушаниям на тему «Перспективы развития водной отрасли Казахстана». Ежегодно институтом готовятся аналитические материалы по заданию КВР МЭГПР РК, проводятся для государственных служб, водохозяйственных организации и сельхозтоваропроизводителей различные конференции, семинары, тренинги, Дни поля и круглые столы по вопросам использования новейших достижений науки и техники по водному и сельскому хозяйству. В рамках сотрудничества науки с образованием в институте проходят производственную практику студенты и магистранты профильных специальностей аграрных вузов страны. Наши видные ученые являются научными руководителями магистрантов и докторантов, которые в свою очередь привлекаются при выполнении проектов и программ, а также используют полученные результаты исследований в своих диссертационных работах.

КазНИИВХ наряду с Исполнительной дирекцией МФСА в РК и при содействии Европейской Экономической Комиссии ООН является учредителем Международного учебного центра по безопасности гидротехнических сооружений (организован 2012 г.), в котором проводятся семинары-тренинги с участием международных и национальных экспертов по безопасности ГТС. Целью деятельности Международного учебного центра по безопасности гидротехнических сооружений является усиление кадрового потенциала в сфере водного хозяйства путем переподготовки и повышения квалификации кадров по менеджменту и надзору за безопасностью гидротехнических сооружений в соответствии с международным опытом и содействие решению актуальных проблем по безопасности ГТС. За период 2013-2021 гг. было проведено 11 семинаров-тренингов, на которых прошли



обучение 329 специалиста водного хозяйства Центральной Азии, в т.ч. из Кыргызстана 16 человек, из Таджикистана 6 человека, из Узбекистана 3 человека. Из Казахстана повысили квалификацию 304 человек, в основном из филиалов РГП «Казводхоз», Бассейновых инспекций, Министерства по ЧС РК, вузов, НИИ др. организаций. Лекторами семинаров-тренингов явились ведущие специалисты в области безопасности ГТС из Казахстана, России, Узбекистана, Кыргызстана, Таджикистана, Швейцарии и др.

Успешно функционирует при КазНИИВХ Международный учебный центр по водосберегающим технологиям (организован 10 марта 2019 г.), где проводятся семинары-тренинги по повышению квалификации сельхозтоваропроизводителей по вопросам использования современных технологий и технических средств орошения, насосно-силового оборудования, эксплуатации и ремонта оросительных систем и др. За период 2018-2021 гг. было проведено 4 семинара-тренинга, на которых прошли обучение свыше 100 специалистов водного хозяйства.

По программе «Проекта Усовершенствование ирригационных и дренажных систем» ПУИД-2 за период 2019-2021 гг. проведено 92 семинара круглых стола с охватом 2642 специалиста персонала производственных участков, областных филиалов, центрального аппарата РГП «Казводхоз»;

КазНИИВХ имеет действующие договора, соглашения и меморандумы о сотрудничестве с ведущими научными, научно-образовательными центрами и учебными заведениями РК, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Внедрены следующие разработки КазНИИВХ:

1. Датчик уровня воды, предназначен для автоматического дистанционного контроля за расходом воды в открытых каналах оросительных систем.

2. Технология управления автоматизированными системами и мониторинг по планированию учета, контролю и распределению водных ресурсов в бассейнах рек. Данная технология направлена на целесообразное использование информационных ресурсов и снабжение ими всех элементов организационной структуры

3. Технология полива дождеванием предназначено для полива различных сельскохозяйственных культур, включая высокостебельные, и может быть использовано на любых типах почв. В Жамбылской, Кустанайской, Карагандинской, Акмолинской областях РК дождевание внедрено на площади 6906 га.

4. Разработаны укрупненные нормы водопотребления и водоотведения в отраслях экономики Республики Казахстан, находятся на утверждении МЭГПР РК.

5. Энерго-ресурсосберегающая технология откачки подземных вод по обсадной колонне скважины предназначена для подачи воды из скважины без водоподъемных труб с герметизацией ствола и устья скважины, изоляцией водоносного пласта от действия атмосферы.

6. Технология обратноосмотического опреснения минерализованных подземных вод в скважине – обеспечивает обессоливание подземных вод для водообеспечения отгонного животноводства. По заказу АО «Фонд науки МОН РК» внедрена на 1 скважине.

В программных документах МЭГПР РК отмечается слабое научное сопровождение управления водными ресурсами страны и нарастающий дефицит квалифицированных кадров.

Решением МЭГПР РК для развития научного потенциала в водной отрасли на базе КазНИИВХ планируется создание Информационно-аналитического центра по изучению водных проблем. Цель: создание информационно-аналитической системы сбора, обработки, оценки, анализа, визуализации и хранения информации о состоянии водных ресурсов Республики Казахстан. Основные задачи:

- оценка и прогноз располагаемых водных ресурсов;
- использование водных ресурсов отраслями экономики;
- экономическая оценка эффективности использования водных ресурсов;
- прогноз использования водных ресурсов.

**По результатам проведенных исследований** издано 254 рекомендаций, методических указаний и других нормативных документов, переданных производственным и проектным организациям отрасли;

- опубликовано более 2300 научных работ (монографии, статьи в разных изданиях, брошюры, обзоры, тезисы докладов):

- защищено 13 докторских и 164 кандидатских диссертаций;

- получено более 300 авторских свидетельств на изобретения, 133 патента Республики Казахстан;

- разработки удостоены 2 золотыми, 9 серебряными, 20 бронзовыми медалями, 5 дипломами за участие в международных, всесоюзных и республиканских выставках;

- присуждена премия Президиума КазАСХН за разработку и внедрение комплекта синхронного импульсного капельно-дождевального орошения для условий закрытого грунта (1995 г.);

- присуждена 2-я премия имени А.И. Бараева за лучшие научные исследования и работы в области аграрной науки (2011 г.);

- награждены юбилейной медалью «Қазақстан Республикасының Тәуелсіздігіне 20 жыл» (2011 г.), нагрудным знаком «Еңбек даңқы 3 степени» (2011 г.), юбилейной медалью «Қазақстан Республикасының Тәуелсіздігіне 25 жыл» (2016 г.), нагрудным знаком «За заслуги в развитии науки Республики Казахстан» (2016 г.), медалью «Еңбек ардагері» МСХ РК (2018 г.), нагрудными знаками «Су шаруашылығының үздігі» (2018 г.) и «Су шаруашылығының ардагері» (2019-2021 гг.) Ассоциации водного хозяйства Казахстана, 4 нагрудными знаками «Су шаруашылығының ардагері» и 5 нагрудными знаками «Су шаруашылығының үздігі» МЭГПР РК (2020-2021 гг.), нагрудной медалью «Лучший молодой ученый – 2021» СНГ за вклад в развитие науки и образования (2021 г.), 1 нагрудным знаком «Елеулі еңбегі үшін» и 5 нагрудными знаками «Еңбек даңқы» III степени Отраслевого профсоюза работников сельского хозяйства (2021 г.);

- награждены 2 Почетными грамотами КазАгроИнновация (2012-2014 гг.), 4 Почетными грамотами акима Жамбылской области (2014-2020 гг.), Почетной грамотой МОН РК (2015 г.), 2 Почетными грамотами МСХ РК (2018-2019 гг.); Почетной грамотой Жамбылского областного маслихата (2018 г.), 3 Почетными грамотами НАО НАНОЦ (2018-2019 гг.), 2 Почетными грамотами НАО НАНОЦ «Лучший молодой ученый в области аграрной науки» (2019 г.), 3 Почетными грамотами Отраслевого профсоюза работников сельского хозяйства (2021 г.).

Сейчас в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов ученые КазНИИВХ, имея богатый потенциал научных знаний, накопленных материалов исследований и технических разработок видят конкретные пути рационального управления водными ресурсами и эффективной эксплуатации орошаемых земель страны. Развитие водного хозяйства - это основа подъема отраслей экономики страны и создания достойной жизни народу Казахстана.

## **ВИДЫ И КОЛИЧЕСТВО ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, НУЖДАЮЩИХСЯ В РЕМОНТЕ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ**

**Дубяго Д.С.<sup>1</sup>, Новиков А.Е.<sup>2</sup>, Мажайский Ю.А.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

<sup>2</sup>ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия,  
г. Волгоград, Россия

<sup>3</sup>Мещерский филиал ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»,  
г. Рязань, Россия

В Республике Беларусь общая площадь мелиорированных сельскохозяйственных земель составляет 3,4 млн. гектаров, из них 2,9 млн. гектаров занимают сельскохозяйственные земли, в том числе пахотные – 1,2 млн. гектаров и луговые – 1,7 млн. гектаров [1]. Не выполнение своих функций гидротехническими сооружениями является одной из причин неполучения потенциально возможной урожайности сельскохозяйственных культур, выращиваемых на территории мелиоративных систем.

Для уточнения характеристики современного состояния мелиоративных систем в Республике Беларусь и гидротехнических сооружений на них была проведена инвентаризация мелиоративных систем [1]. При инвентаризации мелиоративных систем оценивалось общее состояние сооружений и степень нуждаемости их в ремонте. Ключевым признаком было: вид сети, назначение сооружения, степень нуждаемости в ремонте. Дата постройки (период эксплуатации) и стоимость ремонта при обследовании и анализе – не учитывались. При определении необходимого вида ремонта, восстановления или реконструкции сооружения использовались утвержденные следующие методики. В соответствии с ними при оценке состояния сооружения на мелиоративной системе при потере его работоспособности до 20 % – предусматривался текущий ремонт, при 20...50 % – капитальный ремонт, свыше 50 % – восстановление или реконструкция сооружения. Данные по отдельным видам нуждающихся в проведении различного уровня ремонта сооружений на мелиоративных системах Республики Беларусь приведены в таблице 1.

По результатам инвентаризации из всех крупных гидротехнических сооружений на межхозяйственных и внутрихозяйственных сетях (шлюзов-регуляторов, труб-регуляторов и других сооружений - всего 87834 сооружений (таблица 1), требует незначительного ремонта – 40 % (35464 сооружения), проведения значительных мероприятий – 2,1 % (1809 сооружений), полного восстановления – 0,6 % (487 сооружений). В полностью исправном состоянии на мелиоративных системах имеются около 62 % сооружений.

В соответствии с подпрограммой 7 «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения» Государственной программы «Аграрный бизнес 2021–2025 годы» [1] на сельскохозяйственных землях площадью 76,4 тыс. гектаров реконструкция осушительных, осушительно-увлажнительных мелиоративных систем и сооружений нецелесообразна по экологическим и экономическим соображениям. В связи с этим они подлежат переводу в другие виды земель с обеспечением экологической безопасности окружающей среды.

В период с 2016 по 2019 год в Беларуси выполнялся комплекс неотложных ремонтно-эксплуатационных работ. В том числе выполнялись ремонты более 2,3 тыс. водорегулирующих и переездных сооружений, а также работы по управлению водным режимом на мелиорированных землях. Выполнение ремонтных работ позволило обеспечить использование более 2,6 млн. гектаров мелиорированных земель для производства продукции растениеводства [1].

Таблица 1 – Перечень и количество гидротехнических сооружений на мелиоративных системах, нуждающихся в ремонте различного уровня

Показатели	Всего, штук	Нуждаются в проведении ремонта					
		незначительного		значительного		полного восстановления	
		всего, штук	%	всего, штук	%	всего, штук	%
На межхозяйственной сети:							
автомобильных мостов	2450	1245	50,8	30	1,2	6	0,2
шлюзов-регуляторов	2102	1144	54,4	26	1,2	3	0,1
труб-регуляторов	9425	4612	48,9	123	1,3	8	0,1
труб-переездов	7655	2753	40	148	1,9	35	0,5
пешеходных мостов	1739	894	51,4	39	2,2	8	0,5
других видов сооружений	159	15	9,4	-	-	-	-
итого	23530	10663	45,3	366	1,6	60	0,3
На внутрихозяйственной сети:							
автомобильных мостов	988	503	50,9	35	3,5	11	1,1
шлюзов-регуляторов	180	92	51,1	4	2,2	28	15,6
труб-регуляторов	15411	7266	47,8	283	1,8	36	0,2
труб-переездов	41362	14086	34,1	961	2,3	301	0,7
пешеходных мостов	5863	2704	46,1	95	1,6	29	0,5
других видов сооружений	75313	1645	2,2	163	0,2	-	-
насосных станций различного назначения	500	150	30	65	13	22	4,7
Итого	139617	26446	18,9	1606	1,2	427	0,3
Всего сооружений на всех видах сетей	163147	37109	22,8	1972	1,2	487	0,3

Был проведен анализ проектно-сметной документации на ремонт отдельных сооружений на мелиоративных системах. Все виды работ, связанные с производством бетонных работ, необходимо рассматривать комплексно [2]. Бетонные работы при ремонте гидротехнических сооружений в той или иной мере взаимосвязаны между собой. Например, при ремонте трубы-переезда невозможно произвести заделку стыков между сместившимися смежными трубами с последующей их гидроизоляцией, не завершив земляные работы по устройству котлована или устройству обводного канала (при необходимости). Доля отдельных видов работ при ремонте гидротехнических сооружений на мелиоративных системах от общей стоимости производства ремонтных работ приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Доля отдельных видов работ при ремонте гидротехнических сооружений на мелиоративных системах от общей стоимости производства ремонтных работ

Виды работ при запланированном ремонте гидротехнических сооружений	Единицы измерения	Виды гидротехнических сооружений			
		шлюз-регулятор	труба-регулятор	труба-переезд	пешеходный мост
1. Земляные работы по восстановлению форм и размеров конструктивных элементов	%	12,8	25,1	14,6	0
2. Все виды работ, связанные с производством бетонных работ	%	48,2	49,1	72,8	9,8
2.1. Земляные работы	%	3,1	23,8	37	0
2.2. Монтаж или демонтаж бетонных или железобетонных элементов	%	0	8,2	1,3	0
2.3. Производство бетонных работ	%	35,8	6,3	1,8	9,8
2.4. Гидроизоляция бетонных или железобетонных элементов	%	0	0	3,9	0
2.5. Водоотлив	%	9,3	10,8	28,8	0
3. Работы по ремонту или восстановлению водорегулирующего оборудования	%	36,8	25	0	0
4. Работы по ремонту или восстановлению ограждающих конструкций	%	2,2	1	0,4	90,2
Всего	%	100	100	100	100

Все виды работ по ремонту гидротехнических сооружений (шлюзов-регуляторов, труб-регуляторов, труб-переездов, пешеходных мостов) можно условно разделить на четыре группы (таблица 2). Ключевым признаком было запланированные виды ремонтных работ. При таком делении можно увидеть долю отдельных видов работ в общей стоимости и изменение этих долей в зависимости от назначения сооружения.

Дефекты в конструкциях, сооружениях и методы их устранения схожи по своей природе на различных мелиоративных системах [3, 4]. Анализ полученных данных (таблица 2) указывает на то, что все работы, связанные с производством бетонных работ, составляют значительную долю их стоимости – до 72,8 % (труба-переезд). Установлено, что большую долю в общем объеме работ составляют работы, связанные с производством бетонных работ – до 35,8 % (шлюз-регулятор). При ремонте гидротехнических сооружений доля бетонных работ в общем объеме производства работ уменьшается при наличии круглых водопропускных отверстий и увеличивается при наличии прямоугольных. Это связано с большими проектируемыми объемами бетонных работ в водопропускной камере при наличии плоского днища и вертикальных стен. Также необходимо учитывать то, что монтаж бетонных или железобетонных элементов также включает в себя производство небольшого объема бетонных работ. Доля стоимости этих работ составляет 1,3 %-8,2 % (таблица 2).

Полученные данные и их анализ данные указывают на то, что в ближайшее время будет производится значительный объем ремонтно-восстановительных работ. Возможно так же изменение функционального назначения существующих гидротехнических сооружений. При ремонте сооружений доля бетонных работ или работ, связанных с ними будет



весомой (таблица 1). Поэтому, необходимо акцентировать внимание на качественном проведении ремонтно-восстановительных работ бетонных сооружений.

### Список литературы

1. Государственная программа «Аграрный бизнес 2021–2025 годы». Введ. 11.02.2021 – Минск: Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 2021. – 115 с.

2. Баженов, Ю.М. Технология бетонных и железобетонных изделий /Ю.М. Баженов, А.Г. Комар. – М.: Стройиздат, 1984. – 672 с.

3. Применение свай в противооползневых мероприятиях // *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej* nr 25 (2019), 258-261, DOI: 10.17512/znb.2019.1.40

4. Физдель, И.А. Дефекты в конструкциях, сооружениях и методы их устранения / И.А. Физдель. – 2-е изд., переработанное и дополненное. – М.: Стройиздат, 1988. – 336 с.

УДК 658.5/631.672.3

## О РОЛИ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОЙ ЭКСПЕРТНОЙ ПЛАТФОРМЫ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

**Ибатуллин С.Р.**

Международный учебный центр по безопасности ГТС  
г. Тараз, Казахстан

Проблемы выживания, связанные с климатическими угрозами, а также демографические, экономические, геополитические, экологические вызовы в Центральной Азии как никогда ранее требуют усиления стратегического межгосударственного сотрудничества.

В последние десятилетия руководители, общественные организации стран Центральной Азии в различных декларациях и заявлениях проявляют стремление объединить силы для решения региональных и трансграничных проблем, касающихся водообеспеченности, экологии, энергетики, транспортной системы, торговли и безопасности. Тем не менее, региональное сотрудничество на базе совместно финансируемых организаций, вносящих вклад в решение задач в области исследований и развития региона, развивается очень медленно и имеет весьма ограниченный охват (Духовный В.А.). Тот факт, что эти региональные организации, главным образом, занимаются водными и экологическими вопросами без привлечения других секторов, таких как энергетика и экономическая безопасность, приводит к пробелу в стратегиях, который необходимо срочно заполнить, учитывая текущие геополитические условия. Ведущими элементами этого стратегического сотрудничества должны стать водная безопасность, устойчивое развитие и процветание.

Идея создания независимой Центрально-Азиатскую экспертной платформы перспективных исследований в области водной безопасности и устойчивого развития в поддержку новых процессов сотрудничества, в которых вода играет определяющую роль была первоначально была представлена Юпом де Шуттером и В.А. Духовным на международной конференции по безопасности и устойчивому развитию в Самарканде в 2017 г. Главный принцип создания этой платформы заключается в том, что коллективные усилия дадут более креативные и продуктивные результаты, чем наращиваемые, но разрозненные национальные работы. Данная инициатива по созданию платформы вдохновлена успешным опытом других экспертно-аналитических центров в мире, таких, как Брейгель (Европейский мозговой центр, специализирующийся на вопросах экономики), Фонд Бер-

тельсмана (трансатлантическое взаимодействие) и Московский центр Карнеги (исследования проблем мира).

Она получила полную поддержку на Центрально-Азиатском экспертном форуме, организованном Институтом стратегических и межрегиональных исследований при Президенте Республики Узбекистан и Региональным центром ООН по превентивной дипломатии для Центральной Азии (РЦПДЦА) в октябре 2018 г. Была создана инициативная группа экспертов из числа представителей Сети водохозяйственных организаций стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (СВО ВЕКЦА), которая изучила целесообразность создания платформы путем проведения опроса в январе 2019 г.

Главный механизм работы ЭАП заключается в том, что, будучи независимой от уполномоченных организаций и их сфер интересов, она объединила экспертов различных направлений для выработки и анализа сценариев, стратегий и политики увязки интересов стран Центральной Азии на основе общей программы без создания новой организации и без необходимости экспертам уходить из своих институтов и компаний. Примером успешного функционирования ЭАП может служить успешное выполнение в 2019-2020 г.г. программы ЕС по подготовке Диагностического Доклада по проблемам водных ресурсов ЦА. В этом документе экспертами выполнен ретроспективный анализ состояния водных ресурсов с 2000 до 2019 года, а также даны прогнозные показатели на 2035-2040 годы, что по сути, является «Водным видением ЦА» на указанный период.

Отзывы на ДД со стороны европейских и региональных специалистов свидетельствуют о высокой оценке работы страновых экспертов ЭАП.

В дальнейшем ОЭСР, учитывая успешную работу над ДД, предложила ЭАП выполнить новую программу по водной, продовольственной и энергетической безопасности ЦА. При этом акцент был на преимущества межотраслевых решений, регионального сотрудничества по взаимосвязи воды, энергии и землепользования

С этой задачей наши эксперты успешно справились, подготовив научно-обоснованные рекомендации, экспертные оценки и аналитические отчеты для демонстрации новых возможностей по взаимовыгодному использованию общих (водных) ресурсов для производства продовольствия, энергетики, охраны природы и т.д. в целях безопасности и процветания. Данная платформа позволила отойти от узко-секторальных подходов и перейти к новым процессам взаимодействия, где экспертные знания из различных областей (в т.ч. экономика, торговля, транспорт, вопросы права и безопасности) способствовали созданию новых сценариев развития, которые в итоге должны привести к новой политике в области регионального сотрудничества. Результаты работы наших экспертов над НЕКСУС программой были доложены в июне 2021 года на конференции ОЭСР в Париже.

Платформа и ее программа действий позволила улучшить взаимодействие между институтами стратегических исследований, научно-исследовательскими организациями и отраслевыми ведомствами, вовлеченными в процессы выработки политики, планирования и поддержки принятия решений. Работа в рамках Платформы способствовала повышению открытости информации, обмена данными и передового опыта для нахождения отраслевых и межотраслевых решений на региональном уровне.

Центрально-Азиатская экспертная платформа выступила в качестве аналитического центра, который с помощью новейших концепций и средств комплексного анализа обеспечила условия разработки стратегии и сценарии решения насущных экономических, политических, социальных и экологических проблем, влияющих на региональную политику в ЦА.

В дальнейшем, как это видел В.А. Духовный, для выполнения своей миссии платформа:

-объединит ведущих специалистов различных дисциплин, которые будут работать на независимой и партнерской основе по вопросам общей региональной повестки дня;

- будет подготавливать качественные аналитические отчеты, оценки и прочие продукты на основе передовых информационных систем, моделей и инструментов, необходимых для проведения исследований;

- будет способствовать повышению уровня образования в области устойчивого развития.

- создаст партнерства, которые объединят имеющиеся на национальном уровне передовые экспертные знания от институтов стратегических исследований и макроэкономической политики; проектных институтов и организаций водного хозяйства, энергетики, сельского хозяйства, окружающей среды; высших учебных заведений, академических и научных институтов, других заинтересованных организаций и экспертов.

- ГЭФ, АБР, ООН, ОСБ и АБИИ, ЕС,) будут выступать в качестве источников финансирования и вклада в различные программы платформы (фонда). Хотя выработка общей повестки дня платформы – это вопрос будущего, уже сейчас можно определить некоторые важные тематические вопросы для региона:

- Региональные стратегии адаптации к изменению климата, включая оценку возможных сценариев ограничений по водным ресурсам на периоды 2020-2035, 2035-2050 и далее на основе имеющихся прогнозов изменения климата, демографического роста и требований прибрежных стран, включая Афганистан, в бассейне Аральского моря;

- Планирование и технико-экономическое обоснование комплексной водной, энергетической, продовольственной и экологической политики на региональном уровне;

- Планирование и технико-экономическое обоснование обновленной комплексной водной и сельскохозяйственной политики с учетом изучения возможностей перехода от суб-национальной (зоны планирования) к национальной и региональной перспективе;

- Региональные водные стратегии в увязке с дорожной картой «Десятилетие водного развития», сформулированной в соответствии с Душанбинской резолюцией, и с применением надлежащей нормативно-правовой базы;

- Организация региональной программы наращивания потенциала для создания будущих исследователей, водных лидеров и дипломатов на разных уровнях (региональном, национальном, местном);

- Вопросы безопасности в связи с ситуацией в Афганистане и других странах региона, которая определяется политикой внешних (главным образом, западных) сторон, союзов и сил;

- Вопросы общего регионального интереса, связанные с инициативой «Один пояс, один путь», направленной на формирование инфраструктуры нового Шелкового пути для обеспечения торговли между Китаем, Европой и остальным миром, и как Центральная Азия должна реагировать на эти вызовы и возможности.

Работа ЭАП в перспективе должна быть увязана с программами стратегических исследований региональных организаций, таких как ЦАРЕС, РЦПДЦА, МФСА, ШОС, а также исследовательскими центрами третьих стран, с международными финансовыми организациями, донорами, агентствами ООН и заинтересованными партнерами из государственного и частного сектора других стран. Платформа должна функционировать в тесном сотрудничестве и координации с существующими национальными институтами стратегических и региональных исследований стран региона во избежание противоречий и дублирования чтобы иметь возможность доступа к требуемым данным и статистике.

Заказчиками работ могут выступить Международные финансовые институты и заинтересованные круги, такие как ВБ, ГЭФ, АБР, ООН, ОСБ и АБИИ, а также исследовательские центры третьих стран (Китай, Россия, США, ЕС, Швейцария, Германия, Индия, Южная Корея, Турция и другие) и вносить экспертный вклад в различные программы платформы. Предпочтительно (В.А.Духовный) будет создан донорский трастовый фонд в качестве основного средства финансирования вместе с научно-исследовательскими программами и проектами, выполняемыми на контрактной основе и при координации платформы.

На первом этапе (В.А. Духовный) в соответствии с Дорожной картой, утверждённой на основе инициатив Президентом, был представлен следующий набор тематики:

1. Оценка рамок возможных ограничений по водным ресурсам на периоды 2020-2035, 2035-2050, 2050-2070 гг. на основе имеющихся прогнозов изменения климата, демографического роста и требований прибрежных стран, включая Афганистан;

2. Региональная водная стратегия с выделением дорожной карты «Десятилетие водного развития» в соответствии с Душанбинской резолюцией;

3. Региональная программа адаптации к изменению климата;

4. Техничко-экономическое обоснование водно-энергетического консорциума;

5. Организация региональной программы будущих водных лидеров;

6. Совершенствование системы водного образования с учетом требований времени.

7. Определение ценности воды как инструмента вододеления (Юп де Шуттер).

Кроме того, с целью удовлетворить потребности финансирующих организаций, были предложены (Мартон Краснай, Университет Корвинус) ряд тематик по экономическому направлению:

- составление баланса оборота финансовых средств в водном хозяйстве каждой страны (включая бюджетные средства; доход от водопользователей – плата АВП, плата за воду, плата за загрязнение, доля дохода от отраслей водопользователей – гидроэнергетика, рыбоводства, низовья дельты, централизованные капвложения, донорские вложения, налог на воду, вклад в межгосударственное сотрудничество,

- разработка модели продуктивности воды и земли и оценки по ней показателей каждой страны или области;

- оценка платежеспособности сельхозпроизводства при вводе платы за воду и разработка модели цены на воду.

- ещё одна тема вызывает интерес с позиций будущего - перераспределение стока рек в сторону Центральной Азии на перспективу, в чём выражает заинтересованность Китай и готов организовать обсуждение в Китае.

Предпочтительным было бы общими усилиями, не ожидая внешнего финансирования, разработать методические указания по пунктам первого состава Программы, представленной выше, а также осуществить за счёт своих средств разработку модели продуктивности воды и земли и оценки по ней показателей каждой страны или области.

Хотелось бы при этом, чтобы основными заказчиками научно-исследовательских работ в области водной безопасности и устойчивого развития были правительства и государственные структуры стран-участниц. Одним из важных требований для функционирования платформы является доступ к официальным данным и статистике стран-партнеров. Таким образом, платформе понадобится официальное признание на правительственном уровне, для чего будут устанавливаться связи с академическими институтами и организациями стратегических исследований региона и на международном уровне. В этом отношении сотрудничество будет налаживаться с национальными институтами стратегических и региональных исследований стран, с НИЦ МКВК, МКУР, МФСА и другими организациями и центрами, которые заинтересованы и располагают потенциалом для участия в исследовательских работах платформы.

## **РАЗВИТИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В БАССЕЙНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

**Нарбаев М.Т.**

Исполнительная дирекция Международного Фонда спасения Арала  
в Республике Казахстан, г. Алматы, Казахстан

Уважаемые участники международной конференции!

Странами Центральной Азии проводится огромная работа по международной экономической интеграции, развитию регионального водного сотрудничества, глобальным национальным инициативам в области рационального природопользования на уровне ООН, вносится большой вклад по достижению Целей Устойчивого Развития, активно развивается сотрудничество в формате «С5+».

В условиях аридного климата, последствия безвозвратного изъятия стока рек Сырдарьи и Амударьи, экстенсивное ведение сельского хозяйства с большим расходом воды в первой половине прошлого века, освоение новых малопродуктивных земель требовавших крупных капитальных вложений и больших затрат поливной воды в 60-е и 80-е годы привело к глобальной экологической катастрофе Аральского моря.

Граница влияния усыхающего моря распространилась на все компоненты природной среды и все больше смещается с нижнего течения рек на среднее, проявляясь в резком ухудшении мелиоративного состояния орошаемых земель, заболачивании и засолении, снижении урожайности сельскохозяйственных культур и жизненного уровня населения, качественном его обеспечении питьевой водой. Это означает, что серьезной опасности подвергается здоровье населения не только районов низовий Амударьи и Сырдарьи, но и среднего и верхнего их течения.

Резкое ухудшение экологической ситуации в Аральском регионе привело к деградации природных экосистем, загрязнению и сокращению, а в дальнейшем и исчезновению ледников, нарастанию опустынивания, активизации процессов засоления почв.

Суммарный естественный речной сток в бассейне Аральского моря составляет 116,4 км<sup>3</sup>, где общий водозабор в 2020 году составил 104,6 км<sup>3</sup>.

В регионе бассейна Аральского моря построено более 80 водохранилищ суммарный объем водохранилищ составляет 64,5 км<sup>3</sup>.

Степень зарегулированности стока этих рек водохранилищами высокая и составляет по р. Амударья - 0,78 и р. Сырдарья 0,94.

При этом в ближайшей перспективе, водная политика стран Центральной Азии предполагает увеличение коэффициента зарегулированности поверхностного стока.

Согласно прогнозным оценкам, по умеренному сценарию, страны Центральной Азии уже ощущают недостаток воды, и к 2030 году приблизятся к категории вододефицитных стран. В случае недостаточного регионального экономического сотрудничества и, в том числе водно-энергетической интеграции, то к 2050 году, возможен сценарий, когда страны могут оказаться в ситуации чрезвычайного дефицита пресной воды.

Решающее влияние на социально-экономическое развитие региона оказывают демографические факторы, которые определяют стратегию водопользования и энергообеспечения, а также характер межгосударственных отношений в регионе, как в настоящее время, так и в будущем.

Совокупная численность населения государств Центральной Азии на начало 2020 года составила более 74-х млн. человек и 80 % его численности сосредоточено в бассейне Аральского моря.

Прогнозы демонстрируют, рост численности населения для всей ЦА: с нынешних 74-х до 90,0 млн. человек к 2050 г.



Значительное влияние на изменение численности и структуры населения Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана оказывает миграция населения трудоспособного возраста.

Страны Центральной Азии занимают относительно удовлетворительные позиции по Индексу Человеческого Развития.

В мировых рейтингах по этому показателю в 2020 году Казахстан занял 51 место и относится к странам с очень высоким уровнем человеческого развития. К высокому уровню относятся Узбекистан и Туркменистан.

К средней группе относятся Кыргызстан и Таджикистан.

Практически во всех странах возросла доля добычи топливно-энергетических полезных ископаемых и металлургического производства.

Однако использование гидроэнергетических ресурсов в странах ЦА сталкивается с рядом проблем, одной из них, наиболее существенной, является ограниченная инфраструктура для транспортировки энергии.

В дальнейшем страны намерены увеличивать производство электроэнергии путем строительства новых гидроэлектростанций, атомных электростанций и развития возобновляемых источников энергии.

Другой проблемой для стран Центральной Азии, связанной с водными ресурсами, является обеспечение продовольственной безопасности. Важным ее показателем следует считать производство зерновых на душу населения, которое заметно варьирует между странами.

Прогнозируется, что в связи с недостаточным уровнем продовольственной безопасности, в этих странах будет пересматриваться структура размещения сельскохозяйственных культур с расширением площадей орошаемых земель под продовольственные культуры.

Изъятие огромных объемов воды из Сырдарьи и Амударьи и, соответственно, доли их стока, питавшего Аральское море, привело к необходимости применения дренажа и промывного режима орошения. Однако промывной режим орошения на фоне дренажа не привел к ожидаемому положительному эффекту: площадь засоленных почв на орошаемых землях увеличилась и достигла 50% от площади орошаемых земель. Резко возрос забор воды из Сырдарьи и Амударьи на промывку засоленных земель, что еще более ускорило процесс снижения уровня воды в Аральском море. В результате сброса в реки коллекторно-дренажных вод резко возросла минерализация речной воды, и увеличилось ее загрязнение ядохимикатами. В низовьях рек минерализация достигла более 2-3 г/л.

Горизонтальные дренажные системы, занимающие большие площади, не только увеличили потребность в оросительной воде, но также привели к повышенному сбросу дренажных вод в пустынные понижения местности.

Климатические изменения тесно связаны с засухой и процессами опустынивания территории государств бассейна Аральского моря, вызывающие деградацию сельскохозяйственных земель и ухудшая их мелиоративное состояние.

Потепление в высокогорных районах отражает глобальные и региональные и климатические тенденции. Высыхание Аральского моря и усиление ветровой эрозии поверхности высохшего дна, рассматриваются одной из существенных антропогенных причин местных климатических изменений, и деструкции оледенения в горных районах региона, оказывая воздействие на формирование водных ресурсов и режим питания рек.

Современные и будущие климатические изменения будут сопровождаться увеличением межгодовой изменчивости и приведут к увеличению повторяемости и глубины гидрологической засухи.

В странах среднего и нижнего течения трансграничных рек прогнозируется истощение располагаемых водных ресурсов и нарастание их дефицита с ухудшением качества вод, включая подземные воды. Это отразится, в первую очередь, на доступности населения к качественной питьевой воде.

Деградация земель препятствует устойчивому развитию, снижая продовольственную безопасность и повышая социальную напряженность и безработицу. Засуха, опустынивание и деградация вынуждают людей покидать свои земли и приводят к появлению экономических мигрантов и экологических беженцев.

Опустынивание, деградация земель и засуха являются одними из серьезных препятствий в развивающихся странах в достижении Целей Устойчивого Развития. Следует отметить, что все государства ЦА являются участниками Конвенции по борьбе с опустыниванием и провели процедуру ее ратификации.

Экономические и социальные потери не ограничиваются потерей самого моря, но охватывают огромные массивы орошаемых земель, быстро теряющих ирригационные качества, сопровождаются сокращением занятости в сельскохозяйственной отрасли, ростом заболеваемости населения Приаралья.

Ежегодный ущерб от деградации земель вызванных нерациональным землепользованием и ухудшением качественного состояния пахотных земель и пастбищных территорий, составляет в целом по региону около \$ 6 млрд.

Большая часть ущерба в Центральной Азии, около \$ 4,6 млрд., связана утратой продуктивности пастбищ и их экологических функций с переходом в менее ценные и бесплодные земли.

Исследования показывают, что затраты, связанные с действиями по борьбе с деградацией земель, представляют лишь малую часть потерь в случае бездействия. Подсчитано, что затраты на борьбу с деградацией земель составят примерно \$ 53 млрд. в течение 30-летнего горизонта, тогда как если ничего не будет сделано, потери могут составить почти \$ 288 млрд. за тот же период.

Приоритетной целью водной стратегии и политики является осуществление национальных действий для сохранения водно-ресурсного потенциала речной системы и ее экологической безопасности. Перспективы социально-экономического развития всех стран Центральной Азии в значительной степени определяются наличием водных ресурсов.

Несмотря на исчерпание водных и ирригационных ресурсов в регионе, каждая страна в своих национальных стратегиях и программах предусматривает на перспективу дальнейший рост использования водных ресурсов в отраслях экономики. В этих условиях, требуется проведение согласованной региональной водной политики, которая должна быть направлена на сбалансированное использование водных ресурсов и улучшение экологической ситуации в регионе.

Поэтому с учетом развития ирригации, а также гидроэнергетики следует ожидать дальнейшее возрастание конкуренции за воду, для урегулирования которой потребуются новые механизмы и инструменты сотрудничества в бассейнах трансграничных рек, основанных, прежде всего, на углубленной экономической интеграции стран региона.

Экономический потенциал региона можно увеличить на порядок выше, в том числе, путем создания международных кластеров в различных отраслях экономики и совместном продвижении экспортной продукции на рынки дальнего зарубежья.

Необходимо форсировать поэтапную комплексную реконструкцию водохозяйственной инфраструктуры с повсеместным переходом на водосберегающие технологии и сокращением объемов сточных вод.

В сельском хозяйстве, представляется важным, шире распространять практику возделывания более засухоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур, повысить технический уровень инженерных ирригационных систем, оснащенных средствами автоматизации распределения поливной воды и контроля за мелиоративным состоянием орошаемых земель.

В промышленности, необходимо внедрение маловодных технологий и систем оборотного водоснабжения. В коммунальном хозяйстве следует улучшить техническое состояние систем водоснабжения и канализации, осваивать новые технологии очистки сточных вод.

Уважаемые участники международной конференции!

В целях увеличения водообеспеченности Приаралья необходимо форсировать работы по комплексной реконструкции ирригационных систем, где эффективная работа коллекторно-дренажных систем позволит повторно использовать до 2-3 км<sup>3</sup> сбросных вод.

Модернизация канализационных и очистных сооружений в Арало-Сырдарьинском водохозяйственном районе даст возможным вернуть в природные экосистемы более 50 млн. м<sup>3</sup>/год.

Кроме того, помимо масштабной лесомелиорации на осушенном дне Аральского моря необходимо проводить облесение в водоохранных зонах водных объектов (реки, озера, пруды, каналы, ручьи).

Наличие лесных массивов на водоохранных зонах будет благоприятно способствовать:

- Увеличению водности до 20% (путем аккумуляирования зимних осадков);
- Оптимизации регулирования стока путем снижения пиковых показателей паводков и половодий;
- Улучшению качества воды в водных объектах за счет очищения воды от вредных химических веществ и токсических примесей;
- Развитию биоразнообразия речных экосистем, влияющих на увеличение рыбных ресурсов.

В последние годы все чаще наблюдается картина по деградации земель вокруг сельских населенных пунктов из-за несоблюдения правил выпаса домашнего скота. По этой же причине происходит масштабное поедание домашним скотом саксаула и других насаждений, высаженных для «зеленого пояса» вокруг населенных пунктов.

В этой связи предлагается активизировать работу по фитомелиорации и восстановлению отдаленного пастбищеоборота, а также необходимо развитие животноводческого кластера в Арало-Сырдарьинском водохозяйственном районе как меры по адаптации к глобальным процессам изменения климата.

Международному Фонду спасения Арала и международным партнерам необходимо активизировать региональное сотрудничество по привлечению финансовых средств донорского сообщества для реализации четвертой Программы действий по оказанию помощи странам бассейна Аральского моря.

УДК 631.445.56:631

## **РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЛИОРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ УЛУЧШЕНИЮ**

**Жәдігерұлы М.<sup>1</sup>, Анзельм К.А.<sup>2</sup>, Эсанбеков М.Ю.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Управление мелиорации Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан,  
г. Нур-Султан, Казахстан

<sup>2</sup>РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» Министерства  
сельского хозяйства Республики Казахстан, г.Шымкент, Казахстан

Орошаемое земледелие на юге Казахстана более востребованное и в несколько раз продуктивнее богарного земледелия. По данным сводного аналитического отчета Комитета по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан о состоянии и использовании земель за 2021 год с 1991 года площадь орошаемых земель по республике уменьшилась на 107,6 тыс. га и при этом практически по всем областям произошло снижение площадей орошаемых земель за исключением Павлодар-

ской и Туркестанской областей, где отмечен рост орошаемых земель соответственно на 55,5 и 54,7 тыс. га [1. с.77].

Согласно данным таблицы 1 в 2021 году в рамках стратегии Казахстана по развитию орошаемого земледелия всего площадь наличия орошаемых земель увеличилась с 2251,1 до 2271,9 тыс. га или на 20,8 тыс. га за счет освоения богарных земель в Павлодарской на 10,3 тыс. га, Карагандинской -3,4, Кызылординской – 2,1, Туркестанской – 2,0, Западно-Казахстанской – 1,4, Восточно- Казахстанской – 0,8, Акмолинской – 0,3, Алматинской – 0,3 и Северо-Казахстанской – 0,2 тыс. га областях.

Однако, согласно информации, об использовании и мелиоративном состоянии орошаемых земель за 2021 год из общей площади их наличия в отчетном году около 30% не использовались. Основной причиной неиспользования орошаемых земель является значительный износ и выход из строя оросительных и дренажных систем, сопровождающиеся ухудшением мелиоративного состояния земель.

Основные площади не используемых орошаемых земель в настоящее время находятся в В.-Казахстанской – 21,4%, Жамбылской– 14,9%, Алматинской– 12,2%, Павлодарской 11,5%, Карагандинской - 10,7%, Кызылординской- 8,3%, З.-Казахстанской – 7,4%, Туркестанской -5,3%, Костанайской– 3,4% и С.-Казахстанской – 2,2% областях. Практически полностью (65-90%) орошаемые земли не используется в Актюбинской, Акмолинской, Мангыстауской и Атырауской областях [1.с.79].

Таблица 1 – Динамика площади орошаемых земель по областям за период 1991-2021гг., тыс.га

Наименование областей	1991г.	2000г.	2020г.	2021г.	Изменения (+,-)	
					2021г. к 1991г.	2021г. к 2020г.
Акмолинская	45,2	44,5	31,6	31,9	-13,3	+0,3
Актюбинская	44,9	29,3	30,3	30,3	-14,6	-
Алматинская	661,0	594,9	584,3	584,3	-76,4	+0,3
Атырауская	44,3	44,0	21,8	21,8	-22,5	-
В.-Казахстанская	223,5	219,1	195,9	196,7	-26,8	+0,8
Жамбылская	249,3	237,5	230,9	230,9	-18,4	-
З.-Казахстанская	66,7	55,8	55,8	57,2	-9,5	+1,4
Карагандинская	96,6	89,6	93,1	96,5	-0,1	+3,4
Кызылординская	286,0	277,7	252,0	254,1	-31,9	+2,1
Костанайская	39,8	41,6	32,3	32,3	-7,5	-
Мангистауская	1,7	2,0	2,3	2,3	+0,6	-
Павлодарская	81,6	59,5	126,8	137,1	+55,5	+10,3
С.-Казахстанская	35,4	22,8	17,0	17,2	-18,2	+0,2
Туркестанская	495,8	500,4	548,5	550,5	+54,7	+2,0
г. Шымкент	-	-	25,3	25,3	+25,3	-
г. Алматы	7,7	4,9	2,9	2,9	-4,8	-
г. Нур-Султан	-	4,7	0,3	0,3	+0,3	-
Всего	2 379,5	2 228,3	2 251,1	2 271,9	-107,6	+20,8

Эффективность орошаемого земледелия, при котором возделываются социально-значимые сельскохозяйственные культуры напрямую зависит от проводимых мероприятий по мелиорации земель. В этой связи государственная политика по поддержанию качественного состояния орошаемых земель должна вырабатываться и проводиться в комплексе и тесном взаимодействии с другими сельскохозяйственными мероприятиями. Так как, вопросы получения гарантированного урожая и тем самым решения задач продоволь-

ственной безопасности всегда были и остаются актуальными и это возможно только на мелиоративно-благополучных орошаемых землях.

Мелиоративное состояние орошаемых земель в основном устанавливается по гидрогеологическим и почвенно-мелиоративным показателям, такие как глубина залегания уровня грунтовых вод её минерализация, а также степень засоления почвенного покрова, которые в основном связаны с недостаточной дренированностью орошаемых земель из-за неэффективной работы открытой коллекторно-дренажной сети и скважин вертикального дренажа.

Начиная с 2022 года мониторинг и оценка за мелиоративным состоянием орошаемых земель будет осуществляться тремя специализированными государственными учреждениями МСХ РК на всей площади орошаемых земель Казахстана, которые проводят комплекс агро-мелиоративных, почвенных, гидрологических, гидрогеолого-мелиоративных и лабораторных работ для оценки мелиоративного состояния орошаемых земель и разрабатывают научно-обоснованные рекомендации по их улучшению.

К примеру, орошаемые земли Туркестанской области, где на 1.01.2022 г. их наличие составляет около 550,0 тыс. га орошаемых земель или 1/3 часть из общей используемой площади орошаемых земель Казахстана находятся под мелиоративным контролем РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция». Данное учреждение организовано в 1971 году и до сегодняшнего дня имеет материально-техническую базу, государственную сеть наблюдательных скважин на орошаемых землях и кадровый потенциал для осуществления государственного мониторинга, и оценки мелиоративного состояния орошаемых земель. Данное специализированное учреждение ежегодно согласно «Правил государственного ведения мониторинга и оценки мелиоративного состояния орошаемых земель в Республике Казахстан...» осуществляет следующие виды работ:

1) агро-мелиоративное обследование орошаемых земель по сбору и анализу информации о наличии и использовании орошаемых земель (в т.ч. по сельскохозяйственным культурам), о неиспользуемых орошаемых землях (в т.ч. по их причинам), о техническом состоянии и режима работы скважин вертикального дренажа, о внедрении водосберегающих систем орошения;

2) гидрогеологические работы по наблюдению за гидрохимическим режимом грунтовых вод на орошаемых землях;

3) гидрологические наблюдения за стоком и химизмом коллекторно-дренажных вод и оценкой их качества;

4) почвенно-мелиоративные изыскания по определению степени и типу засоления почв;

5) лабораторные исследования почв, грунтовых и поверхностных вод на определение их химического состава.

На основании проведенных полевых и лабораторных исследований, обобщения оперативной информации и материалов исследований прошлых лет, ниже приведены результаты всех видов работ и даны рекомендации по их улучшению [2].

Результаты агро-мелиоративного обследования. По данным агро-мелиоративного обследования орошаемых земель установлено, что из общей площади 575,8 тыс. га (в т.ч. 25,3 тыс.га земли в черте г.Шымкент) орошаемых земель Туркестанской области в 2021 году фактически под посевами сельхозкультур было использовано 514,1 тыс. га или не использовано 63,3 тыс. га, в том числе по причинам засоления (7,0 тыс. га), высокого положения уровня грунтовых вод (2,1 тыс. га), низкой водообеспеченности (16,8 тыс. га) и прочим производственно-хозяйственным причинам (37,4 тыс. га). Основная доля неиспользуемых земель находятся в Сауранском (20,7 тыс. га), г.Арысь (17,2 тыс. га), Отырарском (11,1 тыс. га) и Шардаринских (7,0 тыс. га) районах. По сравнению с 2020 годом площади неиспользуемых орошаемых земель по области увеличились на 4,6 тыс.га, в основном по прочим причинам (+6,0 тыс.га) и из-за неводобеспеченности (+2,3 тыс.га).

В структуре посевных площадей на орошаемых землях области наибольшую площадь занимали посевы следующих культур: овощных – 123,8 тыс. га, кормовых – 122,2, хлопчатника – 109,6, зерновых – 71,1 и многолетние травы – 59,8 тыс. га. Следует отметить, что в 2021 году в рамках проводимых работ по диверсификации посевов площадь основной культуры хлопчатника уменьшилась на 15,8 тыс. га, а площадь овощных и кормовых увеличилась на 10,5 и 4,7 тыс. га соответственно. Для сравнения на рисунке 1 приведена динамика площади посевов основных сельскохозяйственных культур за последние пять лет. Здесь, увеличение площади посевов овощных и кормовых связано с тем, что СХТП почувствовали высокую рентабельность данных видов культур и в настоящее время (особенно в Мактааральском и Жетысайском районах) стараются с одного поля в год два раза получать урожай, путём посева ранней весной под плёнку капусту, арбузы, дыни и картофель.

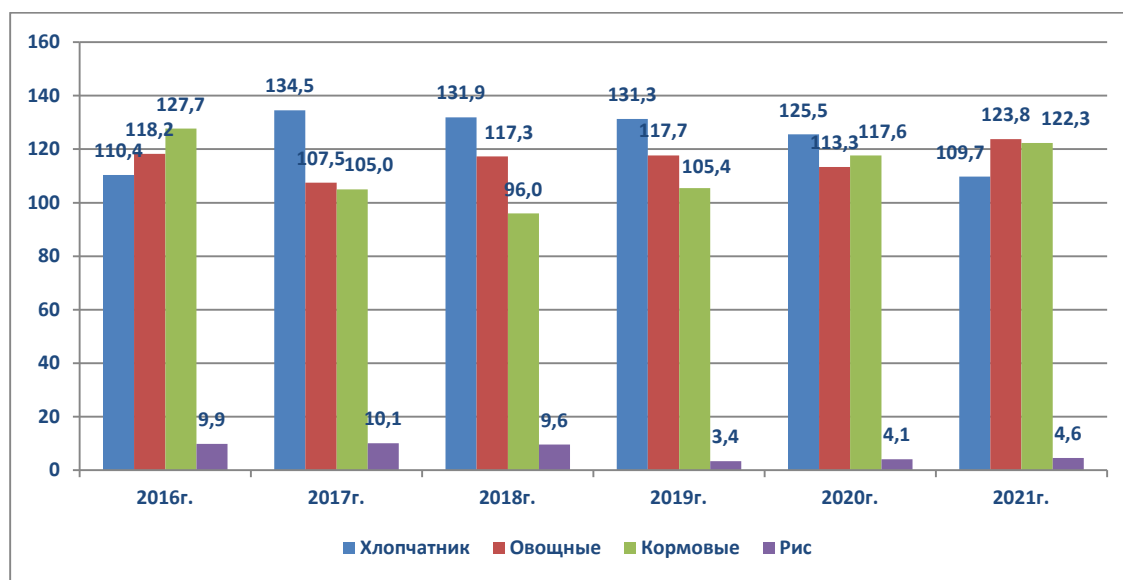


Рисунок 1 – Динамика площади посевов основных сельскохозяйственных культур за 2016-2021гг., тыс. га

Что касается водозатратной культуры риса, то в области еще пять лет назад рис возделывался на площади 9,9 тыс. га и необходимо подчеркнуть только в Шардаринском районе высевался, где орошаемые земли осваивались под рисовые севообороты. А в настоящее время площади посева риса по области составляет 4,6 тыс. га и возделывается в Мактааральском, Жетысайском и Шардаринском районах. Данная площадь по сравнению с 2020 годом увеличена на 0,5 тыс. га несмотря на продолжающийся цикл маловодья. Основная доля увеличения площади посева риса было в Мактааральском и Жетысайском районах, в которых по гидрогеологическим условиям категорически не рекомендуется возделывания риса.

Кроме этого, в рамках проведения агрометеорологического обследования орошаемых земель были собраны и проанализированы материалы по внедрению современных агротехнологий в орошаемом земледелии. В частности, было установлено, что на 01.12.2021г. общая площадь водосберегающих технологий орошения составила 25,9 тыс. га. При этом полив дождеванием на площади 4,0 тыс. га был освоен в 2021 году. Площади теплиц в области всего составили 1,5 тыс. га. Больше половины из них построены в Сарыагашском районе, где климатические условия наиболее благоприятные для выращивания культур в закрытом грунте.

Исходя из результатов агрометеорологического обследования орошаемых земель, в целях их эффективного и рационального использования и нарастающего дефицита полив-

ной воды, необходимо продолжить работы по диверсификации посевов с переходом на возделывание менее влаголюбивых и более рентабельных культур (овощи, бахчи, сады-виноградники, кормовые) с внедрением схем чередования и севооборотов районированных с/х культур, с применением водосберегающих способов полива, с соблюдением научно-обоснованных режимов орошения и полного цикла агротехнологий их возделывания.

Результаты гидрогеологических работ. По результатам наблюдений 2021 году площади орошаемых земель с критической отметкой (недопустимой глубиной) уровня грунтовых вод в среднем за вегетацию составили 111,2 тыс. га или 20% от общей площади орошаемых земель области. Данный показатель по сравнению с 2020 годом уменьшился на 34,0 тыс. га и это обусловлено с маловодьем года. Основная площадь таких неблагополучных орошаемых земель находятся в Мактааральском и Жетысайском (86,1 тыс. га), Шардаринском (17,3 тыс. га) и Отырарском (5,5 тыс. га) районах. В этих районах сложился ирригационный режим грунтовых вод, что связано с проведением в зимне-весеннее время промывки засоленных земель, влагозарядковых и сезонных вегетационных поливов сельскохозяйственных культур. Но к сожалению, данные мелиоративные мероприятия в большинстве случаев производятся не соблюдая оптимальных научно-обоснованных сроков и норм их проведения, а также недостаточного эффективного действия скважин вертикального дренажа, которые регулируют гидрогеологический режим орошаемых земель подверженных подтоплению и засолению.

На рисунке 2 приведена динамика изменения площади орошаемых земель с критическим уровнем (0-2 м) залегания грунтовых вод области за период независимости страны, где видно, что в 2021 году общая площадь с ухудшением гидрогеологического режима орошаемых земель составила 111,2 тыс. га, что по сравнению с 1990 годом увеличилась на 2,1 раза.

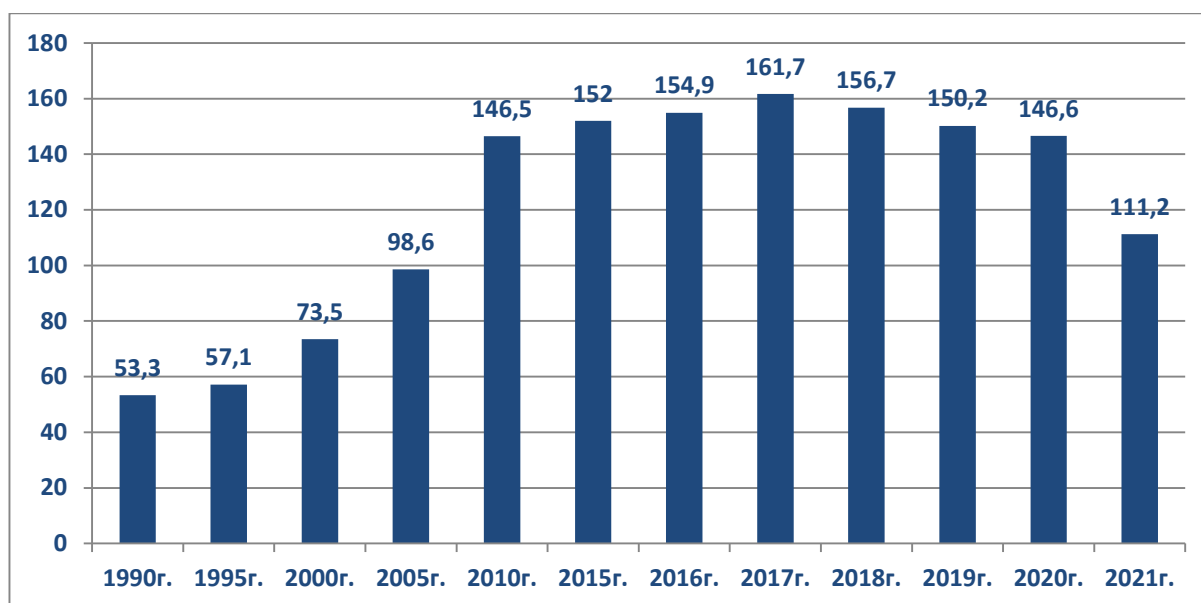


Рисунок 2 – Динамика изменения площади орошаемых земель с критическим уровнем залегания грунтовых вод Туркестанской области за 1990-2021гг., тыс. га

Такие мелиоративно неблагополучные земли в основном отмечаются в Мактааральском и Жетысайском районах (рисунок 3), где расположены почти 1/3 орошаемых земель области и интенсивно развито орошаемое земледелие.

Как известно, на таких землях необходимо срочно проводить антифильтрационные мероприятия оросительных систем, эксплуатировать дренажные системы в проектом режиме с целью понижения уровня грунтовых вод до оптимального уровня. Иначе их близкое расположение к корнеобитаемому слою, безусловно отрицательно влияет на водно-



воздушный и тепловой режим почв и тем самым снижение урожайности с/х культур. Кроме того, на таких участках необходимо назначать 2 раза меньше поливной воды, согласно утвержденных норм водопотребления, то есть с учетом гидрогеологического районирования орошаемых территорий.

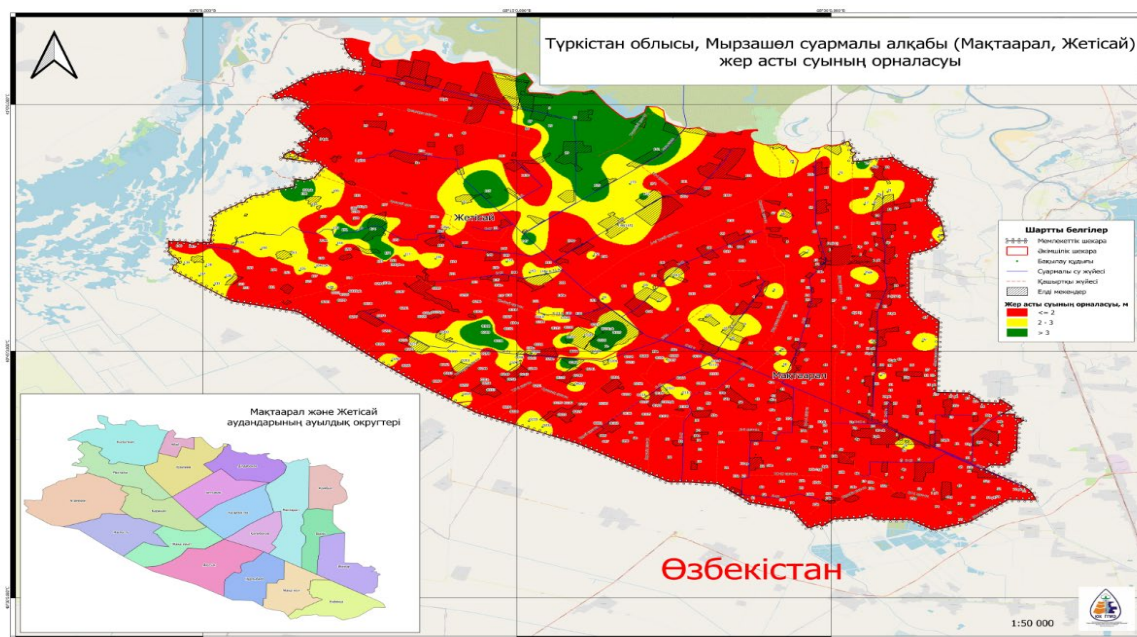


Рисунок 3 - Районирование орошаемых земель Мактааральского и Жетысайских районов по уровню залегания грунтовых вод

В целом, анализ за последние пять лет показывает, что площади с недопустимым уровнем грунтовых вод уменьшились с 161,7 тыс. га до 111,2 тыс. га (рисунок 2). Это кроме повторяющегося цикла маловодья, связано с восстановлением и реконструкцией оросительных и коллекторно-дренажных сетей в рамках крупных инвестиционных проектов (ПУИД-2) и эксплуатационных расходов самих водохозяйственных организаций, а также из-за улучшения соблюдения комплекса агротехнических мероприятий со стороны СХТП за счет мер государственных поддержек (на ГСМ, минеральные удобрения, инвестиционные субсидии на комплексные строительства водосберегающих систем, лизинги покупки техники и т.п.).

В следующей таблице 2 приведены площади орошаемых земель с высокой (более 3 г/л) минерализацией грунтовых вод в разрезе районов.

Как видно, площади орошаемых земель с высокой минерализацией грунтовых вод в 2021 году составили 67,7 тыс. га или 12% от общей площади орошаемых земель области. Орошаемые земли с высокой минерализацией грунтовых вод в основном расположены в Жетысайском, Мактааральском и Отырарском районах. По данным лабораторных анализов эти воды по химическому составу изменяются от сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевого до сульфатно-хлоридно-натриевого. А если сравнивать площади орошаемых земель с высокой минерализацией грунтовых вод за последние 30 лет можно увидеть их уменьшение начиная с 2010 года до 40%. Это в первую очередь объясняется с обильными промывными нормами засоленных земель, на фоне которого, как видно на рисунке 2 происходит увеличение площади заболоченных земель.

В целом в условиях низкого уровня эксплуатации оросительных и дренажных систем наблюдается увеличение площадей орошаемых земель с критической отметкой уровня грунтовых вод с высокой минерализацией. В связи с этим, особенно необходимо уделять большое внимание на эксплуатацию дренажных систем. Здесь же, следует отметить, что в связи с изменением климата ожидается увеличение интенсивности расхода



грунтовых вод в зоне аэрации, что приведет к увеличению вторичного засоления, к дальнейшей деградации земель и к снижению продуктивности орошаемых земель.

Таблица 2 - Распределение орошаемых земель Туркестанской области по минерализации грунтовых вод, тыс.га

№	Наименование района	Площадь орошаемых земель	в том числе по минерализации грунтовых вод	
			до 3 грамм/литр (неопасный)	выше 3 грамм/литр (опасный)
1	Жетисайский	83,3	53,2	30,1
2	Мактааральский	63,8	42,4	21,4
3	Отрарский	48,1	38,5	9,6
4	Сарыагашский	27,8	23,7	4,1
5	Сауранский	71,1	69,6	1,5
6	Арысский	28,9	28,5	0,4
7	Казыгуртский	14,7	14,5	0,2
8	Келесский	24,8	24,6	0,2
9	Шардаринский	68	67,9	0,1
10	Ордабасинский	39,8	39,7	0,1
11	Байдибекский	15,4	15,4	
12	Сайрамский	20,8	20,8	
13	Сузакский	7,4	7,4	
14	Толебийский	16,4	16,4	
15	Тюлькубасский	21,8	21,8	
16	г. Шымкент	25,3	25,3	
Всего		577,4	509,7	67,7

Результаты гидрологических работ. Организация достоверного учёта воды на коллекторно-дренажной сети является основной составляющей деятельности учреждения, так как сведения об объёме отводимых вод с массивов орошения, а вместе с ним и вынос солей, обеспечивает установление водно-солевого баланса орошаемых территорий. В 2021 году всего было выполнено 964 замеров стока дренажных вод на гидростоях, расположенных на массивах орошения (рисунок 4).



Рисунок 4 - Процесс замера стока коллекторно-дренажных вод

По результатам работ суммарный объём коллекторно-дренажных вод со всех крупных массивов орошения области составил 492,4 млн. м<sup>3</sup> (из них 343,8 в вегетационный период), что на 118,7 млн. м<sup>3</sup> меньше по сравнению с 2020 годом (таблица 3). Это объясняется тем, что 2021 год был засушливым и маловодным и поливной воды соответственно сбрасывалось меньше. По данным лабораторных анализов минерализация сбросных вод в 2021 году колеблется от 1,5 до 5 и более г/л.

Таблица 3 - Сведения об объемах сбросных коллекторно-дренажных вод в разрезе районов Туркестанской области, млн.м<sup>3</sup>

Районы	2019 г.	2020 г.	2021 г.	в том числе	
				вегетационный период	июль-август месяцы
Шардаринский	238,6	250,1	162,7	161,3	62,1
Мактааральский	107,3	131	106,8	64,2	25,9
Жетысайский	101,1	120,3	103,7	55,1	19,8
Сарыагашский	90,7	43,4	48,5	24,3	8,4
Ордабасинский	36,4	24,6	26,3	23,9	7,8
Казыгуртский	32,9	24,8	28,0	7,5	2,6
Сауран	18,1	16,9	16,4	7,5	2,3
Всего:	625,1	611,1	492,4	343,8	128,9

Необходимо отметить, что особенно в засушливые и маловодные годы, когда в пик водопотребления (июль-август) ощущается большой дефицит поливной воды, эти сбросные воды рекомендуются использовать для повторного орошения, что позволит сохранить посевы и получать высокий урожай возделываемых культур.

При этом, необходимо учесть, что дренажные воды, в т.ч. откачиваемые со скважин вертикального дренажа при уровне минерализации до 2,0 г/л можно использовать без смешивания с пресной водой, а при повышенной минерализации от 2,0 до 5,0 г/л только после смешивания с пресной водой в пропорциях 1:1, 1:2, 1:3. При более высоких показателях минерализации, дренажные воды целесообразно использовать только на промывку засоленных земель.

По данным оценки качества коллекторно-дренажных вод в области кроме коллекторно-дренажных вод «Шаульдер» в Отырарском районе и «Арнасай» в Мактааральском районе пригодны для повторного использования без смешивания в объеме около 343,8 млн. м<sup>3</sup> в вегетационный период и 128,9 млн. м<sup>3</sup> в июль-август месяцы. Данный объём воды при оросительной норме 5,0 тыс. м<sup>3</sup>/га позволит повысить водообеспеченность 60,0 тыс. га орошаемых земель в целом в вегетационный период и 25,0 тыс. га в июле-августе месяцах.

Результаты почвенно-мелиоративных работ. Территория области характеризуется многообразием типов и подтипов почв, от темных и светлых сероземов до лугово-сероземных и луговых почв. Главной особенностью орошаемых почв является низкое содержание в них питательных элементов и засоления почвогрунтов. Для определения степени и типа засоления почвогрунтов ежегодно проводятся почвенно-мелиоративные изыскательские работы, результаты которого за последние 25 лет приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Динамика изменения площади орошаемых земель с различной степенью засоления Туркестанской области за 1995-2020гг.

Наименование районов	Наличие орошаемых земель, тыс.га (на 01.11.2020 г.)		
	Всего	в том числе с различной степенью засоления почв	
		1995г.	2005г.

		СЛЗ	СЗ	СОЗ	СЛЗ	СЗ	СОЗ	СЛЗ	СЗ	СОЗ
г.Арысь	28,8	4,9	0,8	0,8	4,8	1,6	1,9	3,9	2,3	2,8
Байдибекский	14,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Казыгуртский	14,8	0,6	-	-	-	-	-	1,4	-	-
Мактааралский и Жетысайский	146,5	52,9	22,5	6,1	54,9	34,1	4,1	31,3	40,0	16,9
Ордабасинский	39,4	4,9	0,3	0,1	4,9	0,3	0,1	2,9	0,7	0,3
Отырарский	48,1	11,7	4,9	3,9	9,9	4,9	5,6	14,3	6,4	7,1
Сайрамский	20,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сарыагашский	27,5	0,7	-	-	-	-	-	2,5	-	-
Келесский	24,1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Сузакский	7,2	0,2	-	0,7	0,3	-	0,7	0,3	-	0,7
Толедийский	16,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сауранский	71,1	4,5	1,3	0,8	4,1	1,2	0,8	3,5	1,1	2,1
Тюлькубасский	21,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Шардаринский	68	9,8	4,5	2,7	21,1	7,5	4,9	16,9	9,3	11,4
г.Шымкент	25,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего	574,4	90,8	34,3	15,1	100,1	49,6	18,1	77,0	60,0	41,3

Примечание: СЛЗ – слабозасоленные; СЗ – средnezасоленные; СОЗ – сильно и очень сильнозасоленные.

Как видно по таблице 4 в 2020 году на орошаемых землях области распространены слабозасоленные почвы на площади 77,0 тыс. га (14%), средnezасоленные на 60,0 тыс. га (11%) и сильнозасоленные почвы на 41,3 тыс. га (7%). Наибольшее количество сильно и очень сильно засоленных земель (около 100,0 тыс. га) выделено в Мактааральском, Жетысайском, Шардаринском и Отырарском районах.

По материалам таблицы подготовлен рисунок 5, по которому с 1995 года по настоящее время четко отмечается увеличение площадей со средней степенью засоления в 2 раза, сильной и очень сильной степенью засоления в 3 раза. Причем, это происходит на фоне уменьшения не только слабозасоленных, но и незасоленных земель.

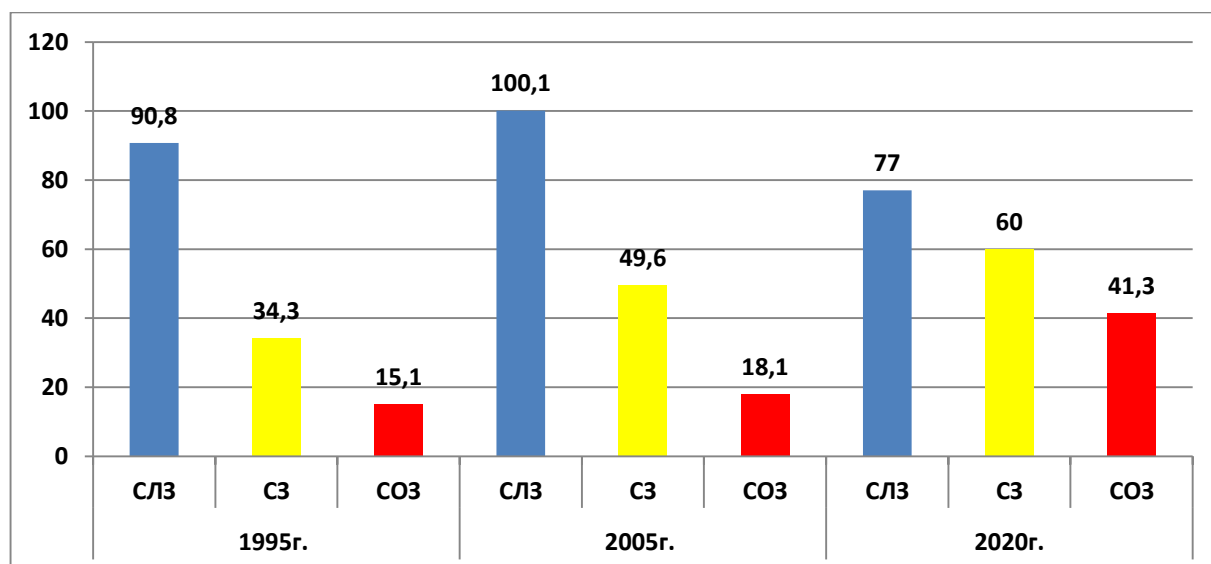


Рисунок 5 – Динамика изменения площади орошаемых земель Туркестанской области с различной степенью засоления за 1995-2020гг. (тыс. га)

Главной причиной засоления почв на юге Казахстана является поступление солей в почву из грунтовых минерализованных вод в процессе их испарения. Грунтовые воды на недопустимый уровень поднимаются в последствие неэффективной работы оросительных и дренажных систем, которые длительное время эксплуатируются без надлежащего технического оснащения и ремонта.

По данным агрометрического обследования большинство существующих на сегодняшний день скважины вертикального дренажа простаивают в вегетационный период, а на работающих скважинах коэффициент полезной работы не достигают проектного (0,75-0,85). Горизонтальные дренажи из-за длительной эксплуатации, отсутствия ремонта и обслуживания также на большей площади орошаемых земель неэффективны.

Основным способом борьбы с засолением почв являются промывки, эффективность которых зависит от сроков их проведения, выбранной нормы и качества подготовки земли. Для условий Туркестанской области наиболее оптимальным сроком проведения промывок средней, сильной и очень сильно засоленных земель является осенне-зимний (ноябрь-декабрь) период. Промывки слабозасоленных земель можно совместить с весенней влагозарядкой. Рекомендуемые сроки (ноябрь-декабрь) обусловлены особенностями химизма засоления почвы области. По данным химических анализов в солевом составе водной вытяжки засоленных почв преобладают сульфаты, растворимость которых находится в прямой зависимости от температуры почв. В ноябре-декабре почвы еще не успевают остыть и сохраняют накопленное за лето тепло. Кроме того, в этот период отмечается наибольшая глубина залегания грунтовых вод и низкая испаряемость. Рекомендуемые нормы промывок для засоленных земель области представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Промывные нормы для почв с различной степенью засоления [3]

№	Степень засоления	Механический состав почв	Промывные нормы, тыс. м <sup>3</sup> /га
1	Слабозасоленные	легкие суглинки	2,5-3,0
		средние суглинки	3,5-4,0
		тяжелые суглинки	4,0-5,0
2	Среднезасоленные	легкие суглинки	5,0-7,0
		средние суглинки	7,0-8,0
		тяжелые суглинки	8,0-9,0
3	Сильнозасоленные	легкие суглинки	9,0-10,0
		средние суглинки	10,0-11,0
		тяжелые суглинки	11,0-12,0
4	Очень сильнозасоленные	суглинки	более 12,0

Кроме оптимальных сроков и норм промывок эффективность промывки зависит от подготовки участка – планировка, оптимальные размеры. Положение и размер чеков определяется уклоном поверхности земли и рельефом местности. С увеличением уклона, более сложным рельефом и повышением водопроницаемости почвогрунтов, размеры чеков делаются меньшими. На местности с уклоном поверхности менее 0,005 чекам придается по возможности прямоугольную форму. Размеры чеков также зависят от способа подачи воды в чеки, величины разовой промывной нормы.

Оценка мелиоративного состояния орошаемых земель. В 2021 году по результатам проведения мелиоративного мониторинга на всей площади орошаемых земель Туркестанской области к категории с хорошим мелиоративным состоянием отнесены 202,0 тыс. га (35%). Земли с удовлетворительным мелиоративным состоянием представлены на площади 175,0 тыс. га (30%). Земли с неудовлетворительным мелиоративным состоянием выделены на площади 200,4 тыс. га или 35% от общей подконтрольной площади орошаемых земель. Основная доля (200,4 тыс. га) орошаемых земель с неудовлетворительным мелиоративным состоянием находятся в Мактааральском, Жетысайском, Шардаринском и Оты-

раском районах, где мелиоративное состояние орошаемых земель зависит от геологического строения местности, а также гидрологических и ирригационных факторов. В этих районах для эффективного и рационального использования орошаемых земель и поливной воды, предотвращение засоления и подтопления, ирригационной эрозии и в целом для повышения эффективности орошаемого земледелия необходимо своевременно и качественно выполнять рекомендуемые научно-обоснованные рекомендации.

В других районах области, которые расположены в благоприятных мелиоративных режимах и для повышения их продуктивности не требуется проведения коренных мелиораций. При соблюдении принятых агротехнологий и севооборотов, системы внесения минеральных удобрений и противоэрозионных мероприятий, они обладают достаточным уровнем эффективного орошаемого земледелия.

### **Список литературы**

1. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2021 год Комитета по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. КУЗР МСХ РК. -г. Нур-Султан, 2021.

2. Сводные отчеты и кадастры о мелиоративном состоянии орошаемых земель Туркестанской области за период 1990-2021 гг. // РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» МСХ РК. - Шымкент, 1990-2021.

3. Анзельм К.А., Керимшеев С.Т., Досжан Н., Абдурахимов В.З., Эсанбеков М.Ю. Основы знаний по мелиорации засоленных земель. Рекомендация // РГУ «ЮК ГГМЭ» МСХ РК. - Шымкент, 2014. - 31с.

УДК 631/635+631.6

## **ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ КАЗАХСТАНСКОГО ПРИАРАЛЬЯ**

**Джамантиков Х.<sup>1</sup>, Умирзаков С.И.<sup>1</sup>, Байманов Ж.Н.<sup>1</sup>,  
Баимбетова Г.З.<sup>2</sup>, Будикова К.М.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский НИИ рисоводства им. И. Жахаева  
г. Кызылорда, Казахстан

<sup>2</sup>Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати  
г. Тараз, Казахстан

Интенсивное использование двух великих рек Средней Азии Амударьи и Сырдарьи для орошения земель без учета потребности Аральского моря привело к исчезновению более 80% ее части. Согласно исследованиям ученых, площадь осушенного дна Аральского моря составляет 4,5 млн га, из которых 2,2 млн га расположено на территории Казахстана. Исчезновение Аральского моря – проблема не только Казахстана, но и всего мира [1].

В условиях глобального изменения климата и дефицита оросительной воды почвенно-мелиоративная и экологическая ситуация обширного региона Казахстанского Приаралья находятся в стрессовом состоянии.

Почвенно-мелиоративные условия орошаемых земель под влиянием сложившихся условий характеризуются снижением плодородия почвы, вызванной дегумификацией, увеличением засоленности почв в результате повышения уровня минерализованных грунтовых вод, в результате чего продуктивность орошаемых земель снижается, вызывая перерасход оросительной воды и повышая себестоимость продукции. В контексте таких ситуаций важным моментом является повышение плодородия почв с применением элемен-

тов органического земледелия и мелиорантов из продукции естественного происхождения.

К сожалению, распространенная технология ведения орошаемого земледелия в регионе предусматривало использование в большом количестве минеральных удобрений и различных пестицидов, которые повлияли на плодородие почвы и вызывая засоренность почвенного состава солями различных тяжелых металлов.

Экологическое состояние почвы очень сильно зависит от воздействия внешних факторов: климата и деятельности человека. Ухудшение свойств почвы приводит к уменьшению содержания гумуса, приостановлению гумусообразовательного процесса в почве.

В связи с этим важно разрабатывать высокоэффективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, которые смогут повысить плодородие почв, улучшить качество продукции, удовлетворят требованиям защиты окружающей среды от загрязнения и обеспечить интенсивный переход к органическому земледелию.

В Казахском НИИ Рисоводства им. И. Жахаева разработаны инновационные способы получения биокомпоста (патент РК №21700, авторы: Х. Джамантиков, И.Э. Смирнова, А.Б. Абжалелов и др., 04.09.2009); утилизации биокомпоста пониженного качества и применения (патент РК №27474, авторы: Х. Джамантиков, С.И. Умирзаков и др., 14.09.2012); мелиорации сельскохозяйственных земель (патент РК №23482, авторы: Х. Джамантиков, Р. Елешев и др., 15.12.2010); способ возделывания риса (патент РК № 28530, авторы: Х. Джамантиков, С.И. Умирзаков, И.Э. Смирнова и др., 01.04.2013); способ получения микроудобрения Хелафос 1,2,3,4 (удостоверение автора №№93161, 93150, авторы: Бейсенбаев О.К., Джамантиков Х., Умирзаков С.И. и др.).

Органическое вещество, обогащая почву микроорганизмами и остатками растений, также увеличивает емкость поглощения и водоудерживающую способность почвы.

На засоленных почвах, как известно, нежные всходы риса сильно изреживаются. При этом, несомненно, будет снижаться мелиорирующее значение многолетних трав и их роль в севообороте.

Практическая значимость применения местных мелиорантов доломита и биошунгита на почвах риса и донника обусловлена тем, что при этом снижается токсическое действие солевой среды в почве рисовища до подхода к севу бобовых трав и эта мера способствует оптимальному всходу семян и развитию растений, от которой зависит обогащение пахотного слоя засоленной почвы массами корневых остатков.

В зоне пустынь, куда относится Кызылординская область, гидроморфных почв современной дельты Сырдарьи, постоянно сопровождается усиленный процесс по трансформации их в разнокачественные засоления, вплоть до солончаков.

В регионе рисоводства, где постоянно существует слабый дренаж, в результате которого грунтовые воды разнокачественно минерализовываются, они являются одним из причин податливости рисовой почвы ко вторичному засолению.

Длительное использование орошения риса и других культур минерализованной воды (1,6-2,0 г/л) приводит к усилению развития процесса засоления на почвах орошаемых земель, а следовательно процессов их опустынивания.

Результаты исследований по содержанию питательных элементов в засоленной почве в динамике под рисом представлены в таблице 1. На фоне доломита при внесении биошунгита в средnezасоленную рисовую почву (с плотным остатком солей в пределах 1,71-1,95%) на фоне минеральных удобрений содержание в почве N-NH<sub>4</sub> и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> равнялось по фазам роста и развития риса: 42; 46; 41; 30; и 26; 28; 19; 22 мг/кг почвы соответственно, тогда как на естественном фоне (без доломита): 37; 38; 28; 23 и 23; 25; 18; 19 мг/кг. Так, самое большое содержание питательных элементов наблюдалось при применении биошунгита на фоне минеральных удобрений в дозе 2 т/га и при применении 4 т/га биошунгита на фоне с половиной дозы минеральных удобрений [3].

Результаты по изучению влияния доломита и биошунгита на урожайность донника представлены в таблице 2, которые получены в условиях полевого опыта, на засоленных почвах по предшественнику – рисовищу 3-го возделывания риса.

Таблица 1 – Динамика подвижных питательных элементов в лугово-болотной, засоленной рисовой почве, среднее 2007-2008 гг. (данные полевых опытов)

№ п/п	Варианты опыта	N-NH <sub>4</sub> , мг/кг				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг			
		а	б	в	г	а	б	в	г
на фоне доломита 1 т/га									
1	Контроль без удобрений	31	34	24	18	20	21	17	18
2	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> -фон	38	40	28	21	23	25	19	20
3	Фон+биошунгит 2 т/га	42	46	41	30	26	28	19	22
4	½ фона+биошунгит 4 т/га	41	45	40	30	25	29	20	22
естественный фон – без доломита									
1	без удобрений	28	30	20	15	18	19	15	16
2	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> -фон	33	35	23	18	20	21	17	17
3	Фон+биошунгит 2 т/га	37	38	28	23	23	25	18	19
4	½ фона+биошунгит 4 т/га	37	38	28	23	23	25	18	19

Примечание: а, б, в, г – фазы развития риса, где: а – всходы, б – кушение, в – трубкование, г – цветение.

Таблица 2 – Влияние биошунгита на фоне взаимодействия доломита на урожайность сена донника на сильнозасоленной почве рисовых систем, где рисовище было мелиорировано доломитом, среднее за 2007-2008 гг. (данные полевых опытов)

Варианты опыта	Урожайность донника, г/м <sup>2</sup>	
	Без доломита	На фоне доломита
Контроль без удобрений	38	67
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> -фон	95	161
Фон+биошунгит 2 т/га	117	189
Фон+биошунгит 4 т/га	154	245
Фон+биошунгит 6 т/га	97	169
Средняя урожайность, г/м <sup>2</sup>	100,2	166,2
НСР <sub>0,5</sub> , ц/га	12	16

При сравнении средних данных урожайности донника с доломитом (166,2 г/м<sup>2</sup>) и на бездоломитовом фоне (100,2 г/м<sup>2</sup>), установлено, что разница составляет 66,8 г/м<sup>2</sup> или 65,8%. Оказалось, что доза биошунгита 4 т/га по влиянию на урожайность донника является эффективной.

Таким образом, установлено, что применение доломита в дозе 1-2 т/га в зависимости от степени засоления почвы при осенней или ранневесенней обработках почвы, а также биошунгита перед посевом риса (2 т/га) и донника (4 т/га) приводит на рисовище к увеличению содержания в почве подвижных питательных элементов (табл. 1) и на доннике – улучшению среды засоленной почвы и в результате этого, повышению урожайности этой культуры (табл. 2) в рисовом севообороте, возделываемого на сильнозасоленных землях. Отсюда становится ясно то, что на рисе и доннике, если они размещены на сильно- и средnezасоленных землях необходимость применения на них доломита будет обязательной мерой [4].

Доломит – природный минерал, широко распространенный в отрогах гор Каратау в Жанакорганском, Шиелийском районах Кызылординской области. Технология получения из горной породы доломитовой муки проста и широко использована при строительстве международного транспортного коридора «Западная Европа – Западный Китай». Нами

были использованы доломитовая мука из производственного участка итальянской компании.

В этом исследовании убедительно доказано, что мелиорант доломит при сочетании с биошунгитом лучше улучшает почвенную среду среднесоленой почвы вышедшей из-под риса. Проведение мелиоративных мер, несомненно, создает благоприятное условие для рентабельного развития рисоводства Казахстана, которое расположено в зоне пустынь. Однако, рисовая почва не обогащается до оптимального уровня остатками корневых систем бобовых трав.

Данные исследований за период 2015-2017 гг показывает, что обогащение рисовых почв органическими веществами в виде биокомпоста и микроорганизмами улучшает их водно-физические и химические свойства, в результате повышается урожайность риса, с 50 ц/га на варианте  $N_{100}P_{100}+2,5$  т/га биокомпоста из шелухи риса и на варианте  $N_{100}P_{300}+2,5$  т/га (53 ц/га) до 68 ц/га на вариантах  $N_{100}P_{100}+10$  т/га+15 т/га биокомпоста+препарат Хелафос (в фазе кущения). Масса в 15 т/га биокомпоста из шелухи риса является установленной предельной дозой для рисовой почвы Приаралья [5].

При улучшении водно-физических и химических свойств рисовой почвы можно будет разработать более оптимизированный режим питания и орошения для культур рисового севооборота в основных зонах Кызылординской области.

Таблица 3 – Влияние биокомпоста на урожайность риса

Варианты опытов		2015		2016		2017	
		урожайность, ц/га					
		0	X1	0	X1	0	X1
0	$N_{100}P_{100}$	45	52	40	50	38	41
2,5 т/га (К)	$N_{100}P_{100}$	50	60	43	50	42	47
	$N_{100}P_{300}$	53	61	47	57	45	51
	$N_{100}P_{600}$	53	62	48	57	47	53
5 т/га (К)	$N_{100}P_{100}$	55	60	47	52	45	50
	$N_{100}P_{300}$	58	61	50	53	48	56
	$N_{100}P_{600}$	59	62	51	54	50	58
10 т/га (К)	$N_{100}P_{100}$	58	66	50	53	51	58
	$N_{100}P_{300}$	61	68	52	55	54	62
	$N_{100}P_{600}$	61	68	53	54	55	64
15 т/га (К)	$N_{100}P_{100}$	60	65	52	55	52	59
	$N_{100}P_{300}$	63	68	54	57	56	65
	$N_{100}P_{600}$	64	67	55	59	58	68
30 т/га (К)	$N_{100}P_{100}$	64	70	57	60	56	63
	$N_{100}P_{300}$	65	70	59	62	60	67
	$N_{100}P_{600}$	65	70	60	63	62	70

Примечание: X1 – растения обрабатывались препаратом Хелафос1 в фазе кущения. 0 – на растениях вариантов 1-4 не применен препарат Хелафос1. NP – минеральные удобрения вносились в почву по расчету действующих веществ. К – биокомпост из шелухи риса, внесенный в различных дозах в почву.

Переходный период имеет свои трудности и сложности, однако облик ландшафта и культура ведения земледелия изменится в лучшую сторону, и жизнь села будет современной и достаточно прибыльной. Главное, товары будут конкурентоспособными и не будут залеживаться на полках складов, а будут бесперебойно реализованы на внутреннем и внешнем рынках.



Таблица 4 – Традиционная и перспективная система удобрений и ее устойчивая продуктивность при переходе к органическому земледелию в условиях Казахстанского Приаралья (составлена на основании данных научных исследований за период 2001-2017 гг. )

оптимизированная система минеральных удобрений в действующих веществах (д.в.) традиционного земледелия, кг/га	Средняя урожайность, т/га	Комплексная система удобрений (минеральных и органических) при неполном переходе от традиционного к органическому земледелию, д.в.кг/га; физический вес, т/га	Средняя урожайность, т/га	Комплексная система удобрений (минеральных и органических) при полном переходе к органическому земледелию и предельном насыщении почв посева рисового севооборота органическими веществами, д.в.кг/га; физический вес, т/га	Средняя урожайность, т/га
Пласт многолетних трав, почва слабозасоленная с плотным остатком 0,3-0,5%					
N <sub>60-90</sub> P <sub>90-100</sub> K <sub>45</sub>	5,8	N <sub>90</sub> P <sub>300</sub> K <sub>60</sub> +7,5 т/га БК Р <sub>300</sub> создано в течение 3-х лет развития люцерны внесением по Р <sub>100</sub> ежегодно	6,1-6,5	N <sub>90</sub> P <sub>300</sub> K <sub>60</sub> +15 т/га БК Р <sub>300</sub> создано в течение 3-х лет развития люцерны внесением по Р <sub>100</sub> ежегодно	6,5-7,0
Оборот пласта многолетних трав, почва средnezасоленная с плотным остатком 0,7-0,9%					
N <sub>90-120</sub> P <sub>110</sub> K <sub>60</sub>	4,2	N <sub>100</sub> P <sub>90</sub> K <sub>80</sub> +7,5 т/га БК	5,0-5,3	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> +15 т/га БК	6,0-6,5
Рисовище – рис по рису 3-й год, почва сильнозасоленная с плотным остатком 1,0-2,0%					
N <sub>150</sub> P <sub>140</sub> K <sub>100</sub>	3,5	N <sub>100</sub> P <sub>90</sub> K <sub>100</sub> +7,5 т/га БК	4,2-4,5	N <sub>100</sub> P <sub>90</sub> K <sub>100</sub> +15 т/га БК	5,0-5,5

Таким образом, приведенные собственные научные заделы для обоснования реализации путей перехода к системе органического земледелия Казахстанского Приаралья утверждают то, что подход к решению проблем об улучшении экологии почвы посева традиционного земледелия правильный и можно брать эту разработку за научную основу и приступать к ее реализации. Это путь перехода к новой системе земледелия в постепенном темпе и, по возможности обогащение почвы до предела насыщения органическим веществом в виде биокомпоста обеспечит в дальнейшем устойчивость уровня урожайности основной культуры риса и улучшения ее качественного состава (продукции), также урожайности и качества других культур, возделываемых в системе рисового севооборота.

Так, длительность переходного периода будет зависеть от знаний и подготовленности местных инициативных товаропроизводителей. Предлагается в виде примера с приведением расчетных показателей распространять способы осуществления поэтапных действий. Начинаем рассматривать с хода реализации первого этапа переходного периода к органическому земледелию. Для обогащения 2000 га (средняя площадь посева в модельном хозяйстве) посевных площадей необходимо внесение по 2,5 т/га биокомпоста, потребуется 2 года, однако, при этом не приостанавливается план работы хозяйства или предприятия. Для этого можно использовать один из концовок сбросных каналов, расположенного вблизи оросительного канала, желательного, нерисового посева. Подготавливают концовки сбросных каналов для ямы с простыми способами по конструкции и в зимнее время, в количестве 10 ям, вместимостью по 200 т влажной массы шелухи риса. Ранней весной, в 1 декаде марта на дно и боковые стенки ямы застелив плотным слоем полиэтиленовой пленкой, можно приступать к закладке биомассы к компостированию. За один год ранней весной и осенью можно внести 3000 т свежего биокомпоста по дозе 2,5 т/га на 1000 и 1200 га. Таким образом, за 2 года можно обогатить первоначальными дозами (2,5 т/га) органическими веществами 2000 га посевных площадей. Затраты на приготовление и внесение биокомпоста в почву полностью окупаются урожаями риса за 2 года и получается с 1 га чистой прибыли в пределах 27000 тенге. Предприятие получит дополнительную прибыль, которая пойдет в обязательном порядке на увеличение количества или восстановление компостных сооружений и другие нужды хозяйства или предприятия. Если так поддерживать интенсивность работы, то за 5 лет (по 1000 га в год), с внесением по 2,5 т/га биокомпоста в почву будет внесено на 2000 га по 7,5 т/га биокомпоста и заканчивается 3-й этап переходного периода на новую систему ведения земледелия. Для обогащения и насыщения рисовой почвы органическими веществами (15-20 т/га) потребуется 10 лет. В этой связи, будет заканчиваться выполнение 6-го этапа к переходу на органическое ведение земледелия. При таком преобразовании традиционной системы ведения земледелия в органическое ведение сельского хозяйства твердо установится урожайность риса на уровне 65-70 ц/га. При этом севооборотные культуры будут давать высокие урожаи и качественные продукции.

#### **Выводы.**

В условиях резкого повышения стоимости минеральных удобрений и сложной экологической ситуации Казахстанского Приаралья и переход на органическое земледелие является весьма необходимым шагом в оздоровлении почвенной среды рисовых оросительных систем с получением экологически чистой продукции, способствующей повышению конкурентоспособности рисоводства страны.

#### **Список литературы**

1. [https://www.inform.kz/ru/na-100-tys-ga-osushennogo-dna-aral-skogo-morya-poseyan-saksaul-v-2021-godu\\_a3879322](https://www.inform.kz/ru/na-100-tys-ga-osushennogo-dna-aral-skogo-morya-poseyan-saksaul-v-2021-godu_a3879322)
2. Инновационный патент № 21700, Казахстан, МКИ<sup>7</sup> C05F 11/08. Способ получения компоста /Джамантиков Х., Джамантиков Е.Х., Смирнова И.Э., Абжалелов А.Б., Джамантикова М.Х. - № 2008/0984.1; Заявлено 04.09.2008; Опубл. 15.09.2009, Бюл. № 9 // Промышленная собственность, Официальный бюллетень. – 2009. - № 9.
3. Инновационный патент РК № 27474, авторы; Х. Джамантиков, С.И. Умирзаков и др., 31.01.2013/Способ утилизации биокомпоста пониженного качества и применения.
4. Инновационный патент №25994, Казахстан, МКИ<sup>7</sup> A01C 1/00, A01N 47/44, A01C 1/06.Способ стимуляции роста и развития растений риса /Джамантиков Х., Умирзаков С.И., Вильгельм М.А., Джамантикова М.Х.- №2011/1104.1; Заявлено 26.10.201; Опубл. 14.09.2012, Бюл.№9 //Промышленная собственность,Официальный бюллетень.- 2012.-№9.
5. Отчет о научно-исследовательской работе /Разработка научной основы воспроизводства плодородия засоленной деградированной почвы Казахстанского Приаралья и

повышение эффективности удобрений в рисовом севообороте (заключительный) ТОО «Казахский НИИ рисоводства им. И.Жахаева», 2001-2005 г.г.

6. Отчет о научно-исследовательской работе/Разработка и внедрение водо-, ресурсосберегающих технологий возделывания риса и культур рисового севооборота с улучшением мелиоративного состояния орошаемых земель Казахстанского Приаралья /ТОО «Казахский НИИ рисоводства им. И.Жахаева», УДК 631.4+631.5+631.6, № госрегистрации 0115РК02422, Инв. № 0215РК03005, 2015-2017 г.г.

УДК 631.816.3:631.587(574-13)

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ В ЮЖНОМ КАЗАХСТАНЕ**

**Басманов А.В., Мирдадаев М.С.**

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»,  
г. Тараз, Казахстан

В настоящее время накоплен огромный опыт химической мелиорации почв, путем внесения кальцийсодержащих соединений для вытеснения обменного  $\text{Na}^+$  или  $\text{Mg}^{2+}$  из ППК и замены его ионом  $\text{Ca}^{2+}$ . С учетом степени осолонцевания почв и мощности солонцовых горизонтов нормы внесения химмелиорантов определяют по количеству обменного натрия, превышающего 10% от емкости насыщения, когда обеспечивается нормальное развитие растений, или по разности поглощения кальция солонцеватой и зональной почвой (метод донасыщения) [1,2]. Второй метод предусматривает повышение содержания кальция в поглощающем комплексе до 90%. При данном методе определения норм внесения мелиорантов затраты неадекватны приросту урожайности с.-х. культур, поэтому снижается их экономическая эффективность.

Следует отметить, что орошаемые почвы магниевого осолонцевания, как и почвы с высоким содержанием натрия в ППК, характеризуются повышенной набухаемостью, усиленной пептизацией коллоидов и снижением устойчивости агроструктуры, ухудшением фильтрационных свойств почв, высокими темпами выноса гумуса и ростом расхода воды на получение единицы продукции. При поливах почвы заплывают, а при междурядных обработках образуются трудноразрушаемые глыбы. Для борьбы с данными явлениями следует применять химмелиорант – фосфогипс, путем совершенствования технологии управления массопереносом в мелиорируемой толще.

С 2021-2022 гг. ТОО «Казахский НИИ водного хозяйства» проводит научно-исследовательские работы по контракту Всемирного банка №7199446 от 23.02.2021 года «Инновационные и практические решения ускоренного восстановления продуктивности деградированных орошаемых земель». Для оценки эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель осуществлен выбор пилотных участков с заложением вариантов исследований в Жамбылской области и Туркестанской областях (рисунок 1-2). На орошаемых землях пилотных участков доминируют засоленные почвы.

Пилотный участок №1 (ПУ-1) расположен в Жамбылской области (с. Талас, крестьянское хозяйство «Шухрат») площадью 2 га, возделываемая культура – кукуруза (рисунок 1).

Пилотный участок №2 (ПУ-2) площадью 2 га, возделываемая культура – хлопчатник. Крестьянское хозяйство «Д. Артикбашов» в с. Старый Икан Туркестанской области (рисунок 2). В данных крестьянских хозяйствах проводится апробация доз внесения химического мелиоранта (фосфогипса) и биогумуса.

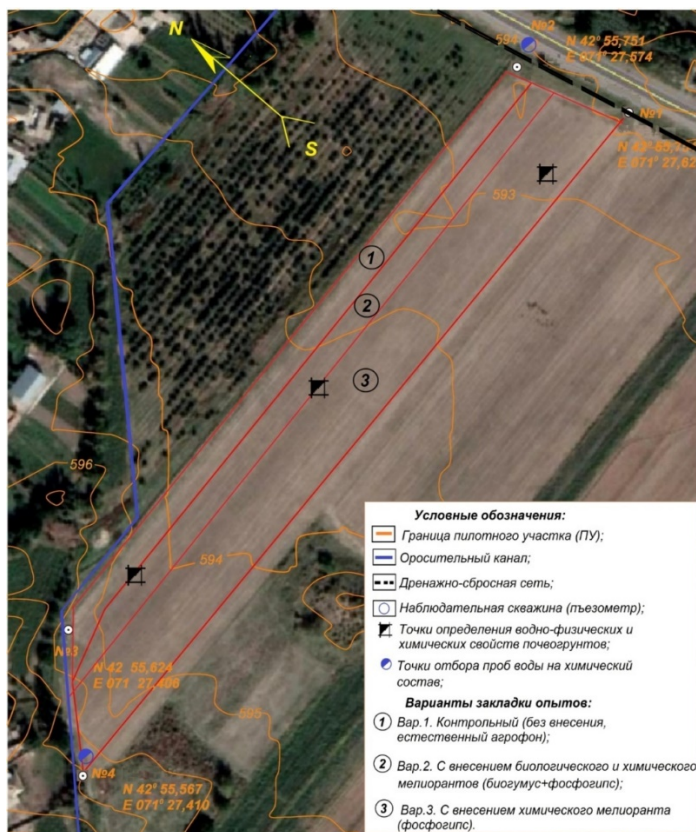


Рисунок 1 - План-схема пилотного участка №1 (ПУ-1) в с. Талас Жамбылской области

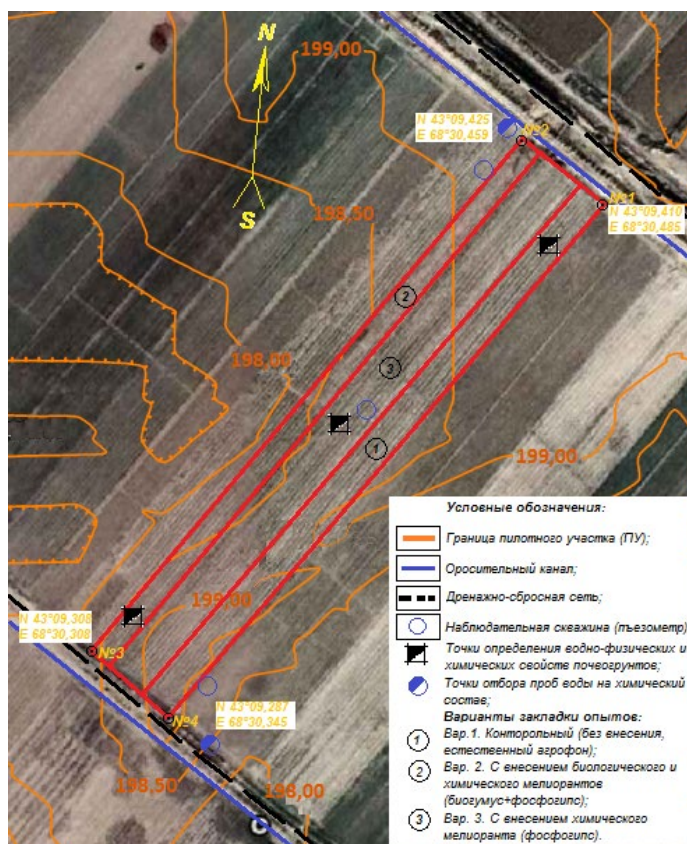


Рисунок 2 - План-схема пилотного участка №2 (ПУ-2) в с. Ст. Икан Туркестанской области



Установлено, что орошаемые земли пилотных участков в Жамбылской и Туркестанской областях имеют щелочные почвы магниевого осолонцевания.

Почвенный покров на ПУ-1 представлен орошаемыми сероземами - светлокоричневые, относительно рыхлые, карбонатные с поверхности почвы с недифференцированным профилем. Гумусовый горизонт *небольшой* мощности (0-25 см), светлоокрашен.

Почвы маломощные, максимальный запас гумуса отмечается для горизонта 0-20 см (1,554-2,279 %). Мощность подпахотного гумусового слоя с глубиной уменьшается и составляет 0,752-0,824% (рисунок 3).

Почвы ПУ-1 по степени засоления слабозасоленные, в горизонте 0-60 содержание суммы солей составляет 0,094-0,120%, а в метровом горизонте 0,101-0,190%. По глубине залегания верхней границы солевого горизонта классифицируются к поверхностнозасоленным, так как с глубиной сумма солей уменьшается, по сравнению с верхними горизонтами.



Рисунок 3 - Отбор образцов почвы на химический анализ и отгрузка химического мелиоранта на пилотный участок (ПУ-1) в с. Талас Жамбылской области

На почвах пилотного участка отмечается два типа химизма засоления: основной содово-хлоридный и содово-сульфатный. В процентном отношении с присутствием токсичных солей от 52,9% до 79,7% с преобладанием карбоната натрия ( $\text{NaHCO}_3$ ), хлорида натрия ( $\text{NaCl}$ ) и сульфата магния ( $\text{MgSO}_4$ ). Максимальные значения содержания токсичных солей выявлены в точке Т-1 и Т-2 во всех горизонтах (конец и середина поля), минимальные - в точке Т-3 (начало поля).

По степени щелочности - слабощелочные (показатель рН для горизонта 0-100 см колеблется в пределах 7,47-7,64, таблица 1). Отмечается высокая щелочность верхних горизонтов (0-40 см), максимальные показатели рН= 7,50-7,82, что может быть выражено в отдельных пятнах внутри поля или в весенний период плохой всхожести сельскохозяйственных культур при посеве. Химические свойства щелочных засоленных почв связаны главным образом с наличием в *почве* соды -  $\text{NaHCO}_3$ , т.е. при увеличении содержания карбоната натрия для верхних горизонтов будет сопровождаться всплывками щелочности, особенно после проведения полива.

Почвенный покров на ПУ-2 представлен орошаемыми южными сероземами - светлые, среднекомковатые, карбонатные с поверхности почвы с недифференцированным профилем (рисунок 4). Гумусовый горизонт *средней мощности* (0-40 см), светлоокрашен. Почвы маломощные, максимальный запас гумуса отмечается для горизонтов 0-40 см (1,144-2,200 %). Мощность подпахотного гумусового слоя с глубиной уменьшается и составляет 0,541-1,800%.



Рисунок 4 - Отбор образцов почвы на химический анализ и внесение химического мелиоранта на пилотный участок (ПУ-2) в с. Ст. Икан Туркестанской области

Почвы ПУ-2 по степени засоления слабозасоленные, в горизонте 0-60 содержание суммы солей составляет 0,109-0,134%, а в метровом горизонте 0,104-0,147% (таблица 2). По глубине залегания верхней границы солевого горизонта классифицируются к глубоко-солончаковатые, так как с глубиной сумма солей увеличивается, по сравнению с верхними горизонтами.

На пилотном участке отмечается типа химизма засоления: хлоридно-сульфатный. В процентном отношении с присутствием токсичных солей от 46,7% до 71,4% с преобладанием хлорида натрия ( $\text{NaCl}$ ), сульфата натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) и сульфата магния ( $\text{MgSO}_4$ ). Максимальные значения содержания токсичных солей выявлены в точке Т-1 и Т-2 во всех горизонтах (конец и середина поля), минимальные - в точке Т-3 (начало поля).

По степени щелочности - щелочные (показатель рН для горизонта 0-100 см колеблется в пределах 7,73-7,78). Высокие показатели щелочности выявлены по всем горизонтам. Химические свойства щелочных засоленных почв связаны главным образом с наличием в почве соды -  $\text{NaHCO}_3$  (в Т-1, содержание для слоя 0-20 см - 0,021 мг-экв/100 г, для 60-80 см - 0,030 мг-экв/100 г).

Исследованиями установлено, что уровень продуктивности почв зависит не только от норм внесения химмелиорантов, скорости их растворения и удаления продуктов обмена из мелиорируемых горизонтов, но и технологических приемов применения. Например, в практике мелиорации солонцовых почв используют несколько способов внесения гипса или кальцийсодержащих материалов: под вспашку, в два приема (половину под вспашку, половину на вывернутый солонцовый горизонт под дискование), в солонцовый горизонт при одновременной обработке почв: двухслойное внесение в горизонты А и В специальными машинами [1,2]. Лучшим временем для внесения химмелиорантов является осенний период. В неорошаемых условиях его целесообразно использовать на паровом поле (в системе ротации культур), где накопившаяся влага ускоряет химическое взаимодействие химмелиоранта с ППК.

В условиях орошения, когда близко залегают грунтовые воды и участвуют в субиригации, а в почвенном покрове отсутствуют гипсоносные горизонты (содержание гипса в метровом слое  $<0,5\%$ ), происходит осолонцевание, ощелачивание почв, поэтому ухудшаются их физико-химические свойства. Это приводит к снижению запасов гумуса и питательных элементов, подщелачиванию почвенных растворов, дезагрегации и уплотнению почвы [3, 4]. В таких условиях использование гипса, глиногипса (60-90% гипса) или других нейтральных кальцийсодержащих материалов не обеспечит желаемых результатов, так как на поверхности мелких частиц зачастую формируется кальцитная пленка ( $\text{CaCO}_3$ ).

Поэтому проблему устойчивого рассолонцевания щелочных почв можно решать путем добавления в воду кислот или гипса мелкого помола (<0,25мм) в периоды проведения вегетационных поливов.

Низкий уровень технического состояния существующей коллекторно-дренажной сети не везде обеспечивает необходимое понижение уровня грунтовых вод и отвода их с орошаемой площади, в связи с чем происходит ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель. Острый дефицит водных ресурсов и водообеспеченности орошаемых земель в вегетационный период наблюдается в Туркестанской области (рисунок 5). Результаты исследований показали, что объемы фактического водозабора ниже, чем плановые. На вегетационный период 2021 года объем водозабора на орошение снизился до 2-х раз.



Рисунок 5 - Сложности проведения поливов сельскохозяйственных культур в Туркестанской области из-за дефицита водных ресурсов

Для практического решения ускоренного восстановления продуктивности деградированных орошаемых земель были заложены варианты опыта с внесением фосфогипса и биологического мелиоранта (биогумуса) в почву (см. рисунок 1). На пилотном участке № 1 (ПУ-1) по фенологическим замерам высота кукурузы составила: на контрольном варианте - 190-200 см, на варианте с внесением биологического мелиоранта (биогумуса) и химического мелиоранта (фосфогипса) - 230-240 см (рисунок 6).

Согласно результатам лабораторного исследования функциональной диагностики на оборудовании «Аквадонис» образцов растительного сока кукурузы проведенного 01 июня 2021 года выявлен недостаток фосфора, кальция и меди (рисунок 7).

По результатам оценки биологической урожайности на ПУ-1 на контрольном варианте (без внесения) масса 1000 зерен составила 307,67 г, на варианте с внесением фосфогипса – 330,33 г, на варианте с внесением фосфогипса + биогумуса соответственно - 403,37 г. С внесением биологического мелиоранта отмечено увеличение массы зерен.

Вместе с тем известно, что климатические условия, хозяйственная деятельность, экономическая состоятельность (наличие финансовых ресурсов) и техническая оснащенность фермерских хозяйств и агрообъединений также определяют сроки и способы внесения химмелиорантов. С учетом складывающейся обстановки целесообразно использовать следующие технологические приемы и схемы мелиоративных работ:

При производстве раннеспелых культур (озимая пшеница, овощные, кукуруза на силос)

1) После уборки проводят осеннюю вспашку. Глубина вспашки 25-30 см на слабослитных, 30-35 см на среднеслитных и 35-40 см на сильнослитных почвах, когда расчетные нормы химмелиоранта превышают 8т/га.

2) В сухую и ветреную осень, когда возможно выдувание химмелиоранта, его вносят по вспашке и заделывают в почву путем боронования по диагонали.



- 3) Во влажную осень, когда после внесения химмелиоранта выпадают осадки, потребность в его защите от выдувания отпадает.
- 4) В случае выпадения обильных осадков, после проведения вспашки, химмелиоранты следует вносить в зимний период по замерзшей почве или снегу, так как их внесение по влажной почве приведёт к её уплотнению.
- 5) При нехватке финансовых ресурсов, когда вспашку откладывают на весенний период, до получения кредитов, химмелиоранты вносят осенью и заделывают в почву путем дискования.



а)

б)

Рисунок 6 - Фенологические наблюдения за ростом и развитием кукурузы (а - контрольный вариант, б - вариант с внесением фосфогипса + биогумуса)

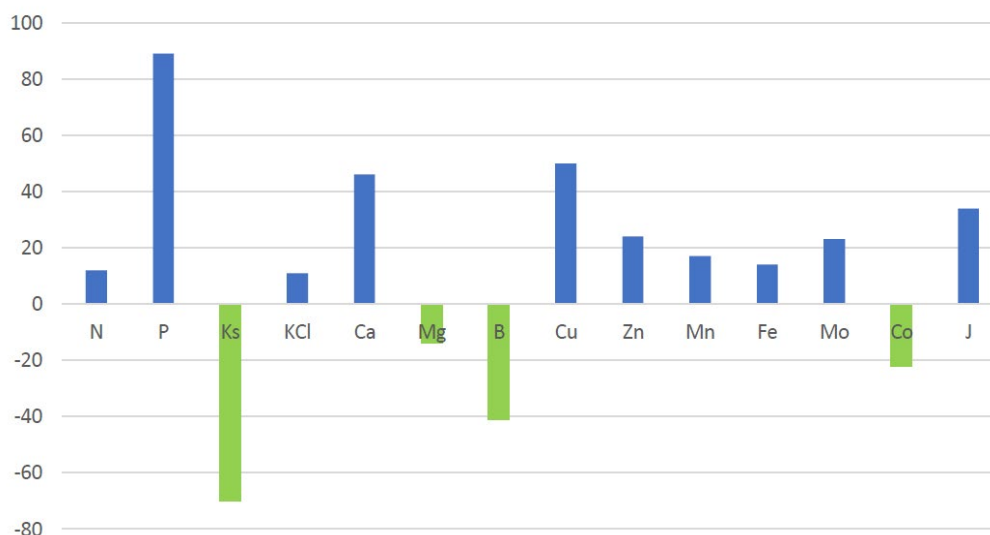


Рисунок 7 - Содержание макро- и микроэлементов в кукурузе при функциональной диагностике растений кукурузы (в процентном соотношении от нормы)

При производстве средне - и позднеспелых культур (хлопчатник, кукуруза на зерно, подсолнечник, овощебахчевые)



1) После уборки сельхозкультур проводят осеннюю вспашку. Степень слитизации почв предопределяет глубину вспашки. На слабослитных почвах она составит 25-30 см, среднеслитных 30-35 см, сильнослитных 35-40 см.

2) До наступления периода массового выпадения осадков химмелиоранты вносят по вспашке. Для равномерности их внесения следует использовать разбрасыватели РУМ – 5 или 1 – РМГ – 4.

3) После интенсивных осадков, когда поверхностные горизонты переувлажнены химмелиоранты вносят по замерзшей почве или по снегу. Данный прием защитит поверхностные горизонты почв от уплотнения и улучшит их водно-физические свойства.

4) При финансовых затруднениях или нехватки техники (из-за роста спроса) для проведения осенней вспашки, химмелиоранты вносят на поверхность земли и заделывают в почву дискованием.

5) Все работы по внесению химмелиорантов желательно заканчивать до наступления периода массового выпадения осадков или отрицательных среднесуточных температур воздуха. Зимние оттепели и весенние дожди ускорят обменные реакции, а влагозарядковые поливы обеспечат вымыв продуктов обмена.

Предложенные технологические приемы внесения химмелиорантов, с учетом изменения климатических условий, финансовых и технических ресурсов сельхозпроизводителя, обеспечат максимально возможное улучшение свойств почв и получение прибавки урожая, стоимость которой обеспечит окупаемость затрат на проведение химической мелиорации в течение 2-3 лет. Последний показатель может сократиться до 1 года в случае использования фосфогипса на щелочных и солонцеватых почвах, где в последние 15 лет практически не применялись фосфорные удобрения. Перечисленные методы восстановления производительной способности низкопродуктивных почв предусматривают улучшение агрофизического и биологического состояния орошаемых земель, усиление биологической активности почв за счет накопления органических веществ, повышение устойчивости почвенной структуры к разрушающему действию поливной воды, увеличение впитывающей способности почв и накопление  $Ca^{2+}$  в составе поглощенных оснований.

Применение усовершенствованной технологии внесения фосфогипса и биогумуса обеспечивает, относительно применяемых технологий, устойчивое развитие орошаемого земледелия, сокращение затрат на проведение химической мелиорации до 30%, повышение прибыли в фермерских хозяйствах и агрообъединениях до 50%.

Таким образом, при химической мелиорации низко продуктивных почв, необходимо учитывать все факторы, оказывающие влияние на скорость протекания сорбционных процессов и применять соответствующие технологические приемы. Оптимизация рекомендуемых мероприятий обеспечит коренное улучшение почв и повысит экономическую эффективность деятельности фермерских хозяйств и агрообъединений.

### Список литературы

1 Вышпольский Ф.Ф., Мухамеджанов Х.В. Технология водосбережения и управления почвенно-мелиоративными процессами при орошении. – Тараз: ИЦ «Аква», 2005. - 164 с.

2 Мелиорация и водное хозяйство. Орошение: справочник / Под ред. Б.Б. Шумакова. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 269-362.

3 Рекомендации по управлению мелиоративными процессами и качеством воды на гидромелиоративных системах Казахстана / Бекбаев Р.К., Джаманбаев Б.С., Басманов А.В., Жапаркулова Е.Д., Биримкулова Б., Салимбаев Р.Р. - Тараз: ИЦ «Аква», 2008. - 40 с.

4 Басманов А.В. Концептуальные аспекты стабилизации и повышения плодородия орошаемых почв в Южном Казахстане // Материалы Международной научной конференции XX Докучаевские молодежные чтения «Почва и устойчивое развитие государства» 1 – 4 марта 2017 года, Санкт-Петербург / Под ред. Б.Ф. Апарина. – СПб., 2017. – С. 180-181.

## СОВРЕМЕННОЕ МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ КУРА-АРАКСИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Мустафаев М.Г.

Институт Почвоведения и Агрохимии НАНА

г. Баку, Азербайджан

Кура-Араксинская низменность расположена на западном берегу Каспийского моря и является частью Арало-Каспийской низменности. Низменность имеет характерное очертание в виде двух широких долин смыкающихся на востоке и уходящих на запад по долинам рек Куры и её главного притока Аракса. Северный рукав низменности-долина Куры- шире и ниже южного -долины Аракса. К востоку низменность понижается и сливается с Прикаспийской низменностью, омываемой Каспийским морем. Длина около 250 км, ширина около 150 км, постоянно увеличивается вследствие процессов эрозии. На севере Кура-Араксинской низменности проходит Большой Кавказский хребет, на западе- Малый Кавказ, на юге –Талыш-ские горы. Также южнее находится Ленкоранская низменность, которая достигает азербайджанского города Астара.

Проведенные в последние годы реформы во всех областях сельского хозяйства привели к изменению существующих производственных отношений в аграрном секторе и в результате повышения плодородия почв создались условия для увеличения продуктивности и изобилия продукции. В настоящее время несмотря на преобладание используемых в сельском хозяйстве плодородных почв, также широко распространены засоленные, солонцеватые, заболоченные, техногенные загрязненные и эродированные почвы. В Азербайджане основным фактором, ограничивающим развитие орошаемого земледелия, является засоление и солонцеватость почв. Это отрицательное явление широко распространено во всех районах республики, в том числе и в Кура-Араксинской низменности. Засоление почвы -это избыточное накопление в почве легкорастворимых солей, которые: подавляют активность почвенных организмов, ухудшают газовый, водный и питательный режим растений, губят или угнетают растения, (замедляют их рост и развитие), снижают урожай и его качество снижают плодородие почвы [1, 2].

По происхождению условно различают два вида засоления почв: природное (первичное), зависящее от природных факторов, и вторичное (антропогенное), вызванное, главным образом, неумелым освоением и орошением земель. При природном (первичном) засолении, наиболее распространенными солями являются: в пустынях- NaCl, MgCl<sub>2</sub>, (засоление земель широко распространено); в полупустынях – NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, VgSO<sub>4</sub> (засоление земель встречается часто); в степях Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub> (засоление земель встречается редко). Причинами засоленности орошаемых почв являются: вовлечение в сельскохозяйственное освоение природно-засоленных земель; возрастание минерализации оросительной воды за счет сбросов коллекторно-дренажных стоков в источники орошения; застой грунтовых вод за счет выхода из строя дренажных и водоотводящих систем; недостаток нисходящих фильтрационных токов воды при орошении и промывке, то есть нехватка промывного эффекта при ограниченных водных ресурсах или плохом отношении к земле; возникновение вторично засоленных земель за счет подъема минерализованных грунтовых вод при интенсивном орошении отдельных массивов, с большими потерями воды на глубинную фильтрацию. Кура-Араксинская низменность является ценнейшим сельскохозяйственным объектом нашей республики. Благоприятные природные условия и наличие оросительной воды создают возможность развития здесь орошаемого земледелия [3,4,5].

Основным неблагоприятным явлением, задерживающим развитие сельского хозяйства, является широкое распространение засоленных почв и близкое залегание к поверх-

ности земли высокоминерализованных грунтовых вод. С самого начала использования земель Кура-Араксинской низменности под сельскохозяйственные культуры возникла необходимость проведения здесь больших ирригационно-мелиоративных работ. По данным многолетних исследований выявлено, что для нормального и продуктивного возделывания с/х культур, необходимо строгое установление норм и сроков орошения, устранения засоления и дренажных стоков на некоторых участках, поддержание уровня и минерализации грунтовых вод, а также правильной работы оросительной техники. В связи с этим на территории изучаемого региона необходимо комплексное изучение таких показателей, как общая испаряемость, водно-солевого баланса, влажность и солевой состав почв, уровень и минерализация грунтовых вод. Влияние орошения и зон аэрации, как изменение водного баланса, способствует закономерному изменению солевого состава. Определение процессов передвижения соли и воды в почвах является одним из основных направлений в изучении данной проблемы [ 6, 7].

По данным многолетних исследований выявлено, что для нормального и продуктивного возделывания с/х культур, необходимо строгое установление норм и сроков орошения, устранения засоления и дренажных стоков на некоторых участках, поддержание уровня и минерализации грунтовых вод, а также правильной работы оросительной техники. Влияние орошения и зон аэрации, как изменение водного баланса, способствует закономерному изменению солевого состава. Определение процессов передвижения соли и воды в почвах является одним из основных направлений в изучении данной проблемы. Изучение баланса территории с учетом природных и промышленных условий, должно проводиться раздельно для зон с общей, почвенной и грунтовой аэрацией и грунтовых вод. Как известно, изучение баланса имеет важное практическое значение для проектного обоснования оросительных и дренажных систем.

Возможность эффективной оценки очистки почв от солей изучаемой территории осуществляется непосредственно работой дренажных и оросительных системы. Параллельно с водно-солевым балансом нами проведены исследования по изучению ряда вопросов, позволяющих выявить недостатки, снижающие эффективность сельскохозяйственного производства на мелиорируемых почвах. Эти недостатки могут быть разделены на три группы: при проектировании мелиоративных мероприятий, при составлении проектов коллекторно-дренажных и оросительных сетей, почвенно-мелиоративные и гидрогеологические особенности объекта анализируются не полностью.

В результате чего в одних случаях это приводит к потери земли, связанные с загущением междренних расстояний (Мугано-Сальянский массив), в других случаях построенная коллекторно-дренажная сеть не в полной мере отвечает предъявляемым к ним требованиям, то есть не снижает уровня минерализованных грунтовых вод на междреннем пространстве в нужный срок на необходимую глубину (критическую), (в связи с разреженностью междренних расстояний, Ширванская степь), что исключает возможность повторного засоления верхних слоев почвогрунтов [8,9].

В таблицах 1-3 дана информация о мелиоративном состоянии почв Кура-Араксинской низменности. Как видно из таблиц 1-3 почвы Кура-Араксинской низменности подвержены засолению различной степени и минерализованные грунтовые воды в основном расположены ближе к поверхности земли.

Во многих случаях откосы открытых дрен не доводятся до требуемых значений, в связи с этим в первые же дни эксплуатации они разрушаются, заполняют дрены и препятствуют отводу минерализованных дренажных вод. При строительстве закрытых дрен трубы (отводящие) расставляются на недостаточно спланированной поверхности, имеет место использования дефектных труб, фильтрующий материалы не сортируются, смотровые колодцы (предназначенные для контроля работы и очистки закрытых дрен) и устьевые сооружения (предназначенные для отвода дренажных вод в открытые дрены) строятся с определенными отклонениями и т.д. Планировка поверхности полей проводится некачественно, количество воды, поданной на промывку почв не измеряется, в большинство слу-

чаев общее количество воды, поданной на промывку почв составляет значительно меньший объем, чем рассчитанная промывная норма. В итоге остаточная засоленность почвогрунтов в отдельных местах поля значительно превышает ее допустимые пределы и образует пятнистое засоление, площадь которого в среднем составляет от 5 до 15-20% от общего. При эксплуатации мелиоративных объектов. Севооборот сельхозкультур хозяйствами применяется не повсеместно, недостаточно полно используются прогрессивные способы орошения, поливы проводятся без контроля и не измеряются, во многих хозяйствах имеет место сброс поливных вод в дренаж. Это способствует разрушению дрен, увеличивает их расход, затрудняет работу перекачивающих станций и пр. Засевание полей другими культурами (кукуруза, рапс, соя и др.) после уборки зерновых не практикуется, хотя климатические условия способствует этому.

Таблица 1 - Сведение о степени солонцеватости и засоленности почв

Пригодные к с/х (в тыс.га)	Засоленные (в тыс.га/%)				Солонцеватые (в тыс.га /%)		
	Слабо	Средне	Сильно	Соленные	Слабо	Средне	Сильно
1444,9	152,898	146,235	223,838	42,51	385,037	102,110	21,123
	27	25,9	39,6	7,5	75,8	20,1	4,1

Таблица 2 - Дренированности

Дренированные территории (в тыс.га)	Открытый (в тыс.га%/)	Закрытый (в тыс.га)	Вертикальный (в тыс.га%/)
593,0	310,4	269,4	13,2

Таблица 3 - Уровень минерализации грунтовых вод на территории

Уровень минерализации ГВ (в г/л)	Территории (в тыс.га)
Менее 0,1	486,6
1,0-3,0	506,0
≥3,0	459,3

Результаты многолетних исследований и прогнозные расчеты, проводимые с применением математических методов показывают, что для коренного улучшения мелиоративного состояния дренированных земель необходимо осуществление следующих мероприятий: произвести планировку поверхности полей, где микроповышения и микропонижения отдельных участков относительно общей поверхности массива составляли не более, чем 5см; произвести работы по глубокому рыхлению почв там, где почвы уплотнены или имеют тяжело глинистый гранулометрический состав; применять севообороты сельскохозяйственных культур; после уборки зерновых засеивать поля другими сельхозкультурами, имеющими короткий вегетационный период (кукуруза для силоса, горох, рапс, сорго и др.) и не допускать их использования на несколько лет подряд под зерновые. В почвогрунтах, содержащих солей выше чем 0,6% по плотному остатку необходимо проведение промывки нормами, соответствующими типу, степени засоления и водно-физическим свойствам почв; В почвогрунтах, содержащих солей в пределах 0,4-0,6% по плотному остатку необходимо проведение влагозарядковых поливов с большими нормами (2000-3000 м<sup>3</sup>/га) и вегетационных поливов 20%-м промывным режимом. Если будет наблюдаться дефицит воды, тогда после 15 июля та дополнительная часть оросительной воды, которая создает промывной режим на поле не подается; в почвогрунтах, содержащих солей в пределах 0,25-0,40% по плотному остатку необходимо проведение влагозарядковых поливов с небольшими нормами -1500-2000 м<sup>3</sup>/га и вегетационных поливов 10% с промывным режимом до 15-20 июля. Затем продолжаются поливы с обычными нормами (в соответствии к водопотреблению культуры)- 800-1000 м<sup>3</sup>/га ;в почво-грунтах, содержащих солей в преде-

лах 0,20-0,25% по плотному остатку, необходимо поведение влагозарядковых поливов с нормами 1200-1500 м<sup>3</sup>/га и вегетационных поливов с обычными нормами; в почвогрунтах, опресненных на большой глубине (солеосодержание в 3-5 м глубине меньше, чем 0,5% по плотному остатку) необходимо проведение влагозарядковых поливов малыми нормами (1000-1200 м<sup>3</sup>/га) вегетационных поливов обычными нормами- 800-900 м<sup>3</sup>/га; если почвогрунты на большой глубине (3-5 м) сильно опреснены и имеют признаки осолонцевания (в сухом состоянии плохо обрабатываются, после вспашки при бороновании не разрыхляются, при смачивании, набухая, через себя воду не пропускают и др.), тогда таким почвогрунтам необходимо внесение удобрений, содержащих кальций и химвелиорантов с нормами, соответствующими степени осолонцевания. Данные последних лет подтверждают, что урожайность сельхоз-культур, выращиваемых на почвах Ширванской степи значительно ниже по сравнению с другими районами Кура-Араксинской низменности. Установлено, что в практически пресных почвах (незасоленных), где среднее солеосодержание почвогрунтов ниже 0,25% по плотному остатку, при поддержании промывного режима орошения происходит растворение и удаление труднорастворимых солей. В связи с этим для практически пресных почв (незасоленных) поддержание промывного режима нецелесообразно. В таких почвах рекомендуется проведение влагозарядкового полива небольшими нормами 1000–1200 м<sup>3</sup>/га и вегетационные поливы обычными нормами 800-1000 м<sup>3</sup>/га. Объемный вес верхнего слоя почв здесь достигает 1,45-1,6 г/см<sup>3</sup> и более, а содержание физической глины, то есть частиц с размерами менее 0,01 мм составляет более 80% от общего. Повышение продуктивности этих почв может быть осуществлено с периодически глубоким рыхлением почв [10]. В общем с периодическим глубоким рыхлением и с применением системы земледелия смешанными культурами не только можно повысить урожайность сельскохозяйственных культур, но и можно довести подпахотный горизонт до глубины одного метра и более. Следует отметить, что глубокое рыхление также может ускорить процесс улучшения мелиоративного состояния земель из года в год. Необходимо помнить, что только комплекс мелиоративных (агротех-нических, агро-мелиоративных, инженерно-гидротехнических и др.) может обеспечить ирригационное освоение земель с солонцовым почвенным покровом. Для улучшения водно-физических свойств почв исследуемой территории, нужно добиться нормальной работы существующих дренажей и организовать регулярное сбрасывание этих вод собирателем в коллекторы. В случае невозможности ремонта дренажных систем, на этих участках нужно использовать временные дренажи (глубина 0,8-1,0 м) с междурядьем 25-50 м, временные собиратели (глубина шение количества солей в почве на всех участках, рекомендуется использование прогрессивных методов орошения (борозда, капельные, дождевание и др. Для получения высокого урожая на этих территориях нужно организовать применение в пашнях севооборота, правильное возделывание земель, применение органических, неорганических, макро и микроудобрений в зависимости от правильной степени окультуривания, местных удобрений, использования собранных из речных вод иловых осадков и др. Используя почвы с высокой засоленности (включая средне и сильно засоленные) и минерализацией грунтовых вод под солеустойчивые зерновые сорта, можно улучшить их мелиоративное состояние и получать с этих участков дополнительного урожая на 15-25% больше.

### Список литературы

1. Волобуев В.Р. Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности / В. Р. Волобуев. – Баку: Изд-во Акад. наук АзССР, 1965.–248 с.
2. Мустафаев М.Г. Причины снижения эффективности сельхозпроизводства на землях Азербайджана /М.Г.Мустафаев//Агротехнический вестник–2012– № 3. – С. 43–45.
3. Волобуев В.Р. Расчет промывки засоленных почв / В.Р.Волобуев. – М. : Колос, 1975. – 65 с.

4. Исрафилов Ю.Г. Формирование, прогноз и рациональное использование ресурсов пресных подземных вод предгорных равнин Азербайджанской Рес-публики: автореф. д-ра г.-м. наук/Исрафилов Юсиф Габиб.–Баку, 2005.– 48 с.
5. Искендеров М.Я. Промывка засоленных почв на фоне применения химических мелиорантов/М.Я.Искендеров//Мелиорация и водное хозяйство. – 2011. – № 4. – С.21–23
6. Мустафаев М.Г. Мелиоративное состояние орошаемых засоленных почв Мугань-Сальянского массива Кура-Араксинской низменности /М.Г. Мустафаев //Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 127–131.
7. Азизов К.З. Водно-солевой баланс мелиорируемых почвогрунтов Кура-Аразской низменности и научный анализ его результатов / К.З.Азизов. - Баку,2006. - 260 с
8. Мустафаев М.Г., Гагиева П.Ч. Исследование воднофизических свойств орошаемых лугово-серых почв на опытном участке в условиях Азербайджана / М.Г.Мустафаев, П.Ч.Гагиев // Экология и строительство.-2019.-№3.-С.49-54.
9. Mustafayev M.G., Bekbayev R.K. et al. Ecological Quality Assessment of Drainage Water of Irrigated Lands at Syr Dariya Middle Course / R.K. Bekbayev [et al.] //Orient J Chem.– 2015. – Vol.31,№ 4. –P.237–248.– DOI: [http://dx.doi.org/ 10.13005/ojc/31.Special-Issue1.29](http://dx.doi.org/10.13005/ojc/31.Special-Issue1.29).
10. Mustafayev, M. G. Criteriya for the Evaluation of Reclamation Status of Soils in the Mugan-Salyan Massif / M.G.Mustafayev// Journal of Water and Land Development. – 2015. – № 24 (I–III). – P. 21–26.
11. Mustafayev M.G., Dzhebrailova G.G.,MustafayevF.M. Impact of Microrelief on Salinization Process in the Soils of the Research Zone (on the Example of the Shirvan Steppe) / M.G.Mustafayev G.G. Dzhebrailova F.M.Mustafayev // Soils and Agrochemistry. – 2017. – № 3. – P. 31–36.
12. Mustafayev M.G.: Change of the Salts Quantity and Type in the Irrigated Soils of the Mughan Plain and Their Impact on Plants Productivity//International Journal of the Science of Food and Agriculture, 2020, 4(2), 101-108.

## **Секция 1. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ**

УДК 631.1:338.43

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И РОЛЬ АГРОСТРАХОВАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАРАКАЛПАКСТАН**

**Каленов К. Т., Калимбетов Б.И.**

Каракалпакский государственный университет им. Бердаха,  
г. Нукус, Узбекистан

Сельское хозяйство в нашей стране ведется только в сложных и неблагоприятных природно-климатических условиях. Поэтому каждый год сельхозтоваропроизводители несут большие убытки из-за стихийных бедствий: засухи, нехватки воды, холодов, града, сильных ветров, необычных колебаний. Высокий или низкий Харат, сильные дожди, весенние паводки и другие стихийные бедствия классифицируются как чрезвычайные ситуации в соответствии с критериями, для которых они утверждены. В то же время основной ущерб сельскохозяйственному производству наносит засуха, которая регулярно повторяется. По вышеуказанным причинам ущерб, нанесенный сельскохозяйственному производству, значительно снижает его устойчивость, лишает значительных резервов финансовой стабилизации, а также негативно скажется на развитии села в целом. Непредсказуемое состояние управления природными процессами представляет большую опасность для сельского хозяйства. Это приводит к усилению тенденции сельского хозяйства к большим убыткам, увеличивая потребность в страховых услугах этого сектора на его месте.

В решении вышеперечисленных задач Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года УП-№ 60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы» расширяются масштабы государственной поддержки сельского хозяйства.

1. Внедрить механизм возмещения до 120 млн. сумов стоимости бурения вертикальной скважины и установки насосного агрегата при необходимости при вводе земель в эксплуатацию.

2. Совершенствование порядка выделения субсидий на покрытие части затрат на внедрение водосберегающих технологий.

Механизм выделения субсидий: в первый год будет предоставлено 50% субсидии в зависимости от роста производительности и загрузки оборудования, оставшиеся 50 процентов в следующем году; предоставление дополнительной 20% субсидии в третий год хлопковым, зерновым и плодоовощным кластерам, фермерам, сохранившим высокую урожайность; внедрение единого электронного реестра предприятий, внедряющих водосберегающие технологии; переход на проекты, реализуемые с участием входящих в него предприятий с покрытием части затрат за счет субсидий. [1].

Анализ сложившейся современной структуры народнохозяйственного комплекса показывает, что в нем доминирующая роль и место принадлежат орошаемому земледелию, и в результате большинство промышленных предприятий призвано перерабатывать сельскохозяйственное сырье.

Сельское хозяйство республики специализировано на производстве хлопка, риса, люцерновых семян, каракульских шкурок, шерсти, коконов, тутового шелкопряда, овощей, бахчи и фруктов. Эта продукция после первичной обработки вывозится за пределы Каракалпакстана, и определенная часть остается для удовлетворения внутренних потребностей. Однако, по мере увеличения производства, такие отрасли, как овощеводство и садоводство не только все полнее обеспечивают выполнение запросов населения Каракалпакии, но и отправляют все больше продукции в зарубежные страны.

Сельское хозяйство и его главная отрасль - орошаемое земледелие базируется на искусственном орошении. Общая площадь посевов хлопчатника 86,3 тыс. га, в 2020 году общий сбор урожайность хлопчатника составил 196,0 тыс. тонн. В структуре сельского хозяйства по удельному весу в общей посевной площади, количеству хозяйств, численности рабочих и служащих, валовому доходу ведущая роль принадлежит хлопководству. В результате значительная часть орошаемого земледелия специализировано на производстве хлопка-сырца и его посевные площади размещены почти во всех хозяйствах и природно-экономических районах.

В отличие от многих вилайатов Республики Узбекистан и прежде всего, от соседней Хорезмской области, в Республике Каракалпакстан в производстве хлопка-сырца используются огромные водные ресурсы, но его валовой сбор все еще невелик, поэтому придется изменить структуру аграрного сектора.

Учитывая все это, в годы независимости в Каракалпакстане была принята обширная программа подъема хлопководства и были введены и внедрены новые сорта хлопчатника. Так, например, Чимбайской опытной селекционной станцией выведены новые скороспелые сорта хлопчатника, отвечающие природным условиям северных районов Каракалпакии. В результате принятых мер по развитию орошения, освоению новых земель, укреплению материально-технической базы хлопководческих хозяйств были достигнуты значительные успехи в развитии хлопководства. Была разработана агротехника возделывания хлопчатника, соответствующая природно-климатическим и мелиоративным условиям Республики Каракалпакстан, в результате чего в передовых хозяйствах значительно повысилась урожайность хлопчатника.

Второй после хлопководства специализированной отраслью сельского хозяйства является рисоводство, с ежегодным производством более 170,6-201,6 тыс. тонн зерна. Большая часть водных ресурсов тратится для возделывания данной культуры, поэтому за последние годы в республике для экономии водных ресурсов внедряется вьетнамский опыт выращивания риса.

Сейчас, Каракалпакстан считается ведущим зерновым районом Узбекистана. На его долю приходится десятая часть зерна производимой в целом по республике. Многие хозяйства от продажи зерна получают -до 40-50% прибыли, что оказывает решающее влияние на финансовое состояние предприятий и их экономическое благополучие. Тем не менее, приходится концентрировать производство зерна в специализированных хозяйствах республики из-за постоянного его снижения (таблица 1).

Из таблицы видно, что в 1990 году валовой сбор зерна составлял 304 тыс. тонн, в 2020 году за счет снижения урожайности, производство зерна остался на уровне 168,3 тыс. тонн. Таким образом, производство зерна только за последние почти тридцать лет сократилась на 132,1 тыс. тонн или на 43,4%. Урожайность зерновых культур в республике на 1,5-2 раза ниже, чем в среднем по Узбекистану и в 2,4-2,7 раза, чем в Андижанской области [3].

Таблица 1 - Производство зерна во всех категориях хозяйств Каракалпакстана\*

Показатели	Годы.								
	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2005	2020
Посевная площадь, тыс. га	95,5	126,1	147,3	148,1	128,7	135,4	114,9	82,2	60,8
Урожайность, ц/га	34,7	15,1	15,1	20,4	15,2	20,0	21,4	25,1	31,9
Валовой сбор, тыс.тонн.	304,1	170,7	219,1	107,1	193,2	265,8	110,6	201,6	168,3

\*По данным Госкомстата РК



Резкое снижение урожайности зерновых в последние годы вызвано сложившимся дефицитом оросительной воды и почвенно-климатическими условиями, нарушением правил агротехники, отсутствием должной заботы семенного фонда и других факторов.

Производство зерновых сконцентрировано главным образом в северных районах республики. В структуре производства зерна ведущее место занимает пшеница, уменьшилась доля кукурузы на зерно и ячменя. Ежегодные валовые сборы всех этих культур за истекшие годы сократились. Многие хозяйства не справляются своевременной обработкой почвы и уборкой урожая, в результате некогда плодородные поля заросли сорняками, нарушена система земледелия, продолжается деградация почвы. Бонитет почвы снизилась по республике с 44 до 20-35 балла.

Одна из причин недобора зерно-колосовых отсутствие недостаточного количества минеральных удобрений, особенно азотных. В современных условиях довольно трудно получить необходимое количество органических удобрений, что объясняется систематическим снижением поголовья всех видов скота.

В условиях снижения урожайности сельскохозяйственных культур, увеличения различных видов затрат многократно возрастает роль селекции и семеноводства. Это также вызывает необходимость увеличить объемы и объединить работы по селекции и семеноводства, повысить ответственность селекционера – организатора за проведение надзора за сортами.

Немаловажную роль в зерновом хозяйстве республики отводится кукурузоводству. Однако площадь под нее с 1995 года сокращается. Так, например, сев площади кукурузы в 1995 году составил 12,7 тыс. га, то в 2005 году составила лишь 1,6 тыс. га, то в 2020 году составила лишь 715 га т.е. его посевы сократились почти на 15 раз. По этой причине валовой сбор сократился за эти годы – до 14 раз [2].

Анализ состояния зернового хозяйства показывает, что на производстве зерна, особенно пшеницы, в значительной степени держится экономика агропромышленного комплекса Каракалпакстана. Поэтому экономический потенциал зерноводства с каждым годом должен повышаться.

В 2020 году производство риса составило 168,3 тыс. тонн или на 20,7% – больше чем в 2010 году. За последние годы в связи с возрастанием материальных затрат произошло увеличение себестоимости риса, а также снижение рентабельности рисоводческих хозяйств. Количество убыточных хозяйств увеличивается и в настоящее время она составляет 49 – 51% от общего числа рисосеющих хозяйств [2].

Если нынешнее отношение к отрасли сохранится, то уже в ближайшие годы площади риса будут значительно сокращены. Все это приведет к исключению из хозяйственного оборота площадей занятых рисосеянием и будут подвержены заболачиванию и вторичному засолению орошаемых земель.

Принимая во внимание сложившуюся ситуацию в рисоводстве, необходимо приступить к разработке мероприятий, для сохранения семенного сорта, введенного в республике в течении последних 50 – 70 лет, путем организации специальных территории для сортоиспытательных хозяйств и подготовить программу по обеспечению устойчивого развития рисоводства в северных районах Республики Каракалпакстан.

В Республике Каракалпакстан накоплен огромный научно – технический и производственный потенциал для развития рисоводства. Над проблемой сортовой политики, агротехники, мелиорации работает коллектив Чимбайского института земледелия и «научный центр» в фермерском хозяйстве Шортанбай в Нукусском районе Республики Каракалпакстан. Все это позволит при правильной организации рисосеяния в специализированных хозяйствах восстановит достигнутый уровень в 1990 – 1995 годах.

Однако, в настоящее время более 20% посевов риса размещены на примитивно освоенных землях и для выращивания на них урожая затрачивается много средств, урожай получается низкий, земли в течение одного-двух лет заболачиваются и выпадают из сельскохозяйственного оборота. Практика показывает, что с посевов на инженерно-

подготовленных землях рисоводы получают по 41-43 центнера урожая риса с гектара и выше, учитывая это в ближайшие годы необходимо посевы риса размещать на инженерно подготовленных системах.

В Республике Каракалпакстан большое место отводится развитию овощебахчевых культур и картофелю, а также плодов и винограда, как источника белка дополняющего пищевого рациона. Во всех категориях хозяйств республики в 2020 году производство этой продукции составило: овощей-13,2 тыс. т, бахчевых-2.2 тыс.т, картофеля-5,2 тыс.т и др. [3].

Этот объем производства позволил обеспечить потребность населения республики и некоторую часть отгрузить за пределы республики. Однако, в последние годы в этой отрасли, в частности производство картофеля, также сократилось. В целом по всем отраслям овощи – бахчевых культур и садоводства урожайность остается низкой. Главной причиной низкой урожайности этих культур является необеспеченность отрасли материально – техническими ресурсами и недостаточность финансирования. Для дальнейшего развития овощебахчевых культур, картофеля, виноградарство следует принять ряд мер, в том числе:

- 1) обеспечить повышения конкурентоспособности продукции путем определения технических параметров, и норм ведения отраслей;

- 2) ввести в статистическую отчетность данные о производстве и затраты труда, а также реализации продукции и т.д.

Люцерна в условиях Республики Каракалпакстан является ведущей севооборотной культурой, и ее культивация начала развиваться более быстрыми темпами после второй мировой войны. Были приняты организационно-экономические меры для развития этой ценной экспортной продукции. Однако, в последующие годы некоторые недостатки, имевшие место в оценке деятельности люцерноводства, и отсутствие необходимых условий для подъема его урожайности, значение этой культуры резко снизилось. Между тем потребность в люцерне, и как в средстве борьбы со многими болезнями хлопчатника, в частности, с вилтом и как в средстве мелиоративной культуры, источнике белкового корма для животных, все более усиливалась.

В условиях Республики Каракалпакстан, где почвы повсеместно засолены, эффективность растениеводческих отраслей в севообороте люцерной резко повышается. Исследованиями научных учреждений установлено, что 1 га посева люцерны способен накопить до 300 кг чистого азота; прибавка урожая хлопка за три года после люцерны двухлетнего стояния составит 15 ц, а за этот период затраты труда в расчете на 1 га посевной площади хлопчатника сокращаются на 60 человеко-дней за счет уменьшения сорняков и значительно повышается кормовой эффект люцерны как севооборотной культуры и т.д.

Поэтому предлагается в ближайшем будущем расширение площади люцерны до 75-100 тыс. га и повышение урожайности позволит довести ежегодные производство семян до 3 тыс. тонн, сена – до 500 тыс. тонн и это станет надежной гарантией повышения урожайности хлопчатника, риса и увеличения продукции животноводства.

Намеченный рост кормовых ресурсов могут быть увеличены за счет:

- 1) развитие полевого кормодобывания;

- 2) равномерного и рационального использования пойменных сенокосов и пастбищ путем организации лиманного орошения, чтобы оживить работы по организации развития скотоводства, в основном мясного направления;

- 3) расширение (зоны) использования пустынного типа пастбища, пригодных для овцеводства и верблюдоводства и развертывания работ по освоению Каракалпакской части Устюрта, а также обводнения Кызылкумских пастбищ.

Для дальнейшего увеличения производства продуктов животноводства и снижения их себестоимости следует организовать конкретные мероприятия, а именно:

- 1) продолжать работу по углублению специализации отраслей продуктивного животноводства;

- 2) создать опытно показательные фермы по каждой отрасли животноводства;
- 3) широко применять достижения современной науки и передового опыта производителей.

В перспективе, как и в настоящее время, посредством развития животноводства пустынно-пастбищной зоны, должна решаться проблема удовлетворения потребности населения в мясе и молоке. Быстрый рост населения Каракалпакстана, с одной стороны, и ограниченные возможности орошаемого земледелия, с другой стороны, диктуют необходимость специализации пустынно-пастбищной зоны не только на производстве каракулеводческой продукции, но и на продукции верблюдоводства и коневодства.

В заключении можно отметить, что развитие аграрного сектора Республики Каракалпакстан в начале проведения аграрной реформы, свидетельствует его экстенсивного характера, что не способствовало экономической и конкурентной способности производства, и затронул лишь необходимую часть аграрного сектора. Нарушен нормальный ход воспроизводства на селе, идет необратимый спад производственного потенциала со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями для экономики республики. Все это требует необходимости соблюдения правил экономической реформы и комплексного подхода к решению проблем села. Поэтому главной задачей сегодняшнего дня считается создания кластерных хозяйств и его современное страхование во всех сферах аграрного сектора способствующего для воспроизводства стабилизации продовольственной ситуации региона.

#### **Список литературы**

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года УП-№ 60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы».
2. Данные Госкомстата Республики Каракалпакстан и Узбекистана, 1990-2020 гг.
3. Отчёты Министерства экономики Республики Каракалпакстан, 2020г.

ЭОЖ 631 (11:45:112:45:587)633/635

### **ҚАРҚЫНДЫ ЕГІНШІЛІКТЕ АГРОМЕЛИОРАЦИЯЛЫҚ ШАРАЛАРДЫҢ ҚАРҚЫНДЫЛЫҒЫ**

**Дәуренбек Н.М., Тағаев А.М., Қостақов А.Қ.**

Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы,  
Атакент, Қазақстан

*Кіріспе.* Қазіргі уақытта ауыл шаруашылығы жерлерін ұтымсыз және тиімсіз пайдаланумен байланысты мәселелер бар.

Агромелиоративті іс-шаралар, яғни топырақ қабатындағы қатты қабатты бұзу және топырақтың агрофизикалық қасиетін жақсарту мақсатында, топырақты өңдеудің тиімді шарасы - топырақты 50-55 см-ге терең қопсыту шарасы мен үйлесімді топырақты лазерлік тегістеу технологиясы, суармалы жерлердің өнімділігін арттырудағы қарқындылығы өте жоғары болып отыр.

Бұл өз кезегінде, мақта дақылы тамырының терең бойлауына, топырақтың су өткізгіштігінің артуына және зиянды тұздардан қарқынды шайылуына және суды үнемдеу мен жерді ұтымды пайдалану негізінде тиімділік танытады.

Түркістан облысындағы сұр топырақтың екінші реттік сортаңдану жағдайында, суармалы жерлерде, сортаңданған жерлер көлемі жылдан жылға көбейіп барады. Себебі, соңғы жылдары, суармалы жерлерде тік кәрізді ұңғылардың қарқынды жұмыс істемеуі, жерді ұтымсыз пайдалану және агромелиоративтік жұмыстарды тиімсіз жүргізілуі нәтижесінде, минералданған жер асты суларының деңгейі көтерілуі,

топырақтың екінші сортаңдануы, мақта дақылы өнімділігінің төмендеуі байқалып отыр [1.12 б.].

Сондықтан да ауыл шаруашылығында су ресурстарының жетіспеуі жағдайында, жоғары тиімді ауыл шаруашылығы өндірісіне қол жеткізу үшін, жер мен суды ұтымды пайдалану және экономикалық нәтижелерді қамтамасыз ететін, заманауи суқор үнемдейтін инновацияларды өндіріске терең ендіру қажет [2. 293 б.].

Мақта дақылы өсіретін суармалы жерлерде, соңғы жылдары орташа 30 см тереңдікке саяз аударылып айдалып келеді. Бұл, ұзақ уақыт топырақты саяз жырту шаралары, топырақ қабатында қатты қабаттар пайда болуы мен топырақтың тығыздық дәрежесінің қалыптасуына соқтырып отыр. Топырақ қабатындағы қатты қабаттар, сор шаю кезінде тұздардың қарқынды шайылуына және судың сіңуіне кері әсерін тизіп келеді.

Осыған орай, топырақ қабатындағы қатты қабатты бұзу және топырақтың агрофизикалық қасиетін жақсарту мақсатында, топырақты өңдеудің тиімді шарасы - топырақты 50-55 см-ге терең қопсыту шарасы өте тиімділік танытып отыр. Бұл өз кезегінде, мақта дақылы тамырының терең бойдауына, топырақтың су өткізгіштігінің артуына және зиянды тұздардан қарқынды шайылуына жағдай жасайды.

Өзекті мәселенің бірі – ол су үнемдеу. Яғни егістіктегі топырақтың беткі қабаты әр түрлі өңдеу шараларына байланысты ойлы-қырлы болып келеді. Мұндай жерлерде ағын судың ысырап болуы, тұздардың биік жерлерге құрамдалуы, тұқымдардың топыраққа себілуі мен тыңайқыштардың топыраққа ендірілуі біркелкі болмайды, нәтижесінде топырақты агрофизикалық қасиеттері нашарлайды.

Жақсы тегістелген алқапта, уақтылы жер жырту, суару суын үнемдеуі, сортаңданудың алдын алу, тұқым себу және тыңайқыштардың біркелкі топыраққа берілуі, өсімдіктің біркелкі өсіп-өнуі қамтамасыз етіледі [3.160 б.].

Сондықтан да, жер мен ағын суды тиімді пайдалануда, суқор үнемдейтін инновациялық технологиялар - яғни топырақты терең қопсыту мен лазерлік тегістеу технологиясы, суармалы жерлердің өнімділігін арттырады.

Таяуда Мемлекет басшысы Қ.Тоқаевтың «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» атты жолдауында, жерді тиімді пайдалануды қамтамасыз ету – біздің міндетіміз. Осы саланың нормативтік-құқықтық тұрғыдан реттелуін қамтамасыз етіп, заманауи технологиялар мен инновацияны енгізу үшін экономикалық ынталандыру шараларын әзірлеу қажет деп атап өтті [4].

Жергілікті жердің топырақ - климаттық потенциалын тиімді пайдалану жолымен ауыл шаруашылық өнімдерін тұрақты өндіру, топырақ құнарлылығын жоғарылату, егіншіліктің қарқындылығы мен экономикалық тиімділігін жоғарылату - ауыл шаруашылығын дамытудағы мәселелерді шешудің негізі болып табылады. Бұл егіншілік жүйесінің негізгі элементтерін оңтайландыру мен ары қарай жетілдірумен, соның ішінде топырақты өңдеумен тікелей байланысты [5. 121 б.].

Жоғары өнім алу мен топырақ құнарлылығын жоғарылатуға бағытталған барлық агротехникалық шаралардың ішінде топырақты өңдеу ерекше маңызға ие. Топырақты дұрыс өңдеген кезде физикалық, химиялық және биологиялық үрдістер үшін оңтайлы жағдай пайда болып, басқада агротехникалық шаралардың тиімділігі артады. Ғылыми агрономия топырақ өңдеудің негізгі идеясы - топырақ құнарлылығының мобилизациясы екенін растайды [6 527 б.].

Мысалы, топырақ эрозиясы салдарынан, топырақтың айналымнан шығарылуы үлкен экологиялық мәселе болып отыр. Мамандардың бағалаулары бойынша су және жел эрозиясы салдарынан әлемде қайтарылымсыз дәрежеде 6 млн.га жуық ауылшаруашылығы жерлері жойылған [7. 16 б.].

*Зерттеу нысаны және әдістері.* Ғылыми тұрғыда, топырақты қарынды өңдеу жүйесі мен биологиялық тыңайқыштарды қолдану арқылы, отандық жаңа Мақтаарал-4017 мақта сортының агротехнологиясын әзірлеу бойынша тәжірибе жұмыстары, Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясының эксперименттік алқабында, мақта

дақылы бойынша суармалы жерлердегі алқаптық және вегетациялық тәжірибелер әдістемесі бойынша жүргізілді (Бүкілодақтық МШҒЗИ әдістемесі, 1981).

Зерттеу жұмыстары, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру (BR10764908 аясында тәжірибелік жұмыстары жүргізілді.

Ғылыми зерттеулерде, топырақты терең қопсыту мен үйлесімді тегістеу шаралары астарында биологиялық тыңайтқыштардың әртүрлі мөлшерлері қолдану арқылы, топырақтың агрофизикалық қасиетін анықтау, яғни: 1) Кәдімгі мақта өсіру технологиясы; 2) Топырақты терең қопсыту және биотыңайтқыштарды қолдану; 3) Лазерлік топырақты тегістеу және биотыңайтқыштарды қолдану; 4) Терең қопсыту мен топырақты лазерлік тегістеу және биотыңайтқыштарды қолдану бойынша зерттеулер 4 айналымда тәжірибелік кестеде жүргізілді (кесте 1).

Кесте - 1 Тәжірибе кестесі

№	Вариантар	Минерал тыңайтқыш		Минералды және биолог. тыңайтқыштар қолдану			
		N	P	айдау дан алдын, г	шанақ тау л/га	гүлдеу, л/га	көсектеу, л/га
				P	Сұйық гуминді тыңайт.	Кешенді микробиол. тыңайт. BioZZ	Кешенді микробиол. тыңайт. WORMic
1	Кәдімгі технология (терең қопсыту, лазерлік тегістеу жүргізілмейді)	120	80	80	-	-	-
2	Топырақты терең қопсыту – биолог. тыңайтқыш	100	60	60	2,0	2,0	3,0
3	Жерді лазерлік тегістеу-биолог. тыңайтқыш	100	60	60	2,0	2,0	3,0
4	Топырақты терең қопсыту-Жерді лазерлік тегістеу-биолог. тыңайтқыш	100	60	60	2,0	2,0	3,0

Тәжірибе барысында, топырақтың көлемдік салмағын анықтау бойынша, топырақтың 0-10, 10-20, 20-30см терең қабатынан, көктемде және күзде топырақ үлгілері алынып, зертханалық жағдайда анықталды.

*Зерттеу нәтижелері.* Зерттеу жұмыстарындағы Мақтаарал – 4017 жаңа мақта сортының агротехнологиясын әзірлеу мақсатында, сұр топыраққа жүргізілген агромелиоративтік іс-шаралар жиынтығының, топырақтың көлемдік салмағына әсері анықталды.

Топырақтың шамадан тыс көлемдік салмағы қолайлы болса да, топырақты тез құрғатып, тұқымдар мен өсімдік тамырларының топырақпен байланысы бұзылады. Ашық сұр топырақтарда, топырақтың көлемдік салмағы, әдетте 1,30-1,32 г/см<sup>3</sup> көрсеткіштерінде болса, ал нығыздалған топырақтардағы көлемдік салмағы әдетте 1,5-1,7 г/см<sup>3</sup> көлем көрсеткішінде болады.

Зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша, бақылау нұсқасында, топырақты терең қопсытуды және лазерлік тегістеуді қолданбаған жағдайда, вегетация басында да, топырақ қабатының тығыздығы айтарлықтай жоғарылағаны байқалды. Мұндағы жалпы заңдылық – топырақты терең қопсытпаса, көлемдік салмақ, яғни тығыздығы жоғарылайды. Жалпы, бірінші нұсқа бойынша, минералды тыңайтқыштар N<sub>120</sub>P<sub>80</sub> мөлшерде қолданғанда, барлық топырақ қабаттарында топырақтың көлемдік салмағының дәрежесі вегетацияның басында да, соңында да тығыз болды. Мысалы, айтсақ, көктемгі алынған топырақтың 0-10см, 10-20см и 20-30см қабаттарында, топырақ көлем салмағы 1,34 г/см<sup>3</sup>, 1,38 г/см<sup>3</sup> и 1,40 г/см<sup>3</sup> болса, күзге қарай, бұл көрсеткіштің

жоғарылағаны анықталды, яғни топырақтың тереңдігіне сәйкес 1,36 г/см<sup>3</sup>, 1,40 г/см<sup>3</sup> и 1,48 г/см<sup>3</sup> жоғары көлем дәрежесінде болғаны анықталы (кесте 2).

Кесте2 - Топырақтың көлемдік салмақ көрсеткіштері, г/см<sup>3</sup>

№	Нұсқалар	қабат, см	Топырақтың көлем салмағы, г/см <sup>3</sup>	
			весна	осень
1	Кәдімгі технология (топырақты терең қопсыту мен лазерлік тегістеу жүргізілмейді)	0-10	1,34	1,36
		10-20	1,38	1,40
		20-30	1,40	1,48
		<b>0-30</b>	<b>1,37</b>	<b>1,41</b>
2	Топырақты терең қопсыту мен биологиялық тыңайтқыштар қолдану	0-10	1,30	1,33
		10-20	1,32	1,36
		20-30	1,34	1,38
		<b>0-30</b>	<b>1,32</b>	<b>1,35</b>
3	Топырақты лазерлік тегістеу мен биологиялық тыңайтқыштар қолдану	0-10	1,33	1,35
		10-20	1,35	1,37
		20-30	1,36	1,39
		<b>0-30</b>	<b>1,34</b>	<b>1,37</b>
4	Топырақты терең қопсыту, топырақты лазерлік тегістеу және биологиялық тыңайтқыштар қолдану	0-10	1,28	1,31
		10-20	1,32	1,33
		20-30	1,34	1,35
		<b>0-30</b>	<b>1,31</b>	<b>1,33</b>

Ал күзге қарай, топырақ құрамының тығыздығы айтарлықтай жоғарылағаны анықталды, бұл деген антропогендік әсердің күшеюімен, топырақтың тығыздығы көктемнен күзге дейін, барлық нұсқалар қабаттарында жоғарылағаны да анықталды.

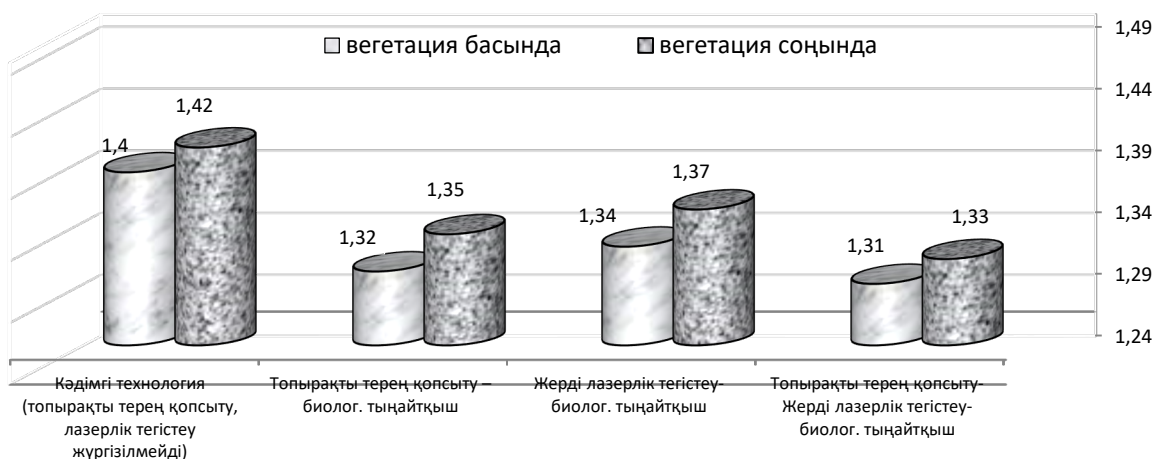
Жалпы тәжірибе жұмысындағы барлық нұсқаларда жүргізілген топырақтың терең қопсыту шаралары астарында нұсқаларда, топырақтың 0-10 және 10-20 см жоғары қабаттарындағы, топырақтың көлем салмағы орнықты дәрежеде болғаны анықталды. Мысалы, екінші нұсқада, фосфор тыңайтқышын гектарына Р<sub>80</sub> мөлшерде және топырақты терең 55см қопсытуды қолданғанда, топырақтың көлемдік салмағының дәрежесі, көктемде топырақтың 0-10 см қабатында 1,30 г/см<sup>3</sup> дәрежесінде, 10-20 см қабатта - 1,32 г/см<sup>3</sup> дәрежесінде және 20- 30 см қабатта - 1,34 г/см<sup>3</sup> дәрежесінде анықталды, яғни терең қопсыту технологиясы, топырақтың орнықты дәрежесіне қарқынды әсері болғаны байқалды.

Үшінші нұсқа бойынша, топыраққа лазерлік тегістеу технологиясын қолданғанда, топырақтың көлемдік салмағының дәрежесінің жоғарылағаны анықталды, яғни көктемде, топырақтың 0-10 см қабатында 1,33 г/см<sup>3</sup> дәрежесінде, 10-20 см қабатта - 1,35 г/см<sup>3</sup> дәрежесінде және 20- 30 см қабатта - 1,36 г/см<sup>3</sup> дәрежесінде анықталса, бірақ бақылаулы нұсқамен салыстырғанда 2,2%-ға жақсарғаны анықталды.

Ал төртінші нұсқада бойынша, агрономелиорациялық кешенді іс-шараларды қолдану нәтижесінде, топырақтың көлем салмағының оңтайлағаны бақыланды. Бұл нұсқада топырақтың терең 55см қопсыту мен үйлесімді топыраққа лазерлік тегістеу технологиясы қолданылды. Зерттеу жұмыстарының нәтижесі бойынша, бұл кешенді қолданылған агрономелиорациялық шаралардың қарқындылығы бойынша, топырақтың көлем салмағының орнықты дәреже көрсеткішіне оңталы әсері анықталды. Яғни мысалы келтірсек, яғни көктемде, топырақтың 0-10 см қабатында 1,28 г/см<sup>3</sup> дәрежесінде, 10-20 см қабатта - 1,32 г/см<sup>3</sup> дәрежесінде және 20-30 см қабатта - 1,34 г/см<sup>3</sup> дәрежесінде анықталды, бұл бақылаулы нұсқамен салыстырғанда 4,4%-ға жақсарғаны анықталды.

Егістен кейін көктемнен күзге дейін тәжірибенің барлық нұсқаларында, топырақтың одан әрі тығыздалуы орын алды.

Ал, орташа есеппен топырақтың 0-30 см қабатындағы топырақ құрамының тығыздығына мысал келтіретін болсақ, онда маусымдық елеулі өзгерістері де байқалды (сурет 1).



Сурет 1 – Топырақ көлем салмағының дәрежесі, қабат 0-30 см, г/см<sup>3</sup>

Ашық сұр топырақтағы 4-ші нұсқа бойынша, топырақты 55 см тереңдікке дейін терең қопсытуды қолдану мен үйлесімді топырақты лазермен тегістеу шаралары, көлемдік салмақтың жақсаруына әсері болғаны анықталды, мысалы, көктемде топырақтың тығыздығы орташа 0-30 см қабатта 1,31 г/см<sup>3</sup> құрады, бұл бақылаулы нұсқамен салыстырғанда 0,006 г/см<sup>3</sup> дәрежеге жақсарғаны бақыланды

*Қорытынды.* Агромелиорациялық іс-шаралар жиынтығының сұр топырақтың өнімділігін арттыру бойынша зерртеу жұмыстары бойынша, Топырақтың лазерлік тегістеумен үйлесімді топырақты терең 55 см қопсытуды жүргізу, егістік алқабының қабатты тығыздығын оңтайлы әрежеге қалыптастыруға ықпал етеді. Бұл топырақтың өңдеудің қарқынды өңдеу әдістері, топырақтың қайталама немесе екінші сортадануына ұшыраған жерлерде қолдану қарқындылық танытады. Бұл технология, ашық сұр топырақтың агрофизикалық және агрохимиялық қасиеттерін арттырады, топырақ құрылымын жақсартады, топырақ температурасын реттейді және топырақта ылғалды көбірек сақтауға мүмкіндік береді.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Технология возделывания новых отечественных сортов хлопчатника на юге Казахстана. Алматы. Бастау. 2005. 12 с.
2. Органическое сельское хозяйство-основа производства экологически чистой продукции: Материалы Международной научно-практической конференции. – Алматы, Алмалыбак. 28-29 июнь. С.293-295
3. Терпигорев А.А., Грушин А.В., Жирнов А.Н. Повышение санитарно-экологической безопасности орошаемых агроландшафтов. //Проблемы и методы управления экономической безопасностью регионов: материалы межвузовской научной конференции профессорско-преподавательского состава. Коломна: 2006, С. 160-163
4. «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. Нұр-Сұлтан. 2020 жылғы 1 қыркүйек.
5. Сапаров А.С., Тыныбаева К.М., Темерханова А.Н. Экологическая эффективность ресурсосберегающей технологии обработки почв. "Материалы международной научно-практической конференции «Инновации в науке, образовании и производстве Казахстана», Т.1, 2015, 221 - 224 с.
6. Воробьев С.А., Каштанов Н.А., Лыков А.М., Макаров И.П. Земледелие. – М.: Агропромиздат, 1991. – 527 с.
7. Сулейменов М.К. Основы ресурсосберегающей системы земледелия в Северном Казахстане – плодосмен и нулевая или минимальная обработка почвы. – Астана: Шортанды, 2011. С. 16 - 17



## РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ РИСА НА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Сейтасанов И.С.

Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
г.Алматы, Казахстан

Дефицит водных ресурсов и деградация земель на рисовых оросительных системах ограничивают сельхозпроизводство в условиях нерационального использования ресурсного потенциала, связанного с отсутствием научных разработок по восстановлению деградированных земель на рисовых оросительных системах, водосбережение при орошении риса, интегрированное управление и использование водных ресурсов в рисосеющих зонах бассейнов рек.

Деградация земель и снижение водообеспеченности рисовых оросительных систем связано с ухудшением их технического состояния [1]. Например, если коэффициент полезного действия межхозяйственных и магистральных каналов изменяется в пределах 0,7–0,8, то коэффициент полезного действия внутрихозяйственной оросительной сети доходит до 0,5–0,6. Дренажная сеть заилена и заросла сорной растительностью, мелиорирующее действие дренажа снизилось местами до 70%, что вызвало деградацию земель и выхода из сельхозоборота 44 тыс. га.

Вода на рисовых чеках играет многофакторную роль. Она оказывает большое влияние на микроклимат рисового поля и скорости фильтрации воды. Слой воды на рисовом поле является экологическим фактором, определяющим при всех прочих равных условиях, формирование и продуктивность растений. С изменением слоя воды на рисовых чеках изменяется оросительная норма, урожайность риса и затраты воды на тонну продукции[2].

В практике возделывания риса Кызылординской области применяется постоянное затопление – слой воды на рисовом поле поддерживается в течение вегетации риса и укороченное затопление – слой воды отсутствует в начале и в конце вегетационного периода[3].

На деградированных сильно-засоленных и слабодренируемых землях опытно-производственного участка ОПХ Караултюбинский был принят режим орошения риса – постоянное затопление. В период орошения риса велось в наблюдения за состоянием риса и минерализацией воды в рисовых чеках, так как за счет диффузии солей из почвы и от грунтовых вод минерализация воды в рисовых чеках увеличивается и может превысить допустимые пределы: 1,7 г/л, в начальные фазы вегетации – прорастание - всходов; 2,5 г/л - в последующие фазы вегетации. При достижении критической минерализации воды в начальные фазы вегетации 1,7 г/л и в последующие фазы вегетации - 1,5 г/л, вода из чеков полностью сбрасывалась и чек затапливался рис свежей водой из оросительной сети. В зависимости от засоления почв и диффузии солей количество водосмен на рисовых чеках в период вегетации составляет один раз в период всходов, когда минерализация поднялась до 1,9 г/л. При постоянном затоплении на засоленных землях оросительная норма риса составила 24,35 тыс. м<sup>3</sup>/га. Смена воды на рисовом чеке производится один раз – в период прорастания всходов, объем сбросного стока равен 1000 м<sup>3</sup>/га. Составляющие элементы оросительной нормы: эвапотранспирация – 10367 м<sup>3</sup>/га, насыщение почвогрунта – 4460 м<sup>3</sup>/га, фильтрационный сток и отток в дренажную сеть -8324 м<sup>3</sup>/га. Гидромодуль первоначального затопления рисовых чеков равен 5,1-6,16 л/с-га, в период поддержания слоя воды - 2,0-2,4 л/с-га.

В режиме орошения риса водоподача составляет 86-90%, фильтрация воды из оросительных каналов 10-15%; в расходной части водного баланса эвапотранспирация равна 60-70%, дренажно-сбросной сток и отток грунтовых вод - 30-34%, пополнение за-

пасов грунтовых вод – 3-5% [4]. Инструментальные наблюдения за водопотреблением проводились по вегетационным сосудам -3000 и являются достаточно точными данными.

При наличии хороших рядов наблюдений за гидрометеорологической информацией на массиве орошения представляется целесообразным использовать расчетные методы.

Среди последних наибольшее распространение получил биоклиматический метод, основанный на введении рядов поправок на испарение с чистой водной поверхности, рассчитанное, в свою очередь, по известной формуле В. И. Иванова:

$$E=0,0018*(25+t)^2 * (100-\alpha), \quad (1)$$

где: E – испаряемость с чистой водной поверхности; t – средняя за расчетный период температура воздуха;  $\alpha$  – средняя за расчетный период относительная влажность воздуха.

В этом случае зависимость для расчета суммарного водопотребления приобретает следующий вид:

$$(И+Т)=K_m * K_b * E \quad (2)$$

где:  $K_m$  -микроклиматический коэффициент, характеризующий изменение метеорологических характеристик на исследуемом массиве в результате орошения;  $K_b$  - биологический коэффициент, учитывающий роль растений в водопотреблении на орошаемом массиве. Микроклиматический коэффициент вводят только в том случае, если водопотребление рассчитывают по метео данным, полученным за пределами орошаемого массива. Если же метеорологическая информация получена непосредственно на данном массиве, то отпадает необходимость и в микроклиматической поправке.

Микроклиматический коэффициент зависит от почвенно-климатических условий района рисосеяния, фазы развития растений риса и изменяется от 0,85 до 0,95.

Биологический коэффициент зависит от района рисосеяния, фазы развития и урожайности культуры.

Значения биологического коэффициента имеют максимум в период выметывания и увеличиваются с ростом урожайности культур [4]. Расчеты, проведенные по зависимостям (1,2) для Караултюбинского опытного хозяйства с предполагаемой урожайностью риса 46 ц/га, сведены в таблицу 1.

Таблица 1 - Расчет суммарного водопотребления риса в Караултюбинском опытном хозяйстве орошения биоклиматическим методом

Показатели	Месяцы				За вегета- цию
	май	июнь	июль	август	
Температура воздуха, °С	19,6	23,1	26,0	25,1	23,4
Относительная влажность воздуха, %	35,9	40,9	31,5	31,3	34,9
Количество осадков, мм	16,2	2,7	0,7	0,0	19,6
Испаряемость, м <sup>3</sup> /га	1295	1961	2207	2604	86067
Микроклиматический коэффициент	0,95	0,95	0,85	0,85	0,90
Биологический коэффициент (=46ц/га)	1,19	1,37	1,58	1,06	1,30
Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га	1594	2703	3807	2297	10401

Строго говоря, вид зависимостей (1,2) не совсем корректен с математической точки зрения, так как (И+Т) есть функции, зависящие от  $K_m$   $K_b$  и E., тогда:

$$(И+Т) = f_1(K_m) * f_2(K_b) * f_3(E), \quad (3)$$

где: вид функций  $f_1, f_2, f_3$  нужно определить, в принципе они могут быть сведены к линейному виду, но лишь в том случае, если все три функции линейны относительно (И+Т) и коррелируемы между собой, что далеко не соответствует действительности.

Избежать подобной некорректности можно постановкой задачи о трансформации метеоэлементов в воздушной массе при адвекции ее с одной подстилающей поверхности на другую. При этом изменение влажности в пограничном слое атмосферы описывается дифференциальным уравнением вида:

$$\partial g / \partial t + И \partial g / \partial x = \partial / \partial t * К \partial g / \partial z, \quad (4)$$

где:  $g$  - абсолютная влажность воздуха;  $t$  - время;  $И$  - скорость ветра;  $К$  - коэффициент турбулентности при граничном слое;  $x, z$  - оси координат. Решение данного уравнение при соответствующих граничных условиях приводит к соотношению

$$g = g_0 + \alpha_g x + M(g^1 + g_0 + \gamma_g z) r(A\sqrt{x/u}) - M \alpha_g y / A^2 [r(A\sqrt{x/u} + 2A/\sqrt{A})] \quad (5)$$

$$\text{где, } M = \text{Ln} Y / x_0 / K_2 / x_0; y = x_0 + K_1 z; A = K_1 \sqrt{K_2 \text{Ln} K_2 / x_0};$$

$$r(A\sqrt{x/u}) = e^{2*x/u} * \text{erf}(A\sqrt{x/u}); \quad (6)$$

$g_1$  - трансформированное значение влажности воздуха;  $g_0$  - насыщение влажности воздуха;  $g^1_0$  - абсолютная влажность воздуха на ближайшей метеостанции;  $\alpha_{g\gamma}$  - горизонтальный и вертикальный градиенты влажности воздуха.

Испарение можно рассчитать по известной формуле Самойленко:

$$E = \rho * Da * И (g_0 - g_1), \quad (7)$$

где:  $\rho$  - плотность воздуха,  $Da$  - число Дальтона.

Расчет суммарного водопотребления риса с учетом эффекта транспирации приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Расчет суммарного водопотребления риса для Караултюбинского ОПХ с учетом эффекта трансформации

Показатель	Период				Вегетация
	Май	Июнь	Июль	Август	
Абсолютная влажность воздуха, мб	11,2	11,4	11,7	9,6	11,0
Насыщенная влажность воздуха, %	25,1	27,1	24,9	22,5	24,9
Скорость ветра, м/с	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Трансформированное значение влажности воздуха, мб	20,3	22,1	23,7	21,2	21,8
Испаряемость, м <sup>3</sup> /га	1923	2265	2549	2462	9199
Биологический коэффициент	1,19	1,37	1,58	1,06	1,030
Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га	1288	2603	3527	2110	9528

Сопоставляя результаты расчетов суммарного водопотребления риса для Караултюбинского ОПХ с учетом эффекта трансформации, а также биологической урожайностью риса Анаит, видим, что они достаточно тесно коррелируют (коэффициент корреляции составил 0,91). Значение суммарного водопотребления за период вегетации составило по биоклиматическому методу 10401 м<sup>3</sup>/га, с учетом эффекта трансформации - 9528

м<sup>3</sup>/га. Убедительным выглядит и сопоставление расчетных значений суммарного водопотребления обоими методами с выявленным его значением на Караултюбинском ОПХ, по вегетационным сосудам – лизиметрам (9850-9950) м<sup>3</sup>/га.

Для определения урожайности риса на опытном участке производился подсчет густоты прорастания риса, количества растений на площади в 1 м<sup>2</sup> и куститость. Густота стояния растений риса, кущение и урожайность самые высокие на чеках. Средняя биологическая урожайность риса с опытных делянок сорта риса Анаит – 31,3 ц/га, а сорта Тугускен 34,5 ц/га.

В связи с сильным вторичным засолением почв - 5,6% солей в 0-5 см слое, полевая схожесть семян риса составила сорта Анаит 25,2% и сорта Тугускен 20,2%, количество растений в период всходов соответственно 189,14 шт/м<sup>2</sup> и 145,7 шт/м<sup>2</sup>. Перед уборкой риса процент выживших растений составил 44,74% сорта Анаит и 63,94% сорта Тугускен, количество растений перед уборкой соответственно 83,85 шт/м<sup>2</sup> и 92,85 шт/м<sup>2</sup>, продуктивная куститость 1,39 и 1,34, урожайность риса 31,34 ц/га и 31,34 ц/га. Сорт риса Тугускен более солеустойчив, и урожайность у него выше на 3 ц/га.

Водоотведение с рисовых полей, установленные путем замеров по дренажно-сбросным каналам составляет 3447-8086 м<sup>3</sup>/га, по коллектору отводящую воду с рисовых полей и культур рисового севооборота – 1964 м<sup>3</sup>/га. Гидромодуль водоотведения составляет с посевов риса – 1,34-3,08 л/с. Коллектора отводящую дренажную воду с рисовых полей и культур рисового севооборота – 0,75 л/сга, таблица 3.

Таблица 3 - Густота всходов растений риса перед уборкой урожая

Количество растений риса в период всходов		Количество растений риса, шт/м <sup>2</sup>		Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Коэффициент кущения	Урожайность риса, ц/га	
шт/м <sup>2</sup>	% полевой схожести	Перед уборкой	% выживших растений				
<b>Сорт Анаит</b>							
173	23,07	85	49,1	117	1,376	30,2	
180	24,00	79	43,8	115	1,455	31,97	
171	22,80	85	49,7	118	1,388	30,09	
183	24,40	85	46,4	120	1,411	30,0	
241	32,13	87	36,0	118	1,356	33,39	
190	25,33	88	46,3	116	1,318	32,60	
186	24,80	78	41,9	112	1,435	31,14	
Ср.	189,14	25,2	83,85	44,74	116,57	1,391	31,34
<b>Сорт Тугускен</b>							
136	18,93	90	66,1	125	1,388	35,63	
142	18,67	95	66,9	122	1,284	32,70	
140	17,73	92	65,7	128	1,391	35,54	
133	22,0	89	66,9	122	1,37	32,28	
165	19,87	92	55,7	124	1,347	33,73	
149	20,67	98	65,7	128	1,306	35,33	
155	22,32	94	60,6	128	1,361	35,80	
Ср.	145,7	20,02	92,85	63,94	125,28	1,349	34,43

В водном балансе рисовых чеков приходная часть состоит из водоподачи 23677 м<sup>3</sup>/га и атмосферных осадков 314 м<sup>3</sup>/га. Расходная часть из насыщения почвогрунта – 3400 м<sup>3</sup>/га, суммарное испарение – 10100 м<sup>3</sup>/га, фильтрации в грунтовые воды – 5896 м<sup>3</sup>/га и поверхностные сбросы с фильтрационным стоком – 4500 м<sup>3</sup>/га. Невязка баланса составляет 1,33%.

### Список литературы

1. Якуба С.Н. Натуральные исследования мелиоративного состояния рисового массива МЧОС // Научный журнал / Кубанского Государственного аграрного университета Краснодар, 2010. -№1. –С.158-160.

2. Оканов М.М., Смыков А.В., Зволинский В.П. Ресурсосберегающие технологии выращивания риса на почвах Сарпинской низменности / Научно-производственное обеспечение развития комплексных мелиорации Прикаспия. – М.: Изд-во «Современные тетради», 2006. – С.364-366.

3. Ясониди О.Е. Эффективное и рациональное использование водных ресурсов культурой риса /Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации. – М.: Изд-во «Современные тетради», 2003. С.396-404.

4. Рау А.Г. и др. Эколого-экономическое обоснование повышения продуктивности орошаемого земледелия в бассейне реки Сырдарья/Материалы Международной научно-практической конференции «Международный фонд спасения Арала-20 лет на пути сотрудничества», 29-30 мая.- Алматы, 2013.-С. 190-194.

УДК 631.53.631.531.1

### ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИИ НА СКОРОСТЬ ПОЯВЛЕНИЯ ВСХОДОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

**Бекбанов Б.А., Нагыметов О., АлламжароваБ., Райымбердиева Р.**

Каракалпакский научно-исследовательский институт земледелия,  
г.Чимбай, Узбекистан

Сельскохозяйственное производство предъявляет к качеству семенного материала определенные требования. Чем выше сортовая чистота семян, тем полнее проявляются их урожайные свойства. Еще важную роль играет чистота семенного материала – отсутствие в нем посторонних примесей. Всхожесть семян главный показатель их посевных качеств. Эти требования обусловлены тем, что при высеве семян с пониженной чистотой и всхожестью приходится повышать нормы посева. Кроме высоких посевных качеств и высокой чистосортности, семена должны обладать и высокими урожайными свойствами.

На посевные качества и урожайные свойства семян большое влияние оказывают экологические и метеорологические условия. Среди условий внешней среды, влияющих на качество семян важная роль принадлежит температуре, количеству осадков, типу и механическому составу почв.

Широкие географические опыты, проведенные по инициативе Н.И.Вавилова[1.123с.] в 20-30-х годах показали, что изменения, вызываемые воздействием внешней среды, у растений не наследуются, но для урожайности данного сорта они могут иметь решающее значение.

Метеорологические условия отдельных лет сильно воздействуют на качество семян. По данным известного эколога [2. с.136], низкие температуры (ниже 15<sup>0</sup>С) и большое количество осадков (свыше 80-100 мм), в периоды формирования и налива зерна, отрицательно влияют на качество семян. При пониженной температуре и повышенном количестве осадков в период созревания и уборки, качество семян ухудшается. Как показывают наши данные, полученные в течение двух лет, урожайность семян полученных 2021 году была на 4,3 ц/га выше, чем семян полученных 2020 году. Так, в 2021 году в период образования зерна выпало умеренное количество осадков (порядка 40-60 мм), а в 2020 году в этот период отмечались засуха и высокая температура (15,0 мм осадков, температура 31,2<sup>0</sup>С). Объясняется это тем, что после наступления восковой

спелости, физиологическая активность семян затухает и их устойчивость к неблагоприятным условиям среды уменьшается. Семена, сформировавшиеся в оптимальных экологических условиях, имеют лучшие посевные качества и урожайные свойства.

Полевая всхожесть существенно влияет на формирование таких элементов урожая, как густота всходов и растений, сохранившихся к уборке. С повышением полевой всхожести число их увеличивается. В этом и заключается большое агрономическое значение повышения полевой всхожести семян.

На полевую всхожесть влияют многочисленные факторы, как, почвенно-климатические условия зоны, свойства почвы, метеорологические условия отдельных лет, биологические особенности растений, болезни и вредители, качество семян и уровень агротехники.

Семена одинакового происхождения, высеянные в разных местах, и семена разного происхождения, высеянные в одинаковых условиях, характеризуются различной полевой всхожестью. Таким образом, чем больше почвенно-климатические условия зоны соответствуют потребностям прорастающих семян, тем выше их полевая всхожесть.

Плодородие почвы, ее механический, химический состав и физические свойства влияют на прорастающие семена как непосредственно, оказывая сопротивление растущим проросткам, так и косвенно, изменяя водный, тепловой, воздушный и световой режимы.

Плотность почвы зависит от ее механического состава, содержания органического вещества, структуры и от сложения. Оптимальная плотность для яровой пшеницы равна 1,15-1,25, а для кукурузы 1,20-1,25 г/см<sup>3</sup>.

В период прорастания семян растения более чувствительны к засолению почвы чем в последующие фазы. В фазе прорастания и появления всходов растения очень чувствительны и к кислой реакции почвенного раствора. Так, по данным [3. с.192], полевая всхожесть семян пшеницы составляла при рН 3-17%, при рН 5-42%, а при рН 7-72%.

По данным [4.с.216], полевая всхожесть семян колеблется в зависимости от типа почвы от 17 % на тяжелых глинистых почвах до 70 % на легких суглинках. На полевую всхожесть семян большое влияние оказывают погодные условия складывающиеся в период посев – всходы. Поэтому очень важно знать оптимальные температуры, влажность и аэрацию посевного слоя почвы, для создания благоприятных условий прорастанию семян и тем самым повышать их полевую всхожесть.

Наиболее благоприятна для получения своевременных, дружных и полных всходов, ранних сроков посева, температура почвы на глубине посева семян 9-11<sup>0</sup>С, а для озимых культур 15-17<sup>0</sup>С. При дальнейшем повышении температуры, снижается полевая всхожесть семян. Так при температуре 21-23<sup>0</sup>С полевая всхожесть снижалась у пшеницы на 8 % и у ржи на 18 %. Следовательно, при ранних сроках посева озимых и при поздних сроках посева яровых культур, заметно снижается полевая всхожесть семян, даже при оптимальной влажности почвы. У культур поздних сроков посева, между полевой всхожестью семян и температурой почвы, отмечается прямая связь. При повышении температуры до 24-26<sup>0</sup>С, полевая всхожесть также увеличивалась у проса и сорго.

В период посев – всходы очень сильно влияют на полевую всхожесть семян метеорологические условия. Выссеянные семена подвергаются комплексному воздействию температуры и влажности воздуха, по разному складывающихся в различные годы. Эти условия влияют не только на полевую всхожесть, но и на дальнейшее развитие растений и их продуктивность.

На скорость прорастания и полевую всхожесть семян температура и влажность почвы оказывают примерно одинаковое влияние. На полевую всхожесть семян заметно влияют биологические особенности культур. Для озимых культур характерна более низкая полевая всхожесть, чем для яровых. Причина в том, что озимые высевают, как правило

свежеубранными семенами и в период их прорастания влажность почвы бывает ниже, чем при прорастании семян яровых культур.

Крупность семян также влияют на полевую всхожесть, хотя в различных условиях это может проявляться неодинаково. Крупность семян практически не оказывает влияния на лабораторную всхожесть семян. По мере же роста между различными фракциями семян проявляется довольно четкая разница.

Чем выше уровень агротехники, тем выше полевая всхожесть. Так при низком уровне агротехники и урожайности яровой пшеницы 12,0 ц/га полевая всхожесть была 64,0 %, при 20,0 ц/га – 71%, при 30,0 ц/га -75%, а при высоком уровне агротехники и урожайности 38,0 ц/га она достигала 80 %. Следовательно, для повышения полевой всхожести семян, необходимо повышать общий уровень агротехники.

Семена выращенных на разных фонах минеральных удобрений, имеют различную полевую всхожесть. Наибольшее задерживающее влияние на прорастания семян озимой пшеницы оказала аммиачная селитра, затем суперфосфат и меньше калийная соль. Азотные и калийные удобрения смешивать с семенами нельзя, а высевать их следует в сторону от рядка комбинированными сеялками. Внесение минеральных туков под основную вспашку, особенно в сочетании с органическими удобрениями, даже повышает полевую всхожесть семян.

И так совершенно очевидно, что минимальные гидротермические условия определяют и минимальную скорость появления всходов. Для быстрого появления всходов, нужны оптимальные гидротермические условия.

#### **Список литературы**

1. Вавилов Н.И. Мировые ресурсы хлебных злаков. Пшеница. - М.-Л., 1964. - 123 с.
2. Дж.Анци. Пшеницы мира. - Л.: Колос, 1976. -136 с.
3. Лакин Г.Ф Биометрия. - М., 1973.- 345 с.
4. Куперман Ф.М. Этапы формирования органов плодоношения злаков. - М.: МГУ, 1955.- 216 с.

УДК 631.67; 626.8

### **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**Гричаная Т.С., Абдураманов Н.А., Джабаев К.Е., Кали А.С., Расманбетов Т.А.**

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства,  
г. Тараз, Казахстан

Мировое сельское хозяйство ежегодно расходует более 2,8 тыс. км<sup>3</sup> пресной воды - до 70% ее мирового потребления или в 7 раз больше, чем мировая промышленность. Почти весь этот объем идет на ирригацию [1]. Из года в год растет объем орошаемых площадей, приходящихся на 1 человека (в 1900 году – 296 м<sup>2</sup>/чел., в 1950 году – 397 м<sup>2</sup>/чел, в 2000 году - 427 м<sup>2</sup>/чел, в 2010 году – 405 м<sup>2</sup>/чел, в 2019 году – 466 м<sup>2</sup>/чел).

В связи с тем, что орошаемое земледелие является наиболее водозатратной отраслью экономики практически во всех странах мира, установление основных направлений по повышению эффективности использования имеющихся водных ресурсов позволит выделить наиболее перспективные направления по повышению эффективности использования доступных водных ресурсов в Республике Казахстан.

В Посланиях от 1 сентября 2020 года и 2 сентября 2019 года [2,3] Глава государства Касым-Жомарт Токаев указал, что «Серьезным барьером остаются технологически устаревшие системы орошения. Потери воды достигают 40%. Для вододефицитного Казахстана



такие показатели недопустимы», а также «... направления развития орошаемого земледелия страны путем широкого внедрения водосберегающих технологий орошения с доведением орошаемой площади до 3 млн. га к 2030 году».

Следовательно, одной из важнейших проблем в орошаемом земледелии является интенсификация использования водных ресурсов, решение которой требует комплексного подхода. В нем можно выделить две взаимосвязанные задачи: во-первых, уменьшение потерь воды, которая доводится до полей, что при сохранении размеров водозабора дает возможность повысить общую эффективность и, во-вторых, сокращение расходов воды на производство единицы сельскохозяйственной продукции за счет рационального водопользования и повышения урожайности.

Наиболее весомым мероприятием экономии воды в орошении является улучшение конструкции и эксплуатации оросительных систем. Основными мероприятиями, направленными на повышение технического уровня оросительных систем, являются облицовки магистральных и распределительных каналов, строительство технически более совершенных закрытых систем, реконструкция действующих устаревших систем.

Применительно к способам и технологиям полива, главным мероприятием является необходимость применения при всех способах полива водосберегающих технологий, чтобы исключить потери на фильтрацию, сброс, испарение с поверхности почвы и т.д. Самыми прогрессивными технологиями в орошаемом земледелии являются подпочвенное и капельное орошение, а также дождевание, особенно пристеблевое, при которых на орошение используется до 95% от объема поданной воды. Подпочвенное орошение позволяет существенно снизить расходы воды на полив по сравнению с другими способами, обеспечить оптимальный водный режим почвы, рационально использовать водные и земельные ресурсы, автоматизировать процессы распределения и дозирования оросительной воды. При капельном орошении вода, чаще всего смешанная с удобрениями подается непосредственно к корням растений расположенными на поверхности земли полиэтиленовыми лентами или трубочками. К растениям подается до 95% от объема поданной воды.

При дождевании экономия воды достигается за счет возможностей варьирования режима полива в пределах, не допускающих сброс и сток воды, полного ее усвоения растениями.

Экономия оросительной воды при поверхностном орошении обеспечивается при применении технологий полива растений через борозду, дискретным поливом, с применением средств малой механизации (оголовки, щитки, сифоны, поливные трубки) и других.

Внедрение водосберегающих технологий орошения позволит снизить водозатраты и повысить урожайность, но существуют еще ряд организационных, финансовых, образовательных, правовых и иных проблем.

На основе анализа информации по основным направлениям повышения эффективности использования водных ресурсов в мировой практике на примере таких стран как: Республика Узбекистан [4,5], Кыргызская Республика [6], Россия [7], Китай [8], Зимбабве [9], Испания [10,11], Индия [12], США [13], Чили [14] и др. разработан целый ряд мероприятий для Казахстана, направленных на рациональное использование имеющихся водных ресурсов, с целью снижения и даже исключения возникающих непроизводительных затрат воды во всех отраслях экономики, таких как:

- разработка стратегии по водной безопасности;
- разработка Государственной программы развития агропромышленного комплекса РК на перспективу;
- разработка и согласование вопросов по вододелению с сопредельными государствами;
- устранение дефицита квалифицированных кадров в отрасли водного хозяйства;
- разработка механизма тарифообразования в водном секторе и переход на экономически обоснованные тарифы для всех потребителей при эффективном перераспределении водных ресурсов и максимизации выгоды для экономики;

- внедрение технологий водосбережения при всех способах полива, обеспечивающих сокращение потребления для более рационального использования водных ресурсов;
- строительство новых и реконструкция существующих каналов, водохранилищ, орошение новых земель, мелиоративное улучшение земель;
- увеличение объема доступных водных ресурсов с обеспечением доступа к дополнительным объемам доступных водных ресурсов и доступа к подземным водам как источникам пресной воды для решения проблемы дефицита воды;
- пересмотр распределения водных ресурсов между потребителями с анализом экономической эффективности потребления водных ресурсов;
- обеспечение поддержания в исправном техническом состоянии мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений,
- обеспечение вовлечения в сельскохозяйственный оборот земель после реконструкции мелиоративных систем, восстановление водорегулирующих и переездных сооружений;
- совершенствование механизмов государственной поддержки местных производителей, а также покупателей водосберегающих технологий;
- увеличение доли каналов с противодиффузионным покрытием в структуре каналов ирригационной системы при повышении КПД системы ирригации и оросительных сетей;
- уменьшение площади орошаемых площадей с низким уровнем водообеспечения;
- уменьшение площади засоленных земель;
- уменьшение орошаемых земельных площадей с критическим уровнем грунтовых вод (0 - 2 метра);
- повторное введение в оборот вышедших из сельскохозяйственного оборота;
- строительство и восстановление гидрологических постов на реках с оснащением автоматизированным оборудованием на основе цифровых технологий;
- перевод на автоматизированное управление водными ресурсами на основе цифровых технологий крупных объектов водного хозяйства;
- перевод межхозяйственных и внутрихозяйственных оросительных каналов и других хозяйственных объектов на баланс КазВодхоз РК;
- строительство новых аккумулирующих сооружений;
- создание дополнительных наливных водохранилищ, прудов и накопителей на местном стоке для сбора паводковых, ливневых и предварительно очищенных сточных и сбросных вод;
- развитие системы наблюдений при мониторинге водохозяйственных систем;
- использование дренажных вод с помощью замкнутых контуров или с прямой откачкой их из дренажных каналов;
- сбор поверхностного стока с управляемой территории водосбора. Такая технология включает расположенные непосредственно на полях системы, отклоняющие воду в борозды с растениями или системы, направляющие сток в резервуары для ее хранения, а также в террасы и дамбы;
- применение сточных вод (при отсутствии загрязняющих веществ, представляющих опасность для окружающей среды и здоровья человека);
- внедрение альтернативных засухоустойчивых культур;
- изменение структуры посевных площадей с ориентацией на более ценные и менее водоемкие культуры;
- выбор оросительной техники с учетом агроклиматических, гидрогеологических особенностей региона и биологических особенностей возделываемых культур;
- применение новых компьютеризированных технологий точного орошения на основе GPS для самоходных дождевальных машин и систем капельного орошения, позволяющих фермерам более точно использовать воду и агрохимикаты в соответствии с условиями и потребностями почвы и растений;

- применение систем микроорошения с биоразлагаемой пластиковой мульчей для снижения испарения почвы и дальнейшего увеличения потенциальной экономии воды;
- оптимальное распределение водных ресурсов как по территории, так и между отраслями народного хозяйства и максимальное обеспечение каждой из них водой;
- разработка и внедрение научно обоснованной системы управления водными ресурсами и водохозяйственными комплексами в бассейнах больших и средних рек, и особенно их качеством, для учета глобальных и региональных закономерностей формирования водных экосистем;
- разработка и внедрение научно обоснованной системы водопользования и водопотребления для максимального обеспечения всех отраслей народного хозяйства водой и не допущению таких изменений в водных экосистемах, которые бы в будущем могли привести к их деградации и истощению;
- разработка и внедрение методов регулирования стока с поверхности водозаборных бассейнов, искусственного пополнения подземных вод и водного режима почв;
- создание водоохраных комплексов в местах чрезмерной концентрации загрязнителей водных объектов и внедрение автоматизированных систем управления водоохраными комплексами;
- разработка и внедрение технически совершенных мелиоративных систем с очень высоким коэффициентом полезного действия;
- разработка и внедрение оросительных и поливных норм для обеспечения новых сельскохозяйственных культур влагой и предотвращения чрезмерной фильтрации воды, подтопления, затопления, засоления земель;
- разработка и внедрение эколого-экономической оценки водных ресурсов, ее использование при планировании водопотребления, водопользования и осуществления водоохраных мероприятий;
- рациональное размещение производительных сил с учетом водного фактора, научно обоснованное размещение водосодержащих отраслей народного хозяйства, избежание чрезмерной концентрации промышленных предприятий, потребляющих большое количество воды, в маловодных и безводных районах;
- контроль работы очистных сооружений и сброса промышленных, дренажных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных сточных вод;
- организация эксплуатации межотраслевых водохозяйственных сооружений и систем;
- разработка проектов перспективных и годовых планов развития водного хозяйства и охраны воды, государственных водохозяйственных балансов и планов распределения воды между водопользователями в бассейнах рек;
- учет потребления и распределения воды;
- контроль выполнения правил эксплуатации водоемов и т.д.

При соблюдении разработанных мероприятий, направленных на повышение эффективности использования водных ресурсов РК с целью снижения и даже исключения возникающих непроизводительных затрат воды за счет комплексного подхода, автоматизации, использования перспективных направлений свнедрением водосберегающих технологий полива и т.д.будет возможным повышение производительности сельского хозяйства, увеличение запланированных орошаемых земель до 3 млн. га к 2030 году и повышения эффективности орошаемого земледелия Республики Казахстан в целом.

### **Список литературы**

1. Ясинский В.А., Мироненков А.П., Сарсембеков Т.Т. Инвестиционные аспекты развития регионального водного сектора // Отраслевой обзор. - №12. –Алматы: Евразийский банк развития, 2011. –С. 16-17.
2. Послание Главы государства Касым-ЖомартТокаева от 1 сентября 2020 года [Электронный ресурс]. – 2020. - URL:

- [https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses\\_of\\_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-1-sentyabrya-2020-g](https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-1-sentyabrya-2020-g) (дата обращения 02.09.2021).
3. Послание Главы государства Касым-ЖомартТокаева от 2 сентября 2019 года [Электронный ресурс]. – URL:[https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses\\_of\\_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana](https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana) (дата обращения 02.09.2021).
4. Стратегия развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы [Электронный ресурс]. – Информационно-поисковые и экспертные системы. Все законодательство Узбекистана. - Приложение № 1 к Указу Президента РУз от 23.10.2019 г. № УП-5853.- URL:[https://nrm.uz/contentf?doc=603844 &products=1 vse zakonodatelstvo\\_uzbekistana](https://nrm.uz/contentf?doc=603844&products=1_vse_zakonodatelstvo_uzbekistana)(дата обращения 06.09.2021).
5. Стратегия управления водными ресурсами и развития сектора ирригации в Республике Узбекистан на 2021 — 2023 годы [Электронный ресурс]. – Национальная база данных законодательства, 25.02.2021 г., № 07/21/5005/0154.- Приложение № 1 к постановлению Президента Республики Узбекистан от 24 февраля 2021 года № ПП-5005. - URL:<https://lex.uz/uz/docs/5307921>(дата обращения 06.09.2021).
6. Государственная программа развития ирригации Кыргызской Республики на 2017-2026 годы [Электронный ресурс]. – Постановление правительства Кыргызской Республики от 21 июля 2017 года № 440. - URL:<http://cbd.minjust.gov.kg/act/preview/ru-ru/100162/10?mode=tekst>(дата обращения 07.09.2021).
7. Сейтумеров Э.Э. Актуальные проблемы водообеспечения Крыма // Научно-практический журнал «Пути повышения эффективности орошаемого земледелия». -Выпуск № 2(66). - Новочеркасск: ФГБНУ «РосНИИПМ», 2017. -С.21-27. -ISSN 2313-2248.
8. Технические возможности для устойчивого управления земельными и водными ресурсами[Электронный ресурс]. – URL:<http://www.fao.org/3/i1688r/i1688r06.pdf>(дата обращения 07.09.2021).
9. Mupaso N., Manzungu E., Mutambara J., Hanyani-Mlambo B. The impact of irrigation technology on the financial and economic performance of smallholder irrigation in Zimbabwe // Irrigation and Drainage. - 2014. - Vol. 63, iss. 4. –P. 430-439.
10. Piedra-MuñozL., Galdeano-Gómez E., GiagnocavoC.How to Improve Water Usage Efficiency? Characterization of Family Farms in A Semi-Arid Area // Water. -2017. - Vol. 9, iss. 10. -785 p.
11. Berbel J., Expósito A., Gutiérrez-Martín C., Mateos L. Effects of the Irrigation Modernization in Spain 2002–2015 // Water Resources Management. – 2019. - Vol. 33. – P. 1835-1849.
12. Rai R.K., Singh V.P., Upadhyay A. Planning and Evaluation of Irrigation Projects // Methods and Implementation. – Ch. 18 -Scheme Irrigation Efficiency. – 2017. – P. 525-538.
13. Robert G.E., Sadler E.J. Methods and technologies to improve efficiency of water use // Water resources research. –2008. -Vol. 44, iss. 7.
14. Martin F., Saavedra F. Irrigated Agriculture // Water Policy in Chile. – 2018. –P. 165-177.

УДК 626.814

## **ПРОГНОЗНОЕ ПОВЫШЕНИЕ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Сенников М.Н., Ержанова Н.К.**

НАО Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати,  
г.Тараз, Республика Казахстан

Одним из направлений национального проекта по управлению водными ресурсами является - восстановление ирригационных систем и сооружений, строительство новых водохранилищ. В этой связи будет построено 8 новых водохранилищ с общим объемом 885 млн м<sup>3</sup> в Жамбылской, Западно-Казахстанской, Туркестанской, Алматинской и Кызылординской областях.

Около 85% воды, используемой при орошении в Жамбылской области, формируется на территории Кыргызстана. Поэтому прохождение вегетационного периода напрямую зависит от условий соглашения о распределении вод стоков трансграничных рек Шу и Талас. В этой связи разработана проектно-сметная документация трех водохранилищ в Жамбылской области - «Ргайты», «Калгуты» и «Акмола».

Хроническая недопоставка воды из р. Шу для орошения сельскохозяйственных культур региона вынуждают административные, управленческие водохозяйственные структуры района и области изыскивать возможности компенсации нехватки воды за счет строительства водохранилищ на небольших водотоках.

Необходимость строительства водохранилищ вдоль трансграничных рек на территории Жамбылской области является одним из мероприятий национального проекта «Зеленый Казахстан» на 2021-2025 годы в реализации стратегической задачи по повышению производительности за счет экономного использования воды [1].

Строительство водохранилища объемом до 15 млн.м<sup>3</sup> на реке Калгуты в Кордайском районе Жамбылской области Республики Казахстан для покрытия дефицита воды на используемых 1200 га пашни и ввода в оборот 1300 га новых земель.

Основные цели - гарантированная подача воды на орошение 2500 га сельскохозяйственных угодий подвешенной территории, внедрение передовых технологий, достижение стабильного и прочного развития сельскохозяйственных формирований.

Рассмотрено три варианта размещения такого водохранилища, в том числе:

- в среднем течении р. Калгуты, ниже впадения всех её притоков, что даёт наивысшую водоотдачу водохранилища в вегетационный период;

- в двух альтернативно выбранных створах на притоке – р. Акшешек, что даёт меньшую водоотдачу, но имеют значительно меньшую величину капитальных затрат.

Все водохранилища имеют сезонное регулирование стока рассматриваемых водотоков при накоплении воды в осенне-зимний период, включая весенние паводки и регулируемой водоотдаче в вегетационный период (май – сентябрь). Вода из водохранилищ сбрасывается в существующее русло ниже створа плотин, что увеличивает естественный сток р. Калгуты в вегетационный период.

Основные задачи - выбор оптимального варианта размещения водохранилища, внедрение передовой технологии лучшего отечественного и зарубежного опыта в области гидротехнического строительства, применение надежных технологий и новых материалов, уменьшение зависимости в обеспечении водой по трансграничной реке Шу с территории Кыргызской Республики. Нормативный срок эксплуатации водохранилища – 50 лет.

Бассейн р. Калгуты (рисунок 1) расположен в Чуйской долине, на северном берегу р. Шу в Кордайском районе Жамбылской области Республики Казахстан. Река протекает северо-западнее районного центра – села Кордай (бывшая Георгиевка). Истоки реки и её притоков находятся на южном склоне Шу – Илейских гор на участке вблизи Кордайского перевала.

Река впадает в р. Шу, пересекая при этом правую и левую ветки Георгиевского канала из реки Шу, который орошает в этом районе около 26,94 тыс. га поливных земель.

Кроме одноименного истока, река Калгуты формируется притоками Акшешек, Улькен Жаланаши и Кокадыр.

Водосборные площади истока р. Калгуты и её притоков расположены в предгорной и горной климатических зонах в диапазоне отметок от 620 м до 1200 м.

Такая расчлененность местности малой реки, длиной около 56 км обуславливает появление высотной физико-географической зональности, определяющей условия увлаж-

нения и режим стока этой реки. Предгорная часть русла р. Калгуты характеризуется развитием всхолмленности, увалами и неглубокими оврагами. Такая структура рельефа играет важную роль в генезисе поверхностного стока реки Калгуты и её притоков.



Рисунок 1 - Обзорный план водохранилища



Рисунок 2- Река Калгуты

Многолетние наблюдения за стоком выявили следующий вклад среднегодовых расходов стокоформирующих участков этих рек средневлажного года для створа нижнего участка р. Калгуты:

- собственный сток с водосбора р. Калгуты формирует  $Q_1 = 0.12$  м<sup>3</sup>/сек;
- река Кокадыр –  $Q_2 = 0.11$  м<sup>3</sup>/сек;
- река Акшешек –  $Q_3 = 0.26$  м<sup>3</sup>/сек;
- река Улькен Жаланаш –  $Q_4 = 0.17$  м<sup>3</sup>/сек

Общий среднегодовой расход нижнего участка р. Калгуты для средневлажного года составляет[2]:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0.12 + 0.11 + 0.26 + 0.17 = 0.66 \text{ м}^3/\text{сек.} \quad (1)$$



Следовательно, наиболее перспективными участками размещения водохранилища является либо р. Калгуты (ниже впадения всех притоков), либо р. Акшешек.

В приведённой ниже таблицах 1 и 2 обозначены среднемесячные и среднегодовые расходы, определенные по результатам наблюдений с 1947 по 1966 годы для полного спектра климатических условий:

- многоводному году, обеспеченностью объема стока  $P = 1\%$ ;
- году среднего объема стока, обеспеченностью  $P = 50\%$ ;
- маловодному году, обеспеченностью объема стока  $P = 75\%$ .

Строительство водохранилища на р. Калгуты в Кордайском районе Жамбылской области относится к числу приоритетных, соответствующих государственным программам, нацеленным на развитие агропромышленного комплекса, созданию конкурентоспособного отечественного продукта и рациональное распоряжение водными ресурсами [3].

Таблица 1 - Основные сведения по рекам Калгуты и Акшешек

Водность года	Среднемесячные расходы за период 1947-1966г., м <sup>3</sup> /с												Ср. год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Водохранилище на реке Калгуты													
Многоводный	0,96	1,29	5,12	10,83	4,11	3,23	1,32	0,89	0,71	0,70	0,88	0,94	2,58
Средний	0,34	0,50	1,10	1,91	1,44	0,86	0,44	0,23	0,21	0,27	0,31	0,32	0,66
Маловодный	0,64	0,64	0,80	0,83	0,41	0,23	0,24	0,22	0,25	0,26	0,49	0,61	0,47
Варианты водохранилища на реке Акшешек													
Многоводный	0,34	0,29	1,36	2,82	2,18	1,25	0,55	0,26	0,21	0,26	0,38	0,28	0,85
Средний	0,11	0,13	0,32	0,82	0,72	0,33	0,14	0,08	0,08	0,10	0,13	0,12	0,26
Маловодный	0,07	0,07	0,11	0,30	0,27	0,11	0,04	0,02	0,03	0,05	0,12	0,11	0,11

Таблица 2 - Обеспеченные максимальные расходы р. Калгуты

Параметры паводка	Расходы воды, м <sup>3</sup> /с при обеспеченностях, %					
	0,1	1	2	5	10	25
Q <sub>сроч.</sub> , М <sup>3</sup> /с	65,2	41,4	34,41	25,3	18,25	9,41
Q <sub>ср.сут.</sub> , М <sup>3</sup> /с)	16,45	11,57	9,89	7,82	6,12	3,84

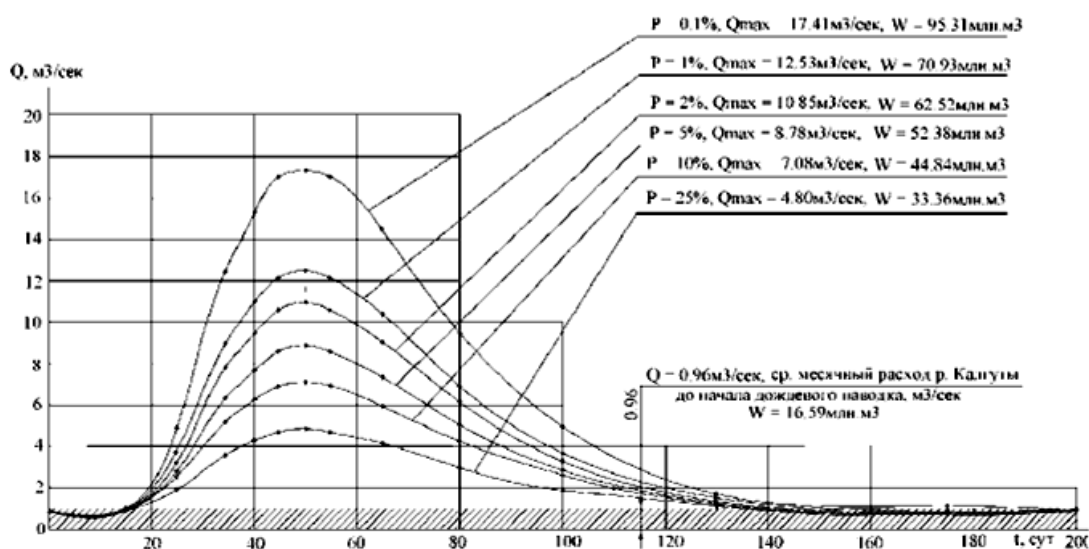


Рисунок 3 - Гидрографы максимальных паводков в створе плотины реки Калгуты



Строительство имеет необходимую и достаточную обоснованность, соответствует социально-экономическим потребностям региона, что подкрепляется следующими факторами:

- строительство водохранилища позволит осуществить оптимальное орошение 2500 гектаров пашни, в том числе 1 200 ранее обрабатываемых угодий, но испытывающих дефицит подачи воды в вегетационный период и 1 300 введённых из числа залежных и бросовых земель;

- восстановление плодородия почв, в том числе будет стимулировать заинтересованность сельских товаропроизводителей в развитии на массиве эффективного растениеводства, получении высоких урожаев;

- в пределах массива будут созданы новые рабочие места в сфере эксплуатации и управления системой орошения, повысится занятость населения в сфере сельскохозяйственной деятельности;

- ожидается рост объемов производства продукции растениеводства и животноводства на проектной площади, рост урожайности основных сельскохозяйственных культур.



Рисунок 4 -Разрез борта р. Калгуты в створе намечаемой плотины

Водоохранилище на реке Калгуты создаётся в целях покрытия дефицита воды на используемых угодьях и ввода залежных земель, удовлетворения сельскохозяйственных товаропроизводителей в подаче воды. Эксплуатация водоёма будет осуществляться при соблюдении требований изучения гидрогеологических и инженерно-геологических условий и условий, обеспечивающих сохранение экологической устойчивости, санитарно-эпидемиологической и радиационной безопасности, режима водного наполнения и сброса, установленного с учетом интересов аграрных формирований-водопользователей.

#### **Список литературы**

1. Об утверждении национального проекта "Зеленый Казахстан". Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 731.

2. Методика расчета эксплуатационных расходов на водохозяйственные объекты, несвязанные с подачей воды, финансируемые из республиканского бюджета по программе 034 «Эксплуатация трансграничных и республиканских водохозяйственных объектов, не связанных с подачей воды». Утверждены приказом Комитета по водным ресурсам МСХ РК. Астана 2011.

3. План мероприятий по реализации Государственной программы развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы. Утверждён постановлением Правительства РК от 13.03.2017 г. № 113.

## К РАЗРАБОТКЕ ТРЕБОВАНИЙ К ЕДИНОЙ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЕ СОСТОЯНИЯ ВОДНОГО ФОНДА КАЗАХСТАНА

Турсунова А.А., Алимкулов С.К., Мадибеков А.С., Мұсақұлқызы А.  
АО «Институт географии и водной безопасности»  
г. Алматы, Казахстан

На сегодня в Казахстане все исследования водных объектов имеют эпизодический и неполный характер, существующее состояние общей инвентаризации всей водной инфраструктуры, в том числе поверхностных водных ресурсов требует обновления, с учетом развития технического новейшего уровня и мирового опыта. Специалисты водного профиля сталкиваются с проблемой отсутствия информации об отдельных реках и их характеристиках.

Водный фонд Республики Казахстан включает в себя совокупность всех водных объектов в пределах территории Республики Казахстан, включенных или подлежащих включению в государственный водный кадастр [1 статья 4 Водного кодекса РК, 2003]. Водный кодекс РК водные объекты подразделяет на (ст.11 ВК РК): 1) поверхностные водные объекты; 2) подземные водные объекты; 3) морские воды РК; 4) трансграничные воды. В свою очередь, поверхностные водные объекты подразделяются на: 1) водоемы – реки и приравненные к ним каналы, озера, водохранилища, пруды и другие внутренние водоемы, территориальные воды; 2) ледники, болота.

Система управления гидрологическими данными осуществляется посредством ведения государственного водного кадастра (далее - ГВК), была сформулирована еще в 1965 г., специалистами водохозяйственных органов стран – членов СЭВ. С 1978 г. единая система ведения ГВК была принята для всех стран союзных республик бывшего СССР. Нормативно-правовой основой ведения ГВК в Казахстане является статьи 59, 60 Водного кодекса Республики Казахстан (далее - ВК РК) и от 31 июля 2015 года № 19-1/718 «Об утверждении Правил ведения государственного учета вод и их использования, государственного водного кадастра и государственного мониторинга водных объектов» (далее – Правила).

Государственный водный кадастр (ГВК) представляет собой систематизированный свод сведений о водных ресурсах страны, включающий количественные и качественные показатели, данные регистрации водопользователей и учета использования вод, представляющий собой, важнейшую форму обобщения данных наблюдений и результатов гидрологических исследований для обеспечения запросов различных отраслей экономики, собирает и создает его РГП «Казгидромет». Управление государственного водного кадастра и гидрологических исследований Департамента гидрологии (далее - УГВКиГИ ДГ) РГП «Казгидромет» ведет ГВК (Государственный водный кадастр) по разделу Поверхностные воды, в результате мониторинга поверхностных вод суши РК [2-6].

В Водном Кодексе и Экологическом Кодексе Республики Казахстана отмечены «Государственный учет поверхностных и подземных вод. Государственный водный кадастр. Государственный мониторинг водных объектов. Научное и инновационно – информационное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов» (11 глава Водного Кодекса РК) и «Мониторинг окружающей среды и природных ресурсов», статья 135 «О единой государственной системе мониторинга» и статья 149 «Единая система государственных кадастров природных ресурсов». (16 глава Экологического Кодекса РК) [5,6].

Основные функции УГВКиГИ ДГ: Ведение ГВК по поверхностным водам РК – это сбор, обработка, обобщение, анализ надежности данных, накопление, хранение и распространение информации, ведение банка данных мониторинга поверхностных вод по бас-

сейнам рек, озер, водохранилищ и морей, являются функцией. Ведение ГВК по поверхностным водам РК –представляет собой систематизированный постоянно пополняемый и при необходимости уточняемый свод сведений о водных объектах, составляющих единый государственный водный фонд о водных ресурсах и их гидрологическом режиме в пункте регулярного гидрологического мониторинга. Материалы ГВК являются официальными государственными данными. Структура публикуемой части ГВК по количеству и качеству поверхностных вод включает серии: гидрологическая изученность, гидрологические ежегодники; многолетние данные, ежегодные данные качества поверхностных вод, учет использования вод и каталоги ледников [4].

Для управления водным хозяйством в Казахской ССР было создано в 1965 г., союзно-республиканское Министерство мелиорации и водного хозяйства, которое подчинялось Министерству мелиорации и водного хозяйства СССР и Совету Министров Казахской ССР, в его составе имелись: главные управления, отделы планирования, финансирования и оперативного руководства отдельными отраслями работы в водном хозяйстве [7]. В 1990-х годах министерство распалось и трансформировалось в Комитет по Водным ресурсам при разных министерствах, так до 2019 г. в составе Министерстве сельского хозяйства, ныне Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК. Таким образом, мониторинг осуществлялся в различных ведомствах, к примеру, данные за состоянием водной и воздушной среды (гидрологические и метеорологические показатели) формировались в РГП «Казгидромет» и РГП «Казавиамет», Комитета природоохранного контроля при Министерстве экологии, геологии и природных ресурсов РК. Данные по водопользованию в БВИ (бассейновые водохозяйственные инспекции) в составе Комитета по Водным ресурсам при Министерстве экологии, геологии и природных ресурсов РК. Данные по использованию подземных вод в Комитете геологии и охраны недр при Министерстве энергетики и минеральных ресурсов РК. Перечислим некоторые ведомства: Агентство РК по управлению земельными ресурсами, Комитет лесного и охотничьего хозяйства при МСХ РК., Министерство по чрезвычайным ситуациям, Управление ГКП «Водоканал», «Санэпидемстанция» и др. ведомств, включая сами производства.

Ксожалению, по каталогизации ледников специальные постоянные мониторинговые наблюдения не ведутся на государственной сети наблюдений, известны лишь наблюдения на стационарах лаборатории Гляциологии “Института географии и Водной безопасности”, которые ведутся начиная с 60-х годов прошлого столетия с созданием каталогов отдельных ледниковых систем.

В Водном Кодексе и Экологическом Кодексе Республики Казахстана отмечены «Государственный учет поверхностных и подземных вод. Государственный водный кадастр. Государственный мониторинг водных объектов. Научное и инновационно – информационное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов» (11 глава Водного Кодекса РК) и «Мониторинг окружающей среды и природных ресурсов», статья 135 «О единой государственной системе мониторинга» и статья 149 «Единая система государственных кадастров природных ресурсов». (16 глава Экологического Кодекса РК) [5,6]. Схема управления и регулирования водных отношений в Казахстане, представлена на рисунке 1.

При современных условиях государственный водный кадастр потерял в объемах заполняемой информации, а с учетом потери количества гидрологических постов на водотоках Казахстана, возникают проблемы в управлении охраной и использованием водного фонда, водных ресурсов и водных объектов. Например, до 1991 г. Минводхоза и Минэнерго РК на водотоках и водоемах республики колебались от 500 до 550 единиц. Необходимо отметить, что наибольшего своего развития гидрологическая сеть РК достигла к 1981 году, когда ее численность составляла 506 гидропостов, а плотность 5385 км<sup>2</sup>/пост. В дальнейшем с переходом на рыночную экономику и крайне низким бюджетным финансированием количество гидрологических постов к концу прошлого века сократилось в три раза (165 гидропостов в 2000 г.). Сокращение количества пунктов наблюдений

гидрологической сети негативно сказалось на качестве режимного и, тем более оперативного гидрометеорологического обеспечения. Оправдываемость гидрологических прогнозов напрямую зависит от объема и качества поступающей с сети информации.



Рисунок 1-Участники государственного управления в области использования и охраны водного фонда (Министерство сельского хозяйства до 2019 г) [7,8]

Гидрологические наблюдения на водных объектах РК по состоянию на современный период в 2021 г. проводятся на 352 гидрологических постах, в том числе 306 речных, 36 озерных и 10 морских, а плотность размещения составляет 7742 км<sup>2</sup>/пост. ВМО настаивает, на том, что оптимальная сеть не может считаться созданной, пока не будет организовано минимальное количество станций (постов). Эта минимальная сеть – первый шаг к ликвидации самых серьезных пробелов в оценке водных ресурсов. С учетом рекомендаций ВМО минимальное количество гидрологических постов на территории РК должно составлять не менее чем два раза больше имеющихся [9].

Как следует из правил ведения ГВК [4] ...включает данные мониторинга вод по количественным и качественным показателям, водопользователям и состоит из трех разделов: "Поверхностные воды", "Подземные воды", "Использование вод". Относительно поверхностных вод мы дали выше подробную информацию о справочных материалах ([www.kazhydromet.kz](http://www.kazhydromet.kz)) [10]. Отдельным вопросом стоит мониторинг за водно-болотными угодьями и ручьями, которые являясь частью поверхностного стока, практически не наблюдаются, что требует обратить на себя дополнительного внимания уполномоченных органов для учета всех показателей.

Данные по использованию подземных вод (гидрохимические показатели: минерализация, ХПК) предоставлял Комитет геологии и охраны недр при Министерстве энергетики и минеральных ресурсов РК Ист.: Проект ПРООН по ИУВР (2005 г.), далее информация о ресурсах подземных вод подготавливалась в Комитете геологии и недропользования Министерства по инвестициям и развитию РК, на 2020 г. в Управлении гидрогеологии и инженерной геологии при Министерстве экологии, геологии и природных ресурсов РК. [http://www.cawater-info.net/water\\_quality\\_in\\_ca/kaz.htm](http://www.cawater-info.net/water_quality_in_ca/kaz.htm).

По результатам анализа изученности регистрируемых в государственном водном кадастре, существующей единой государственной системы мониторинга за состоянием водных ресурсов, недостаточно, т.к. в условиях дефицита водного фонда республики не изучены значительная часть водного фонда. В связи, с этим разработка паспортов водных

объектов, где бы содержались объективные данные как многолетнего, так и оперативно-гохарактера, по которым можно было бы принимать управленческие решения, о наличии паспортов водных объектов говорится в пункте 3 статьи 59 Водного Кодекса РК [1].

Имеющиеся информационные данные мониторинга накапливаются в различных информационных ресурсах, используются различными ведомствами без взаимной связи. Отсутствует единая система сбора, оценки и анализа результатов мониторинга, что не позволяет видеть общую картину состояния природной среды и происходящих в ней пространственно-временных изменений. Следствием этого является слабая координация и согласованность действий, направленных на охрану окружающей среды и рационального природопользования.

Анализируя компетенции уполномоченного органа в области использования и охраны водного фонда Комитета по водным ресурсам можно прийти к выводу, что в основном все пункты соответствуют направлению контроля и разработки программ комплексного использования и охраны водных ресурсов по бассейнам основных рек и других водных объектов в целом по республике, т.е. в основном КВР решаются водохозяйственные задачи и осуществляется мониторинг за использованием вод.

Управленческие решения в области использования и охраны водного фонда, водных ресурсов и водных объектов основанные на экономических механизмах, требуют определения реальных размеров платежей с использованием имеющихся компьютерных моделей. Однако для реализации этого подхода кроме математических моделей требуется соответствующая информационная база, основанная на мониторинге. Мониторинг является непосредственным звеном системы управления [11].

Также к проблемам функционирования мониторинга в Казахстане относятся: слабое финансирование системы; используются устаревшие методы и средства измерений на сети мониторинга; имеет место несогласованное размещение сети наблюдений. В данных условиях, в первую очередь, необходимо определить информационные экономические, природно-обусловленные потребности с соответствующим финансированием.

В качестве первого приоритета, необходимо содержание в хорошем рабочем состоянии существующих станций, осуществляющих многолетний мониторинг с тем, чтобы иметь репрезентативные многолетние ряды наблюдений. Кроме того, рекомендуется выработать перспективное видение того, какие данные могут понадобиться для оценки возникающих вызовов и ответных мер, например, изменений в землепользовании, и начинать сбор таких данных еще до того, как на них появится фактический спрос.

В принципе, процесс мониторинга и оценки должен рассматриваться как последовательность взаимосвязанных действий, начинающихся с определения требований к информации и заканчивающихся использованием информационного продукта. Оценка полученной информации может привести к новым или пересмотренным информационным нуждам и вызвать новый цикл действий. Таким образом, процесс мониторинга будет улучшен [12].

Сети наблюдения за гидрологическим циклом необходимо создавать и внедрять скорее на трансграничном уровне, нежели на административном (например, региональном или областном). Содействие обмену данными, как в случае проектов Всемирной системы наблюдения за гидрологическим циклом (ВСНГЦ), осуществляемых ВМО, является особенно важным для управления водными ресурсами на уровне трансграничных бассейнов. В частности, в обеспечении данными на национальном и региональном уровнях могут быть полезными возможности дистанционного зондирования. В этом контексте, особенно полезным является объединение систем наблюдений за Землей и систем прогнозирования и поддержки принятия решений под эгидой Глобальной системы наблюдения за климатом (ГСНК) или под эгидой Глобальной системы наблюдений за Землей (ГСНЗ) [9].

Существующие международные источники информации – это источники данных, поддерживаемые, например, соответствующими агентствами системы Организации Объединенных Наций, такими как Глобальная система мониторинга окружающей среды Ор-

ганизации Объединенных Наций (ГСМОС ООН), Информационная система по водным ресурсам и сельскому хозяйству Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (АКВАСТАТ ФАО) или Гидрологическая информационно-справочная служба Всемирной метеорологической организации (ИНФОГИДРО ВМО), а также Международный центр оценки ресурсов подземных вод (МЦОРПВ) и мировые информационные центры. Что касается трансграничных бассейнов, то информация зачастую поступает от комиссий по управлению речными бассейнами, в которых имеются источники данных.

Внедрение информационных технологий должно обеспечить общедоступный источник обмена информацией между различными секторами для принятия превентивных мер (раннее предупреждение), ответных мер и долгосрочного планирования. Также целесообразно объединение информации, получаемой на местах, со спутниковой информацией (например, получаемой посредством Глобального мониторинга окружающей среды и безопасности (ГМОСБ) и Инфраструктуры для пространственной информации в Европейском Сообществе (ИПИЕС)) [9].

Следует иметь в виду, что мониторинг не является единственным источником информации, для удовлетворения информационных потребностей необходимо использовать комбинацию различных источников.

Для получения географической и социально-экономической информации, необходимо использовать другие источники, такие как национальные географические или геологические институты (военные и гражданские), планы землепользования (как правило, утверждаемые на местном уровне), соответствующие министерства, демографические и статистические национальные институты или данные национальной переписи населения.



(пунктиром указаны предлагаемые нами элементы схемы)

Рисунок2 -Предлагаемая схема мониторинга водного фонда РК

Сети наблюдения за гидрологическим циклом необходимо создавать и внедрять скорее на трансграничном уровне, нежели на административном (например, региональном или областном). Содействие обмену данными, как в случае проектов Всемирной системы наблюдения за гидрологическим циклом (ВСНГЦ), осуществляемых ВМО, является особенно важным для управления водными ресурсами на уровне трансграничных бассейнов. В частности, в обеспечении данными на национальном и региональном уровнях могут быть полезными возможности дистанционного зондирования.

Информационно-аналитическая система оценки состояния водного фонда должна включать в себя следующие компоненты и содержать в себе следующие элементы: хранение данных (БД); поисковая система; интеграционная база; интерфейс для ввода и загрузки данных: аналитический; картографический (ГИС); экспорт данных и отчетные формы. Источниками данных для ведения мониторинга могут быть как бесплатные открытые данные, такие как Terra/MODIS, Landsat-8 или Sentinel-2a и 2b. Также на платной основе можно использовать данные казахстанских спутников KazEOSat 1 и 2.

Необходимо улучшать систему состояния водного фонда, с учетом собственного опыта Казахстана и успешного опыта зарубежных стран в целях обеспечения основы для соблюдения водного, хозяйственного, гражданского и экологического законодательства страны. Систему мониторинга можно при этом определить, как целостную и взаимосвязанную совокупность основных функциональных элементов. Конечная цель мониторинга заключается в реализации мероприятий, обозначенных нормированием, направленных на ограничения антропогенного воздействия на экосистемы или всю биосферу.

В реализации Водного Кодекса РК предусмотрены мероприятия по улучшению процессов обмена информацией по управлению водными ресурсами и спросом на них, а также по созданию и развитию информационной инфраструктуры водных объектов. На сегодня практически отсутствует основа для формирования информационной инфраструктуры водного сектора страны. В Комитете по водным ресурсам (КВР) и бассейновых водных инспекциях (БВИ) МЭГПР РК нет специализированных отделов, которые занимались бы информационным обеспечением. В 2004 году была попытка создания Информационного Центра при КВР МЭГПР РК. Но данная инициатива не получила дальнейшего развития. Поэтому очень важным вопросом является создание отделов информационного обеспечения КВР и БВИ МЭГПР РК, а также Национального информационного Центра водной отрасли экономики. Кроме того, ввиду многочисленности участников в управлении бассейнами рек, требуется создание Единого информационного пространства, объединяющего все органы управления, задействованных в данной процедуре.

Основными структурным элементом информационного пространства должна стать Единая информационно – аналитическая система бассейнов рек Казахстана.

В целях общегосударственного регистра водного фонда на основе комплексного оценивания текущего состояния и прогнозирования его в будущем, необходима реализация следующих требований:

- повышение качества оперативной и режимной гидрологической информации предоставляемой потребителями для решения комплекса водохозяйственных проблем, связанных с управлением, использованием водных ресурсов и обеспечением безаварийной работы гидротехнических сооружений, устойчивым водоснабжением населенных пунктов и промышленных объектов;

- развитие технологий сбора, обработки данных гидрологических наблюдений и подготовки информационной продукции с требуемой для решения различных практических задач точностью и периодичностью;

- оптимизация размещения пунктов наблюдений гидрологической, гидрохимической и специализированной сети для получения объективной информации;

- оптимизация программ наблюдения, расширение состава информационных гидрорепостов;



- модернизация и техническое перевооружение системы гидрологических наблюдений: переход на современные дистанционно-автоматизированные методы и средства измерений,
- оснащение гидрологических постов современными автоматизированными средствами наблюдений, приборами, аналитическим и вспомогательным оборудованием, системами связи, включая спутниковые системы сбора и передачи информации;
- создание интегрированной (единой) информационно-аналитической системы сбора, обработки, оценки, анализа, визуализации и хранения информации по состоянию водного фонда;
- разработка научно-обоснованных оценок водного режима под влиянием естественных и антропогенных факторов в целях реализации долгосрочных программ в области рационального управления и охраны водных объектов, планирования и реализации капиталоемких водохозяйственных мероприятий, направленных на решение проблем водообеспечения;
- разработка мер по охране водных объектов путем ограничительных мер и постоянного контроля использования их ресурсов и предотвращению экологических кризисов;
- разработка целевых приоритетов в использовании ресурсов;
- паспортизация всех водных объектов, включая реки, озера, а также водохранилища;
- разработка и применение современных цифровых технологий в оценке состояния водного фонда;
- единая государственная система состояния водного фонда должна являться межведомственной, многофункциональной, пространственно-распределенной системой.

#### Список литературы

1. Водный Кодекс Республики Казахстан, 2003г.
2. Мидоренко Д.А., Краснов В.С. Мониторинг водных ресурсов: учебное пособие для вузов. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2009. – 77 с.
3. Водный Кодекс Республики Казахстан (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.03.2022 г). [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://online.zakon.kz/document/?doc\\_id=1042116](https://online.zakon.kz/document/?doc_id=1042116) 30.04.2020 г.
4. Правила ведения государственного водного кадастра. Утверждены постановлением Правительства РК от 31 декабря 2003 года, № 1378.
5. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Правил ведения государственного учета вод и их использования, государственного водного кадастра и государственного мониторинга водных объектов. Приказ и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 31 июля 2015 года № 19-1/718. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 25 сентября 2015 года № 12109. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500012109> 30.04.2020 г.
6. Экологический кодекс Республики Казахстан. Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года, № 212.
7. Петраков И. Историческая справка. Развитие системы управления водными ресурсами в Казахстане в нормативных правовых актах (путь к расформированию КВР МСХ РК). [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.cawater-info.net/bk/water\\_law/pdf/petrakov2013.pdf](http://www.cawater-info.net/bk/water_law/pdf/petrakov2013.pdf) 20.02.2020 г.
8. Кипшакбаев Н. Развитие водного хозяйства и мелиорации земель в Республике Казахстан за период 1966-1985 гг. (К 50-летию Государственной программы по развитию водного хозяйства и мелиорации земель в СССР). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-vodnogo-hozyaystva-i-melioratsii-zemel-v-respublike-kazahstan-za-period-1966-1985-gg-k-50-letiyu-gosudarstvennoy-programmy-po/viewer> 10.02.2020 г.

9. Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек. ЕЭК ООН рабочая группа Европейской экономической комиссии ООН по мониторингу и оценке при Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, 2001. - 104 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.unece.org/env/water/publications/documents/2000r.pdf>

10. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kazhydromet.kz/>

11. Бурлибаев М.Ж., Кайдарова Р.К., Бурлибаева Д.М. Анализ концепции управления водными ресурсами в Казахстане и странах ЕС - обязательный этап для реформирования водного законодательства // III Всероссийская научная конференция с международным участием «Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии», Барнаул, - 2017. – С. 154-165.

12. МСССБ: Третья международная конференция по использованию систем раннего предупреждения – КРП III: Разработка систем раннего предупреждения – контрольный перечень; Хиогская программа действий на период 2005-2015: Наращивание устойчивости наций и сообществ к стихийным бедствиям. От слов к делу: Руководство по осуществлению Хиогской программы действий.

13. Байшоланов С.С., Сәрсенбай Н.А., Авезова А., Казангапова Н.Б., Скороходова О. Методологическая основа создания информационно-аналитической системы оценки состояния окружающей среды Атырауской области и прилегающей акватории Каспийского моря // Международный научный комплекс «Астана».

УДК 626.8

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ ПО РЕКОНСТРУЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ОРОСИТЕЛЬНЫХ И ДРЕНАЖНЫХ СИСТЕМ**

**Кененбаев Т.С.**

ГУП ПУИД-2 КВР МЭГПР РК

г. Нур-Султан, Казахстан

В Казахстане до 1991 года площадь ирригационно подготовленных орошаемых земель была доведена до 2,38 млн.га. Фактически по назначению использовались (засеивались и орошались) порядка 2,0-2,1 млн.га, хотя в те годы на с-х освоение выделялись средства до 30% от капитальных затрат на строительство гидромелиоративных систем (ГМС).

На сегодня фактически используются до 1,35 млн.га орошаемых земель, из них порядка 1,1 млн.га нуждаются в реконструкции и модернизации их ГМС (ПРМГМС), откладывание этих мер грозит деградацией этих земель.

ПУИД-2 охватывает 105 тыс.га, тогда указанные 1,1 млн.га действующих орошаемых земель, нуждающиеся в ПРМГМС, можно уменьшить до 1,0 млн.га.

Эти орошаемые земли распределены по различным агроклиматическим зонам, водохозяйственным и речным бассейнам, агроландшафтными и почвенно-экологическим районам. Следовательно, подходы по обоснованию необходимости ПРМГМС и принимаемых технических решений, объемы работ (частичная, полная или комплексная реконструкция) могут быть самыми различными.

При реализации ПРМГМС, безусловно, решающее значение имеет определение источников финансирования. Данный вопрос в этой работе не рассматривается, это решается на уровне Правительства РК и руководств МФО.

Анализируя опыт ПУИД-2 можно отметить, что полезным для развития нормативной базы подготовки и реализации ПРМГМС, независимо от источника финансирования, являются:

а) необходимость разработки ТЭО; б) многокомпонентность проекта, т.е. в проекте обязательными, наряду с реконструкцией и модернизацией ГМС, являются выполнение мер по текущему управлению проектом путем создания группы управления проектом, а также по институциональной и методической поддержке эксплуатирующих организаций и объединений хозяйств-водопользователей по вопросам надлежащего содержания проектных ГМС в ходе и после проекта, крестьянских и других хозяйств по вопросам рационального земле- и водопользования.

Учитывая эти обстоятельства, для выполнения задач, поставленных Главой государства К.Токаевым по развитию нормативной базы [1], нами подготовлены ряд предложений по повышению результативности ПРМГМС, которые приводятся в таблицах 1-3. Методологической основой их являются: научные труды [2-6], которые рекомендуют решать вопросы гидромелиорации с-х земель в увязке с самой землей, с с-х мероприятиями, научные труды КазНИИВХ [9,10.12 и др.] по вопросам районирования орошаемых земель по режиму и способам орошения, видам поливной техники, типам оросительных систем.

Также были использованы научные работы [8,11,13] по отмеченным вопросам, опыт ПУИД-2, мнения проектировщиков, специалистов и фермеров.

Таблица 1 - Предложения по усовершенствованию нормативно-правовых основ подготовки и реализации ПРМГМС с учетом опыта ПУИД-2

№	Фактическое состояние вопроса	Рекомендуется	Обоснование
1	Разработка ТЭО для проектов по реконструкции и модернизации функционирующих ГМС, реализуемых с участием займа МФО требуется, а для проектов без участия МФО- не требуется.	Для проектов по реконструкции и модернизации необходимость разработки ТЭО проекта, с соответствующими экспертизами, независимо от источника финансирования, целесообразно включить в соответствующие нормативные документы (СН РК и др).	Проекты по ГМС должны иметь ТЭО, т.к. они должны быть многокомпонентными и комплексными с технико-экономической оценкой
2	По опыту реализации ПУИД-2 можно отметить, что требуется выполнение землеустроительных работ и паспортизации ГМС проектных земель до разработки ТЭО, без чего задерживается начало и темп работ по разработке ТЭО. Мало того, изменения, внесенные в схемы, плановое размещение трассы каналов и коллекторов, сооружений на них, месторасположение СВД достигнутые в ходе детального	Мероприятия по разработке землеустроительных проектов и паспортизацию ГМС будут более практичным и рациональным, если их проводить только после разработки и экспертизы рабочих проектов. До этого предпроектные и проектные работы целесообразно проводить на основе сервитута, т.к. в ходе проектирования могут быть изменены трассы, конструкции каналов и коллекторов, месторасположение сооружений на них. При необходимости внести изменения и дополнения в	В условиях чрезмерноизношенных, разукomплектованных и морально устаревших систем невозможно точно выполнить землеустроительные работ и паспортизацию. В итоге эти работы будут нуждаться в повторном выполнении, т.к. в условиях устаревших и изношенных ГМС в ходе детального проектирования будут изменения в трассах водоводов (каналы, коллектора), их конструкциях и т.д., что требует дополнительные затраты и потери времени. Поэтому самый правильный

	<p>проектирования создают проблему: задерживается начало реализация проекта, пока не проведут повторные (дополнительные) землеустроительные работы, которые задерживаются в свою очередь из-за отсутствия средств у кооперативов или в местном бюджете. Это приводит к удорожанию проекта, отрицательно сказывается на результативности проекта и эффективности инвестиции на модернизацию ГМС, для которых реконструкция подвешенных земель скорейшее их «спасение» от выхода их из строя.</p>	<p>Земельный кодекс РК</p>	<p>путь для реализации ПРМГМС является пользование сервитутом на стадии ПиР, а землеустроительные работы и паспортизации проводить один раз и качественно после получения одобренного госэксперизой генплана с уточненными трассами водоводов и сооружений на них.</p>
3	<p>Отечественные проекты (без участия займа МБРР) по реконструкции и модернизации ГМС – однокомпонентные, т.е. в их составе только строительные работы, а компоненты по управлению проектом (УП), подготовке эксплуатирующей организации (ЭО) к надлежащей ЭИТС ГМС после проекта, а также хозяйств-землепользователей и их кооперативов к эффективному использованию земли и поливной воды не предусматриваются.</p>	<p>Необходимо в нормативные документы (СНиП и др.), с учетом опыта ПУИД-2, включить положения, обязывающие разработчиков ТЭО включить в проект компоненты по координации подготовки и реализации проекта, институциональной и методической поддержке эксплуатирующей организации по вопросу пунктуального проведения ЭИТС ГМС и хозяйств-водопользователей и их объединений по вопросам эффективного водо- и землепользования</p>	<p>В большинстве случаях сооружения, даже после ремонта и реконструкции, преждевременно изнашиваются и выходят из строя. Причина - непунктуальное отношение (ЭО) к ЭИТС, а хозяйства-водопользователи также не принимают меры по улучшению земле- и водопользования. Отсутствие компонентов по передаче знаний и практических умений может снизить эффективность модернизации ГМС (цифровизация и пр). Из-за отсутствия группы УП не обеспечиваются ежедневные меры по координации реализации проектов.</p>
4	<p>В отечественных проектах не предусматриваются</p>	<p>С учетом опыта ПУИД-2 необходимо в нормативы (СНиП РК и др.) внести</p>	<p>Это важно для эксплуатирующей организации для</p>

	средства по приобретению эксплуатационной техники (ЭТ) и оборудования для линейных служб эксплуатации (ЛЭС) эксплуатирующей организации	положения, предусматривающие приобретение ЭТ и оборудования для ЛЭС. Это важно для ГМС республиканской собственности, ЛЭС для которых начали создаваться с 2015 года.	надлежащего выполнения ЭИТС.
5	В отечественных нормативных документах по отбору строительных фирм отсутствуют положения, разработанные с учетом особенности реконструкции действующих гидромелиоративных систем без остановки их эксплуатации в связи с проектом, подготовленных с учетом правил и процедур МБРР, которые применяются при реализации ПУИД-2	Целесообразно усовершенствовать отечественные нормативные документы отбора строительных фирм для выполнения СМР функционирующих систем, где не останавливается водопользование в связи с реализацией проекта	Это позволит применить международный опыт в отечественных проектах. Приведет к повышению эффективности проекта на действующих объектах.

Таблица 2 - Предложения по улучшению принятия технических решений при проектировании и реконструкции оросительных и дренажных систем

№	Фактическое состояние вопроса	Рекомендуется	Обоснование
1	В отечественных нормативах (СН РК и др.) не предусматриваются и не госэкспертизой не требуются разделы «Проектирование ЭИТС для периода СМР и для после полного завершения проектов».	Включить в существующие нормативы (СН РК и др.) по разработке Рабочих проектов соответствующие положения, обязывающие проектные организаций разрабатывать проекты ЭИТС ГМС (штаты, организация их работы и водопользования, технического обслуживания) в период реализации проекта (выполнения СМР) и после завершения. Правила должны содержать положения и	При реконструкции действующих ГМС водопользование не прекращается. В этой связи, эксплуатирующая организация должна иметь специальную линейно-эксплуатационную службу (ЛЭС) и обеспечивать нормальное выполнение функции по ЭИТС, как в период СМР, так после проекта.

		формы актов по передаче балансодержателю ответственности ЭиТС проектных систем до завершения проекта по мере завершения этапов работ	
2	В СН РК не содержатся конкретные рекомендации и нормативные требования по усовершенствованию (модернизации) выходной части трубчатого водовыпуска точки водовыдела (ТВВ) из участковых каналов во временные оросители (земельные участки крестьянских и др. хозяйств), оснащению их устройствами/сооружениями для водоучета и сооружениями по созданию условий водозабора для любой районированной технологии полива.	В СН РК и др. нормативы необходимо включить конкретные рекомендации и нормативные требования по усовершенствованию выходной части трубчатого водовыпуска путем армирования и оснащения их устройствами, позволяющие вести рациональную водоподачу, как для обычной технологии по бороздам, так и для подачи (забора) воды для механизированного полива по бороздам, дождевание и капельное орошение.	На сегодня самое слабое звено в оросительных системах – это чрезмерно простой технически уровень водовыделов в точках водовыдела (ТВВ), хотя это точка рыночных водных отношений между вододателем и водопользователем. Решение этой проблемы путем оснащения трубчатого водовыпуска ТВВ со стороны временного оросителя дополнительными сооружениями ( в виде небольшого колодца), создающими водозабор для любой технологии полива и устройствами водоучета (лоток САНИИРИ, насадки, водсливы), с учетом приемлемости.
3	В СНиП предусмотрено, что на оросительных системах следует предусматривать отдельный учет воды, подаваемой на землю каждого крестьянского хозяйства и севооборотного участка (при наличии более 1000 га в крестьянском хозяйстве)..	Необходимо предусмотреть технические возможности учета поливной воды на каждом ТВВ из участкового рапределителя во временные оросители (или на каждые 5-20 га, в зависимости от конструктивной особенности оросительных систем).	Это важно, т.к. на республиканских оросительных системах первичный вододатель обязан подавать воду по графику и выполнять ее учет, и то же самое должен делать кооператив в условиях негосударственных оросительных систем. В данном случае кооператив/или ассоциация по международному опыту получает воду от первичного вододателя и распределяет по графику между хозяйствами-водопользователями.
4	В СН РК отмечено, что «По бороздам следует поливать пропашные культуры и многолетние насаждения...».	Необходимо иметь положения о том, что по бороздам следует поливать пропашные культуры,	Очень важно для сокращения потери воды (до 800 м <sup>3</sup> /га за сезон) за счет перехода на полив культур сплошного

		культуры сплошного посева (пшеница, травы и многолетние насаждения...).	сева по бороздам при уклоне до 0,007, и выше по засеваемым бороздам. Это позволит расширить возможности внедрения дискретной технологии полива по бороздам.
5	«Поверхностный полив необходимо предусматривать по бороздам, полосам, чекам».	«Поверхностный полив, с учетом природных и проектных агробиологических условий необходимо предусматривать: по бороздам (проточные и тупые борозды) - для культур широкорядного и узкорядного сева; по засеваемым бороздам – для узкорядных культур на участках с уклоном более 0,005. по полосам -для культур узкорядного сева: по чекам- для культуры рис и промывки почвы от вредных солей.	Проектирование (новое строительство, реконструкция) необходимо начинать с технологии полива. Научкой доказаны преимущества полива узкорядных культур (пшеница, люцерна) по бороздам, даже без армирования оголовков борозд позволяющее экономить с 1000 га посевов 1-3 млн.м3 воды за сезон. Не нуждается в капитальных затратах. Полив по тупым бороздам особо приемлем для полива сопутствующих культур рисовых севооборотов, а также для полива узкорядных культур на сильно засоленных почвах.

Таблица 3 - Основные направлений модернизации оросительных и дренажных систем

№	Возможные приоритетные направления модернизации оросительных систем	Ожидаемые результаты
1	Реконструкция и модернизация действующих оросительных систем с заменой групповых и участковых распределителей трубопроводами прокладываемыми на глубине 0,8-1м. На засоленных землях расчетные диаметры трубопроводов принимают на 15-20% больше, чем для земель без вторичного засоления.	1)Позволит оперативно внедрить новую «культуру» водопользования при поливе по графику (в установленные часы и по норме). 2)Создает благоприятные условия для механизации полива по бороздам при помощи поливных трубопроводов с обычной и дискретной технологией. 3)КПД орсительной сети повышается: нормативные с 0,75-0,85 до 0,95-0,98, фактические с 0,50-0,80 до 0,90-0,95.
1.1.	а) самонапорные в предгорных геоморфологических полосах при уклоне более 0,005. Масштаб внедрения предгорные зоны Восточного, Юго-Восточного и Южного регионов – 150-200 тыс.га	При самонапорной системе (без применения насосов) в верхней части массива по приемлемости можно применять механизированные поимвы по бороздам и капельное орошение, а в нижней части массива низконапорное дождевание.
1.2.	б) на землях с уклоном менее 0,005 с применением насосов обеспечивающих водоподачу расходом 0,15...1 м3/с.	



	Масштаб внедрения предгорные зоны Восточного, Юго-Восточного и Южного регионов – 500-650 тыс.га	
2	Реконструкция оросительной сети с заменой открытых каналов различной конструкции на лотковые каналы, обеспечивающие сифонный водозабор, необходимый напор (0,8-1,2м) для механизации полива по бороздам-200-300 тыс.га	В условиях (массивы, участки), где применимы лотковые каналы.
3	Реконструкция оросительной системы с внедрением низконапорных дождевальных машин агрегатов. Масштабы внедрения Северные регионы и другие массивы орошения в предгорных и горных зонах орошения (с Кувл не менее 0,30 и с незосоленными почвами)-150-250 тыс.га.	
4	На отдельных массивах замена глубоких коллекторов однобортными сбросными каналами с созданием технических условий для подачи воды в оросительные каналы с созданием бассейнов для смешивания с оросительной водой для полива с-х культур, а также для сброса в водные объекта	Коллектора по существу являются элементами горизонтального дренажа. Следовательно, в условиях применения вертикального дренажа, намного выгодно их заменить рациональными однобортными сбросными каналами пропускной способностью для 1000 га – 200-300 л/с, с созданием условий поступления их в нижерасположенные оросительные каналы с бассейнами для разбавления в случае их минерализации более 1г/л. Ликвидации коллекторов на каждом 1000 га расширит площадь-нетто посевных земель на 20-30 га.
5	В нормативных документах предусмотреть положения, позволяющие и обязывающие включать в проекты по реконструкции и модернизации оросительных и дренажных систем: а)приемов мелиорации земель: а-1)капитальная планировка (на основе оценки по результатам изыскания); а-2) глубокого мелиоративного рыхления земель имеющих уплотненные прослойки на глубине 0,6-0,8 м;	Крайне полезно для проявления мелиоративной пользы и выгоды от реконструкции и модернизации оросительных и дренажных систем. Часто вода, которая ранее терялась из каналов, благодаря их реконструкции и модернизации поступает в поле, однако теряется из-за неудовлетворительного состояния поля и почвы, а также отсталости технологии полива.
6	Минсельхозу необходимо реализовать проекты по внедрению водосберегающих технологии (с учетом их приемлемости и районирования) на массивах, где реализуются ПРМГМС с привлечением КазНИИВХ, КазНАУ, НИИ им. А. Бараева, ведущих проектных организации. При этом важна бюджетная поддержка мер по созданию в каждом регионе учебно-научно-демонстрационных участков (УНДУ) для демонстрации и пропаганды,	

исследованию и уточнению рабочих параметров и режимов новых технологии (машин, устройств), а также обучению специалистов	
--	--

На основе вышеприведенных данных и анализа литератур [1-13] существующего норматива (СН РК 3.04.-11-2019 Мелиоративные системы и сооружения) и предложений по их усовершенствованию, с учетом опыта ПУИД-2 позволяют сделать следующее заключение

Проекты аналогичные (по целям и задачам) ПУИД должны продолжаться и охватывать до 1 млн.га используемых по назначению орошаемых земель, что важно для предупреждения потери воды и их выхода из оборота, сокращения их водопотребности. Перевод этих земель водосбережение комплексными проектами (реконструкция и модернизация с заменой открытых оросительных каналов (групповые и участковые) трубопроводами, улучшение ЭиТС ГМС, с внедрением водоподачи строго по графику, технологии полива, мелиорация почв (включая планировку земель) позволят сократить лимит водозабора на 2-2,5 млрд.м<sup>3</sup>, в пользу экологического стока и новых орошаемых земель. При одноконтентном проекте этот показатель не превышает -1,3-1,7 млрд.м<sup>3</sup>. ПРМГМС должны быть комплексными и СН РК 3.04.-11-2019 должны быть доработанными, с учетом предложений табл. 1-4, а также необходимости разработки отдельных более специализированных и подробных СН РК для:

а) водохозяйственных сооружений, включая магистральные каналы и их распределители распределяющих воду оросительным (бывшим внутрихозяйственным) системам, с большим учетом особенностей этих сооружений и систем;

б) гидромелиоративных систем, с учетом необходимости более детального проектирования модернизации и улучшения технических решений на уровне самых младших каналов оросительной системы.

### Список литературы

- 1 Послание Президента РК К. Токаева народу Казахстана от 01.09.2020 г.
- 2 Костяков А.Н. Основы мелиорации. -М.:Сельхозгиз,1951.-350 с.
- 3 Шаров И.А. Эксплуатация гидромелиоративных систем. -М.:Колос,1968.- 420 с.
- 4 Айдаров И.П., Голованов А.И. Мелиоративный режим орошаемых земель и пути его улучшения // Гидротехника и мелиорация. – 1986. – № 8. – С. 44–47.
- 5 Голованов, А. И. О целях и сущности мелиорации земель // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1991. – № 12. – С. 39–43.
- 6 Мустафаев Ж.С. Методологические и экологические принципы мелиорации сельскохозяйственных земель. -Тараз, 2004 .- 306 с.
- 7 Кененбаев Т. С. Особенности развития мелиорации с-х земель в условиях рынка//Агроинформ, 2004 .-№7(26).- С.17-18.
- 8 Рябцев А.Д., Кененбаев Т.С. О втором проекте «Усовершенствование ирригационных и дренажных систем (ПУИД-2).// Водное хозяйство Казахстана.-2008. №3 .-с39-44.
- 9 Ибатуллин С.Р., Dr. H.Solomon, Балгабаев Н.Н., Кван Р.А., Калашников А.А., Парамонов А.И., Байзакова А.Е., Калдарова С.М. Использование водных ресурсов в ирригации Республики Казахстан: настоящее и будущее // Проблемы инновационного развития общества: настоящее и будущее. – Алматы: «Эверо», 2009. –С. 60-73.
- 10 Ирригация Казахстана: управление и водосбережение: кн. 1: Комплекс мер по управлению и рациональному использованию водных ресурсов в орошаемом земледелии / Ибатуллин С. Р., Балгабаев Н. Н., Калашников А. А., Кван Р. А.,2012г, – 230 с.
- 11 Атшабаров Н.Б., Кененбаев Т.С. Научно-обоснованный выбор и районирование прогрессивных технологии орошения. // Водное хозяйство Казахстана.-2012. №12 (50).- с31-36

12 Калашников А.А., Кван Р.А., Районирование орошаемых земель по перспективным способам орошения и технике полива/ Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства Казахстан, г. Тараз.<http://www.cawater-info.net/pdf/kalashnikov-et-all.pdf>.

13.Кененбаев Т.С. К вопросу рационального использования водных ресурсов на основе улучшения взаимосвязи водохозяйственных и гидромелиоративных систем// Сб. Экологические аспекты мелиорации, гидротехники и водного хозяйства АПК. Материалы международной научно-практической конференции 130летию А.Н. Костякова .-М.: ВНИИГиМ, 2017. Стр.119-121.

14 СН РК 3.04 .-11-2019 Мелиоративные системы и сооружения

ӘОЖ: 624.827

## ТАУЛЫ ЖӘНЕ ТАУ БӨКТЕРІНДЕГІ ЖЕРЛЕРДЕ СЕЛ ТАСҚЫНДАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ МОНИТОРИНГІ

Қойбақов С.М.<sup>1</sup>, Янгиев А. А.<sup>2</sup>, Сенников М.Н.<sup>1</sup>, Омарова Ғ.Е.<sup>1</sup>, Турсунбаев Х.И.<sup>1</sup>,  
Нұржанұлы Б.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>М.Х.Дулата атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ., Қазақстан

<sup>2</sup>«Ташкент ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты» ҒЗУ, Ташкент қ., Өзбекістан,

**Аннотация:** Мақала жаһандық климаттың өзгеруіне байланысты төтенше жағдайлардың көбеюі мен осы процестің нәтижесінде соңғы он жылдықта су тасқыны мен ағынның максималды жылдамдығын талдауға арналған. Есептеулер үшін, математикалық және статистикалық әдістер қолданылған, одан кейін, өлшеулерді салыстыру есептеулерімен өріс деректері жүргізілген. Алынған ғылыми жұмыстардың нәтижелері бойынша су тасқыны мен жаһандық климаттың өзгеруі арасындағы тікелей байланысы көрсетілді. Сонымен қатар, климаттың өзгеруі мен табиғи апаттар трансшекаралық сипатқа ие және табиғи ресурстарды басқару жағдайларына да байланыстылығы негізделген. Сондықтан, табиғи апаттарды тиімді алдын-алу мақсатында трансшекаралық бақылауды және ерте ескертуді қажет ететіні негізделген.

**Түйінді сөздер:** климаттың өзгеруі, су тасқыны, трансшекаралық өзендер, қауіпті табиғи құбылыстар, максималды шығындар.

**Кіріспе.** Табиғи сипаттағы төтенше жағдайлар соңғы он жылдықтарда дүние жүзі бойынша климаттың өзгеруіне байланысты тікелей өсу тенденциясы байқалуда, мысалы: су тасқыны, сел және суға байланысты басқа да қауіпті табиғи құбылыстар тұрақты болып келеді. Осы зерттеудің нәтижелері климаттың жаһандық өзгеруінің салдары күшейген сайын, қауіпті табиғи құбылыстардың қайталану жиілігі артып келе жатқанын көрсетеді. Өңірде 2015 жылдан бастап сел тасқыны саны қарқынды өсуі байқалуда. Сонымен, ондаған минут немесе бірнеше сағатпен есептелген қысқа кезеңдердегі ағындар көпірлерді, жолдарды бұзады, каналдарды, өрістерді және басқа да егістік жерлерді алып тастайды. Селдер негізінен тау етегі мен таулы аудандарында орналасқан елді мекендерге қауіп төндіреді [1,2].

Сел тасқыны, бұл қатты материалдың жоғары құрамымен және деңгейдің күрт көтерілуімен сипатталатын уақытша тау ағыны. Сел тасқыны ереже ретінде су мен тау жыныстарының бұзылу өнімдерінен тұрады және кенеттен пайда болуымен және тез және қысқа мерзімді қозғалысымен сипатталады [1-4].

Селдің пайда болуы үшін үш шарт қажет:

- беткейлерде және арналарда тау жыныстарының бұзылу өнімдерінің жеткілікті санының болуы;

- борпылдақ сынық материалдың арналары бойынша шаю немесе бұзу және орнын ауыстыру үшін жеткілікті судың болуы;

- қатты бөлшектелген тау бедері, тік еңістердің, құламалар мен арналардың болуы.

Сел түзілу процесін арнайы жүргізілген ғылыми зерттеулер нәтижесінде алынған мәліметтер негізінде Қазақстанның таулы және тау аймақтарында орналасқан жерлерде және Өзбекстан Республикасының биік таулы аудандарының кең аумағында байқалады. Жер бетіндегі жаһандық климаттың өзгеруі жауын-шашынның сипатына үлкен әсер етті [5-7]. Атап айтқанда, негізінен көктем – жаз мезгілінде түсетін сұйық жауын-шашын соңғы жылдары шағын учаскеде ерекше шоғырланумен көрінеді және жауын-шашын түрінде түсетін ылғалдың көптігінен осы аймақтарда қарқынды түрде түсеуі байқалады. Бұл қауіпті сел ағындарының пайда болуына әкеледі [8,9,12,13].

**Зерттеу әдістері.** Мақалада Қазақстан мен Өзбекстан республикаларының таулы және тау етегі аймақтарындағы тау бөктеріндегі шағын өзендердің қауіпті табиғи құбылыстарының қайталануы бойынша пайдалану және табиғи зерттеулер материалдары пайдаланылды.

**Нәтижелер мен талқылаулар.** Сел тасқыны таулы және тау бөктері аймағында кең таралған және көбінесе трансшекаралық сипатқа ие болады, өйткені сел тасқындарының көпшілігі шектес мемлекеттер – Қырғызстан мен Тәжікстан аумағында қалыптасады [5,10,11].

Мысалы алатын болсақ, жүргізілген зерттеулер нәтижесі бойынша алынған мәліметтерге сүйенетін болсақ:

1. Қазақстан бойынша: Қазақстан аумағында сел ағынының әсер ету аймағында неғұрлым игерілген және халық тығыз орналасқан аудандар бар, 6 млн. астам адам тұрады, Алматы, Талдықорған, Шымкент, Жамбыл сияқты ірі қалалар орналасқан, сонымен қатар, Түркістан, Ақмола, Атырау, Ақтөбе облыстары мен Солтүстік Қазақстан аймақтарында орналасқан бірқатар облыстарды айтуға болады.

Жекелеген таулы өңірлерде сел қауіпі бар кезеңде бірнеше рет сел жүретін сел ошақтары бар. Сел қауіпі бар кезеңнің ұзақтығы Қазақстан бойынша орта есеппен 2,5 айдан 4 айға дейін ауытқиды (әдетте мамырдан тамызға дейін). Сел қауіпі жоғары кезеңдер, әдетте, жылдың жылы мезгілінде 2-3 аптаны құрайды.

Көбінесе, селдер Тянь-Шань, Жоңғар Алатауы, Тарбағатай және Алтай жүйелеріне кіретін ірі тау жоталары орналасқан оңтүстік-шығыс аудандарда кездеседі.

Сел жүру процесі Қазақ ұсақ шоқыларының кең аумақтарында және Үстірт үстіртінің жекелеген шөлді учаскелерінде сирек кездеседі. Олардың қайталануы мен ауқымы, әдетте, аз, өйткені олар қарқынды жаңбырдың түсуімен байланысты, бұл осы аумақтар үшін сирек кездесетін оқиға.

Республика аумағында қазақстандық Алтай, Тарбағатай, Сауыр, Кетмен, Жоңғар, Теріскей, Күнгей, Іле Алатауы, Қырғыз жотасы мен Батыс Тянь-Шань жоталары шегінде 5140 сел ошақтары және 300-ден астам сел бассейндері анықталды. Қолда бар деректер бойынша, ХІХ ғасырдың ортасынан бастап Бақылау кезеңінде республиканың таулы және тау бөктеріндегі өңірлерінде шығу тегі әртүрлі 700-ден астам ірі сел тасқыны байқалды. Селдер негізінен қарқынды жаңбыр жауғанда, қар жамылғысының белсенді еруі, тау (үйінді, мұздық, мореналық) көлдердің жарылуы және мұздық резервуарлардың ішінде, заманауи мореналардың құлауы, жер сілкінісі кезінде қарқынды жер асты дүмпулерінің әсері және т. б. кезінде пайда болады.

Көбінесе, 80% - дан астам жағдайда нөсер селі болды. Алайда, көріну ауқымы, салдардың катастрофиясы бойынша қазіргі жағдайда гляциалдық (шамамен 20%) және сейсмогенді сел тасқыны аса қауіпті. Тау бөктеріндегі аумақтарға жететін күшті сел тасқыны ерекше қауіпті. Алайда, белгілі бір жағдайларда, егер олар тығыз қоныстанған жерлерде пайда болса, орташа және тіпті кішігірім сельдер де апатты салдарға әкелуі мүмкін.

Сел құбылыстарының ауқымы, сел жиілігі мен апатты салдарлары бойынша Қазақстан Орталық Азия мен ТМД елдерінің арасында көш бастап тұр.

Сел тасқыны мен көктемгі су тасқыны ықтимал әсер ету аймағына 26465-тен астам әртүрлі объектілер (елді мекендер, жекелеген құрылыстар, коммуникациялар және т.б.) және 200 212-ден астам тұрғын түседі. Оның ішінде: - Алматы облысында-581 ошақ, 8261 объект, 63 мыңнан астам халық; - Жамбыл облысында - 136 ошақ, 1639 объект, 5218 тұрғын;-Оңтүстік Қазақстан облысында - 55 ошақ, 401 объект, 1290 адам; - Шығыс Қазақстан облысында 145 ошақ, 4907 объект анықталды. 100 мыңнан астам халық.

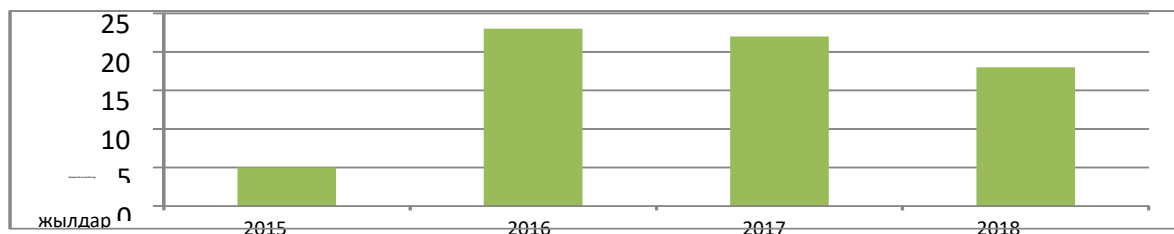
2. Өзбекістан бойынша: Қашқадария облысында ірі желілік ошақтар Қашқадария, Гузардарья, Танхизыдарья, Яккабагдарья өзендерінің бассейндері, сондай-ақ облыстың тау бөктеріндегі өңірлері болып табылады [14,17].

Қарастырылып отырған барлық өзендері екі санатқа бөлінеді:

- жыл бойы тұрақты сумен қамтамасыз етілетін өзендер;
- мерзімдік кезеңдерде жұмыс істейтін уақытша тұзданған сулары бар өзендер, негізінен жауын-шашын көп түскен кездетолық іске қосылады.

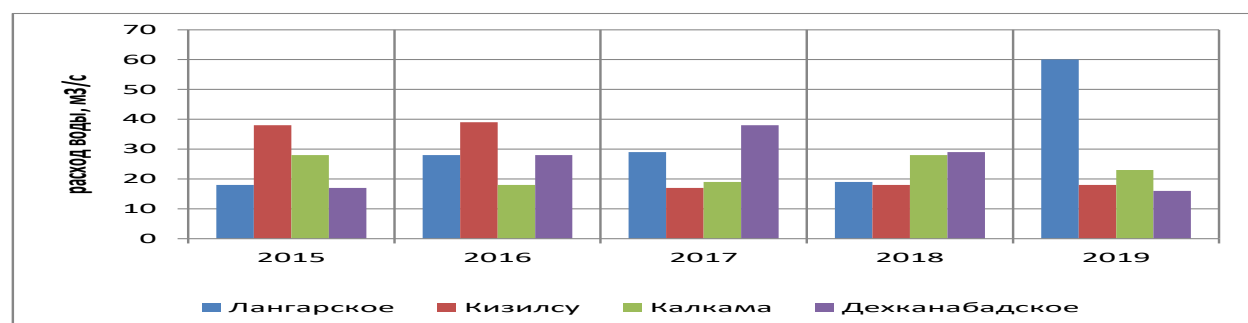
Айта кететін болсақ, Наманган облысында 2015-2018 жылдары сел тасқынының мониторинг жүргізген кезеңде 95 сел құбылысы тіркелгені көрсетілді:

- 2015ж. -30, оның ішінде, ең көбі маусым айында -5;
- 2016ж. -9, оның ішінде, ең көбі мамыр айында -23;
- 2017ж. -34, оның ішінде, ең көбі мамыр айында -22;
- 2018ж. -22, оның ішінде, ең көбі маусым айында – 18.



Сурет 1 - 2015-2018 жылдары өткен сел тасқындарының саны

Сел тасқыны негізінен, ең көп қайталануы сәуір-мамыр айларында болады. Селдер, негізінен нөсерлі жауын-шашыннан туындайды және жауын-шашын мөлшері көп аудандарда қалыптасады.



Сурет 2 - Қашқадария өзенінің бассейніндегі сел тасқыны кезіндегі судың ең көп шығыны.

Суретте 2 көрсетілгендей, жыл сайын Қашқадария өзенінің салаларында судың максималды шығындарының ұлғаюын көрсетеді. Әсіресе, 2019 жылы Лангарсай өзенінде максималды шығын өткен жылдарға қарағанда едәуір артқан [15,16].

Мұздықтар шегінген кезде мореналар мұздан босатылады және қосымша алаңдар пайда болады, мұнда қазірдің өзінде жаңа серпінді көлдердің пайда болуы үшін алғышарттар пайда болып қана қоймай, көл бассейндерінің қарқынды қалыптасуы жүріп

жатыр. Соңғы 40-50 жыл ішінде мұздық мореналарының аудандары орташа есеппен 4,5 есе өсті. Бұл жағдай селдің пайда болу мүмкіндігін арттырады. Сел жүру процестері Орталық Қазақстанда, қазақтың ұсақ шоқыларының аумағында және Батыс Қазақстанда, Үстірт шыңында және Маңғыстау тауларында сирек кездеседі.

Жоғарыда келтірілген мәліметтерге сүйене отырып, сел қауіпі бар аймақтарда сел белсенділігінің көріністері мен оның кеңістіктегі-уақыттық өзгергіштігін көп жылдық бақылаулардың деректері бойынша келесі тұжырымдар жасауға мүмкіндік береді:

Мысалы, жалпы алғанда, зерттелген республикасы бойынша белсенді су ағындары бар ауыл бассейндерінің ауданы 53770 км<sup>2</sup> құрайды (Өзбекстан Республикасы аумағының жалпы ауданының 12%), сел белсенді су ағындарының саны-709, сел қауіпті аймақта орналасқан халық-шаруашылық және басқа да объектілердің саны-858 тең екені анықталды.

Сел қауіпіне өте бейім аймақтар, ол аймақтардағы су тасқынының қауіпінің деңгейі анықталған: мысалы, Наманган (19%), Ферғана (14%), Сурхандария (13%), Ташкент (12%), Самарқанд (12%) және Кашкадария облыстары (12%).

Бақылау нәтижелерін қарастыра отырып, ең көп сел Ферғана алқабында орналасқан аудандар аумағында тіркелген (40%), бұл аймақтарда халықтың ең жоғары тығыздығымен ерекшеленеді [6];

Өзбекстан аумағы үшін, сел белсенділігінің шыңы сәуір (30%) және мамыр (36%) айларына келеді;

Өзбекстан аумағында негізінен сел белсенділігі (85%) нөсер жаңбыр мен жоғары қарқынды жаңбырға байланысты.

#### **Қорытынды.**

1. Соңғы жылдары жаһандық климаттың өзгеруі Жер бетінде өткір сезілуде, бұл климаттың өзгеруіне және біздің аймаққа әсер етеді.

2. Біз алған нәтижелер сел тасқыны мен климаттың жаһандық өзгеруінің артуымен тікелей байланысты екенін көрсетеді. Сонымен қатар, сел ағындарының максималды шығындары да артады.

3. Бұл жағдай қарастырылған аймақтарда табиғи апаттардың (сел, қар көшкіні, су аз жылдар) пайда болу қауіпінің артуына да әсер етеді.

4. Климаттың өзгеруі мен табиғи апаттар трансшекаралық сипатқа ие және табиғи ресурстарды басқару жағдайларына да байланысты. Сондықтан табиғи апаттардың тиімді алдын-алу трансшекаралық бақылауды және ерте ескертуді қажет етеді.

5. Селден өтудің зияны өте маңызды. Бұл залал едәуір азайтылуы мүмкін және селге қарсы күресті дұрыс ғылыми негізделген ұйымдастыру кезінде селдің зиянды әсері барынша азайтылуы мүмкін: игеріліп жатқан тау аумақтарының сел қауіпін бағалау, селге қарсы іс-шаралардың тиімді кешендерін, бірінші кезекте профилактикалық, алдын алу іс-шараларын жүргізу және сел қауіпінің алдын алу қызметтерін құру.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер**

1. Закон Республики Узбекистан "О безопасности гидротехнических сооружений". Ташкент, 1999.

2. Вода-это важный ресурс для будущей жизни Узбекистана. Ташкент, представитель ПРООН в Узбекистане, 2007, - 136 с.

3. Асарин А. Е., Семенов В. М., расчетные паводки и безопасность плотин // Гидротехническое строительство. Ташкент. 1992, № 8. С. 55-57.

4. Бакиев М. Р., Турсунов Т. Н., Кавешников Н. Т. Иншоотларидан фойдаланиш Гидротехника. Тошкент, 2008 г. 460 С.

5. Маматов С. А. разработка предложений по совершенствованию управления трансграничными малыми реками Ферғаны. Научно-технические очерки, Архив Института водных проблем, 2010.

6. Маматов С. А., Ибрагимов Ф. И., Акбарова К. Х. увеличение водообеспеченности малых речных бассейнов Узбекистана. "Задачи по мелиорации и оздоровлению окружающей среды, повышению эффективности использования водных ресурсов Узбекистана": материалы республиканской научно-исследовательской конференции. Ташкент, 2012. с. 48-51.

7. Солиев Е. А. изменение водозабора реки Говасай // история географии - воспоминания и ценности: материалы республиканской научно-исследовательской конференции. - Наманган: НГУ, 2005 - .С. 43-45.

8. Сикан А. В., Малишева Н. Г., Винокуров и. о. статистические методы анализа гидрометеорологической информации. Лабораторная практика. Для полей "Гидрология". Специальность "Гидрометеорология". - Санкт-Петербург.: Издательство РГГМУ. 2014.- pp. 75.

9. Соколовский Д. Л. Речной источник. Теоретические основы и методы оценки. Руководство. - Ленинград: Изд-во гидрометеорологии, 1968. - с. 538

10. Шульц В. Л. Реки Центральной Азии. - Ленинград: Изд-во гидрометеорологии, 1965. - с. 691.

11. Гуломов П. Н., Вахобов х., Баротов П., Маматкулов М. "физическая география Узбекистана и Центральной Азии", дом Издательско-полиграфического творчества "O'qituvchi", Ташкент - 2013. - 160 С.

12. Дергачева И. Проблемы прогнозирования и предупреждения трансграничных речных паводков в горных и предгорных районах Узбекистана. Ниигм, Узгидромет. - 2009.

13. A.Yangiev, A.Ashrabov, O.Muratov, Life prediction for spillway facility side wall, E3S Web of Conferences, Volume97(2019).

14. A.Yangiev, F.Gapparov, D.Adjimuratov, Filtration process in earth fill dam body and its chemical effect on piezometers, E3S Web of Conferences, Volume97(2019).

15. А. Янгиев, Ф. Гаппаров, Д. Аджимуратов, ГрунтгўгонларТанасидаги фильтрацияязвенивауларнингпежометларгакимевийтаджиритаджикотинатижалари, Журнал "IrrigatsiyavaMelioratsiya" №4 (10), Ташкент, 2017, с 36-40

16. А. Янгиев, Д. Аджимуратов теоретические исследования скоростей в вращающемся потоке для конфузорного участка вихревых шахтных водосборов высокого давления, журнал "Irrigatsiya va Melioratsiya" №4 (14), Ташкент, 2018, с 47-52

17. А. Янгиев, Ф. Гаппаров, Д. Аджимуратов, исследование фильтрации в теле грунтовой плотины и ее химическое воздействие на пьезометры, журнал "Irrigatsiya va Melioratsiya" №3, Ташкент, 2019

УДК 631.524.28

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗАПАСОВ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ИССЛЕДУЕМОГО РЕГИОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

**Сенников М.Н., Омарова Г.Е., Койбаков С.М., Турсунбаев Х.И., Нуржанұлы Б.,  
Аширбаева Г.Т., Рсалиева А.**

Таразский региональный университет им.М.Х.Дулати,  
г.Тараз, Казахстан

Мониторинг водных ресурсов используемых для орошаемых земель представляет систему наблюдений за поверхностными, подземными, дренажными водами и почвами для своевременного выявления и оценки происходящих изменений и принятия управленческих решений по разработке мероприятий, направленных на рациональное использование водных и земельных ресурсов.



В процессе мониторинга проводится сбор определенного объема полевых наблюдений за почвенно-мелиоративными, гидрогеологическими, гидрохимическими, водохозяйственными, сельскохозяйственными агроклиматическими условиями с последующим составлением картографических материалов, таблиц и диаграмм, по которым осуществляется анализ.

Систематизация и мониторинг такого большого объема данных возможен на базе информационных систем с использованием современных программных продуктов и компьютерных технологий. Современные информационные технологии в значительной степени облегчают этот процесс за счет быстрого доступа к большим объемам информации и аналитической обработки.

В «базе данных» ГИС информация хранится в виде атрибутивных данных соответствующих информационных форм, каждая выступает в качестве определенного свойства объекта. Для определения текущей ситуации на предприятии целесообразно собрать и проанализировать необходимую совокупность данных, позволяющих оценить степень влияния отдельных показателей на итоговое значение чистой и reinvestированной прибыли [1].

Поскольку работа ведется в основном с данными, имеющими территориальную (пространственную) привязку, то для разработки Информационной системы необходимо использовать геоинформационные системы (ГИС). Это позволит более эффективно решать проблемы и создать программный инструментарий для исследования состояния бассейновых водных систем в условиях антропогенной нагрузки.

Для получения в режиме реального времени информации об использовании водных ресурсов, для отслеживания и прогнозирования уровня воды в реках, а также для выявления новых источников воды можно инновационными способами использовать такие технологии, как дистанционное зондирование со спутника в сочетании с сетью семантических датчиков и географическими информационными системами (ГИС) [2].

Датчики и сети связи на основе веб-приложений дают возможность заинтересованным сторонам в области водоснабжения получать практически в режиме реального времени информацию о физических и природных переменных показателях, таких как: температура, уровень влажности почвы и количество осадков. "Умные" измерительные технологии также могут обеспечивать частным лицам, коммерческим предприятиям и компаниям, занимающимся водоснабжением, практически в режиме реального времени информацию об их собственном водопользовании, таким образом, повышая их осведомленность о потреблении, помогая выявлять утечки и предлагая усиление контроля над спросом на водные ресурсы.

ГИС является стратегическим фактором в процессе разработки инновационных способов решения проблем нехватки воды. Упрощая сбор и анализ данных о состоянии водных ресурсов, ГИС позволяют исследователям и потребителям получать более точные модели прогнозов на кратко- и долгосрочные периоды исследования.

В качестве примера произведен многофакторный мониторинг показателей водообеспеченности бассейна реки Или, которая дает возможность получить прогнозные данные на кратко- и долгосрочные периоды исследования (рисунок 1).

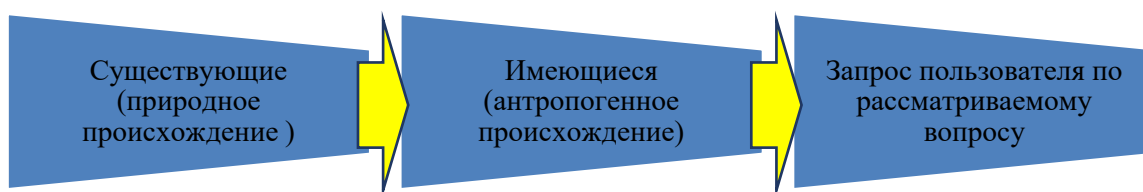


Рисунок .1 - Последовательность использования водных ресурсов бассейна р. Или

Важным фактором выбора основных направлений эффективного использования водных ресурсов и воздействия на земельные угодья, в частности при орошении является климат. Особенности климата это соотношение тепла, влаги и определяющие возможную продуктивность растений, подбор сельскохозяйственных культур, на основе которого создается оптимальный для растений режим тепла и влаги. Поэтому, тепловой баланс и условия увлажнения являются весьма важными показателями мелиорируемых регионов.

Важнейшими показателями режима увлажнения является атмосферные осадки-его количество и распределение, которые определяются особенностями циркуляций атмосферы и характером рельефа местности.

Орошаемые земли занимают особо важное место в сфере развития АПК, но, тем не менее, в последние годы произошли довольно резкие снижения урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности мелиорируемых земель. Это объясняется ухудшением состояния сельскохозяйственных угодий, не рациональное использование водных ресурсов, которая привела к изменению всех основных свойств природных ландшафтов региона под воздействием хозяйственной деятельности человека; технического состояния мелиоративной сети и всей оросительной системы и финансовой несостоятельности товаропроизводителей с ведением оплаты за оросительную воду.

Сельскохозяйственная деятельность на территории тесно взаимодействует с природой, для этого необходимо ее рассматривать как единую, природно-техническую (агротехническую) систему.

Оценка состояния орошаемых земель осуществляется исходя из современных требований природообустройство, позволяющая учитывать разнообразие природных и хозяйственных условий отдельных экономических регионов, т.е. рациональное использование и воспроизводство возобновляемых природных ресурсов. Оптимизация структуры ландшафтов обеспечивает комплексное сочетание и устойчивое ее функционирование при эколого-экономической стабильности природной среды, которая учитывает: соотношение тепла и влаги, структуру ландшафта; уровень устойчивости к техногенным воздействиям и загрязнения почв; водный, химический и биологические режимы почв; уровень естественного плодородия почв; интенсивность биологического и геологического кругооборота элементов в почвах; экологическая стабильность ландшафтов; стабильность сельскохозяйственного производства.

Сбор, обобщение и систематизация комплекса показателей является сложной задачей, поэтому для ускорения процесса сбора, анализа, оценки и прогнозирования на различные промежутки времени необходимо использовать ГИС – технологии (рисунок 2).

В настоящее время управление водозабором и водораспределением до оросительной сети водопользователей производится региональным управлением водохозяйственных систем (УВС) Республиканского государственного предприятия (РГП) «Казводхоз», а осуществление водопользования–сельскими потребительскими кооперативами водопользователей.

Достижение этой цели обеспечивается за счет выполнения следующих функций:

- составление внутрхозяйственных планов водопользования;
- составление системного плана водораспределения, осуществляемого СПКВ;
- оперативное планирование и управление водопользованием;
- оперативное планирование и управление водораспределением;
- учет и контроль при водопользовании и водораспределении [3].

Перечисленные функции входными и выходными параметрами связаны между собой, с внешней средой и объектом управления; в рамках каждой функции существует информационный обмен [4].

Основной инструмент для анализа поведения и выбора дальнейших путей развития ВХС - разработка комплекса взаимосвязанных моделей, позволяющих оценить водные ресурсы, составляющие водохозяйственного баланса, определить оптимальную интен-

сивность использования водных ресурсов и разработать оптимальные варианты территориального перераспределения поверхностных вод.

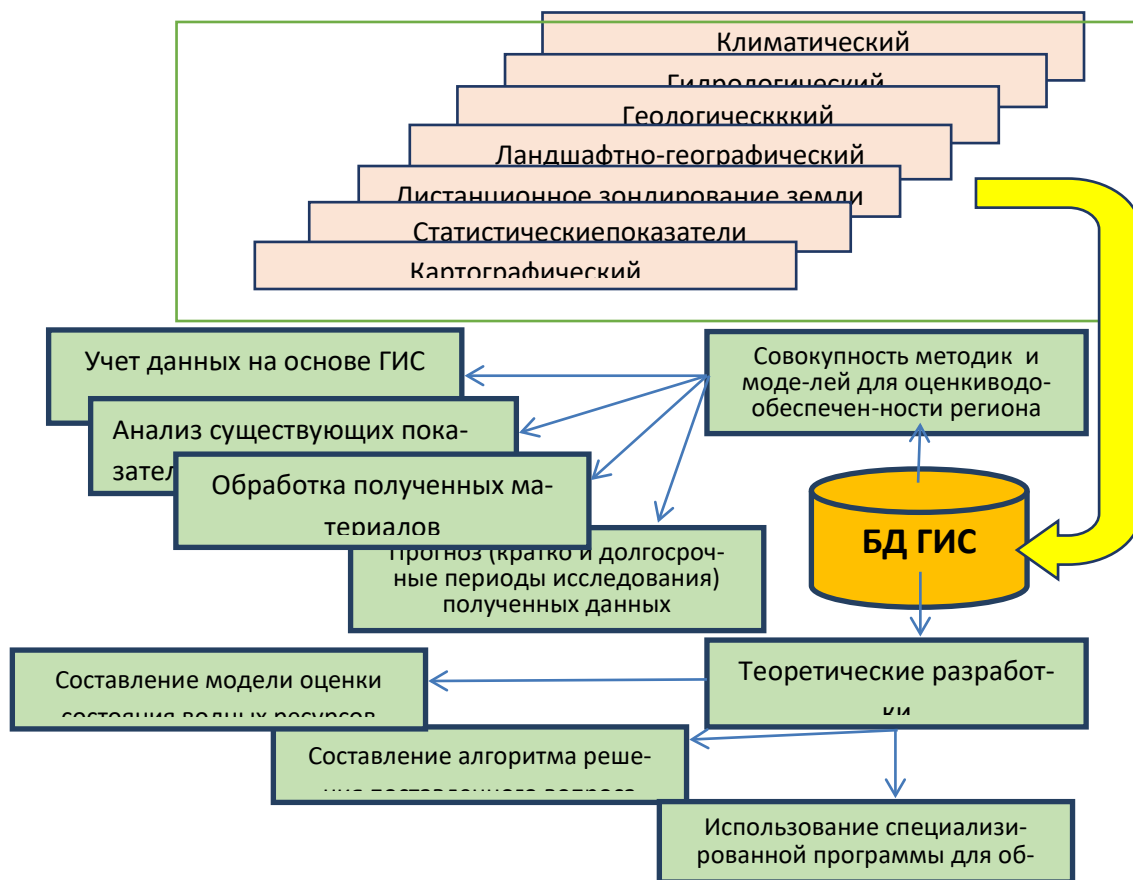


Рисунок 2- Структура многофакторного сбора и анализа данных на основе БД ГИС

Взаимосвязанные функциональные подсистемы отвечают задачам крупнорегиональных ВХС и описываются системой математических моделей планирования развития ВХС.

Обработка материалов производилась с применением специализированной программы ArcGIS, на основе которого были определены показатели рационального использования водными ресурсами для различного периода исследования (таблица 1).

Определены многолетние атрибутивные показатели исследуемого региона, которые позволили произвести сделать многофакторный мониторинг основных климатических показателей и определить поправочные коэффициенты для проведения прогнозных работ бассейна р. Или (таблицы 2 и 3, рисунок 3).

Таблица 1 - Показатели рационального использования водных ресурсов на различные периоды прогнозирования

Показатели		Годы	
		2009-2015	2016-2020
Располагаемый сток, млрд. м <sup>3</sup>	среднегодовое (50% обеспеченности)	2,32	2,22
	маловодный (95% обеспеченности)	1,33	1,28

Водопотребление в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и сельскохозяйственном водоснабжении, млрд. м <sup>3</sup>		0,37	0,39
Водопотребление на орошение, млрд.	среднегодовое (50% обеспеченности)	1,95	1,83
	маловодный (95% обеспеченности)	0,96	0,89
КПД систем после их реконструкции		0,70	0,75
Оросительная норма с учетом реконструкции систем, м /га		7200	6750
Возможные площади орошения, тыс. га	среднегодовое (50% обеспеченности)	270	271
	маловодный (95% обеспеченности)	139	133

Таблица 2- Показатели многолетних наблюдений метеостанции Баканас

Толе би м/ст	Годы исследования (1990 – 2014)																				
	9,8	9,8	9,9	8,9	10	10,2	10,7	10,8	10,9	10,9	10,9	11	11	11,2	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	217,6

Таблица 3 - Поправочные коэффициенты

Годы водообеспеченности, %		М.с. Баканас	
температура			
50%			0,96
75%			1
95%			1,12
осадки			
50%			1,3
75%			1,17
95%			1
испаряемость			
50%			0,9998
75%			1
95%			1,0024
Влажность воздуха			
50%			0,9995
75%			0,9997
95%			1,00074

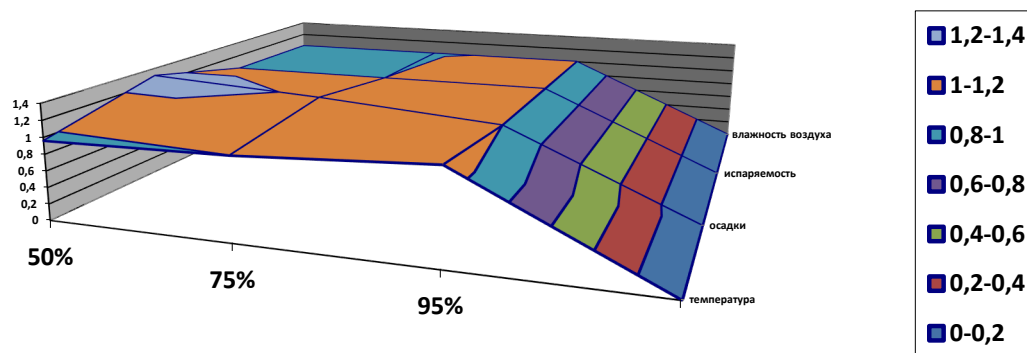


Рисунок 3 - Определение поправочных коэффициентов климатических показателей

На основе полученных и обработанных данных можно провести зонирование и районирование бассейна реки Или и создать тематические карты с учетом особенностей климатических условий исследуемого региона.

### Список литературы

- 1 А.В.Симонов. Геоинформационное образование в России: проблемы, направления и возможности развития. -- ИБ ГИС -Ассоциации, 1996, 3, с. 54--55; 4, с. 54--55.
- 2 Основы геоинформатики: В 2-х кн. Кн. 1: Учеб.пособие для студ. вузов / Е.Г.Капралов, А.В.Кошкарев, В.С.Тикунов и др.; под ред. В.С.Тикунова. – М.: Издательский центр "Академия", 2004.
- 3.Сенников М.Н., Омарова Г.Е. Использование геоинформационных систем-технологий в водохозяйственном производстве. Тараз. 2008.
- 4.Майкл де Мерс, Географические информационные системы. М.: "Дата+", 2000.

ӘОЖ 38.01.11

## ЖЕР АСТЫ СУЛАРЫН ПАЙДАЛАНУ ПЕРСПЕКТИВАСЫ

Абдлахатова Н.Ш.<sup>1</sup>, Орынбаев С.А.<sup>2</sup>, Жүсіп Т.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы,

<sup>2</sup> Тараз өңірлік университеті, Тараз, Қазақстан Республикасы

Кіріспе

Су тапшылығы мәселелерін шешу үшін шаруашылықты ауыз су және өндірістік техникалық сумен қамтамасыз етуге, жерді суаруға және жайылымдарды суландыруға жарамды тұщы және аздап тұщы жер асты сулары маңызды болып отыр [1].

Дәстүрлі емес энергия көздерінің ішінде геотермалды энергия – Жер қойнауында табиғи жолмен түзілетін жылу күн радиациясынан кейінгі екінші орында. Орташа геотермиялық градиенті 25 °С/км болатын 3 км тереңдікте геотермалдық энергиясының теориялық мөлшері  $41,7 \cdot 10^6$  ЭДж, яғни бұл қорлар, қазіргі әлемдік энергия тұтыну деңгейі 500 ЕДж/жылына бағаланады, 100 мың жылға жетеді Геотермалдық энергия ресурстарының екі түрі бар: гидрогеотермиялық – ішкі сулардың жылуы және петрогеотермиялық – тау жылуы. [2].

Қазақстанның гидрогеотермиялық ресурстарын зерттеудің қырық жылдан астам нәтижелері бойынша жүзден астам геотермалды ресурс ұңғымалары бұрғыланды, оларда дебиті, температурасы мен тұздылығы, газ және химиялық құрамы бойынша стандартты

сипаттамалары бар термалды сулар, және геотермалдық энергияны пайдалану маңыздылығы анықталды [3,4].

Қазақстан аумағы бес геотермалдық аймақпен сипатталады:

- 20 °С дейін - суық су;
- 20...40 °С – термиялық, бальнеологиялық, жылыжай шаруашылықтарына жарамды;
- 40...75 °С – орталықтандырылған жылытуға жарамды термалды сулар;
- 75...100 °С – орталықтандырылған жылытуға, ал қысымы жоғары болса – электр энергиясын өндіруге жарамды термалды сулар;
- >100 °С – бу мен ыстық суды бірге пайдалануға жарамды термалды сулар.

Температурасы 40-тан 100°С-ден жоғары Қазақстанның гидрогеотермиялық ресурстарының табиғи қоры дәстүрлі отын көздерінің ресурстарымен салыстырылады және су үшін  $10,3 \cdot 10^{12}$  м<sup>3</sup> және жылу үшін  $680 \cdot 10^9$  Гкал немесе 2846 ЭДж бағаланады, бұл  $97 \cdot 10^9$ -ға тең ТУТ (стандартты отын тоннасы) (1-кесте). Салыстыру үшін: Қазақстандағы көмірсутек шикізатының болжамды қоры шамамен 12 млрд тонна мұнай мен конденсат (17,2 млрд т.б) және шамамен 6-8 триллион м<sup>3</sup> газ (7-9,2 млрд т.б) [5].

1 кесте - Гидрогеотермалды ресурс қорлары

Гидрогеологиялық аудандар	Температурасы бойынша гидрогеотермиялық ресурстардың табиғи қорлары Су бойынша: $10^9$ м <sup>3</sup> Жылу бойынша: $10^6$ Гкал , $10^6$ ТУТ , $10^6$ ТДж			
	40...75	75..100	>100°С	Барлығы 40>100
Тау қатпарлы құрылымдардың ауданы	250	55	74	379
	5260	3690	6650	15600
	751	528	950	2229
	22	15	28	65
Платформа аумақтарының ауданы	7290	1805	801	9896
	394180	155310	114730	664220
	56310	22186	16390	94886
	1650	650	480	2781
Қазақстандағы гидрогеотермалды ресурстардың жалпы болжамды қоры	7540	1860	875	10275
	399440	159000	121380	679820
	57061	22714	17340	97115
	1672	666	508	2846

Температурасы 40-тан 100°С-қа дейінгі және одан жоғары термалды жер асты суларын алу үшін ең қолайлы аймақ оңтүстік, оңтүстік-шығыс және батыс Қазақстанның аудандары болып табылады. Маңғышлақ-Үстірт артезиан бассейндерінің жүйесі, Іле және Сырдария артезиан бассейндері үшін эксплуатациялық қорлар сумен есептегенде 339 мың м<sup>3</sup>/тәу. ұңғымаларды ағынды пайдалану кезінде (өздігінен ағу бойынша) және 6788 мың м<sup>3</sup>/тәу, ұңғымаларды бұрғылау жұмыстарына, ал жылу үшін сәйкесінше 20,3 және 289,5 мың ТДж/жыл (2-кесте).

Қазақстанның Маңғышлақ гидрогеотермиялық ресурстарының табиғи ресурстары Үстірт артезиан алыптары Арал-Каспий ойпатымен шектеліп, Тұран тақтасының батыс бөлігін алып жатыр. Термалды суларда йодтың, бордың, бромның және басқа микрокомпоненттердің өнеркәсіптік маңызды концентрациялары бар.

Бор термиялық суы бар кешен барлық жерде кездеседі және Маңғышлақ пен Үстірт алқаптарында 2000 м және одан да көп тереңдікте кездеседі. Пьезометриялық деңгейлер 160 - 250 м төменнен жер бетінен алғашқы ондаған метрге дейін орнатылады. Ұңғыманың дебиті тәулігіне 140-3500 м<sup>3</sup> шамасында өзгереді. Судың минералдануы көтерілу аймағында 1-10 г/дм<sup>3</sup>-тен Жетібай Өзек аймағында 6-35 г/дм<sup>3</sup>, Маңғышлақ пен

Үстірт алқаптарында 50-100 г/дм<sup>3</sup> дейін ауытқиды, басым натрий хлориді құрамымен жер асты суларының температурасы Жетібай Өзек аймағында 50-65 °С-тан Солтүстік Үстірт ойпатында 100-120 °С, Оңтүстік Маңғышлақ және Оңтүстік Үстірт алқаптарында 120-150 °С дейін ауытқиды. Өздігінен ағатын ұңғымалардың сағасындағы судың температурасы 40-60 °С температуралық аймақ үшін бор термиялық суы бар кешенінің гидрогеотермиялық ресурстарын пайдалану қоры су үшін 54 мың м<sup>3</sup>/тәу деп есептеледі.

2 кесте - Қазақстанның артезиан бассейнінің термиялық жер асты суларының қорлары

Артезиан бассейні	Температурасы	Субұрқақ жұмысы (өздігінен ағу арқылы)		Сорғы жұмысы (мәжбүрлеп сору арқылы)			
		Су бойынша	Жылу бойынша		Су бойынша		Жылу бойынша
		мың м/тәу	мың Гкал/жыл	ТДж/жыл	мың м/тәу	мың Гкал/жыл	ТДж/жыл
	Барлығы	114	2126	8901	515	7950	33264
Іле бассейні	40-75	37	318	1331	254	2064	8640
	75-100	37	697	2919	135	2510	10498
	100 -ден аса	40	1111	4651	126	3376	14126
Сырдария бассейні	Барлығы	171	2092	8754,18	4748	41642	174351
	40-75	113	1166	48,80	3625	25132	105229
	75-90	58	926	38,74	1123	16510	69122
Маңғышлақ Үстірт	40-100	54	641	2685	1525	19555	81885

**Сырдария артезиан бассейні** Оңтүстік Қазақстан және Қызылорда облыстарының шегінде орналасқан. Термалды сулардың тереңдігі 2000 м-ге дейін жетеді, олардың минералдануы 3 г/дм<sup>3</sup> жоғары емес. Субұрқақты пайдалану кезіндегі термалды сулардың қоры тәулігіне 171 мың м<sup>3</sup> құрайды, су үшін және 2,1 млн Гкал/жыл жылу үшін (0,3 млн. ТУТ/жыл), сорғы жұмысы үшін 4 748 мың м<sup>3</sup>/тәу, су үшін және 41,6 млн Гкал/жыл жылу үшін (5,9 млн. ТУТ/жылына). Жекелеген қалалар мен облыс орталықтарын жылумен қамту үшін термалды сулар бойынша арнайы жұмыстар жүргізілді. Термалды сулар Шәуілдір және Арыс кен орнында анықталды [5].

**Шәуілдір термалды сулар кен орны** Шымкент қаласынан солтүстік-батысқа қарай 149 км жерде орналасқан. Термалды суларды пайдаланып жылумен және ыстық сумен қамтамасыз ететін, жылыжай шаруашылығын ұйымдастырудың негізгі тұтынушысы болып табылатын аудан орталығы Шәуілдір қаласының аумағында орналасқан. Кен орнының жер асты сулары ұңғыма сағасындағы судың температурасы 60...70 °С жоғары термалды сулар ретінде сипатталады. Кен орнының термалды суларының пайдалану қоры тәулігіне 12,0 мың м<sup>3</sup> мөлшерінде (245,3 мың Гкал/жыл) С1 категориясы бойынша.

**Арыс термалды су кен орны** облыс орталығы және Қазақстанның оңтүстігіндегі ірі темір жол станцияларының бірі болып табылатын Арыс қаласымен шектеледі. Термалды сулары жоғары термиялық болып сипатталады, сеномандық су жинақтау кешенінің етегіндегі температура 90 °С, ұңғымалардың сағасында 75 °С кен орнының термалды суларының пайдалану қоры тәулігіне 17,3 мың м<sup>3</sup> мөлшерінде (353,6 мың Гкал/жыл) С1 категориясы бойынша.





2. 2013. – № 3. – С. 115–116. Bertani R. Geothermal Power Generation in the World Update Report. Proceedings World // Geothermal Congress 2010.-Bali, Indonesia 25-29 April 2010 41p.

3. Ужкенова Б.С. Водные ресурсы Казахстана (Поверхностные и подземные воды, современное состояние) [Текст]: учебное пособие / Б.С. Ужкенова -Справочник под ред. – Алматы: НИЦ «Гылым», 2002. – 596 с.

4. Сыдыкова Ж.С. Геотермические условия АралоКаспийского нефтеносного региона [Текст]: учебное пособие / Ж.С. Сыдыкова – Алма -Ата: «Наука» КазССР, 1977. – 184 с.

5. Абыкаев Н.А., Кузнецов О.Л., Бектурганов Н.С. Проект Концепции стратегии устойчивой энергетики будущего Казахстана до 2050 года [Текст] / Н.А. Абыкаев, О.Л. Кузнецов, Н.С. Бектурганов [и др.] // Вестник Казахской Национальной Академии естественных наук. – 2013. – № 2. – С. 16–66.

6. Муртазин Е.Ж., Кан С.М., Вялов В.Д., Сульдина О.В., Курмангалиева Ш.Г., Калугин О.А., “К вопросу использования геотермальных вод Жаркентского артезианского бассейна. [Текст] / Е.Ж. Муртазин [и др.] // Известия НАН РК №6. Алматы, (2014)

7. Плеханов П.А. Исторические аспекты решения проблемы использования геотермальных вод в Казахстане Ресурсы подземных вод – важнейший элемент устойчивого развития экономики Казахстана [Текст] / П.А. Плеханов // Матер. Междунар. Научнотеоретической конф. – Алматы, 14–15 сентября 2012. – С. 118–124.

8. Поваров О.А., Томаров Г.В. Развитие геотермальной энергетики в России и за рубежом / О.А. Поваров, Г.В. Томаров // Теплоэнергетика. – 2006. – № 3. – С. 2–10.

УДК 631.67

## **ОСОБЕННОСТИ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОЛИВА**

**Цхай М.Б., Калдарова С.М., Кудайбергенова И.Р., Куфельд Я.В.,  
Батырбаев А.А.**

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства,  
г. Тараз, Казахстан

Режим орошения сельскохозяйственных культур - это совокупность норм, числа и сроков полива каждой культуры в орошаемом севообороте в соответствии с климатическими, почвенными, агротехническими, гидрогеологическими условиями географической зоны. Он должен соответствовать потребностям растений в воде во все периоды роста и развития с учетом требований агротехники культуры; осуществлять оптимальное регулирование водного и связанных с ним питательного, солевого и теплового режимов почвы; способствовать повышению плодородия почвы; быть увязанным с техникой и технологией полива.

Оптимальный режим орошения должен отвечать следующим основным требованиям:

- во-первых, количество подаваемой воды должно быть нормировано в соответствии с природно-климатическими условиями орошаемого поля;

- во-вторых, поливной режим как неотъемлемый фактор внешней среды должен способствовать сохранению и повышению плодородия орошаемых почв, не допуская их заболачивания и эрозии, и других негативных факторов;

- в-третьих, режим орошения должен регулировать водный, питательный, солевой и тепловой режимы почвы и способствовать более эффективному использованию водных и земельных ресурсов. Поливная вода не должна содействовать засолению и загрязнению почвы. Орошение необходимо рассматривать как единое природное целое с растением,

почвой и микроклиматом.

Основные элементы режима орошения сельскохозяйственных культур [1,2]:

- суммарное водопотребление (эвапотранспирация) - общий расход воды полем на испарение с поверхности почвы и транспирацию растений за вегетационный период. Водопотребление складывается из используемых растениями запаса влаги их почвы, атмосферных осадков вегетационного периода, капиллярного подпитывания грунтовых вод (при близком их залегании) и оросительной воды.

- оросительная норма - количество воды, которое необходимо растениям за вегетационный период на один гектар. Определяют ее как разницу между эвапотранспирацией (суммарным водопотреблением) сельскохозяйственных культур и ее природной влагообеспеченностью. ;

- поливная норма - это объем воды, подаваемый на гектар орошаемой площади за один полив. Поливная норма рассчитывается с учетом увлажняемого (активного) слоя почвы, водно-физических свойств почвы, оптимальных пределов влажности активного слоя почвы и зависит от:

- механического состава почвы;
- уровня грунтовых вод;
- расчетного слоя увлажнения почвы;
- способа полива;
- биологических особенностей культуры.

- сроки поливов устанавливают различными методами: по влажности почвы, дефициту влажности воздуха, среднесуточной температуре воздуха, фазам роста и развития сельскохозяйственных культур.

Первичной задачей разработки режима орошения является определение общего количества воды для удовлетворения биологических потребностей растений в течении вегетации - оросительной нормы. Существуют различные методики расчета оросительной нормы, однако наибольшее распространение получил биоклиматический метод. Он основан на том, что потребление растениями воды изменяется под влиянием географических условий среды, главным образом климата, и биологическим особенностям растений. Следует отметить, что сам расчет достаточно трудоемок, для него необходимо наличие данных по природно-климатическим условиям и особенностям развития сельскохозяйственных культур и др., поэтому расчет под силу только специалистам гидротехникам и агрономам.

На практике оросительные нормы для сельскохозяйственных культур рекомендуется принимать в соответствии с разработанными в КазНИИВХ и утвержденными приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан «Укрупненными нормами водопотребления и водоотведения в сельском хозяйстве» 2016 года. В этих нормативах представлены оросительные нормы по ведущим сельскохозяйственным культурам по всем природным зонам при различных способах орошения.

После определения величины оросительной нормы приступают к определению сроков и норм поливов.

Сроки поливов и поливные нормы существенно различаются в зависимости от применяемых способов орошения.

#### *Поверхностный полив по бороздам.*

При расчетах сроков и количества поливов при поверхностном поливе используются различные подходы:

- графоаналитический способ по суммарной кривой дефицита водопотребления;
- по концентрации клеточного сока растения;
- по фазам развития растений;
- по влажности почвы.

На практике наибольшее распространение получил метод определения сроков полива по влажности почвы. Он основан на том, что срок полив назначается при достижении в почве допустимой предполивной влажности и является наиболее точным. Предполивная влажность почвы зависит от типа возделываемой культуры и фаз развития растений и варьируется в пределах 60-80% от НВ.

Проведенный полив доводит влажность почвы до 100 % от НВ, далее за счет использования влаги растениями и испарения с поверхности поля происходит уменьшение влажности почвы. Когда влажность почвы опустится до предполивной влажности проводят следующий полив и так далее. Таким образом, при поверхностном поливе влажность почвы циклически изменяется от 100% от НВ (после полива) до 60 или 70% (перед поливом) (рисунок 1).

Так же таким методом можно воспользоваться при эксплуатации дождевальных машин «старого» поколения типа «Фрегат», ДДА, «Волжанка» и др. При этом необходимо учитывать технико-эксплуатационные параметры дождевальных и поливных машин.

Величина поливной нормы в значительной степени зависит от водно-физических свойств почв, техники полива, биологических особенностей культуры [1,2]. Для большинства полевых культур поливные нормы в начале вегетационного периода меньше, чем в середине или конце вегетации. Это связано с тем, что по мере развития растений увеличивается мощность корневой системы и, следовательно, глубина промачивания почвы.

#### *Водосберегающие технологии орошения.*

При использовании в орошаемом земледелии водосберегающих технологий орошения, таких как капельное и внутрипочвенное орошение, мелкодисперсное дождевание, «классический» режим орошения несколько нивелируется.

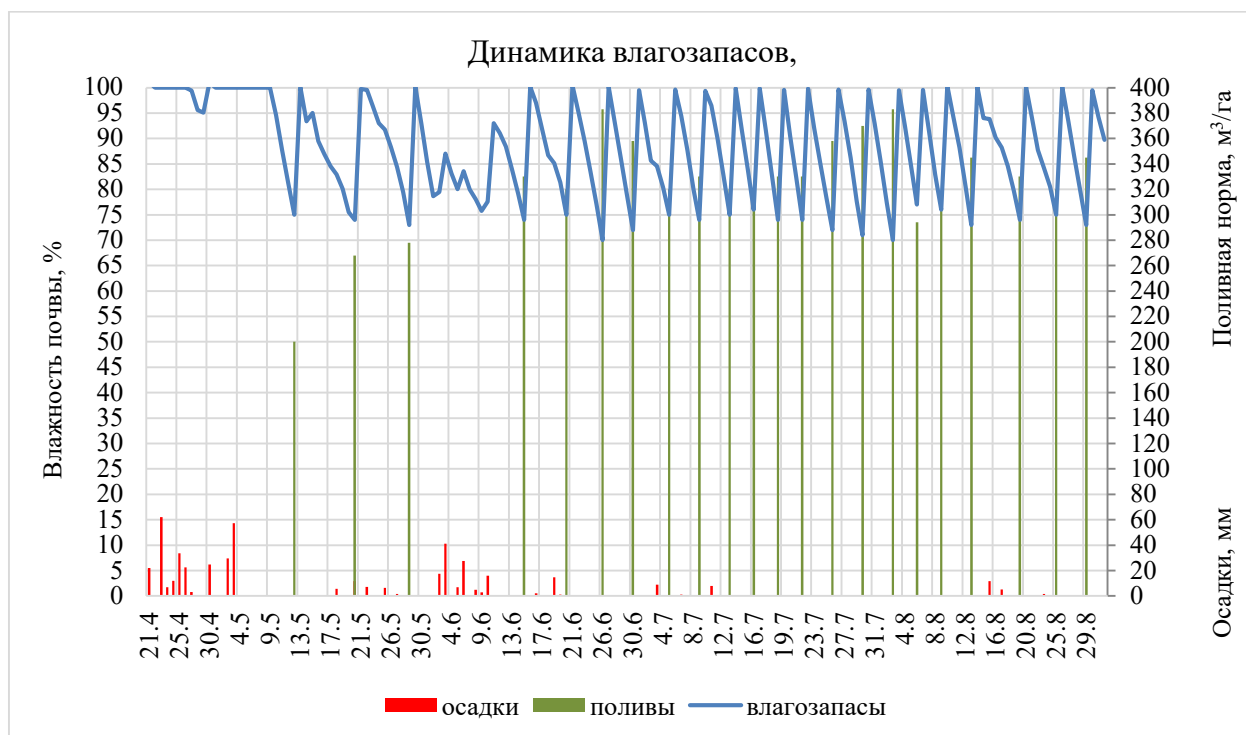


Рисунок 1 – Графический режим орошения кукурузы на зерно при поверхностном орошении по бороздам, с порогом предполивной влажности 75% от НВ

При использовании современных водосберегающих технологий орошения технически возможно поддерживать любой требуемый уровень влажности почвы постоянно. Такие водосберегающие технологии орошения позволяют восполнять ежедневные затраты полем оросительной воды. Например, если за сутки на поле использовалось растения-

ми и испарилось 70 м<sup>3</sup>/га, то на следующий день проводят полив нормой 70 м<sup>3</sup>/га и так в течении сезона, то есть необходимая влажность почвы практически постоянна в течении сезона (рисунок 2).

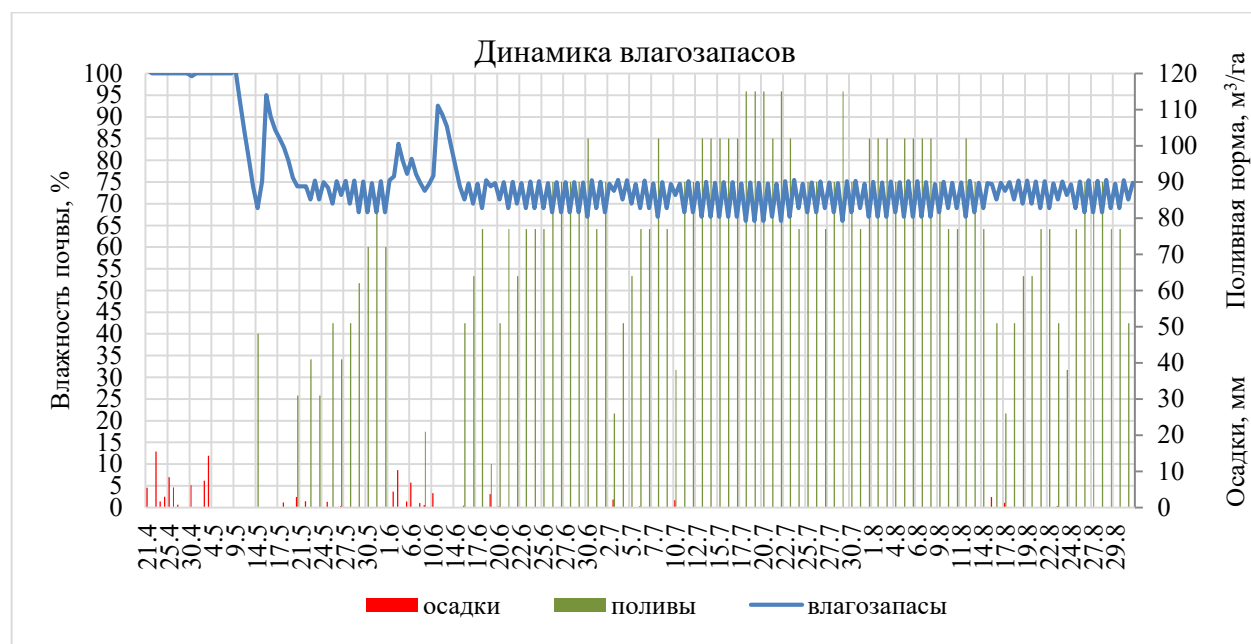


Рисунок 2 – Графический режим орошения кукурузы на зерно при капельном орошении при поддержании влажности почвы 75% от НВ

Применение современных водосберегающих технологий обеспечивает не только поддержание оптимальной влажностного режима почвы в течение всего поливного сезона, но и создание благоприятного теплового и питательного режимов [3]. При использовании таких технологий, не нарушается почвенная структура и не происходит эрозии почв, что безусловно положительно сказывается на росте и развитии растений и, в конечном итоге, на урожайности сельскохозяйственных культур.

Несоблюдения параметров режимов орошения могут привести к негативным экологическим последствиям, таким как:

- засоление орошаемых земель. Возникает при несоблюдении поливных и оросительных норм. При чрезмерном увлажнении поливная вода в количестве большем, чем нужно для растений, просачиваясь вниз, достигает уровня грунтовой воды и смыкается с ней. Грунтовая вода, поднимаясь к поверхности, испаряется, а соли, находящиеся в ней, выпадают в осадок и накапливаются в почве;

- эрозия или вымыв орошаемых почв. Наблюдается при применении поверхностных поливов и, в некоторых случаях, при дождевании. В результате неумеренного полива на плохо спланированных (со значительной крутизной) участках верхний слой почвы смывается.

Соблюдение рациональных режимов орошения сельскохозяйственных культур обеспечивает не только гарантированное повышение урожайности орошаемых культур, но и способствует сохранению почвенного плодородия, экономии водных ресурсов, обеспечивает оптимальный водный, питательный, воздушный, тепловой, солевой и микробиологический режимы почвы [4].

Казахский НИИ водного хозяйства является ведущей организацией страны в вопросах разработки нормирования и режимов орошения. В институте были разработаны множество рекомендаций и пособий по расчету режимов орошения для ведущих сельскохозяйственных культур по различным природно-климатическим и почвенно-мелиоративным условиям РК.

### **Выводы.**

1. В понятие режима орошения входит определение общего водопотребления культуры, оросительной нормы, сроков и норм полива. Режим орошения обеспечивает в почве нужный для данной культуры водный режим при конкретных климатических и агротехнических условиях.

2. Режимы орошения должны соответствовать способам и технике орошения.

3. При поверхностном орошении по бороздам поливы проводят периодически, запасы воды аккумулируются в верхних слоях почвы и расходуются в межполивные периоды. При этом происходят большие колебания влажности почвы в период между поливами, что неблагоприятно сказывается на росте и развитии растений.

4. При использовании водосберегающих технологий орошения, когда вода подается малыми нормами практически непрерывно, возможно поддерживать любой требуемый уровень влажности почвы постоянно тем самым обеспечивая благоприятный тепловой и питательный режимы.

5. Применение водосберегающих технологий орошения обеспечивает экономию оросительной воды до 25-30%.

### **Список литературы**

1 Кван Р.А., Гершунов Э.В., Константинов В.М. и др. Затраты воды при различных способах орошения сельскохозяйственных культур (Рекомендации) - Тараз, 2001. - 25 с.

2 Кван Р.А. и др. Оросительные нормы сельскохозяйственных культур в Казахстане (рекомендации). Джамбул, 1989. Кван Р.А. и др. Рекомендации по режиму и технике орошения при программном выращивании сельскохозяйственных культур в Джамбулской области. Джамбул, 1984.

3 Калашников П. А. Технология мелкодисперсного дождевания овощных и кормовых культур в Жамбылской области. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. Научно-практический журнал. Выпуск № 3(59)/2015.

4 С.Р. Ибатуллин, Р.А. Кван, А.И. Парамонов, Н.Н. Балгабаев. Нормирование орошения в водохозяйственных бассейнах Казахстана. – Тараз, 2008.-122 с.

ӘОЖ 631.6

## **ЕРТІС ӨЗЕНІ АЛАБЫНЫҢ ТАБИҒИ- КЛИМАТТЫҚ ЖӘНЕ СУ РЕСУРСТАРЫН СУ ШАРУАШЫЛЫҚ САЛАЛАРЫНА ПАЙДАЛАНУ ЖАҒДАЙЫ**

**Құмарқанова Б.Е., Жапаркулова Е.Д., Турсунова А.А., Зәуірбек Ә.К.,  
Жанымхан Қ.**

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ.

**Аңдатпа.** Халық шаруашылығының дамып, суға деген сұраныстың заман талабына сай артуы су ресурстарын кешенді пайдаланудың тиімділігін арттыру талабына алып келді. Осы барыста су мамандарына өзен аластарының климаттық, географиялық, гидрологиялық және т.б. жағдайлары толықтай зерттеледі. Зерттеу нысаны болған Ертіс өзенінің табиғи- климаттық, географиялық, гидрологиялық жағдайларымен қатар жер асты және жер беті су ресурстарының пайдалану, тұтыну салалары қарастырылды. Бұл аумақта жазық көл ойпаттарының едәуір саны бар. Ертіс бассейні Орталық Қазақстанның оңтүстік-батысында ұсақ шоқылармен, оңтүстігінде Тарбағатай-Сауыр жүйесінің тау жоталарымен және солтүстік-шығысында Ивановский, Үлбі, Листвяга, Нарым, Күршім және т.б. тауларын қамтитын Алтай тау жүйесінің жоталары мен тау бөктерімен шектеледі.



Қарастырылып отырған аумақтың климаты қатал континенталды, қысы суық және жазы ыстық. Шұғыл континенталды климат тәуліктік және жылдық ауа температурасының ауытқуының үлкен амплитудасында, жыл мезгілдерінің күрт өзгеруінде, ауа-райының тез және күрт өзгеруінде көрінеді. Бассейн аумағында судың санына да, сапасына да өте әр түрлі талаптары бар көптеген су тұтынушылар орналасқан. Шаруашылық-ауыз су мақсатында пайдаланылатын суға жоғары санитарлық және дәмдік талаптар қойылады.

Түйінді сөздер: Климат, Геологиялық құрылымы, Бассейн, топырақ жамылғысы, Су пайдалану, су тұтыну, су теңгерімі.

Табиғи-климаттық жағдайлар. Ертіс бассейні Қазақстан Республикасының Екі облысының (Павлодар және Шығыс Қазақстан облыстары) аумағында орналасқан. Жер бедері күрделі. Бассейн аумағында дамыған тау шыңдарынан жазықтарға дейінгі ландшафттардың барлық гаммасын байқауға болады.

Таулы, таулы Тайга, таулы шалғынды, орманды, орманды дала, долин және құмды ландшафттар басым. Ландшафттың таулы бөлігі биіктіктерінің ауытқуы 235-тен 2000 м-ге дейін, бассейн аумағында Алтай тау жүйесі, Көкшетау таулары орналасқан. Бассейннің жазық бөлігіндегі биіктік айырмашылығы 80-ден 400 м-ге дейін, атап айтқанда Зайсан ойпаты жатады.

Жалпы алғанда, Ертіс өзенінің сол жағалауы аумағының сипаты жазық, ал оң жағалауы Құлынды және бараба далаларына қарай біртіндеп төмендейтін жағалаулардың (тік жағалау) жоғары кертпешімен ерекшеленеді.

Бұл аумақта жазық көл ойпаттарының едәуір саны бар. Ертіс бассейні Орталық Қазақстанның оңтүстік-батысында ұсақ шоқылармен, оңтүстігінде Тарбағатай-Сауыр жүйесінің тау жоталарымен және солтүстік-шығысында Ивановский, Үлбі, Листвяга, Нарым, Күршім және т.б. тауларын қамтитын Алтай тау жүйесінің жоталары мен тау бөктерімен шектеледі.



Сурет 1– Ертіс бассейнінің Карта-сұлбасы

**Геологиялық құрылымы.** Бассейн аумағының 1:200000 масштабында кешенді инженерлік-геологиялық, гидрогеологиялық және геологиялық түсірілімдер бар. Деректерге сәйкес бассейн аумағы үш ірі провинцияға бөлінген: Батыс Сібір ойпаты; Қазақ қатпарлы жүйесі; Зайсан қатпарлы жүйесі.

Батыс Сібір ойпатының аумағында Ертіс өзенінің алқабы геологиялық құрылымда жер бетінде қуаттылығы 1,5 м-ге дейін саздақтар мен құмдақтармен ұсынылған. тереңірек, өзеннің жоғарғы ағысында әр түрлі түйірлі құмдар мен қиыршық тастар төселген, орта ағысында негізінен құмдар мен қиыршық тастар, ал төменгі ағысында саз бен саздауыт

қабаттары кездеседі. Жер асты суларының су өткізбейтін қабаты қуаттылығы 8-ден 41 м-ге дейінгі саздан тұрады, жалпы Ертіс алқабы аллювиалды төрттік шөгінділерден тұрады.

Ертіс өзені бассейнінің су бөлу шекаралары көл-аллювиалды төрттік шөгінділерімен қалыптасқан. Геологиялық құрылымда жер бетінде қуаты 3 м-ге дейінгі саздақтар мен құмдақтар кездеседі, төменде жалпы қуаты 5-30 М қиыршық тастар мен қиыршық тастар бар жерлерде құмды топырақ орналасқан.

Топырақ жазықттық қуаты 20м-ге дейінгі төрттік шөгінділерден қалыптасқан. Ірі өзендердің аңғарлары мен олардың салалық өзендеріне келетін болсақ, олар негізінен 20 м-ге дейінгі қиыршық тасты шөгінділерден қалыптасқан. бұл жыныстар су өткізбейтін саздармен, сондай-ақ тау жыныстарымен жабылған.

Орталық- Қазақтың ұсақ шоқыларының көлбеу жазығы қуаты 25 м-ге дейінгі құмды- сазды шөгінділерден құралған және олар су өткізбейтін саздарда жатыр.

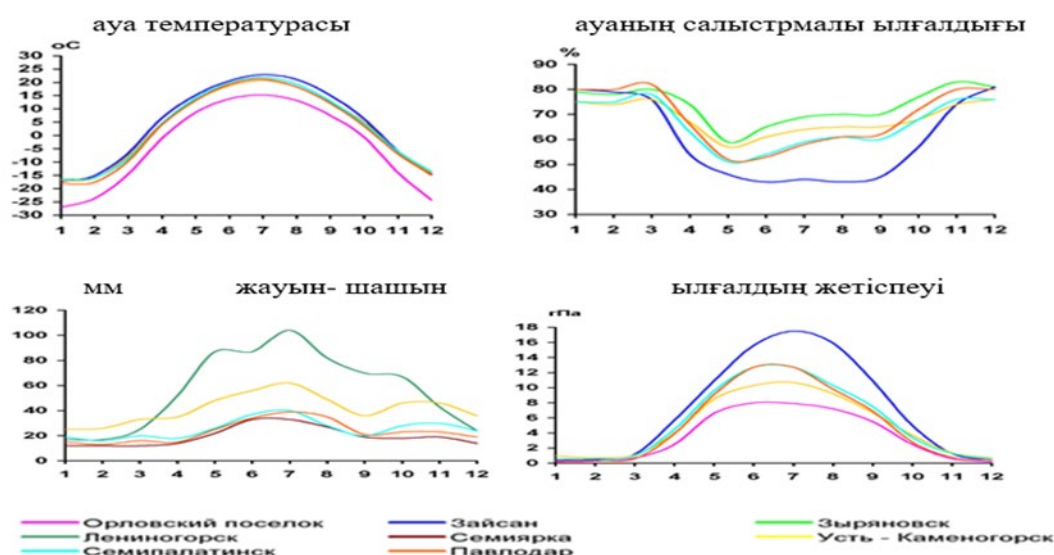
Зайсан қатпарлы жүйесінің аумағында үлкен және ұсақ өзендердің террасалары мен жайылмалары қуаты 10-нан 30 м-ге дейінгі линзалары мен саздақ қабаттары бар қиыршық тасты тастардан тұрады. Жазығының солтүстік-батыс бөлігінде провинциясының бойымен р. Ертіс лестік малтатас-галечниками отырып, бактериялар мен балдырлар ғана мекендеді саз топырақ. Сонымен қатар, оң жағалау негізінен палеозойдың жартастарына сүйенетін қуаты 20 м – ге дейінгі саздауытта жатыр, ал сол жағалау қимасында қуаты 3-тен 20 м - ге дейінгі саздауытпен, төменірек-тау жыныстарына сүйенетін қуаты 20-40 м қиыршық тасты топырақтармен ұсынылған. Зайсан ойпатының геологиялық қимасында қуаты 3,0 м-ге дейінгі саздауыттар, тау етегіндегі жолақта қуаты 20 м-ге дейін және ойпаттың орталық бөлігінде 50 м-ге дейін қиыршық тас кездеседі. Барлық алдыңғы бөлімдердегідей, төрттік шөгінділер су өткізбейтін саздарға және тау бөктеріндегі тау жыныстарының түзілімдеріне сүйенеді. Солтүстік Призайсания жазығының жағалау белдеуі төрттік көл-аллювиалды шөгінділердің кешендерінен тұрады. Сонымен қатар, көл террасалары қуаттылығы 3,0 м-ге дейінгі құмды-сазды топырақтармен жабылған құмды-қиыршық топырақтардан тұрады. төрттік шөгінділердің жалпы қуаты 40 м-ге дейін, олар су өткізбейтін саздармен төселген. Ертіс өзенінің сол жағалауындағы ойпаттың солтүстік-шығыс бөлігі жоғарыдан төмен қарай мынадай жыныстардан тұрады: қуаты 5,0 м дейінгі Эолды құмдары; қуаты 50 м дейінгі қиыршық тас-шағала; төменірек суға төзімді саздар және сирек кездесетін жартас түзілімдері бар. Депрессияның оң жағалауы саздауыт қалыңдығымен ұсынылған.

**Климат.** Қарастырылып отырған аумақтың климаты қатал континенталды, қысы суық және жазы ыстық. Шұғыл континенталды климат тәуліктік және жылдық ауа температурасының ауытқуының үлкен амплитудасында, жыл мезгілдерінің күрт өзгеруінде, ауа-райының тез және күрт өзгеруінде көрінеді. Жер бедерінің күрделі жүйесі, тұйық қазаншұңқырлар мен үстірттердің болуы Алтайдың жекелеген аудандарының Климаттық ерекшеліктерінің үлкен айырмашылығына ықпал етеді. Сондықтан Алтайда климат көрші аудандарға қарағанда жұмсақ, яғни салқын жаз және жылы қыс. Негізгі метеоэлементтердің жыл ішіндегі жүрісі 2-суретте көрсетілген [2].

Ауданның климаттық көрсеткіштері кезең ішіндегі орташа (орташа айлық және орташа жылдық) және олардың мәндері 1-кестеде келтірілген.

Топырақ жамылғысы. Шығыс Қазақстан облысы, Павлодар облысынан айырмашылығы, топырақ жамылғысының әртүрлілігімен тек көлденеңінен-солтүстіктен оңтүстікке қарай ғана емес, тік жағынан да ерекшеленеді және сазды топырақтардан борпылдақ құмды топырақтарға дейін тұрады. Топырақтың әртүрлілігі агроклиматтық таралу аймағына байланысты. Таулы орманды дала ылғалды аймағында жер жыртуға жарамды 4-6% шегінде қарашірігі бар жеңіл сазды және ауыр сазды құрамдағы подзоланды және қара топырақты орман топырақтары басым. Таулы орманды дала қоңыржай ылғалды аймақ саздауыт және қара жер тәрізді орман топырақтарынан, сондай-ақ органикалық заттардың аз мөлшері бар, қарашіріктің аз мөлшері бар қиыршық тасты және қиыршық тасты негізден тұрады.





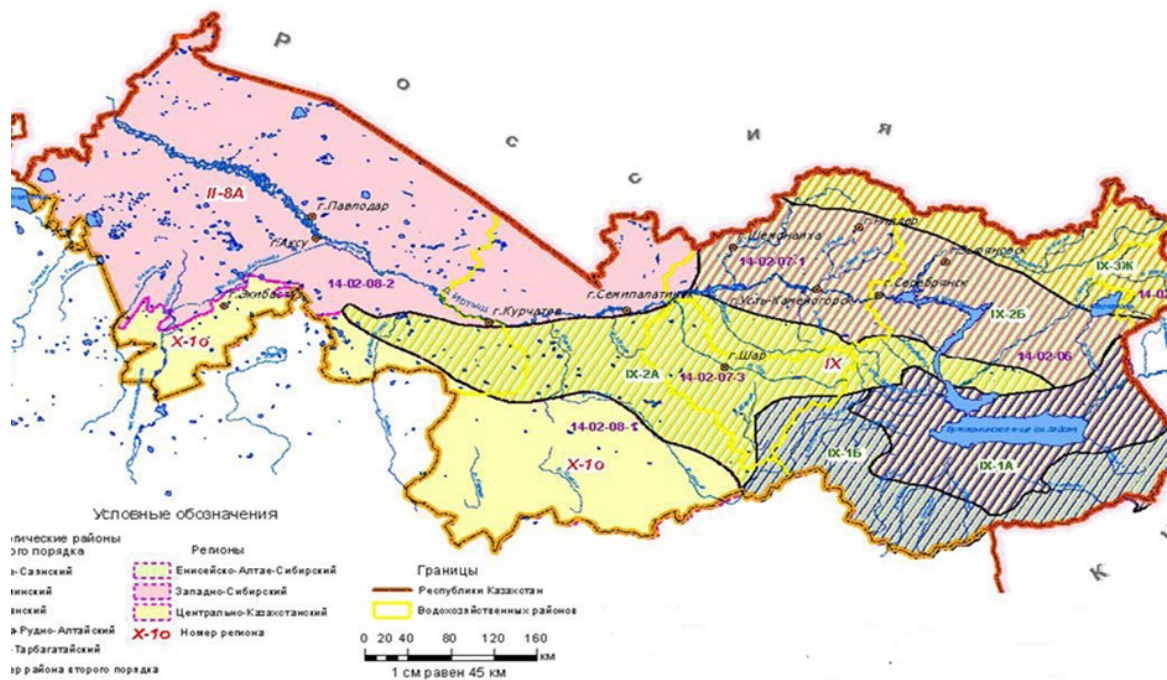
Сурет-2 Ертіс су шаруашылығы ауданындағы негізгі метео элементтердің жыл ішіндегі таралуы.

Таулы шалғынды-дала аймағы саздауыттар мен жеңіл саздардың төселетін қабаты бар, гумус қабатының қуаты 80 см және гумустың мөлшері 6-8% дейін болатын черноземмен ұсынылған. Бұл жерлер де жыртуға жарамды. Тау бөктері-дала аймағында егістік жерлер ауыр саздауытты құрамның қара топырақтарымен шектелген. Қарашірік горизонтының қуаты 60-75 см, құрамында қарашірік мөлшері 6-дан 4-5% - ға дейін.

Кесте 1. Ертіс су шаруашылығы ауданындағы негізгі метеостанциялардың деректері бойынша Климаттық көрсеткіштер.

Айлық және жылдық орташа ауа- температурасы °C													
Метеостанция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Зайсан	-17,3	-15,1	-6,6	6,7	15,2	20,6	22,9	21,1	15,2	6,3	-5,9	-14,7	4,0
Орал	-27,0	-23,7	-	-1,0	8,7	13,8	15,3	13,2	7,6	-0,6	-14,0	-24,3	-3,9
Өскемен	-17,0	-16,0	-7,7	4,7	13,4	18,8	20,8	18,3	12,4	5,0	-6,2	-14,1	2,7
Семей	-16,4	-15,8	-8,6	4,6	14,1	19,8	21,9	19,3	13,0	4,4	-6,0	-13,6	3,1
Павлодар	-18,1	-17,6	-9,6	4,2	13,2	19,4	21,3	18,3	12,2	3,6	-6,9	-14,9	2,1
Айлық және жылдық орташа салыстырмалы ауа ылғалдығы (%)													
Зырян	79,0	78,0	80,0	74,0	59,0	65,0	69,0	70,0	70,0	77,0	83,0	81,0	74,0
Зайсан	80,0	79,0	76,0	54,0	46,0	43,0	44,0	43,0	45,0	57,0	74,0	81,0	60,0
Өскемен	75,0	74,0	76,0	67,0	57,0	61,0	64,0	65,0	65,0	68,0	74,0	76,0	68,0
Семей	75,0	75,0	78,0	63,0	51,0	54,0	59,0	61,0	60,0	68,0	76,0	76,0	66,0
Павлодар	80,0	80,0	82,0	66,0	52,0	53,0	58,0	61,0	62,0	72,0	80,0	80,0	69,0
Метеостанция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Айлық және жылдық жауын-шашын мөлшері (мм)													
Лениногорск	17,0	17,0	25,0	52,0	87,0	87,0	104,0	82,0	70,0	67,0	43,0	24,0	675,0
Семиярка	12,0	12,0	12,0	14,0	22,0	33,0	33,0	27,0	19,0	18,0	19,0	14,0	235,0
Өскемен	25,0	26,0	33,0	35,0	48,0	56,0	62,0	49,0	36,0	46,0	46,0	36,0	498,0

Айта кету керек, Оңтүстік черноземалардың табиғи құнарлылығы жоғары және оларды жақсарту үшін арнайы өндеусіз егіншілікке пайдалануға болады. Жер үсті ағындары есебінен қосымша ылғал алатын және жер асты суларымен қоректенетін рельефтің төменгі учаскелері негізінен шабындықтар мен жайылымдар үшін пайдаланылатын шалғынды-қара топырақты топырақты құрайды.



Сурет 2 – Ертіс өзені бассейнін гидрогеологиялық аудандастыру картасы.

Құрғақ далалы аймақ қара қоңыр топырақтардан тұрады және негізінен облыстың солтүстік оң жағалау бөлігін алып жатыр, қарашірік горизонтының қуаты 30-60 см және қарашірік мөлшері 2-3,5%. Бұл топырақтар агротехникалық шаралар жүргізілген жағдайда жыртуға жарамды.

Бассейн аумағында Ертіс өзенінен оңтүстікке қарай бассейнің шекарасына дейін және одан әрі қарашірік мөлшері төмен (1,5-2%) және қуаты бар болғаны 20-30 см ашық-қызылт топырағы бар Солтүстік Балқаш өңіріне дейін өтетін шөлейтті аймақ үлкен ұзындыққа ие.

**Жер асты су ресурстары.** Жерасты сулары ресурстарының және олардың химиялық құрамының қалыптасуы Ертіс өзені бассейнінің геологиялық-құрылымдық және климаттық жағдайларының күрделілігімен алдын ала анықталған. Бассейн аумағы бойынша жер асты сулары ресурстарының біркелкі бөлінбеуі, сондай-ақ облыстар бөлінісінде де, Ертіс өзені бассейнінің аумағында орналасқан жекелеген аудандарда да гидрогеологиялық жағдайлардың әртүрлілігі байқалады.

Шығыс Қазақстан облысының жер асты суларының болжамды пайдалану ресурстары тұтастай алғанда 10 г/л дейін минералдандыруды құрайды-тәулігіне 13677,5 млн.м<sup>3</sup> немесе жылына 4,99 км<sup>3</sup>, оның ішінде 1 г/л дейін минералдандырылған Тұщы су-89%. Облыс аумағында 4,3 млн.м<sup>3</sup>/тәул немесе 1,56 км<sup>3</sup>/жыл мөлшерінде 49 кен орны бойынша пайдалану қорлары, оның ішінде 1 г/л дейін минералдандырылған Тұщы су - 3,5 млн. м<sup>3</sup>/тәул (1,26 км<sup>3</sup>/жыл) барланған және бекітілген. Жер асты суларының суы қалалар мен кенттер халқының шаруашылық-ауыз су мұқтаждарына, жерді суаруға және жайылымдарды суландыруға, сондай-ақ кәсіпорындардың өндірістік-техникалық мұқтаждарына пайдаланылады. Тікелей шаруашылық-ауыз сумен жабдықтау үшін тәулігіне 2,2 млн.м<sup>3</sup> (жылына 0,79 км<sup>3</sup>) барланған.

Гидрогеологиялық және инженерлік-мелиоративтік бағыттағы әртүрлі мақсаттар үшін жер асты суларын барлаудың жер асты гидраларын зерделеу бөлігінде.

Су тұтынушылар мен су пайдаланушылар. Бассейн аумағында судың санына да, сапасына да өте әр түрлі талаптары бар көптеген су тұтынушылар орналасқан. Шаруашылық-ауыз су мақсатында пайдаланылатын суға жоғары санитарлық және дәмдік талаптар

қойылады. Әр түрлі салалардың қажеттіліктері үшін пайдаланылатын суға судың сапасына қойылатын талаптар технологиялық процестердің сипатымен анықталады және әртүрлі болуы мүмкін.

Өнеркәсіптің жетекші салалары тау-кен өңдеу, Түсті металлургия, машина жасау, аспап жасау, энергетика, мұнай-химия, құрылыс, орман және ағаш өңдеу болып табылады. Өнеркәсіп құрылымы мынадай: өңдеу секторы 63,8%-ды (металлургия және мұнай өңдеу), тау - кен өнеркәсібі-15,4% - ды, электр энергиясын, газ бен суды өндіру және бөлу-20,8% - ды құрайды. Металлургия және мұнай өңдеу өнеркәсібі, Жылу энергетикасы, 2-кесте [5] суды көп қажет ететін өндірістер болып саналады.

Су шаруашылығының қазіргі кезеңдегі су теңгерімі. Соңғы жылдары Өзен бассейнін басқару жүйесін дамытуға, нақты қызметтерді дамытуға және Ертіс өзені бассейні суларының ластануын азайтуға бағытталған су шаруашылығы мен экономикалық жағдайды жақсарту бойынша түрлі жұмыстар жүргізілуде. ШҚО Қазақстан Республикасының дамыған өңірлерінің бірі болып табылады. Мұнда 600-ден астам ірі және орта өнеркәсіп кәсіпорындары жұмыс істейді. Бірақ бұған қарамастан, ШҚО бойынша да, бассейн бойынша да қала және ауыл халқының көші - қоны байқалады. Мәселені шешу үшін демографиялық және көші-қон саясатының бағдарламасы әзірленді.

Коммуналдық шаруашылық бөлігінде қалаларда халықты сумен жабдықтау қызметтерімен қамту ауылдық жерлерге қарағанда жоғары және әртүрлі қалалар үшін 45-тен 98% - ға дейін ауытқиды. Халықты су өлшеу жабдығымен қамту пайызы бұрынғысынша төмен, ол 13-17% - дан аспайды. Алайда, республика бойынша қабылданған "ауыз су" бағдарламасына сәйкес, сумен жабдықтау және кәріз жүйелерін реконструкциялау жұмыстары жанданды. Бірақ жүйелердің 70% - дан астам тозуы болғандықтан, коммуналдық шаруашылық жұмысты жақсарту үшін құбырларды, табиғи және ағынды суларды тазарту станцияларындағы ескірген жабдықтарды ауыстыру бойынша қосымша инвестицияларды қажет етеді [8].

Кесте 2 - Ертіс бассейні бойынша су жинау, млн. м<sup>3</sup>

№ п/п	Су тұтынушылар	Жылдар		
		2003	2005	
1	Коммуналды шаруашылық	172,6	197,3	
2	Өнеркәсіп	1675,3	1779,73	
3	Ауыл шаруашылығы	998,07	1160,08	
	Соның ішінде:			
	Тұрақты суару		110,2	207,48
	Көлдетіп суару		141,49	107,6
	Табиғатты қорғау	Шидерті өзенінің төменгі ағысында	0	5,8
		Ертіс	701,5	790
	Ауылшаруашылығын сумен қамту		26,64	32,6
Жайылымдарды суару		18,24	16,6	
4	Балық шаруашылығы	12,77	16,4	
5	Басқалары	2,66	4,13	
6	КИК каналы бойынша шығындар	104,02	117,8	
7	КИК бойынша басқа облыстарға жіберілгені	200,5	289,9	
<b>Барлығы</b>		<b>3166,01</b>	<b>3565,34</b>	
<b>Суды бұрып әкету</b>		<b>1670,11</b>	<b>1743,6</b>	

Бассейн аумағындағы ірі су тұтынушылардың бірі өнеркәсіп болып табылады. Шығыс Қазақстан облысы өнеркәсіп өнімінің көлемі бойынша республика бойынша 4-ші

орында. Мұнда республика бойынша танымал ірі кәсіпорындар "Қазмырыш", "Өскемен титан-магний комбинаты", "Үлбі металлургия зауыты", "Востокказмедь" бірлестігі, "Семей көмір" ААҚ, "ШҚ отын-энергетика кешені" және т.б. жұмыс істейді. Ол Қазақстанның республика бойынша тау-кен өндіретін жетекші аудандарының бірі. 2000 жылмен салыстырғанда 2003 жылы кен өндіру өнеркәсібінде өсім 102,7%-ды, өңдеу өнеркәсібінде-138,5% - ды, электр энергиясын, газ бен суды өндіру мен бөлуде-128,2% - ды құрады [8].

Қорытынды: Су ресурстарын кешенді пайдаланудың тиімділігін арттыру- қазіргі халық шаршашылығының өркендеп, суға деген сұраныстың артуына байланысты кезек күттірмейтін мәселелердің бірі, сондай- ақ осы сәтте мамандар шоғырын қалыптастырып, суды есепке алуды мұқият қарауымыз керек, қарастырып отырған зерттеу нысаны Ертіс өзені су ресурстарының қалыптасуы және су пайдалану, тұтыну жағдайларын зерделеп, су тепе- теңдігін сақтап, туындап отырған келеңсіз жағдайларды шешуге дайын болу.

#### **Пайдаланған әдебиеттер**

- 1 Генсхема водообеспечения КазССР. Гидропроект, 1965.
- 2 Научно прикладной справочник по климату СССР. Выпуск 18. Гидрометеоиздат, Ленинград, 1989-90.
- 3 Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Ертыс на территории Республики Казахстан. Казгипроводхоз, Алма-Ата. 1993.
- 4 Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов Казахской ССР на период до 2005 года. Казгипроводхоз, Алма-Ата, 1987.
- 5 Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Выпуск I. Акмолинская область Казахской ССР. Гидрометеоиздат, Ленинград, 1958.
- 6 Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 15. Выпуск I. Часть 1. Гидрометеоиздат, Ленинград, 1969.
- 7 Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Иртыш на территории Республики Казахстан. Казгипроводхоз, Алматы, 1993.
- 8 Водохозяйственные балансы р. Ертыс. Ленгипроводхоз. Л., 1982.
- 9 Отчет о деятельности Ертысского БВУ в Восточно-Казахстанской области за 2007, 2008 гг. Усть-Каменогорск, Ертысское БВУ, 2008.
- 10 Основные положения правил использования водных ресурсов водохранилищ Бухтарминской и Усть-Каменогорской ГЭС на р. Ертыс. Ленгидропроект, 1970.10. Правила использования водных ресурсов Верхне-Ертысского каскада водохранилищ. ЗАО "Казгидропроект" ТОО "Казгидро". Алматы, 2001.

УДК 631.24.

### **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОГНОЗНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОКА РЕКИ ТАЛАС**

**Сенников М.Н., Омарова Г.Е., Турсунбаев Х.И., Мухтаров Ж., Нұржанұлы Б.,  
Рсалиева А.**

Таразский региональный университет им.М.Х.Дулати, г.Тараз, Казахстан

Большая часть территории бассейна р.Талас представляет собой горную страну. Как уже отмечалось, площадь ее горной части составляет 9 240 км<sup>2</sup>. Эти горные образования служат естественными аккумуляторами атмосферной влаги, которые являются источником питания хорошо развитой речной сети, формирующейся на склонах обширных межгорных впадин. По характеру водного баланса эта часть бассейна рассматривается как область формирования стока [1].

Наибольшее влияние на все гидрологические процессы и на процессы образования стока в области его формирования, оказывает рельеф земной поверхности. Это явление проявляется в первую очередь в вертикальной поясности на горной территории. Средний многолетний сток рек, определяющий общую их водоносность, зависит, как известно, от климатических факторов – осадков и испарения. Влияние других физико-географических факторов (рельефа, почвенных, геологических условий, растительности и пр.) проявляется косвенно, посредством их воздействия на климатические условия и процессы стекания. Влияние рельефа на величину осадков и испарение выражается в изменении их величины с высотой местности: количество осадков, как правило, увеличивается с высотой, а значения температуры воздуха, как и испарения – понижаются [2,3].

Характер и тип питания определены по классификационным показателям, предложенным В.Л. Шульцем и принятым для рек Средней Азии.

$$\delta = W_{VII-IX}/W_{III-VI} \quad (1)$$

- соотношение между объёмом стока летнего половодья ( $W_{VII-IX}$ ), характеризующегося преобладанием талых высокогорных снегов и ледников, и средним объёмом стока весеннего половодья ( $W_{III-VI}$ ), в котором преобладают талые воды сезонных снегов;

$W_{VII-IX}$ , % - средний относительный (в % от годового стока) объём стока летнего половодья.

Третьим показателем для отнесения рек к тому или иному типу питания является месяц с максимальным стоком. На основе дифференциации значений трех указанных показателей В.Л. Шульцем дана шкала классификации рек Средней Азии по типам питания (табл. 1).

Таблица 1- Классификация по типу питания рек Средней Азии В.Л.Шульцем

Индекс типа питания	Тип рек	$\delta=W_{VII-IX}/W_{III-VI}$	$W_{VII-IX}$ (в % от годового стока)	Месяц с максим.стоком
I	Реки ледниково – снегового питания	> 1,00	> 38	VII, VIII
II	Реки снеголедникового питания	0,99-0,27	40-17	V, VI
III	Реки снегового питания	0,27-0,18	16-12	IV, V
IV	Реки снего-дождевого питания	0,17-0,0	13-0	III, IV, V

Принимая шкалу этих показателей произведена классификация рек бассейна реки Талас по типу питания. (табл. 2.)

Таблица 2 - Классификация рек бассейна реки Талас по типу питания

Всего по бассейну реки Талас		Распределение по типам питания							
		Тип I		Тип II		Тип III		Тип IV	
Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
22	100	9	41	2	9	6	27	5	23

Из таблицы видно, что 50%-тов рек бассейна реки Талас относятся к рекам ледниково-снегового и снего-ледникового питания и 50%-тов рек принадлежат к типам снегового и снего–дождевого питания. Однако, по объёму воды реки ледниково-снегового и

снего–ледникового питания значительно превосходят другие типы рек. Такой режим стока хорошо коррелируется с потребностями орошаемого земледелия.

При определении перспективы использования стока рек одним из главных задач, стоящая перед управленческими и эксплуатирующими структурами на местах это удовлетворение интересов водопользователей по своевременной и бесперебойной подаче воды на орошение угодий в необходимом количестве, в зависимости от потребностей растениеводческих культур. Проводимые в этих целях мероприятия должны учитывать взаимные интересы аграриев, чтобы их деятельность не затрудняла осуществление права водопользования и выстраивалась на принципах взаимопонимания, без причинения ущерба друг другу и водохозяйственным объектам [4-6].

Все работы, связанные с подачей воды на полив, а также профилактические и ремонтные мероприятия на модернизированных в результате реализации в гидросооружениях должны осуществляться при неукоснительном соблюдении прав водопользователей, определенных водным законодательством РК.

В качестве физического свидетельства потребители – аграрные формирования получают возможность эффективного использования орошаемой площади посредством эксплуатации водохранилища Акмола, получения хороших урожаев и повышения прибыльности хозяйств. Для достижения поставленной цели, эксплуатирующей водный объект и ГТС и необходимо предпринимать меры по улучшению уровня сервиса и качества обслуживания своих водопользователей.

Половодье для любой реки является основной фазой его водного режима. Как уже отмечалось, в формировании водного режима реки Талас участвуют 50%-тов притоков, характеризующихся ледниково-снеговым и снего-ледниковым питанием и для которых свойственно прохождение максимального месячного расхода, а с ним и пика половодья в июне- июле и даже в августе. Также отмечалось, что остальные 50%-тов приточных рек имеют снеговое и снего-дождевое питание. Эта часть рек характеризуется прохождением максимума в апреле-мае и июне. Данные наблюдений по показывают, что даты прохождения максимальных расходов в основном приурочены к июлю-июню (рисунок 1).

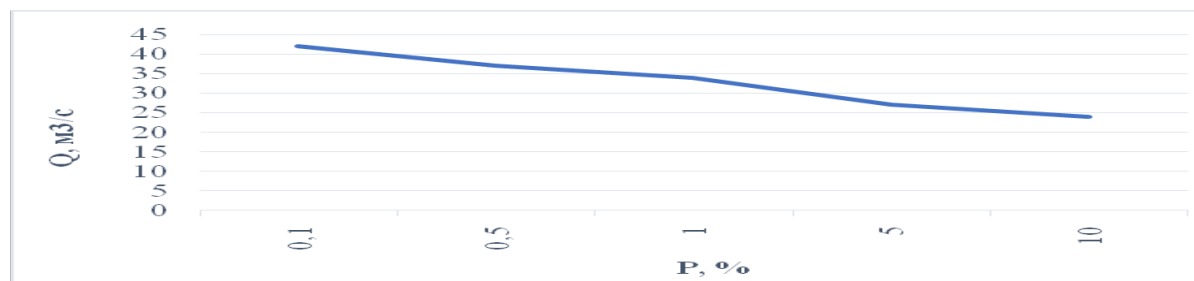


Рисунок 1 - Кривая обеспеченности максимальных расходов

Для естественных условий реки Талас, в питании которой преобладают снегово–ледниковые воды, устойчивый меженный период начинается зимой, когда прекращается таяние ледников и вечных снегов. Наименьшие месячные расходы наблюдаются перед началом половодья. Именно апрель характеризуется наименьшими месячными расходами воды (предпаводочный месяц). Однако в бытовых условиях такое не наблюдалось даже в 30 е годы прошлого столетия. Архивные данные измерений показывают, что минимальные месячные расходы наблюдались в летние месяцы, когда вода в бассейне максимально использовалась на орошение, то же самое мы наблюдаем в наши дни. Как указывают балансы, при современном уровне водопотребления дефицит воды наблюдается в год 75%-ной обеспеченности в июне. В год 85%-ной обеспеченности мы имеем отрицательный баланс в все летние месяцы. И наоборот, наблюдаются доминирование во все зимние месяцы [6,7].



Исследуемая территория расположена на границе 6-ти сельских округов Таласского района Жамбылской области: Аккумского, Бостандыкского, Кенесского, Ойыкского, С. Шакирова, Ушаральского, объединяющих 13 сельских населенных пунктов (СНП) с общей численностью населения в 12815 человек. Это часть сельскохозяйственных угодий, названных выше округов, испытывающих дефицит воды в вегетационный период (7074 га), а также вводимые в оборот новые земли (3200 га). В данном регионе возникают проблемы с пиковым дефицитом поливной воды в период вегетации на и используемой пашне с эффективным использованием залежных, бросовых земель и получать хорошие урожаи.

Таблица 3 - Наличие и структура сельскохозяйственных формирований в 6-ти сельских округах

Наименование показателей	Общее кол-во	В том числе в соответствии с размерами земельных наделов (га)				
		До 5	> 5 и до 10	> 10 и до 20	> 20 и до 50	Свыше 50
Всего сельхозформирований	363	60	96	72	51	84
Из них действующих	302	53	85	63	45	53
Сельскохозяйственные предприятия	6					15
Крестьянские (фермерские хозяйства)	296	53	85	63	44	48

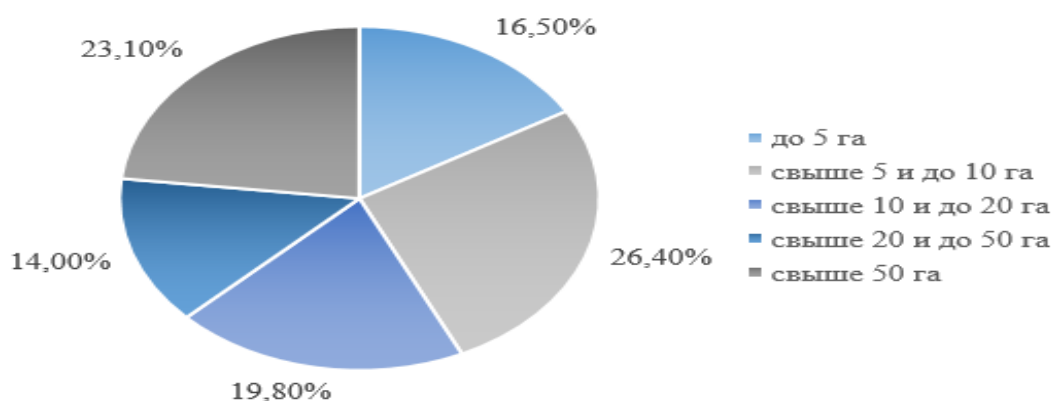


Рисунок 2 - Удельный вес в соответствии с размерами земельных участков аграрных формирований 6-ти сельских округов

Из приведенных выше данных наибольший удельный вес к общему количеству хозяйствующих субъектов в целом приходится на формирования с земельными наделами до 10 гектаров – 42,9%. Наделы формирований свыше 10 и до 50 га составляют 33,8%, свыше 50 га 23,1%.

Существенному количеству фрагментарных К(Ф)Х, представленных в виде аграрных формирований с небольшими земельными наделами способствовало осуществленное разукрупнение совхозов и колхозов сыгравшее определенную роль в плане приобщения сельчан к самостоятельному хозяйствованию в условиях рынка.

В ходе приватизации сельскохозяйственных угодий их основная часть перешла в активы семейных хозяйств, нередко возглавляемых людьми без специальной подготовки в сфере агротехники, не имеющих сельскохозяйственного образования и опыта работы.

Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства в этих формированиях, как правило, низкая. Большинству мелких хозяйств недоступны меры государственной поддержки в виде субсидирования, льготного кредитования в связи с отсутствием залогового имущества и др.

Расположенные на реке Талас все гидросооружений взаимоувязаны с ирригационными системами и относятся к сооружениям предназначенными для обслуживания сельскохозяйственных водопользователей и товаропроизводителей, относящимся к водохозяйственной отрасли экономики.

Водное хозяйство является одной из базовых отраслей страны, от успешного функционирования, от которой зависят стабильность экономики, уровень жизнеобеспечения населения, устойчивость природной среды.

В соответствии с Водным кодексом РК данная отрасль связана с использованием, охраной и воспроизводством водных объектов. Для регулирования поверхностного стока реки Талас и удовлетворения потребностей водопользователей в воде требуется проведение многофакторного мониторинга и при необходимости проектирование, строительство и эксплуатация водохранилищ, которая будут осуществлять с учетом всех возможных последствий такого вмешательства в сложившиеся естественные и хозяйственные комплексы.

Строительство необходимых гидротехнических сооружений и ее эффективное использование позволит осуществлять оптимальную подачу воды в вегетационный для орошения свыше 7024 га сельскохозяйственных угодий, а на перспективу дополнительно ввести в оборот 3200 га орошаемой пашни. Общая площадь проектируемой орошаемой пашни составит 10274 гектаров, где в основном планируются к возделыванию следующие виды сельскохозяйственных культур:

- кукуруза на зерно общая площадь посевов – 1 200 га;
- семена подсолнечника общая площадь посевов – 72 га;
- картофель общая площадь посевов – 100 га;
- овощи открытого грунта общая площадь посевов – 150 га;
- бахчевые общая площадь посевов – 300 га;
- свёкла сахарная общая площадь посевов – 10 000 га;
- люцерна на сено общая площадь посевов – 8 400 га (рисунок 3).

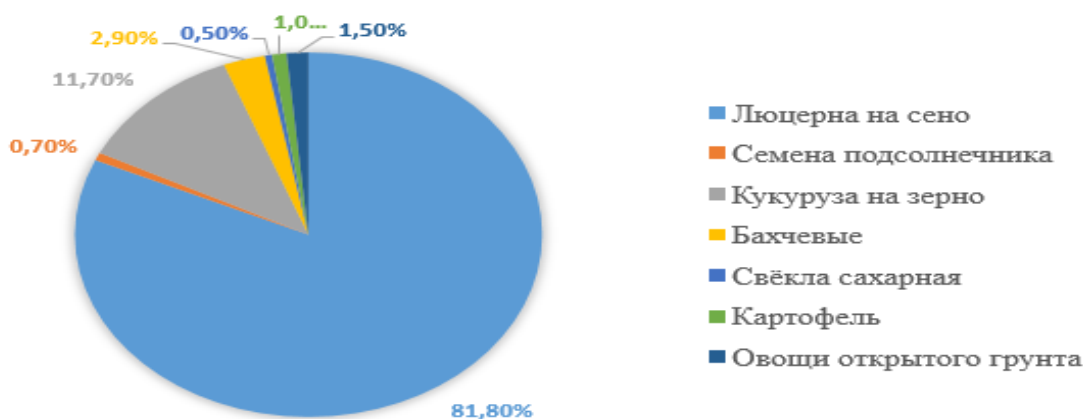


Рисунок 3 - Распределение долей посевных площадей сельскохозяйственных культур

В результате полученных анализов в увязке с климатическими и почвенно-мелиоративными особенностями исследуемого региона и определены прогнозные перспективы использования стока реки Талас.

#### Список литературы

1 Смаляр В.А., Буров Б.В., Веселов В.В., Махмудов Т.Т, Касымбеков Д.А. Водные ресурсы Казахстана. Справочник. Ответст. Редактор Ужкенов Б.С.- Алматы: «Гылым», 2002- 595 с.

2 Гавич М.К. и др. Сборник задач по общей гидрогеологии. Москва, «Недра», 1985г.



3 Г.В.Железняков, Т.А.Неговская, Е.Е.Овчаров. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока. Издательство «Колос», М., 1964.

4 Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные, Части 1-6, вып. 18, Казахская ССР, книга 1. Л.: Гидрометеиздат, 1989.- 514 с.

5 Шикломанов И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. - Л.: Гидрометеиздат, 1989. - 334 с.

6 Управление водными ресурсами в государствах-участниках СНГ [Текст] / В.А. Ясинский, Н.Б. Прохорова. А.П. Мироненков, Т.Т. Сарсенбеков. - Алматы :RUAN, 2013. - 504с. - ISBN 978-601-7151-38-6:

7 Интегрированное управление водными ресурсами [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие.- Тараз: ЦНИТ, 2018.

УДК: 631.67.03

## **ПОВЫШЕНИЕ ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД**

**К.А.Анзельм<sup>1</sup>, М.Ю.Эсанбеков<sup>1</sup>, А.Дуанбекова<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция»**

**Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, г.Шымкент**

**<sup>2</sup>РГУ Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
г.Алмата, Казахстан**

Мырзачулский массив орошения (Мактааральский и Жетысайский районы) Туркестанской области находится в самой южной части Республики Казахстан. Основной вид деятельности в этом массиве производство продукции растениеводства на орошаемых землях, площадь которых составляет 147,1 тыс.га. Здесь возделываются в основном хлопчатник, овощи, бахчи и кормовые культуры. Основным источником орошения земель является межгосударственный магистральный канал (ММК) «Достык», в которую вода подается с территории соседнего государства Узбекистана.

В связи с переходом с 1993 года эксплуатации водохозяйственного комплекса верховья реки р.Сырдарья с ирригационного на энергетический режим начались проблемы с водообеспеченностью орошаемых земель, подвешенных к каналу «Достык» казахстанской части. Для решения данной проблемы был построен машинный канал с водоподачей из Шардаринского водохранилища расходом 60 м<sup>3</sup>/с тремя каскадами насосных станций. Однако, в маловодные годы в связи с низким уровнем воды в чаше Шардаринского водохранилища работа машинного канала не позволяет достигать проектного объема забора воды [1].

Очевидно, для своевременного полного обеспечения орошаемых земель района поливной водой, кроме поверхностных водных ресурсов также необходимо изыскать внутренние резервы по повышению водообеспечения орошаемых земель. К таким ресурсам можно отнести повторное использование на орошение коллекторно-дренажных вод (КДВ) как из скважин вертикального дренажа (СВД), так из коллекторно-дренажной сети.

Практический опыт по повторному использованию КДВ на орошение для восполнения дефицита оросительной воды в районе имеется. По данным Мороза И.К. в маловодный 1975 год на орошение хлопчатника и других культур использовалось 50 млн. м<sup>3</sup> дренажной воды, а в 1979 по 1987 годы на полив из СВД использовалось ежегодно от 7,6 до 41 млн. м<sup>3</sup> дренажной воды. За расчетный период были приняты июль-август (60 дней) два месяца с самым высоким суточным водопотреблением [2].

Исходя из этого, в условиях всевозрастающего дефицита поливной воды недостаток воды предлагается восполнить за счет открытых коллекторно-дренажных сетей.

Согласно гидрологическим наблюдениям средний годовой объем которых с 2000 года составил около 205 млн.м<sup>3</sup>, в том числе в июль-август месяцы около 42,0 млн. м<sup>3</sup>. При этом минерализация воды в коллекторах за последние пять лет составляет в среднем до 2 г/л, что позволяет даже без смешивания использовать на повторное орошение (с минерализацией до 2 г/л без смешивания, более 2 г/л с соблюдением пропорций их смешивания с пресной речной водой) [3]. То есть согласно многолетним данным в июль-август месяцы для орошения можно использовать КДВ в объеме около 42,0 млн. м<sup>3</sup>, которое позволит повысить водообеспеченность 28,0 тыс. га при поливной норме 1,5 тыс. м<sup>3</sup>/га. Кроме того, из СВД расположенные на массиве орошения количество которых на 1.02.2022 г. составляет 340 единиц, производительность которых в среднем согласно расчетов составляет 40 л/с или 3,4 тыс. м<sup>3</sup>/сутки.

Одним из обязательных условий использования КДВ на орошение в летнее время является, то что в осенне-зимний период на этих землях необходимо провести промывной полив речной водой. Кроме того, для реализации данного мероприятия необходимо решить вопросы с затратами на электроэнергию и необходимых запасных частей СВД для бесперебойной работы.

### **Список литературы**

- 1 Анзельм К.А., Эсанбеков М.Ю. Использование коллекторно-дренажных вод на орошаемых землях Южного Казахстана как резерв повышения водообеспечения // «Водное хозяйство Казахстана» №2, 2019г.
- 2 Мороз И.К. Улучшение засоленных земель. Алмата, Кайнар, 1993 г., 40с.;
- 3 Сводные мелиоративные отчеты Мактааральского отдела мониторинга орошаемых земель РГУ «ЮК ГГМЭ» КВР МСХ РК за 2000-2021гг.

## Секция 2. **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕЛИОРАЦИИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ**

УДК 631.4

### **ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРИЕМОВ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДородИЯ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Ибраева М.А., Пошанов М.Н., Сулейменова А.И., Дуйсеков С.Н.**

Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии  
им. У.У. Успанова  
г. Алматы, Казахстан

Технический прогресс приносит человеку не только материальное благополучие, но и обуславливает постоянно возрастающую техногенную нагрузку на биосферу - почву, водоемы, реки, атмосферу, живые организмы. К факторам, которые ее вызывают, относят химизацию сельского хозяйства. Высокие дозы минеральных удобрений, многочисленные обработки химическими средствами защиты растений, нарушение технологии их применения, интенсивное возделывание почвы, глубокая вспашка привели к целому комплексу отрицательных экологических последствий [1-8].

В связи с этим на смену старым технологиям идут инновационные технологии, и на современном этапе только с их помощью можно решить экологические, энергетические и продовольственные проблемы, стоящие перед человечеством. Необходимость комплексных исследований широта и глубина проблем почвенной биоэнергетики и биогеохимии стали причиной появления на стыке почвоведения и микробиологии нового синтетического направления - почвенной биотехнологии. Это наука о применении биологических процессов и систем в сельскохозяйственном производстве [10]. Технологическими приемами возделывания риса должны быть улучшены химические, биологические, физические, водно-физические и др. свойства, снижены вредные действия солей, ликвидированы болотные процессы и обеспечено окультуривание почв, т.е. необходимо создать условия развития естественно-антропогенного (культурного) типа почвообразования.

В связи с вышеизложенным в нашем институте разработаны элементы органического земледелия для рисово-болотных почв.

Внесение в почву биомелиорантов – Green-Эко, Эдагум и Гумат натрия эффективно влияют на биологическую активность почв. Установлено, что протеазная активность и интенсивность накопления аминокислот на вариантах с биомелиорантами значительно выше, чем на контроле (рисунок 1).

При этом максимальный положительный эффект на биологическую активность получен от самых низких доз, испытанных биомелиорантов.

Результаты проведенного опыта показали, что испытанные биоорганические мелиоранты, за исключением гумата натрия оказали статистически достоверный положительный эффект на содержание общего гумуса. Подтверждением этому служат данные о балансе гумуса. Наибольшее увеличение содержания общего гумуса отмечено в варианте при внесении 50 кг/га «Green-Эко», положительный баланс составил +14,3% (рисунок 2).

Увеличение его дозы в два раза, оказался менее эффективным по сравнению с меньшей дозой, увеличение гумуса на этом варианте равен + 7,1%. Эффект от применения «Эдагума» оказался также на уровне +7,1%. Противоположный эффект на содержание общего гумуса оказало внесение в почву разных доз гумата натрия. Обе испытанные дозы оказали отрицательное влияние на содержание общего гумуса. Это в какой-то мере можно объяснить тем, что гумат натрия относится к классу физиологически активных препаратов и в основном используются минимальные дозы для предпосевной обработки семян. А

в нашем случае, при внесении в почву дозы получают «грузными» и поэтому эффект мог быть отрицательным.

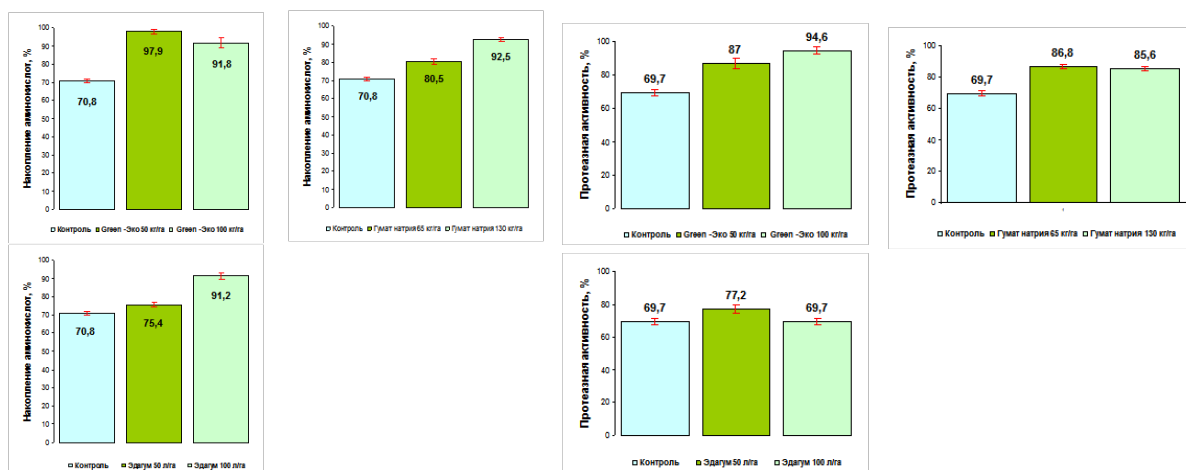


Рисунок 1- Влияние внесения биомелиорантов на биологическую активность почв

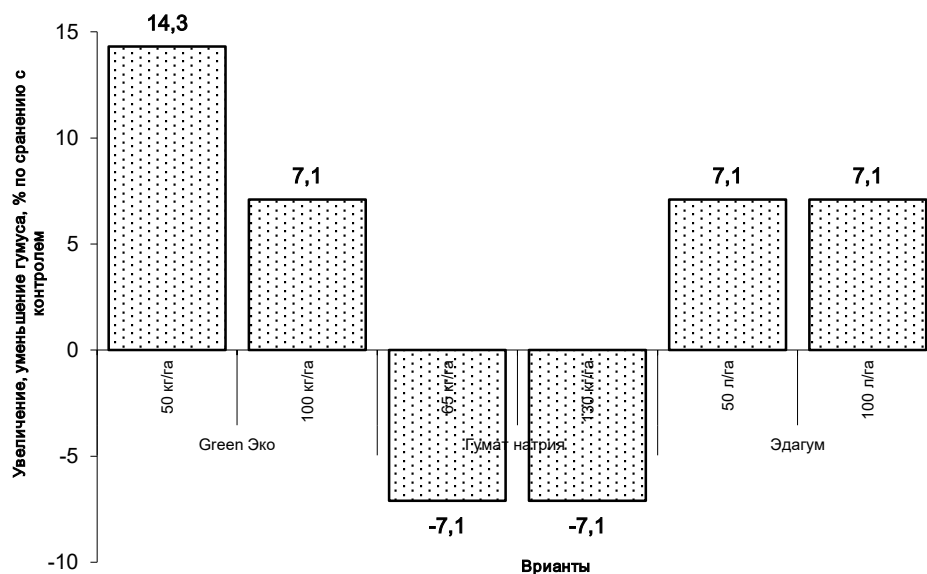


Рисунок 2 – Влияние различных доз биомелиорантов на баланс гумуса

Внесение в деградированные низкопродуктивные рисово-болотные почвы разных доз биомелиорантов способствовало существенному повышению урожая риса. По всем вариантам полевого опыта получена прибавка урожая по сравнению с контролем.

В настоящее время на орошаемых массивах юга и юго-востока Казахстана резко обострилась проблема их мелиоративного состояния, увеличились площади так называемых «неиспользуемых», «бросовых» земель. Поэтому, в условиях неблагоприятной мелиоративной обстановки Шаульдерского массива орошения была проведена работа по оценке современного состояния исследуемых территорий с применением дистанционного (космического) метода исследования и внедрение в производство инновационных агро-мелиоративных приемов повышения солеустойчивости кукурузы.

Для этой цели были использованы снимки отечественного спутника KazEOSat-2 с пространственным разрешением в панхроматическом режиме 1,0 метр на местности и в мультиспектральном режиме (4 канала съемки – синий, зеленый, красный и ближний ин-

фрактальный) - 6 метров и Landsat 8 OLI имеющий пространственное разрешение 15 и 30 метров соответственно в панхроматическом и мультиспектральном режимах. Далее используя полученные аналитические данные в среде ГИС MapInfo professional были составлены карты химизма (тип) и степени засоления почв и глубины залегания 1-го солевого горизонта. Для оценки обеспеченности почв питательными веществами и правильного распределения удобрений по полям и севооборотам составлены картограммы обеспеченности почв основными элементами питания в 70-ти крестьянских хозяйствах. Работа выполнена в рамках научно-технической программы «Проблемы орошаемых засоленных почв Туркестанской области и их решение на основе применения инновационной технологии повышения плодородия почв и урожайности»

Для сельхозпроизводителей был проведён «День поля», где с докладами выступили руководитель и ответственные исполнители программы. Далее семинар проходил в стиле «вопросы-ответы», сельхозпроизводители получили исчерпывающие ответы на свои вопросы от учёных.

В хозяйствах, где применялись инновационные агрономелиоративные приемы урожайность зерна кукурузы в зависимости от степени засоления почв повысилась от 11,5 до 33,0 процентов (рисунок 3). Чистый доход с 1 га за счет прибавки урожайности зерна кукурузы от применения технологии в зависимости от степени засоления почв составил от 129,9 до 29,5 тыс. тенге, а дополнительные затраты на их применение не превысили 1,8 % от стоимости дополнительной продукции.

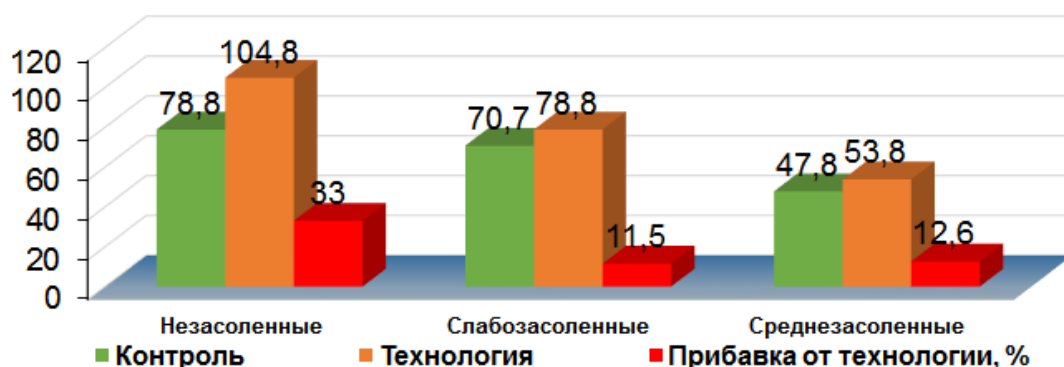


Рисунок 3 – Влияние агрономелиоративных приемов на урожайность кукурузы на зерно, ц/га

Как известно в силу географического расположения водный сектор республики является легко уязвимым, главные реки южного региона Сырдарья и Или являются трансграничными, основная часть их водосборного бассейна находится в соседних странах. В этих условиях в регионе особое значение приобретает разработка методов экономии пресной оросительной воды.

Для решения данной задачи – по исследованию возможности внедрения капельного орошения риса в производство в течение 3-х лет на территории Акдалинского массива орошения были проведены экспериментальные работы. Для этой цели на экспериментальном участке с засоленными почвами была смонтирована капельная система орошения риса со всей инфраструктурой. Кроме того, для сравнения динамики почвенных процессов в качестве контроля (постоянное затопление) был взят рисовый чек площадью 1,98 га (рисунок 4).

По итогам данного исследования были получены положительные результаты. Капельное орошение способствует снижению растворимости гумуса и выносу его из пахотного слоя, что, в конечном счете, сказывается на содержании общего гумуса. Также было

установлено, что при капельном орошении риса в почвах под рисом увеличивается содержание аммиачной формы азота, причем максимум накопления данной формы азота приходится на критический период риса по отношению содержания доступной формы азота. Было выявлено, что капельное орошение способствует снижению активности восстановительных процессов в почве, что является одним из важных факторов повышения эффективного плодородия почв рисовых полей.



Рисунок 4 – Капельное орошение риса

По результатам проведенных исследований, в течении 3-х лет, было установлено, что за счет перевода полива риса на капельное орошение за вегетационный сезон было сэкономлено 17,6 тыс. м<sup>3</sup> на 1 гектар или 58,6% оросительной воды.

Таким образом, представленные в статье инновационные агро-мелиоративные приемы являются *актуальными*, так как они направлены на решение важнейшей проблемы – проблемы повышения эффективного плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур.

#### Список литературы

1 Отаров А., Ибраева М.А., Сапаров А.С. Деградационные процессы и современное почвенно-экологическое состояние рисовых массивов республики. / Сборник «Экологические основы формирования почвенного покрова Казахстана в условиях антропогенеза и разработка теоретических основ воспроизводства плодородия». - Алматы.- 2007.- С. 73-105

2 Отаров А., Ибраева М.А. Эколого-мелиоративные проблемы рисовых массивов Казахстана. // Проблемы генезиса, плодородия, мелиорации, экологии почв, оценка земельных ресурсов. -Общество «Тетис», -Алматы, 2002. - С. 176-182.

3 Соболев В. А., Цыбиков Б. Б., Батубаев А. П. Влияние гербицидов на биологическую активность каштановой почвы Бурятии. // Земледелие, почвоведения и агрохимия. №2 (23). 2011. с. 23-26.

4 Захаренко В.А. Развитие защиты растений и ее научного обеспечения // Сельскохозяйств. биол. – 2003. – № 1. – С. 93–104.

5 Кудайкина И.В. Конференция по индуцированному иммунитету сельскохозяйственных растений. // Защита и карантин растений. – 2006. – №12. – С. 72-74.

6 Л.П. Пятакова. Изменение биологической активности почв в зависимости от содержания тяжелых металлов и увлажнения. // Агротехнический вестник. № 4 – 2008. с. 37-39

7 Свирскене А. Микробиологические и биохимические показатели при оценке антропогенного воздействия на почвы. // Почвоведение. — 2003. — № 2. — С. 202-210.

8 Сидоренко, А. В. Почвенная биота рисовых почв Кубани. // Материалы Международной научной конференции "Экология и биология почв". – Ростов-на-Дону: РГУ, 2005. – С. 452–454.

10 Нелидов С.Н. Жунусов Р.С. Эффективность почвенной биотехнологии в рисоводстве. - Алма-Ата: КазНИИТИ -1987. -24 с.

УДК 628.631.8

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ОЧИСТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОРМАХ НАГРУЗКИ**

**Набиоллина М. С., Калиева К.Е., Жапаркулова Е.Д, Вагапова А.Р.**

Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
г. Алматы, Казахстан

Сточные воды, попадая в почву, вступают во взаимодействие с различными соединениями, как в самой почве, так и с растворенными в ней веществами. При этом почва поглощает определенное количество ингредиентов.

Наиболее приемлемым методом учета миграции веществ в почве, является лизиметрический метод, отражающий процессы протекания в почве близких к природной среде. Этот вопрос изучались нами на почвах среднего механического состава.

Данные таблицы 1 показывают, что сточные воды после фильтрации через метровый слой почвы (инфильтрат) по содержанию компонентов приближаются к речной воде. Наблюдается снижение содержание почти всех компонентов.

При первом поливе, по расчету, увлажняется 60 см слой почвы. Поэтому, фильтрата через метровый слой почвы не было.

При первом поливе 50 см слой почвы при нагрузке 700 м<sup>3</sup>/га поглощал до 80 % анионов и катионов. Поглощаемость кальция и магния меньше всех. Отмечается высокая поглощаемость азота и фосфора.

Снижения поглощательной способности почвы при увеличении нормы нагрузки были отмечены исследованиями В.Т. Додолиной, М. Шульца, О. Зубаирова [1, 2, 3]. Например, по данным О. Зубаирова высокая поглощательная способность сероземных почв среднего механического состава отмечена при одноразовой нагрузке 900 м<sup>3</sup>/га.

С увеличением мощности почвенного слоя возрастает степень очистки. Инфильтраты из 100 см слоя несколько беднее всеми компонентами.

Водорастворимых солей в метровом слое поглощается до 90%, фосфора задерживается до 95% и общего азота – до 91%. Например, при проведении 4-го полива, при норме 1200 м<sup>3</sup>/га, поглощаемость водорастворимых солей метровым слоем почвы колебалась в пределах 58-80%, азота 88%, фосфора 91%, а при уменьшении нагрузок до 900 м<sup>3</sup>/га поглощаемость метрового слоя почвы водорастворимых солей доходит до 88%, азота и фосфора до 92-94%. Следовательно, одним из основных факторов высокой степени очистки сточных вод должны быть условия соблюдения рациональных норм нагрузки на поля орошения. В этом случае обеспечивается нормальное протекание в почве процессов сорбции, механические, физические поглощения и биохимическое разложение.

Таблица 1- Поглощение почвой химических компонентов сточных вод, мг/л (среднесуглинистые почвы)

Показатели	pH	HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na+K	Азот		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
								Общий	Аммиачный	
1-й полив, m=700 м <sup>3</sup> /га, слой 0-50 см										
исходные	7,6	317,2	113,6	345,6	90,0	57,6	138,4	29,8	15,0	9,6
фильтрат	7,6	69,78	21,6	71,2	26,64	18,20	28,51	2,8	2,9	0,0
% к исходной очистке		78,0	81,0	79,4	70,4	68,4	79,4	90,6	80,4	95,0
4-й полив, m=900 м <sup>3</sup> /га, слой 0-50 см										
исходные	7,7	326,0	124,1	302,8	102,0	61,9	110,4	32,4	15,6	8,2
фильтрат	7,6	114,8	24,32	60,76	32,44	25,44	34,67	3,8	1,15	0,70
% к исходной очистке		61,0	52,2	37,8	51,0	47,0	50,0	60,0	42,6	61,0
в слое 100см										
исходные	7,7	326,0	124,1	302,8	102,0	61,9	110,4	32,4	15,6	8,2
фильтрат	7,6	110,2	20,3	55,7	30,0	20,4	30,6	3,0	1,1	0,7
% к исходной очистке		88,0	84,0	88,0	86,0	90,0	86,0	94,0	-	9,0
4-й полив, m=1200 м <sup>3</sup> /га, слой 0-50 см										
исходные	7,7	326,0	124,1	302,8	102,0	61,9	110,4	32,4	15,6	8,2
фильтрат	7,6	158,4	61,8	213,2	61,1	39,37	54,98	13,61	7,3	5,1
% к исходной очистке		51,4	50,2	29,6	40,1	36,4	50,2	58,0	53,0	38,0

Во время поливов почва с определенной интенсивностью поглощает различные вещества, часть которых будет употребляться сельскохозяйственной культурой за межполивной период, а часть под действием указанных процессов разлагается на простые соединения.

Различные слои почвы по-разному поглощают ингредиентов сточных вод во время поливов. Наибольшее их количество задерживается слоем почвы 0-60 см горизонте (таблица 2).

Таблица 2 - Степень очистки сточных вод различными слоями сероземных почв среднего механического состава

Горизонты, см	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na+K
0-30	700	121,0	20,0	74,0	31,2	12,2	51,6
0-30	900	105,6	21,2	70,8	28,0	10,6	50,4
30-60	700	96,4	11,6	35,2	11,4	5,8	25,6
30-60	900	86,6	10,2	30,6	10,8	6,0	20,4
60-100	700	15,6	6,8	20,2	5,6	4,6	7,4
60-100	900	12,4	5,4	18,4	5,4	4,2	6,6
исходное содержание	900	240,0	40,51	175,20	78,0	22,0	106,0

Степень очистки сточных вод во всех горизонтах снижается по мере увеличения поливных норм. Высокий эффект очистки обеспечивается слоем почвы 0-100 см, где водорастворимые соли доходят до 97%. Данные таблицы 2 коррелируется с данными В.Т.Додолиной, З.Стручавичус, В.И. Марымов и др. [3, 4, 5]

Поглотительная способность лугово-болотных почв тяжелого механического состава несколько меньше. При поливе миграция водорастворимых солей за 50 см слоем почв составляет в пределах от 18 до 23%, азота 12-14% и фосфора 11-24 %. При увеличе-



нии нормы нагрузок так же происходит уменьшения поглотительной способности почв. Например, при нагрузке 3900 м<sup>3</sup>/га за 50 см слоем почвы вымыто от 18 до 25% водорасстворимых солей, а при нагрузке 5000 м<sup>3</sup>/га – от 20-33%.

Сравнительно высокой степенью миграции характеризуется хлор, гидрокарбонаты, кальций и магний. В целом, степень очистки сточных вод на полях орошения довольно высокая. С увеличением поливной нормы миграция химических элементов несколько возрастает. Поэтому одним из основных факторов успешного использования сточных вод на полях орошения является соблюдение оптимального поливного режима. При высоких нормах появляется поверхностный сток с полей орошения, который может привести к загрязнению водоисточников.

Таблица 3 - Миграция химических элементов в почве при поливе сточными водами в условиях лугово-болотных почв, в кг/га

Показатели	м, м <sup>3</sup> /га	Cl	SO <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na+K	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
поступило	3900	440,0	1346,0	3511,0	225,0	538,0	117,0	39,0
вымыто из 50-ти см слоя	1500	77,7	317,4	81,54	50,6	115,0	15,9	4,35
% поглощения	-	18,0	23,0	23,0	23,0	25,5	14,0	11,0
поступило	5000,0	565,0	1730,0	450,0	290,0	690,0	150,0	50,0
вымыто из 50-ти см слоя	2400,0	148,0	511,0	146,0	95,0	130,0	18,0	12,0
% поглощения	-	26,2	30,0	32,0	33,0	20,0	12,0	24,0

В данной зоне, на средне и тяжелосуглинистых почвах оптимальная поливная норма находится в пределах до 900-1100 м<sup>3</sup>/га. сточные воды при этой норме хорошо впитываются в почву, большая часть химических компонентов задерживается в слое.

При уменьшении нормы нагрузки так же уменьшается поглощаемость азота и фосфора, однако эти элементы сточных вод, как правило, будут поглощены нижеследующими слоями почвы. Многие исследования доказывают, что доочистка сточных вод, в основном, завершается в 3-х метровом слое почвы. Поэтому рекомендуется, чтобы уровень грунтовых вод в зоне орошения сточными водами должен находиться ниже 3-х метров.

В условиях орошения сточными водами необходимо поддерживать равновесие между поступлением различных веществ из сточных вод и использованием их растениями, которые в основном, регулируются межполивными периодами.

### Список литературы

1 Зубаиров О.З. Сточные воды и использование их в сельском хозяйстве. – Изд. «Агроуниверситет». Алматы, КазНАУ, 2011. - 282с.

2 Зубаиров О.З., Дабылова Б.Е., Мусаева Ж.К. Анализ и обобщение существующих методов установление режим орошение сточными водами сельскохозяйственных культур, 2011, Алматы.

3 Додолина В.Т. Оценка пригодности сточных вод для орошения в различных почвенно-климатических зонах естественные методы очистки сточных вод и их использование в сельском хозяйстве. - М.: 1972.

4 Зубаиров О.З., Айменов А.Т., Константинов В.М. Использование сточных вод для орошения сельскохозяйственных культур в Казахстане и перспективы его развития// Использование городских и сточных вод для орошения. -М.: ВНИИГиМ, 1982.

5 Костяков А.Н. Основы сельскохозяйственной мелиорации. -М.: Колос, 1971.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

Хожанов Н.Н.<sup>1</sup>, Аманбаева Б.Ш.<sup>1</sup>, Садуакасов Н.<sup>2</sup>, Орынтай Б.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства г. Тараз, Казахстан

<sup>2</sup>НАО «Таразский региональный университет имени М.Х.Дулати» г. Тараз, Казахстан

За годы независимости посевные площади, занятые под сельскохозяйственными культурами, составлявшие в 1990 году 35,2 млн га, сократились почти на 40% (особенно – более чем на 70% – пострадали площади под кормовыми культурами)[1], потеряла плодородие десятая часть поливных земель страны, почти 18 млн га пашни подвергаются ветровой и водной эрозии, деградировало до 60% пастбищ. только от разработки недр пострададо 181,3 тыс. гектаров. по данным доклада программы развития оон «стратегические меры по борьбе с опустыниванием в республике Казахстан до 2025 года», общие ежегодные экономические потери из-за деградации земель в стране оцениваются в 93 млрд тенге.

В настоящее время из-за нарушений агротехники, несоблюдения водного режима почв, недостатка или отсутствия средств на проведение рекультивации, низкой культуры земледелия, слабых сельскохозяйственных знаний товаропроизводителей опустыниванию и деградации подвержено свыше двух третей территории РК.

Опустынивание и деградация земель приводят к снижению плодородия и продуктивности почв и, соответственно, негативно влияют на состояние аграрного сектора. Сегодня Казахстан не производит достаточного объема продовольственных товаров даже для удовлетворения собственных потребностей. Фермерские хозяйства республики не в состоянии обеспечить население страны мясом, маслом, крупами. Страна стала зависимой от поставок продовольствия из-за рубежа. Для того чтобы остановить приток иностранной продукции, нужны эффективные научные разработки и новые технологии, противодействующие происходящей деградации земельных угодий.

Цель и задачи исследования. Внедрение и использование удобрительных органоминеральных смесей из местных материалов для повышения плодородия почв.

Материалы и методика исследований. Опыт орошаемого земледелия в Казахстане показывает, что неизбежность потерь оросительных вод на инфильтрацию приводит к вымыванию из корнеобитаемого слоя почв органических веществ и питательных элементов. На их темпы оказывают влияние химические свойства почв, режим и технология орошения, проведение промывок. При этом органические вещества и питательные элементы, являясь основой плодородия почв, требуют особого внимания при их изучении. Поэтому в условиях орошаемого земледелия, когда происходит вымыв гумуса и питательных элементов из корнеобитаемой толщи, необходимо постоянно снижать темпы их удаления инфильтрационными водами.

Полевые опыты проводились согласно методики Доспехова Б.С.(1986).

Результаты исследований. Эффективность орошаемого земледелия, как правило, зависит от качества почв и их водообеспеченности, культуры земледелия: агротехники, семеноводства, системы удобрений и т.д. В настоящее время, когда из минеральных удобрений используют преимущественно азотные, в почвах начали усиливаться деградационные процессы. При этом, основной показатель плодородия – гумус снизился до критических пределов (меньше 1%) в основных регионах орошаемого земледелия (таблица 1). Главной причиной катастрофической потери гумуса является формирование отрицательного баланса органических и минеральных веществ, вследствие их недостаточного внесения.

Таблица 1 – Содержание гумуса в сероземно-луговой и лугово-сероземной почвах Туркестанской области (по данным исследований на солевых стационарах ЮКГГМЭ)[3]

Административные районы	№ выработки	Горизонты почвы	Содержание гумуса, % от сухой массы почв	
			2007	2008
Мактааральский	55	пахотный	0,95	0,76
		подпахотный	0,79	0,57
Отырарский	97	пахотный	0,94	0,78
		подпахотный	0,78	0,54
Туркестанский	139	пахотный	1,00	0,91
		подпахотный	0,90	0,51
Шардаринский	235	пахотный	0,58	0,80
		подпахотный	0,48	0,52

Почвенный покров Казахстана отличается от почв других стран низкой устойчивостью к антропогенным нагрузкам, подвержен процессам деградации и опустынивания. Этим процессам подвержено в разной степени более 75% от общей территории, из них 14 % пастбищ — сильной степени. В связи с этим наблюдается сокращение площади земель сельскохозяйственного назначения. Основными причинами уменьшения площади сельхозугодий являются деградация почвенного покрова в пустынной и полупустынной зоне, засоление почв в зоне орошаемого земледелия. В результате этого площади деградированных земель с каждым годом растут и увеличиваются площади не используемых или бросовых земель. В результате до 15% земель сельскохозяйственного назначения используется нерационально [2].

Во всех областях Казахстана отмечается устойчивая тенденция к снижению в почве содержания гумуса, питательных веществ и продуктивности сельскохозяйственных культур. Содержание гумуса в почве за последние 60 лет, по данным института, снизилось в условиях неорошаемой зоны на одну треть от исходного ее содержания, а в условиях орошения — на 60%.

С урожаем сельскохозяйственных культур ежегодно отчуждаются из почвы питательные элементы, и их вынос превышает в сотни раз, чем поступление их с удобрениями.

По результатам последних агрохимических исследований Республиканского научно-методического центра агрохимической службы, почвы с низким содержанием гумуса на неорошаемых землях составляют 63%, а на орошаемых — 98%.

Это свидетельствует о процессах деградации и дегумификации земель, которые порождают глубокие генетические изменения в почве, а также их трансформацию в мало-пригодные земли. В связи с этим усиливается тревога за сохранение стабильной биопродуктивности почвенных ресурсов страны. Для решения существующих проблем возникает необходимость принятия неотложных мер со стороны государства по воспроизводству плодородия почвы и рационального использования почвенных ресурсов и земель сельскохозяйственного назначения.

Для рационального использования земельных ресурсов республики учеными Казахского НИИ почвоведения и агрохимии имени У.Успанова разработан ряд технологий, способствующих повышению почвенного плодородия и продуктивности сельскохозяйственных культур, которые успешно внедряются на полях фермерских и крестьянских хозяйств. Разработаны технологии получения биоминеральных и биоорганических удобрений, препаратов-адаптагенов, обеспечивающих сохранение почвенного плодородия и повышение урожайности сельскохозяйственных культур (соя, рис, зерновые культуры и картофель). Разработана технология рассоления засоленных земель, которая без предварительной промывки в зависимости от степени и химизма засоления почв и от вида возделываемых культур, обеспечивает получение урожая в год их освоения [2].

В 2013 году при возделывании риса в условиях Кызылординской области и кукурузы в Туркестанской и Алматинской областях на полях фермерских, крестьянских и опытных хозяйств, продемонстрированы результаты применения инновационных технологий повышения плодородия деградированных почв, которые широко освещались на страницах СМИ. В Кызылординской области применение технологии института на очень сильнозасоленных солонцеватых почвах позволило увеличить урожайность риса на 40%. Фермеры заинтересовались новыми технологиями и выразили желание в дальнейшем сотрудничестве.

В условиях Отырарского района Туркестанской области на сильнозасоленных почвах крестьянских хозяйств «Курмаш» и «Ак-жол» на площади 40 гектаров применение технологии института обеспечило прибавку урожайности зерна кукурузы в пределах 34-34,3%. Аналогичная работа была проведена в Алматинской области на кукурузе с применением малообъемных препаратов-адаптагенов, где урожайность зерна кукурузы составила 161 ц/га. Применение агроmeliоративных приемов не только способствует повышению плодородия почв и продуктивности кукурузы, но и улучшает качество продукции. Прибавка урожайности кукурузы составила более 65%.

В этом плане разработанные нами биостимулятор-мелиорант КазНИИВХ-2, в составе которого содержится глауконит имеет следующие преимущества. Состав (легкоусваиваемые - калий от 9% до 14 %, кремний до 40%, железо до 12%, фосфор до 6%, магний до 3,5 %, и др.). Исследуемые варианты компонентов биостимулятора-мелиоранта в отдельности показывали, что в концентрациях глауконитовой глины от 10% до 30% плотный остаток колеблется в пределах 0,176% - 0,253% (таблица 2).

Таблица 2 - Химический состав биостимулятора- мелиоранта

№	Компоненты биомелиорантов	HCO <sub>3</sub>	CL	SO <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na+K	Пл. остаток	pH
1	Глауконит 10 мг.	0,039	0,034	0,049	0,012	0,005	0,037	0,176	7,30
2	Глауконит 20 мг	0,044	0,040	0,090	0,012	0,005	0,062	0,253	7,45
3	Глауконит 30 мг	0,044	0,048	0,078	0,012	0,005	0,062	0,249	7,15
4	Фосфогипс 10 мг.	0,029	0,023	0,305	0,100	0,019	0,020	0,496	7,80
5	Фосфогипс 20 мг	0,039	0,031	0,677	0,164	0,032	0,111	1,054	7,85
6	Фосфогипс 30 мг	0,029	0,031	0,725	0,200	0,049	0,701	1,735	7,64
7	Биомелиорант 10мг	0,234	0,065	0,055	0,032	0,007	0,106	0,499	7,10
8	Биомелиорант 20мг	0,390	0,097	0,061	0,068	0,014	0,133	0,763	7,05
9	Биомелиорант 30мг	0,542	0,131	0,063	0,064	0,017	0,213	1,030	7,14
10	Зола 10 мг.	0,102	0,034	0,097	0,028	0,010	0,061	0,332	7,44
11	Зола 20 мг.	0,146	0,034	0,049	0,040	0,012	0,032	0,313	7,65
12	Зола 30 мг.	0,098	0,034	0,145	0,036	0,010	0,069	0,392	7,75
13	Солодка 10 мг.	0,039	0,037	0,046	0,012	0,005	0,037	0,176	7,84
14	Солодка 20 мг.	0,044	0,028	0,105	0,012	0,005	0,062	0,256	7,76
15	Солодка 30 мг.	0,044	0,025	0,061	0,016	0,005	0,034	0,185	7,90
16	Верб. колючка 10мг	0,034	0,031	0,053	0,016	0,005	0,031	0,170	7,87
17	Верб. колючка 20мг	0,049	0,031	0,101	0,012	0,005	0,064	0,262	7,64
18	Верб. колючка 30мг	0,063	0,031	0,100	0,020	0,007	0,055	0,276	7,70

В такой же концентрации варианты с фосфогипсом составляет 0,496%- 1,735%, что на 3-7 раза превышает показателя глауконитовой глины. При этом содержание иона-хлора в фосфогипсе находились в пределах 0,023% - 0,031%, когда как в глауконите она составила 0,034%- 0,048%. В варианте биостимулятора-мелиоранта состоящий из 50% навоза КРС + 10% глауконита + 40% арычной воды плотный остаток находилась в пределах 0,499%- 1,030%. При этом с увеличением концентрата отмечается повышение на 0,264%. Это говорит о том, что 10% концентрация биостимулятора-мелиоранта наиболее оптимальный при использовании данного препарата для опреснения минерализованной воды.

В вариантах с золой содержание плотного остатка колеблется в пределах 0,313%- 0,392%, а в растениях солодки этот показатель составляет в пределах 0,176%-0,256%, а в верблюжьей колючке соответственно 0,170%- 0,276%. Отсюда, добавление в компонент биостимулятора-мелиоранта этих растений, как показывают результаты анализов могут сыграть весомую роль в опреснении минерализованной воды без дополнительных агрометеорологических и агротехнических затрат.

По результатам исследований выявлено, что биостимуляторы-мелиоранты позволяют опреснить ионы-хлора в минерализованной воде от 46,7% до 51,8% (таблица 3). Из таблицы видно, что 20% концентрация глауконитовой глины на 0,020% увеличивает содержание иона-хлора, а 20% концентрация фосфогипса способствует увеличению иона-хлора на 0,006%. При этом в концентрациях золы, солодки и верблюжьей колючки отмечается резкие снижения иона-хлора от 0,152% до 0,164%. Это дает нам основание считать, что растительные остатки в силу брожения в водном растворе способствуют ускорению химических реакции между анионами и катионами и вытеснению токсичных ионов.

Таблица 3 - Химический состав биостимулятора-мелиоранта при использовании минерализованной воды

№	Компоненты биомелиорантов	HCO <sub>3</sub>	CL	SO <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na+K	Пл. остаток	pH
1	Минерализ. вода	0,278	0,383	1,036	0,200	0,061	0,505	2,463	8,20
2	Глауконит 10 мг.	0,264	0,400	0,994	0,140	0,049	0,582	2,429	8,15
3	Глауконит 20 мг	0,268	0,400	0,802	0,200	0,061	0,399	2,130	8,30
4	Глауконит 30 мг	0,254	0,406	0,852	0,140	0,036	0,537	2,225	8,10
5	Фосфогипс 10 мг.	0,224	0,383	1,132	0,220	0,061	0,507	2,527	8,05
6	Фосфогипс 20 мг	0,254	0,386	1,282	0,360	0,073	0,408	2,763	8,21
7	Фосфогипс 30 мг	0,239	0,392	1,294	0,280	0,073	0,504	2,782	8,14
8	Биомелиорант 10мг	0,473	0,400	0,744	0,140	0,049	0,541	2,347	8,20
9	Биомелиорант 20мг	0,400	0,204	1,374	0,320	0,097	0,390	2,785	8,25
10	Биомелиорант 30мг	0,464	0,185	1,363	0,380	0,097	0,326	2,815	8,30
11	Зола 10 мг.	0,112	0,119	1,835	0,500	0,122	0,194	2,882	8,30
12	Зола 20 мг.	0,117	0,128	1,862	0,560	0,122	0,145	2,934	8,15
13	Зола 30 мг.	0,093	0,128	1,555	0,480	0,097	0,126	2,479	8,40
14	Солодка 10 мг.	0,102	0,131	1,800	0,520	0,097	0,204	2,854	8,22
15	Солодка 20 мг.	0,137	0,131	1,800	0,300	0,122	0,424	2,914	8,14
16	Солодка 30 мг.	0,137	0,128	1,785	0,400	0,097	0,345	2,892	8,20
17	Верб.колючки 10мг	0,146	0,128	1,824	0,500	0,097	0,253	2,948	8,29
18	Верб.колючки 20мг	0,117	0,128	1,804	0,500	0,085	0,255	2,889	8,16
19	Верб.колючки 30мг	0,151	0,131	1,800	0,440	0,097	0,314	2,933	8,25

По отношению иона-сульфата можно отметить следующее, т.е. 20% концентрация глауконитовой глины до 0,142%- 0,234, когда как 20% концентрациях фосфогипса, биомелиоранта, золы, солодки и верблюжьей колючки наоборот увеличили от 0,096% до

0,826%. При этом наибольшее количество иона-сульфата отмечены в варианте фосфогипса.

По содержанию плотного остатка можно отметить, что 20% концентрация глауконитовой глины обеспечивают снижения на 0,333%, когда как в других вариантах отмечается увеличение плотного остатка от 0,064% до 0,485%.

Резюмируя данные по водной вытяжке исследуемых биостимуляторов- мелиорантов, можно с уверенностью отметить, что 20% концентрация глауконитовой глины для опреснения минерализованных вод обеспечивает желаемого эффекта. Однако положительные показатели по опреснению минерализованной воды по иону-хлора в вариантах с биомелиорантами, как зола, солодка и верблюжья колючка, нельзя исключать, поэтому считаем, что необходимо вести дополнительно полевые и лабораторные исследования с целью уточнения эффективности ресурсосберегающей технологии опреснения минерализованных вод. Так как нехватка пресной воды, сдерживают получения полноценного урожая сельскохозяйственных культур в орошаемой зоне Казахстана.

#### **Заключение**

1. Исследуемый биостимулятор-мелиорант 20% концентрации глауконитовой глины обеспечивают снижения минерализованных вод на 0,333% по плотному остатку.

2. В районах с острой нехваткой пресной воды вопросы опреснения минерализованных вод и получения полноценного урожая сельскохозяйственных культур способствуют эффективного использования ресурсосберегающей технологии.

3. Применение инновационных технологии позволяет воспроизводству почвенного плодородия, повышению продуктивности культур, обеспечению продовольственной безопасности страны и динамичному развитию сельского хозяйства.

#### **Список литературы**

1. <https://www.ritmeurasia.org/news--2019-11-07--degradacija-zemel-v-kazahstane-faktor-prirodnij-i-chelovecheskij-45801>

2. <https://kazakh-zerno.net/102522-kazakhstan-neobkhodimo-povyshat-plodorodie-pochvy/>

3. Ежегодный бюллетень мониторинга: изменение климата Казахстана: 2015 год. - Астана, 2016. – 55 с.

УДК 631.879.42

### **К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В АРИДНОЙ ЗОНЕ КАЗАХСТАНА**

**Хожанов Н.Н.<sup>1</sup>, Кабыл Т.<sup>1</sup>, Ауганбаева Ж.С.<sup>2</sup>, Даулетбай С.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства, г. Тараз, Казахстан

<sup>2</sup>НАО Таразский региональный университет имени М.Х.Дулати, г. Тараз, Казахстан

**Введение.** Сохранение почвенного плодородия является одним из основных факторов устойчивого развития земледелия. Высокая антропогенная нагрузка на агроценозы часто приводит к деградации почвенного покрова, снижению устойчивости функционирования агроэкосистем и качества урожая. Решить данную проблему оздоровления экологической ситуации в современных условиях возможно на основе биологизации земледелия [7].

Устойчивой агросистема может быть только благодаря человеку, который в данном случае играет роль системоформирующего экологического фактора. Современные требования к земледелию заключается в необходимости интенсификации с целью увеличения производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Но часто мето-

ды широкого применения химизации, интенсивных почвенных обработок с высокой пестицидной нагрузкой приводит к снижению плодородия, ухудшению качества продукции, дефициту органического вещества и снижению биоразнообразия в почве. Это нарушает естественный баланс биогеосистем и для поддержания ее в относительном равновесии требуется затрачивать все больше сил, энергии и труда [8].

В условиях усиления дефицита в почвах элементов минерального питания растений бессмысленно говорить о повышении плодородия почв [4,5]. Частично решить проблему сохранения и воспроизводства плодородия почв можно за счет освоения и использования региональных (местных) органоминеральных ресурсов и отходов сельскохозяйственного производства. Как отходы производства, так и отходы потребления представляют угрозу для окружающей среды, являясь источником ее загрязнения. Поэтому очень важно использовать все резервы для воспроизводства органического вещества почвы.

Потенциальные ресурсы органического сырья: органические удобрения от животноводческих предприятий, органические удобрения растительного происхождения – солома, сидераты; органоминеральные – торф, сапрпель; отходы промышленности и коммунального хозяйства [5, 6].

Превращение органосодержащих отходов в удобрительно-мелиорирующие смеси с заданными для данной конкретной почвы параметрами, с одной стороны, дает возможность полной переработки отходов с помощью микрофлоры почвы, а с другой – позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур за счет поступления дополнительного количества элементов питания [2-4]. В настоящее время перспективными удобрениями для повышения плодородия почвы являются органоминеральные смеси, представляющие компост из различного органического сырья, обогащенный минеральной компонентом. При производстве таких удобрений высокая микробиологическая активность обеспечивается тщательным перемешиванием составляющих компонентов, созданием оптимальной влажности, температуры, кислотности, достаточным количеством органического вещества и минерального питания [1, 3].

Состав (компостируемого продукта) приготовленной смеси должен соответствовать требованиям ГОСТа Р 50611–93 Удобрение комплексное органоминеральное. Стандарт распространяется на комплексное органоминеральное удобрение, полученное биоконверсией углеродосодержащего сырья с жидкими и твердыми остатками животноводческих ферм. Технические условия: массовая доля органического вещества в смеси должна быть не менее 40 %, гуминовых веществ не менее 10 %, содержание общего азота не менее 0,9 %, фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) не менее 0,4 % калия (K<sub>2</sub>O) не менее 0,1 %.

Расчеты показали, что приготовленные смеси экономически целесообразно использовать как удобрения и/или мелиоранты на ближайших к месту производства сельскохозяйственных угодьях [1,6].

Новизна исследований. Создание бездефицитного гумусообразования на основе 20%-ной концентрации глауконитовой глины, которая обеспечивает получение стабильного урожая даже на низкоплодородных почвах, которое позволило дальнейшей стабилизации уровня сельскохозяйственного производства, и тем самым в перспективе обеспечить крупномасштабное оздоровление агроландшафтов без применения энергозатратных технологий.

Цель и задачи исследования. Приготовление удобрительных органоминеральных смесей из местных материалов для повышения плодородия почв.

Материалы и методика исследований. Опыт орошаемого земледелия в Казахстане показывает, что неизбежность потерь оросительных вод на инфильтрацию приводит к вымыванию из корнеобитаемого слоя почв органических веществ и питательных элементов. На их темпы оказывают влияние химические свойства почв, режим и технология орошения, проведение промывок. При этом органические вещества и питательные элементы, являясь основой плодородия почв, требуют особого внимания при их изучении. Поэтому в условиях орошаемого земледелия, когда происходит вымыв гумуса и питатель-

ных элементов из корнеобитаемой толщи, необходимо постоянно снижать темпы их удаления инфильтрационными водами.

Полевые опыты проводились согласно методики Доспехова Б.С. (1986).

Результаты исследований. В связи с переходом страны к рыночной экономике, систематическим изменением цен на материалы и услуги невозможно дать объективную экономическую оценку эффективности возделывания той или иной культуры, применения того или иного технологического приема, используя современные экономические методы. Однако для новых сортов, интродуцируемых культур, новых технологических приемов или комплекса приемов, используемых в конкретных экологических условиях, требуется объективная оценка их преимуществ или недостатков. Такой объективной оценкой может быть определение энергетической эффективности возделывания культуры, сорта, применения технологического приема. Однако как свидетельствует практика земледелия сдерживающим фактором, является засоление почвы и состояние почвенного плодородия. В этом плане нами произведены серии научных исследований, целью которых являлось повышение почвенного плодородия и снижение степени засоления почвогрунта. Испытанные нами биомелиоранты, которые приведены в таблице 1, показывают преимущество по снижению токсичного иона-сульфата и рН.

Таблица 1 – Содержание иона-сульфата, % и показатель рН

Вар. биомелиорантов	Ион-сульфата			рН		
	1-день	15-день	30-день	1-день	15-день	30-день
10 мг на 100 мл. минерализованной воде						
Глауконит	0,994	1,171	1,344	8,05	7,00	7,10
Фосфогипс	1,132	1,317	1,516	8,05	7,18	7,00
Биомелиорант	0,744	0,856	0,964	8,20	7,12	7,30
Зола	1,835	1,006	0,196	8,30	7,00	7,28
Солодка	1,800	0,979	0,173	8,22	7,25	7,35
Верб. колючка	1,824	1,002	0,176	8,29	7,23	7,29
20 мг на 100 мл. минерализованной воде						
Глауконит	0,802	1,075	1,344	8,30	7,10	7,25
Фосфогипс	1,282	1,447	1,609	8,21	7,20	7,20
Биомелиорант	1,374	0,825	0,257	8,25	7,10	7,18
Зола	1,862	1,059	0,253	8,15	7,20	7,25
Солодка	1,800	0,979	0,173	8,14	7,28	7,13
Верб. колючка	1,804	0,998	0,211	8,16	7,13	7,13
30 мг на 100 мл. минерализованной воде						
Глауконит	0,852	1,067	1,282	8,10	7,05	7,14
Фосфогипс	1,294	1,501	1,705	8,14	7,13	7,13
Биомелиорант	1,363	0,837	0,307	8,30	7,10	7,00
Зола	1,555	0,902	0,268	8,40	7,24	7,50
Солодка	1,785	0,983	0,196	8,20	7,15	7,19
Верб. колючка	1,800	1,013	0,226	8,25	7,20	7,40
Минерализованная вода	1,036			8,20		

По отношению иона-сульфата можно отметить следующее, т.е. 20% концентрация биомелиоранта, золы, солодки и верблюжьей колючки снизилась от 0,096% до 0,826%, когда как 20% концентрациях фосфогипса, глауконита, наоборот увеличились на 0,327-0,542%. При этом наибольшее количество иона-сульфата отмечены в варианте фосфогипса (таблица 1).



Эффективность орошаемого земледелия, как правило, зависит от качества почв и их водообеспеченности, культуры земледелия: агротехники, семеноводства, системы удобрений и т.д. В настоящее время, когда из минеральных удобрений используют преимущественно азотные, в почвах начали усиливаться деградационные процессы. При этом, основной показатель плодородия – гумус снизился до критических пределов (меньше 1%) в основных регионах орошаемого земледелия (таблица 2). Главной причиной катастрофической потери гумуса является формирование отрицательного баланса органических и минеральных веществ, вследствие их недостаточного внесения.

Таблица 2 – Содержание гумуса в сероземно-луговой и лугово-сероземной почвах Туркестанской области (по данным исследований на солевых стационарах ЮКГГМЭ) [9]

Административные районы	№ выр-ботки	Горизонты почвы	Содержание гумуса, % от сухой массы почв	
			2007	2008
Мактааральский	55	пахотный	0,95	0,76
		подпахотный	0,79	0,57
Отырарский	97	пахотный	0,94	0,78
		подпахотный	0,78	0,54
Туркестанский	139	пахотный	1,00	0,91
		подпахотный	0,90	0,51
Шардаринский	235	пахотный	0,58	0,80
		подпахотный	0,48	0,52

Для количественной оценки плодородия почв используют показатели, которые находятся в корреляционной связи с урожаем. Эти показатели объединены в три группы: агрофизические, биологические и агрохимические. Агрофизические показатели плодородия почв представлены гранулометрическим и минералогическим составом, структурой, плотностью, порозностью, воздухоемкостью и мощностью пахотного слоя. К биологическим показателям относятся содержание, запасы гумуса и состав органического вещества почвы, активность почвенной биоты, фитосанитарное состояние почвы.

Из данных таблицы 3 следует, что продуктивная биомасса растительности в естественных ландшафтах способствуют образованию гумуса определяющее с коэффициентом (Гр) в пределах 0,010- 0,017%. Однако в Туркестанской области относительно заниженные показатели гумусообразования за счет биомассы растительности вызвана, прежде всего, относительно малым количеством осадки за вегетационный период и повышенным количеством среднесуточной температуры воздуха.

Таким образом, в целях стабилизации почвенного плодородия на орошаемых землях Казахстана обуславливается необходимость изыскания новых направлений по совершенству технологических решений по воспроизводству органического вещества почвы. В этом плане наиболее приемлемым считается использование шарбатного метода полива сельскохозяйственных культур.

В данном методе используется биомелиорант состоящих из следующих материалы навоз, глауконитовая глина, фосфогипс которые доступны каждому хозяйству без особых затруднений. Концентрация смешивания, как свидетельствуют, наши полевые исследования составляет 50 -15(20) – 30(35)%, т.е. от площади заготавливаемого шарбата 50% заполняют навозом, 15(20)% добавляют глауконитовую глину или фосфогипс и добавляет оставшуюся часть 30(35%) поливной воды и через 15-20 дней через данной емкости проводят поливы сельскохозяйственных культур. Разбавленная концентрация способствует усилению параметров и пределов регулирования водно-солевого и пищевого режимов в корнеобитаемом слое почв. Предлагаемый метод создает предпосылки улучшение темпов роста и развития возделываемых культур с самой начальной стадии ее развития, рационального использования водно-земельных ресурсов.

Таблица 3 - Показатели продуктивности биомассы в гумусообразовании

№ п/п	Метеостанции	Средне годовая температура воздуха, °С	Показатель эффективности увлажнения, HF	Коэффициент благоприятности климата, CL	Абсолютная высота местности, Н, м	Показатель гумусообразования растительностью, Гр=CL/HF
Жамбылская область						
7	Уланбель	8,70	92,8	1,61	266	0,017
8	Мойынкум	8,40	97,4	1,61	350	0,016
9	Уюк	8,40	97,4	1,61	373	0,016
10	Толеби	9,80	99,5	1,61	455	0,016
11	Отар	7,60	100,4	1,59	742	0,016
12	Курдай	9,20	120,6	1,59	1141	0,013
13	Кулан	9,10	101,5	1,59	682	0,015
14	Тараз	9,10	101,1	1,59	642	0,015
15	Мерке	8,60	105,4	1,58	703	0,015
16	Жуалы	8,70	105,8	1,59	952	0,015

Кроме того, широкое внедрение данного метода в агропромышленном комплексе обеспечить стабильный экономический эффект за счет существенного снижения использования дорогостоящих минеральных удобрений, как азот, фосфор и калий.

#### Список литературы

1 Евсенкин К. Н. Эффективность удобрительного мелиоранта на повышение плодородия сработанных торфяных почв / К. Н. Евсенкин, С. В. Перегудов, А. В. Нефедов, Н. А. Иванникова // Научные и технологические подходы в развитии аграрной науки / под ред. В.П. Зволинский и др. – М. : Изд. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. июль 2015. – С. 36–39.

2 Евсенкин К. Н. Влияние нового органоминерального удобрения на плодородие почвы и урожай зеленой массы ярового рапса / К. Н. Евсенкин, А. В. Нефедов, Н. А. Иванникова // Научно-практические аспекты технологии возделывания и переработки масличных и эфиромасличных культур: Межд. науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 73–79.

3 Евсенкин К. Н. Изучение влияния нового органоминерального удобрения на плодородие почвы и урожай сельскохозяйственных культур / К. Н. Евсенкин, Л. В. Кирейчева, В. М. Яшин и др. // Мелиорация и водное хозяйство проблемы и пути решения. Межд. науч.-практ. конф. / ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова». Т. 1. – М. : – 2016. – С. 198–203.

4 Иванникова Н. А. Применение органоминеральных смесей для повышения плодородия почвы / Н. А. Иванникова, А. В. Нефедов // Волгоград ВНИИОЗ «Орошаемое Земледелие». – № 4, октябрь 2017. – С. 17–18.

5 Кирейчева Л. В. Обоснование использования удобрительно-мелиорирующей смеси на основе торфа и сапропеля для повышения плодородия деградированных почв / Л. В. Кирейчева, А. В. Нефедов, К. Н. Евсенкин и др. // Вестник Рязанского Агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – № 3 (31). – 2016. – С. 12–17.

6 Ушаков Р. Н. Изменение агрохимических свойств дерново-подзолистых почв в процессе длительного сельскохозяйственного использования / Р. Н. Ушаков, А. В. Нефедов, Н. А. Иванникова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2017. – 3 (35). – С. 78–83.

7 Сорокин И.Б., Титова Э.В. Приемы биологизации в адаптивном земледелии подтаежной зоны Западной Сибири: В кн. Длительное применение удобрений. Агрохимические, агрономические и экологические аспекты: V Сибирские агрохимические Прянишниковые чтения, посвященной 145-летию со дня рождения Д.Н. Прянишникова. – Новосибирск, 2011.-С.244-248

8 Дудкин В.М., Лобков В.Е. Биологизация земледелия: основные направления// Земледелие.- №1.-1990.-С.43-46

9 Ежегодный бюллетень мониторинга: изменение климата Казахстана: 2015 год. - Астана, 2016. – 55 с.

УДК 621.694.3

## **ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВОДОЗАБОРНЫХ УСТРОЙСТВ МЕЛИОРАТИВНЫХ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК**

**Ишангалиев Т.С., Калыбекова Е.М., Сейтасанов И.С., Нуралы Е.**

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан

В настоящее время повышение эффективности функционирования водохозяйственных систем связано, в том числе, с дальнейшим развитием ресурсосберегающих технологий и проектных решений, обеспечивающих надежность и безопасность работы гидротехнических объектов. В числе этих объектов необходимо отметить многочисленные насосные установки на мелиоративных системах и предприятиях промышленного и сельскохозяйственного водоснабжения.

Очевидно, что чем менее устойчива работа водохозяйственной системы и чем больше вероятность отказа её отдельных компонентов, тем больший ущерб может быть нанесен экономике и для компенсации такого ущерба потребуются большая величина финансовых затрат. Устойчивость работы насосной установки можно увеличить повышением надежности узлов, их кавитационной и эрозийной стойкости; выбором оптимальных режимов; повышением конструктивной надежности на основе исследований конструктивных решений; применением материалов, соответствующих условиям работы с повышенной эксплуатационной устойчивостью [1].

Большинство насосных установок эксплуатируются в течении продолжительного периода и из-за физического износа работают с низкой эффективностью, увеличиваются случаи их технического отказа.

На рисунке приведена статистическая обработка материалов эксплуатации насосов.

Опыт эксплуатации насосных установок показывает, что на режим работы гидроагрегатов, их технико-экономические показатели влияют практически все сооружения и элементы проточной части. Особенно большое влияние имеют элементы водозаборных устройств (размеры и форма аванкамеры, всасывающих труб, направляющего аппарата).

Исследования водозаборных устройств мелиоративных насосных установок показали, что аванкамеры оказываются неспособными в отдельных случаях обеспечить нормальные условия работы насосов. Поток к отверстиям всасывающих труб подходит не прямолинейно, а под достаточно большими углами, что приводит к закрутке потока во всасывающей трубе. В водоприемнике появляются вихревые воронки с прорывом воздуха. Установлено, что в результате вибрации насосных установок увеличиваются в 1,5-1,7 раза и 2,5-3 раза увеличивается необходимость ремонта агрегатов [2,3].

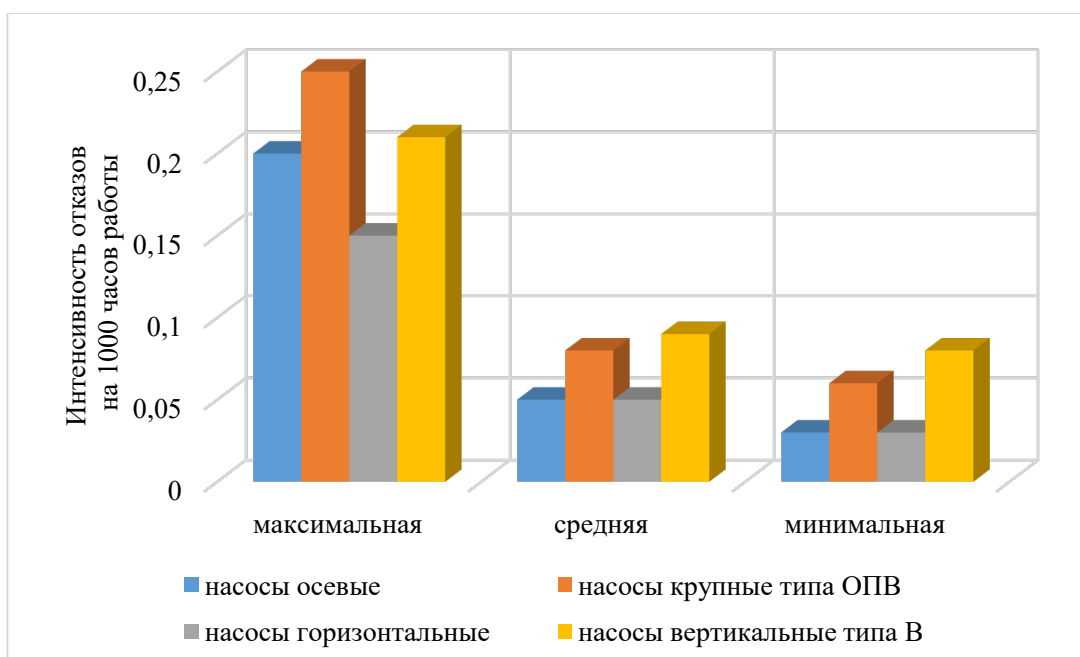


Рисунок – 1 Интенсивность отказа насосов [1]

Искривление струй потока на входе во всасывающую трубу вызывает закрутку потока перед рабочим колесами, и соответственно при совпадении направления вращения рабочих колес с направлением естественной закрутки потока наблюдается интенсивное воронкообразование [4]. Это, в свою очередь, может привести к попаданию воздуха во всасывающий трубопровод и уменьшению подачи насоса или срыва его работы.

На практике обычно рекомендуют, во избежание попадания воздуха во всасывающий трубопровод заглублять входное отверстие ниже минимального уровня или устанавливать на концах всасывающих труб экраны. Однако, в этих рекомендациях имеются довольно существенные разногласия, что указывает на необходимость тщательного обоснования размеров элементов водозаборных устройств, с обязательным проведением модельных гидравлических исследований.

Особое внимание при проведении лабораторных исследований водоприемных камер насосных станций должно уделяться изучению условий образования в них вихревых течений, вызывающих возникновение воронок, способствующих, в свою очередь, попаданию воздуха во всасывающие трубопроводы. Результаты лабораторных исследований, показывают, что необходимое заглубление входного сечения всасывающего трубопровода под уровень воды в камере при заданном значении диаметра трубопровода не является постоянным, а зависит от скорости течения воды в трубопроводе или, говоря другими словами, от режима работы насоса. [5].

Вместе с тем, исследования показали, что отрицательная закрутка потока перед рабочим колесом насоса увеличивает подачу на 15%, напор на 13 и коэффициент полезного действия на 2% [2]. В центробежных насосах, с целью улучшения кавитационных характеристик, часто используются предварительное закручивание потока с помощью входных направляющих аппаратов, предвключенного колеса и других технических решений [6,7].

Также одним из факторов, влияющих на работу насосной установки, является гидроабразивный износ деталей. Износ деталей от истирания наносами, как правило, ведет к непроизводительным потерям воды. На некоторых установках за несколько месяцев эксплуатации, из-за износа уплотнений, КПД насоса снизился на несколько процентов.

Из приведенного анализа можно сделать вывод, что существующие конструкции водозаборных устройств не обеспечивают одновременного решения задач по предотвра-

щению образования воронок на входе и попадания наносов во всасывающую трубу насосной установки.

С целью увеличения надежности работы, путем предотвращения воронкообразования и попадания донных наносов в проточный тракт, нами было разработано водозаборное устройство насосной установки, исключающее недостатки проанализированных выше устройств.

Водозаборное устройство, с целью уменьшения воронкообразования, включает всасывающую трубу насоса с установленной цилиндрической обечайкой, установленной на дне аванкамеры, и приемным конфузуром с продольными лопатками. При этом приемный конфузур размещен концентрично цилиндрической обечайке, а конфузурный участок всасывающей трубы установлен соосно цилиндрической обечайке. Для уменьшения количества донных наносов во всасывающей трубе, при колебаниях уровня воды в аванкамере, устройство снабжено подъемным механизмом, соединенным с приемным конфузуром. Эксперименты, проведенные на данном этапе, визуальными показали, что данное устройство позволяет погасить образование воронок в аванкамере насосной установки.

Задачи дальнейших исследований:

- отработка оптимальных параметров предложенного водозаборного устройства;
- оценка влияния конструктивных элементов водозаборного устройства на гидравлические и энергетические характеристики насосной установки.

#### Список литературы

1 Гловацкий О.Я., Пак О.Ю., Талипов Ш.Г. Оптимальная устойчивость и надежность функционирования системы машинного водоподъема//Научное обеспечение как фактор устойчивого развития водного хозяйства: Доклады Международной научно-практической конференции 20-21 октября 2005г, - Тараз, 2005. – 584с.

2 Кеберле С.И., Гловацкий О.Я. Работа аванкамер насосных станций и рекомендации по совершенствованию их конструкций//Гидротехника и мелиорация,- 1977, - №7. – С.32-37.

3 Накладов Н.Н. работа водоприемных камер насосных станций с прямолинейным фронтом водозабора//Экспресс-информ.Сер.1 – М.:ЦБНТИ Минводхоза СССР, 1975. – Вып.4.- С.15-18.

4 Палишкин Н.А. Влияние условий подхода потока на работу насосных агрегатов мелиоративных насосных станций// Гидротехника и мелиорация, - 1987, - С.57-60.

5 Карелин В.Я., минаев А.В. Насосы и насосные станции: 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1986 – 320с.: ил.

6 Лопастные насосы: Справочник / под ред. А.В. Зимницкого, В.А. Умова – Л.: Машиностроение, 1986 – 334с.

7 Прибытов Б.П. Сравнительная оценка эффективности различных способов регулирования//Изв. вузов – Энергетика, 1983, №11, с.118-122.

ӘОЖ631.1:631.4:633.1:633

#### СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДІҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ӘДІСТЕРІ

**Тағаев А.М., Дәуренбек Н.М., Махмаджанов С.П.**

Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы  
Атакент, Қазақстан

#### Кіріспе

Түркістан облысының ауыл шаруашылығында, барлық ауылшаруашылығы өнімдері, химиялық және пестицидтерді қолдану нәтижесінде алынып отыр. Күрделі

тыңайтқыштар мен кешенді химикаттарды егіс алқабында пайдалану өнімділікті арттыратыны белгілі, бірақ оларды шамадан тыс пайдалану топырақ пен ауаның ластануына, сондай-ақ қоршаған ортаға да кері әсерін тигізіп отыр.

Топырақтың құнарлылығын арттыратын органикалық мелиоранттар, соңғы жылдары қолданылмай келеді, соның нәтижесінде, сұр топырақтарда гумус құрамдары төмендеп, сұртопырақтар деградацияға ұшырап отыр.

Сондықтан да, мақта саласында топырақ құнарлылығы мен өнімділікті арттырумен қатар, сапалы мақта өнімдерін алатын қарқынды технологияларды қолдану және органикалық ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін бағалау және ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерді, органикалық егіншіліктің қарқындылығы мен тиімділігіне үйрету және оның нәтижелерін өндіріске енгізу бүгінгі күннің өзекті мәселесі болып отыр.

Осыған орай, топырақтың дегумификация үдерісі жағдайында, топырақ құнарлылығын арттыру және мақтаның технологиялық қасиеті мен сапасын жақсарту бойынша ғылыми жұмыстары жүргізілді. Зерттеу жұмыстары бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру (BR10764907) аясында жүргізілді.

Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» көшу тұжырымда-масы экологиялық таза өндірісті дамытуға мүмкіндіктер ашып отыр және ол экологиялық ауыл шаруашылығы өндірісі өнімдерінің стандарттарын әзірлеуді қарастырады.

Органикалық ауылшаруашылық тәжірибесі, химиялық тыңайтқыштар мен пестицидтерді қолданбай-ақ топырақтың күйін жақсартады және құнарлылығын арттырады. Өсімдіктер қоректік заттарды топыраққа енгізілген еритін тыңайтқыштардан емес, ең алдымен топырақтың экожүйесі арқылы алуы керек [1.25 б.].

Қазіргі таңда, әлемде, биоәртүрлілікке және қоршаған ортаға зиян келтіру туралы алаңдаушылық, ауыл шаруашылығы саясатында қоршаған ортаны қорғауға және биоәртүрлілікті сақтауға көбірек көңіл бөлініп отыр. Бұған экологиялық артықшылықтарды ескере отырып жасалған басқаруға ақы төлейтін жаңа агроэкологиялық шаралар кіреді [2.166 б.].

Органикалық егіншілік – негізі жерді тұрақты пайдаланумен қатар, топырақты органикалық зерттермен толықтыратын, экологиялық таза өнім алынатын, сондай-ақ зиянкестер мен арамшөптерді басқара алатын экожүйелер болып саналады. Органикалық ауылшаруашылығы әдістері - табиғатты құрметтеуге, қоршаған ортаны қорғауға және топырақ құнарлылығын арттыруға бағытталған жүйе болып саналады [3.113 б.].

Органикалық ауыл шаруашылығын интеграцияланған, гуманистік, экологиялық және экономикалық тұрақты өндіріс жүйелерін құруға бағытталған ауыл шаруашылығына көзқарас ретінде қарастыруға болады.

Егіншілік өнімділігінің тоқырауы немесе төмендеуі бірнеше ондаған жылдар бойы алаңдаушылық туғызып келеді, бұл негізінен дәстүрлі егіншілік тәжірибесінің таралуынан және химиялық тыңайтқыштарды көп жылдар бойы мөлшерден тыс жоғары қолданудан кейін, топырақ құнарлығының төмендеуіне және жердің деградацияға ұшырауына соқтырып отыр.

Топырақтың құнарлы жағдайына, ластанған су көздері, химиялық қоспалар, зиянды тұздар құрамы кері әсер етеді және кейбір микроэлемент-тердің қолжетімді мөлшерін төмендетеді, бұл экожүйелердің биологиялық тепе-теңдігінің жоғалуына және зиянкестердің пестицидтерге төзімділігі мен жаңа зиянкестердің өсуіне жағдай жасап, ауыл шаруашылығы өнімдерінің сапасын төмендетеді [4.102 б.].

Соңғы жылдары кейбір ауылшаруашылығы салалары, қоршаған ортаға және қоғамға әсері туралы көптеген алаңдаушылықтар туындатып отыр. Көптеген елдердің ауыл шаруашылығы саясаты, табиғатпен адал достыққа бағытталған. Осы мақсатта органикалық ауыл шаруашылығы ешбір химикатсыз салауатты азық-түлік өндіруге арналған ең маңызды баламалы ауылшаруашылығы жүйелерінің бірі болып саналады [5.15 б.].

Органикалық егіншілікте органикалық тыңайтқыштар мен өсімдік қалдықтарын дұрыс пайдаланудың маңызы зор. Мал шаруашылығы арқылы жергілікті тыңайтқыштар элементтер айналымын жауып, кейін ауылшаруа-шылығы дақылдардың одан әрі пайдалануы үшін топыраққа қайтарады, сонымен бірге органикалық тыңайтқыштар топырақтың физикалық және химиялық қасиеттерін жақсартады және топырақтың экологиялық ішкі жүйесіндегі маңызды энергия мен қоректік заттардың көзі болып табылады [6.145 б.].

Органикалық ауыл шаруашылығы өндірісті басқарудың кешенді жүйелерін қамтиды. Сондықтан да экологиялық жүйелер, қоршаған ортаға зияны ең аз немесе ең пайдалы жүйе болып саналады.

### Материалдар мен тәсілдер

Ғылыми тұрғыда, сұр топырақ жағдайында органикалық және биоло-гиялық тыңайтқыштарды қолдану арқылы, отандық жаңа Мақтаарал-4011 мақта сортын өсіріп-баптау бойынша тәжірибе жұмыстары, Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясының эксперименттік алқабында, мақта дақылы бойынша суармалы жерлердегі алқаптық және вегетациялық тәжірибелер әдістемесі бойынша жүргізілді.

Тәжірибе барысында, топырақтың органикалық заттар құрамын анық-тау бойынша, топырақтың 0-20 см, 20-40 см, 40-60 см терең қабатынан, топырақ үлгілері алынып, зертханалық жағдайда анықталды.

### Зерттеу нәтижелері

Органикалық тыңайтқыштарды қолдану ашық сұр топырақтардың құнарлылық көрсеткіштерінің, атап айтқанда, қарашірік құрамының өзгеруі-не әсер еткені бақыланды.

Тәжірибеде, бақылаулы нұсқадағы мақта дақылы егістігіндегі топырақ-тың 0-20 см топырақ қабатында, минералды тыңайтқыштарды – N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> (бақылау) қолданғанда, қарашірік мөлшері бастапқы көрсеткішпен салыстырғанда төмендегіні анықтады (кесте 1).

Кесте1 - Топырақтың қарашірік көрсеткішіне органикалық тыңайтқыш-тардың әсері, %

Топырақ қабаты	Бақылау – N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>		Көң -10,0 т/га Сұйық гумин тыңайтқыш - 1,0 л/га B-ENERGY - 2,0 л/га EILDORost- 0,100 л/га		Көң-15,0 т/га Сұйық гумин тыңайтқыш -2,0л/га B-ENERGY-4,0л/га EILDORos- 0,150 л/га		Көң -20,0 т/га Сұйық гумин тыңайтқыш -3,0л/га B-ENERGY-6,0л/га EILDORost- 0,200л/га	
	көктем	күз	көктем	күз	көктем	күз	көктем	күз
0-20	0,780	0,766	0,794	0,782	0,802	0,796	0,810	0,802
20-40	0,710	0,696	0,724	0,714	0,730	0,726	0,736	0,720
40-60	0,438	0,432	0,512	0,500	0,508	0,500	0,512	0,504
0-60	0,642	0,631	0,676	0,665	0,680	0,674	0,686	0,675
Салыстыру 0-60 см	±	±	5,0	5,1	5,0	5,1	6,4	6,5

Органикалық тыңайтқыштарды енгізген нұсқалар бойынша, бақылаумен салыстырғанда топырақтағы органикалық заттардың мөлшері айтарлықтай артқаны байқалды. Мысалы, 2-ші нұсқада, жерді жыртудан алдын, органикалық тыңайтқыш - көнді гектарына 10,0 тонна мөлшерінде қолданғанда, органикалық заттарының мөлшері көктемгі топырақтың 0-20 см қабатында 0,794%, болса, ал 20-40 см қабатта - 0,724% болғаны анықталды.

Күзде, жерді жыртудан алдын, гектарына көнді 15,0 тонна мөлшерінде топыраққа енгізгенде, көктемгі топырақтағы қарашірік мөлшері артқаны анықталды, яғни 0-20 см қабатта - 0,802%, 20-40 см қабатта - 0,730%-ды құрады.

Топырақта органикалық заттардың жоғары құрамының артқаны 4-ші нұсқада анықталды, онда органикалық тыңайтқыш-көнді 20,0 т/га мөлшерінде енгізілді, сонда

көктемде оның мөлшері 0-20 см топырақ қабатында 0,810%, 20-40 см қабатта -0,736% қарашірік құрамы анықталды, бұл бақылаулы нұсқамен салыстырғанда 0,030% - 0,026%-ға артқаны бақыланды.

Ал енді орташа 0-60 см топырақ қабатындағы қарашірік құрамына мысалға келтіретін болсақ, онда топырақтың органикалық заттарының құрамындағы елеулі маусымдық өзгерістері анықталды. Көнді топыраққа 10,0 т/га мөлшерінде қолданып және ол топырақты 50 см тереңдікте терең қопсытқанда, топырақтағы органикалық заттардың мөлшерінің артқаны байқалды, мысалы, қарашірік мөлшері топырақтың 0-60 см қабатында 0,676%, ал күзде 0,665%-ды құрады, бұл бақылаудан 5,0 және 5,1%-ға жоғары болғаны зерттелді (сурет 1).



Сурет 1 - Топырақтың 0-60 см қабаттағы органикалық заттардың өзгеруі

Органикалық тыңайтқыштарды 15,0 т/га мөлшерінде енгізгенде, топырақтың 0-60 см қабатында қарашірік мөлшері де артты, мысалы көктемде 0-60 см топырақ қабатында 0,680%, ал күзде 0,674% болды, бұл бақылаумен салыстыратын болсақ 5,5% және 6,3%-ға жоғарылағаны бақыланды.

Тәжірибе барысында, төртінші нұсқа бойынша органикалық тыңайтқыш-көнді топырақты қопсытумен бірге гектарына 20,0 тонна мөлшерінде қолданғанда, көктемде 0,686%, ал күзде 0,675%-ды құрады, яғни бақылаумен салыстырмалы түрде 6,4% және 6,5%-ға қарашірік құрамының ұлғайғаны анықталды.

Тәжірибе барысында мақта өнімділігіне де есеп жүргізілді, мысалы бақылаулы нұсқада, яғни тек ғана минералды тыңайтқыштарды гектарына N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> мөлшерінде қолданғанда, мақтаның орташа өнімділігі 26,0 ц/га құрады (кесте 2).

Ал органикалық тыңайтқыштарды топырақты қопсытумен үйлесімді қолданғанда, мақтаның өсу мен даму процестеріне қарқынды әсер етіп, мақтадан жоғары өнімділікті алуды қамтамасыз етті. Мысалы айтсақ, 2-ші нұсқада, органикалық тыңайтқыштарды негізгі өңдеуден алдын 10,0 ц/га мөлшерінде енгізгенде, мақтаның отандық Мақтаарал-4011 сортының өнімділігі орта есеппен 28,4 ц/га құрады, бұл бақылаулы - дәстүрлі мақта өсіру технологиямен салыстырғанда 2,4 центнерге жоғары болды.

Үшінші нұсқа бойынша, органикалық тыңайтқыштарды топыраққа 15 ц/га мөлшерінде енгізгенде, мақта өнімділігі 29,1 ц/га құрады, бұл бақылаумен салыстырғанда гектарына 3,1 центнерге жоғарылады (сурет 2).

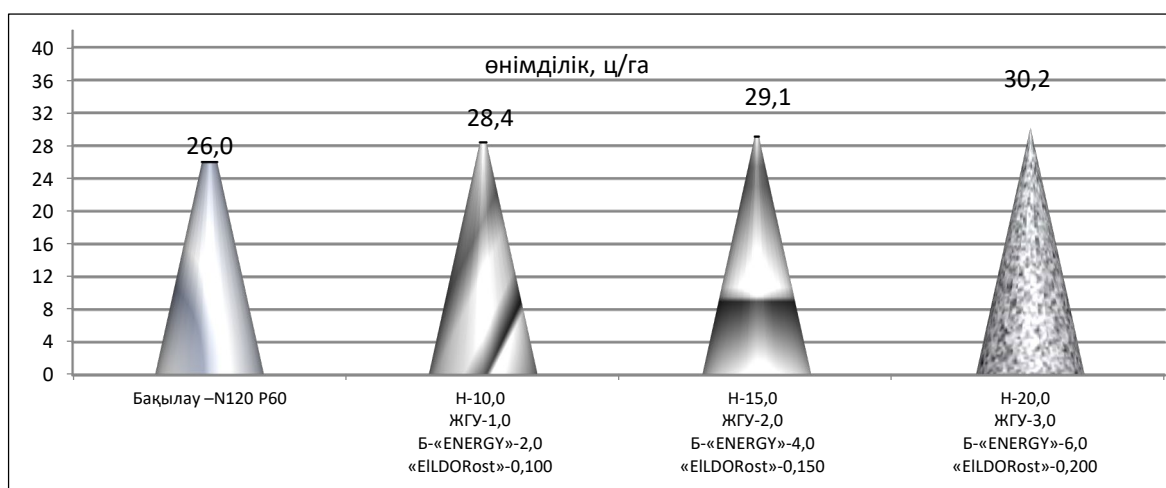
Мақта өнімділігінің өсу динамикасы, төртінші нұсқа жоғарылағаны анықталды, жоғары көрсеткіштерге жету үшін, органикалық тыңайтқыш-көнді 20,0 т/га және биологиялық тыңайтқыштарды СГТ (сұйық гумин тыңайтқышы) – 3,0 л/га, Б-ENERGY-6,0 л/га және «EILDORost» - 0,200 л/га мөлшерінде қолданғанда, мақтаның орташа



өнімділігі 30,2 ц/га құрады, бұл мақта өсірудің дәстүрлі технологиясымен салыстырғанда 4,2 центнерге жоғары болды.

Кесте 2 - Мақтаның технологиялық қасиетіне органикалық тыңайтқыш-тардың әсері

№	Нұсқалар	қауашақ сал-мағы, г	талшық ұзындығы, мм	талшық шығымы %	микро нейр, тіс
1	Бақылау - N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	5,6	32,8	35,2	4,7
2	Көң -10,0 т/га. Сұйық гумин тыңайтқыш-1,0 л/га. Б-ENERGY-2,0 л/га. EILDORost - 0,100 л/га	5,8	33,0	36,0	4,6
3	Көң-15,0 т/га. Сұйық гумин тыңайтқыш 2,0л/га. Б-ENERGY-4,0л/га. EILDORos 0,150 л/га	6,0	33,2	36,4	4,5
4	Көң - 20,0т/га. Сұйық гумин тыңайтқыш - 3,0л/га. Б-ENERGY-6,0л/га. EILDORost - 0,200л/га	6,2	33,4	37,0	4,5



Сурет 2 - Мақта өнімділігіне органикалық тыңайтқыштардың әсері

Ал енді органикалық және биотыңайтқыштарды енгізуге байланысты, мақта талшығының шығымдылығына қандай әсері бар екені келтірілген (кесте 2).

Зерттеу нәтижесінде, бірінші нұсқадағы дәстүрлі технологиядағы Мақтаарал – 4011 мақта талшығының көрсеткіші 35,2 пайызды құрады, бұл көрсеткіш органикалық тыңайтқыштар астарындағы нұсқалардан төмен болғаны анықталды, мұнда тек ғана минералды тыңайтқыштар гектарына N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> мөлшерінде қолданылды.

Мақта талшығының салыстырмалы түрде жоғары көрсеткіші, органикалық тыңайтқыштарды 20,0 т/га және биологиялық тыңайтқыштарды ЖГУ-3,0 л/га, Б-«ENERGY»-6,0 л/га және EILDORost» - 0,200 л/га қолданғанда, мақта талшығының шығымы 37,0%-ды құрады.

### Қорытынды

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесі бойынша, топырақта органикалық заттардың жоғары құрамының жоғары артқаны 4-ші нұсқада анықталды, онда органикалық тыңайтқыш-көнді 20,0 т/га мөлшерінде қолданғанда, көктемде 0-20 см топырақ қабатында 0,810%, 20-40 см қабатта -0,736% қарашірік құрамының

жоғарылағаны бақыланды, бұл бақылаулы нұсқамен салыстырғанда 0,030% - 0,026%-ға артқаны анықталды.

Мақта өнімділігінің өсу динамикасы, 4-ші нұсқада анықталды, жоғары көрсеткіштерге жету үшін, органикалық тыңайтқыш-көнді 20,0 т/га және биологиялық тыңайтқыштарды СГТ (сұйық гумин тыңайтқышы) – 3,0 л/га, Б-ENERGY-6,0 л/га және «EILDORost» - 0,200 л/га мөлшерінде қолданғанда, мақтаның орташа өнімділігі 30,2 ц/га құрады, бұл мақта өсірудің дәстүрлі технологиясымен салыстырғанда 4,2 центнерге артқаны анықталды.

Қазіргі таңда екінші сортаңданған сұр топырақтың құнарлылығын қалпына келтірудегі маңызды жүйелердің бірі - ол органикалық ауылшаруа-шылығы, яғни мақта плантацияларында тек ғана органикалық тыңайтқыштар мен биомелиоранттарды қарқынды қолдану арқылы, экологиялық таза мақта өнімдерін өндіру және ашық сұр топырақтардың құнарлылығын арттырудағы қарқынды агроелиорациялық шара болып табылады.

### Әдебиеттер тізімі

1 Белопухов С.Л., Байбеков Р.Ф. Лен в органическом земледелии Нечерноземья //Органическое сельское хозяйство: опыт, проблемы и перспективы: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Ярославль, (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия) 26.02.2020 г. - С.25.

2 Lampkin N, Foster C, Padel S, Midmore P: The policy and regulatory environment for organic farming in Europe. 1999, HohenheimUniv, 1: 166-170.

3 Кочурко В.И. Основы органического земледелия: практ. пособие / В. И. Кочурко, Е. Э. Абарова, В. Н. Зуев. - Минск: Донарит, 2013. - С.113.

4 Klockner, C.A. 2013. A comprehensive model of the psychology of environmental behavior – A meta-analysis. *Global Environmental Change* 23 (5): 1028–1038.

5 Nemat Pour, L., and K. Rezaei-Moghaddam. 2014. Attitudes of rural women towards the consequences of vermin-compost production in Fars province. *Iran Agricultural Extension and Education Journal* 9 (2): 15–39.

6 Chen, M.F. 2015. An examination of the value- belief-norm theory model in prediction pro-environmental behaviour in Taiwan. *Asian Journal of Social Psychology* 18 (2): 145-151.

УДК: 630\*161

## ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОЙМЕННЫХ ДУБРАВ В ДОЛИНЕ Р.УРАЛ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ауезов Д.У., Келгенбаев Н.С., Айтеков Г.С.**

Западно-Казахстанский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана»,  
г. Актобе, Казахстан

Вопрос развития лесного хозяйства для Западного Казахстана имеет особую значимость и актуальность в связи с тем, что он занимает по объему лесного фонда одно из последних мест среди других регионов Республики.

Государственный лесной фонд Западно-Казахстанской области, находящийся в ведении областного акимата составляет 210,3 тыс.га, в том числе покрытые лесом площади составляют 99,8 тыс.га. пойменные леса по р.Урал занимают 80,5 тыс.га.

По долине среднего течения Урала проходит юго-восточная граница распространения дуба черешчатого – ценнейшей древесной породы европейских лесов.

Дуб черешчатый является своеобразным символом природы. А занимает 1384 га и служит экологическим каркасом территории, выполняют важные почвозащитные, водоохраные, водорегулирующие и санитарно-гигиенические функции. Однако современное состояние дубрав вызывает обоснованную тревогу и озабоченность не только лесоводов, руководителей органов и государственной власти, но и население.

За последние 50 лет дубравы поймы р.Урал сильно пострадали от воздействия комплекса неблагоприятных абиотических и биотических факторов.

Из-за сильных морозов, засух, повреждения листогрызущими насекомыми и мучнистой росой произошло значительное усыхание дубрав.

Актуальной проблемой является повышение устойчивости и продуктивности дубрав, усиление их экологических функций. Воздействие комплекса неблагоприятных экологических факторов на природные экосистемы привело к деградации дубовых лесов на значительных площадях.

В сложившейся ситуации необходимо разработать стратегию восстановления дубрав с учетом накопленных научных знаний, проверенных практикой. Для этого необходимо провести комплекс работ по выявлению, отбору, испытанию и широкому использованию семенного и посадочного материала деревьев дуба с лучшими наследственными свойствами (по биологической устойчивости, долговечности и продуктивности) с целью обеспечения лесовосстановительных работ. Лесовосстановление следует проводить таким образом, чтобы существенно повысить устойчивость вновь создаваемых дубрав к неблагоприятным факторам на генетико-селекционной основе, формировать их смешанными по составу, с использованием потенциала естественного семенного возобновления дуба и сопутствующих пород. Необходимо предусмотреть применение наиболее эффективных методов, способов и технологий создания культур. Лесоводственные мероприятия и рубки ухода следует проводить по целевым программам, позволяющим формировать оптимальную структуру насаждений, обеспечивающих их максимальную продуктивность и устойчивость к неблагоприятным факторам.

Объектом исследований являются пойменные дубовые насаждения среднего течения р.Урал.

*Цель исследований* – изучение и оценка состояния дуба черешчатого, разработка системы лесоводственных мероприятий, проводимых в дубравах по всему циклу лесовыращивания от лесовосстановления до смены поколений леса.

*Задача исследований* – провести мониторинг на локально-региональном уровне с выполнением системных исследований в ландшафтных экосистемах естественного и антропогенного происхождения и выявлением изменений в них экологического состояния влияющих на продуктивность и устойчивость дубрав.

*Научная новизна исследований* будет состоять в том, что намечены мероприятия по изучению влияния природно-климатических и антропогенных факторов на экологические изменения территорий и увеличения их устойчивости и повышения хозяйственных качеств дуба. Поэтому без учета экологических проблем, структуры и динамики изменения состава дубрав, и также анализа природных и антропогенных процессов, происходящих в дубовых лесах, невозможны реальные изменения природной среды.

Нами в Бурлинском госучреждении по охране лесов и животного мира Западно-Казахстанской области проводился сбор и систематизация сведений, архивных материалов, характеризующих состояние генетических ресурсов дуба черешчатого.

Этапы сбора информации предполагают выявления задач научных исследований, которые могут быть решены с использованием разрабатываемого банка данных и дадут возможность оперативно получать данные по различным вопросам, связанные с генетическими ресурсами лесобразующих и лесосоставляющих видов.

Нами проведены исследования ареала распространения дуба черешчатого, анализ изменения состава и структуры насаждений и других антропогенных воздействий.

Таксационная характеристика имеющихся генетических резерватов по дубу черешчатому приводятся в таблице 1.

Таблица 1 - Таксационная характеристика генетического резервата дуба черешчатого по Бурлинскому госучреждению по охране лесов и животного мира Западно-Казахстанской области.

№ п/п	№/№ Кварталов	№/№ выделов	Площадь га	Тип леса	Состав	Возраст, лет	Средние				Запас на 1 га, м <sup>3</sup>
							Высота, м	Диаметр, см	Класс бонитета	Полнота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	17	3,1	ДСВЦ	10Д	66	19	28	3	0,5	140
2	11	28	4,1	ДСВЦ	8Д 2Т6	66	Д-17 Т6-22	Д-28 Т6-36	3	0,6	160
3	12	27	6,4	ДСВЦ	10Д	71	19	36	3	0,7	200
4	12	57	8,4	ДСВЦ	9Д 1Т6	71	Д-18 Т6-23	Д-32 Т6-44	3	0,6	160
5	26	1	13,3	ДСВЦ	10Д	66	18	28	3	0,7	180
Итого:			35,3								

Примечание: ДСВЦ – дубняки средних и высоких уровней центральной поймы

В таблице 2 приведена таксационная характеристика постоянных лесосеменных участков по Бурлинскому ГУ Западно-Казахстанской области.

Для определения ожидаемого и действительного урожая желудей дуба нами проводились фенологические наблюдения за плодоношением на постоянном лесосеменном участке в квартале 26, выделе 1, где были заложены 9 учетных площадок.

Вегетационный период 2013 года отличался аномальными природно-климатическими условиями, где летняя температура воздуха составляла 32,3-34,6<sup>0</sup>С, что отрицательно повлияла на процессы цветения и образования желудей.

Цветение оценивалось баллом – 1, а плодоношение баллом – 0.

Таблица 2 - Таксационная характеристика постоянного лесосеменного участка дуба черешчатого по Бурлинскому ГУ Западно-Казахстанской области.

№ п/п	№/№ кварталов	№/№ выделов	Площадь м	Состав	Возраст лет	Таксационная характеристика				Селекционная оценка
						Высота, м	Диаметр см	бонитет	полнота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	26	1	10,2	10Д	70	18	28	111	0,7	Урож.сред. качест.удовл
Всего			10,2		70	18	70	111	0,7	

В таблице 3 приводятся данные перечетной ведомости.

Таблица 3 - Перечетная ведомость деревьев дуба черешчатого на ПЛСУ

№ пробной площади	Размер пробной площади, га	Число деревьев, штук		Размеры деревьев по визуальной оценки		
		на пробе	на 1 га	высота, м	ширина кроны, м	высота при-крепления живой кроны, м
1	0,05	14	280	16	5	7
2	0,05	10	200	18	6	8
3	0,05	12	240	16	6	6
4	0,05	18	360	18	5	6
5	0,05	12	240	18	5	6
6	0,05	13	260	16	6	6
Среднее		14	270	17	5,5	6,6

На основании обобщения и анализа материалов исследований можно сделать следующие выводы:

Дубовые насаждения занимают повышенные элементы рельефа центральной и притеррасной поймы. В нижнем отрезке среднего течения дубравы исчезают, а лесообразующими породами служат вяз, тополь и ветла. Облесенность поймы и видовой состав древесной растительности в направлении с севера на юг уменьшается из-за обедненности почв и сухости климата.

Живой напочвенный покров поймы р. Урал довольно разнообразный по видовому составу, здесь встречаются: ландыш, ежевика, подмаренник волжский, кирказон обыкновенный, злаки (костер безостый и вейник наземный), фиалка простертая, крапива жгучая, молочай татарский, осот полевой, богемник, осока, чина, полынь и разнообразные представители окружающих лугов.

В дубовых насаждениях преобладающими травами являются ландыш, ежевика, костер безостый, вейник наземный.

Анализируя полученные результаты по измерению высоты и подсчету количества растений под пологом дубовых насаждений видно, что при полноте 0,7 в древостоях не пройденных рубками количество растений минимальное, (от 31,8 до 42,8 шт./м<sup>2</sup>) чем в насаждениях, имеющих полноту 0,5 пройденных рубками (46,8 – 59,8 шт./ м<sup>2</sup>) это объясняется, прежде всего, разницей в полноте, возрасте, составе насаждений и их местоположением в пойме.

Так в чистых дубовых насаждениях с полнотой 0,7 средняя высота растений под пологом леса не превышает 16,5-17,5 см, в то время как в смешанных насаждениях с полнотой 0,5 средняя высота растений на 10,4-23,6% выше.

Таким образом, полнота насаждений 0,5 способствует лучшему произрастанию травянистой растительности, а с увеличением полноты насаждений, замедляется рост растений, уменьшается их виды и количество.

Под дубовыми насаждениями весной самый высокий уровень грунтовых вод (120 – 132 см) наблюдается в прирусловой пойме, который постепенно снижается и к концу вегетационного периода доходит до отметки 184 – 202 см. Самое низкое залегание грунтовых вод отмечено в высокой (притеррасной) пойме, где уровень колеблется от 305 до 429 см.

В течении вегетационного периода, особенно летом, происходит интенсивный отток грунтовых вод и понижение уровня воды в средней (центральной) пойме. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод здесь составила от 41 до 47 см, что на 1,5-2 раза выше по сравнению с двумя другими частями поймы.

Наименьший расход воды приходится на прирусловую пойму (62,5 см), что на 55,1 и 27,4% соответственно меньше, чем в центральной и притеррасной пойме.

На основании полученных данных можно отметить, что самый высокий расход воды наблюдается в средней части поймы, наименьший в прирусловой. На колебание уровня грунтовых вод наряду с осадками, растительным покровом, десукцией древесных пород оказывают влияние и степень затопления поймы паводковыми водами.

Изменение влажности почвы за вегетационный период под дубовыми насаждениями в различных частях поймы происходит по разному.

Самая высокая влажность почвогрунта наблюдается в прирусловой пойме (43,2 – 49,9 мм), а наименьшая – в притеррасной (16,9 – 21,5 мм). К концу вегетации в прирусловой пойме происходит накопление влаги в горизонтах 50-100 см до 41,8 -50,6 мм, тогда как в притеррасной пойме этот показатель снижается до 20,3 – 23,6 мм.

Это объясняется тем, что в насаждениях произрастающих в прирусловой пойме наблюдается продолжительное стояние грунтовых вод на одном уровне, тогда как в насаждениях притеррасной поймы, грунтовые воды понижаются значительно быстрее и в июле влажность почвы составляет 21,7 – 28,1 мм.

Таким образом, средний запас влаги в насаждениях прирусловой поймы к концу вегетации составляет 46,2 мм, что в 1,5 и 2 раза соответственно больше по сравнению с влажностью в центрально и притеррасной пойме.

В чистых дубовых насаждениях нетронутый рубкой количество подроста дуба на пробных площадях составляет от 27 до 44 штук, тогда как в дубово-тополевых насаждениях этот показатель снижается на 36,4 – 37,1 %.

На площадях после проведения рубок возобновление протекает очень слабо. На 16-ый год после рубки наблюдается полная смена состава насаждений, дуб уступает место тополи, вязу и клену. Доля участия вяза в составе насаждений составляет 35,8 – 74,1 %, тополей и кленов – 43,2 – 51,4 %, в то время как количество подроста дуба составляет всего лишь 15,6 – 26,3 %.

Следовательно, формирование состава протекает без участия главной породы, а с преобладанием второстепенных пород - вяза, тополей, клена.

Рубка создает благоприятные условия для роста второстепенных пород. Поэтому для сохранения наибольшего количества подроста дуба на вырубках, необходимо создавать условия для его роста и развития с помощью уходов, содействия естественному возобновлению.

Начало разветвления листьев у дуба начинается в первой декаде мая. Осеннее изменение окраски листьев начинается во второй декаде сентября. В 2013 году урожайность у дуба отсутствовала. Это связано с аномальными природно-климатическими условиями года, что отрицательно повлияли на процессы цветения и плодоношения. Поэтому у дуба черешчатого цветение оценивалось баллом – 1, а плодоношение составила 0 балл (по шкале оценки плодоношения).

### Список литературы

1. Бессчетнов П.П., Мальцев С.Н., Алиев Ш.Ж. По лесам Казахстана. Изд. «Казахстан», Алма-Ата, 1976, 144 с.
2. Погребняк П.С. Общее лесоводство. Изд. Сельхозлитературы и плакатов. М., 1968.
3. Чибилев А.А. Река Урал. Ленинград, гидрометеоиздат, 1987, 168 с.
4. Мильков Ф.Н. Чкаловские степи. Чкалов, 1947.
5. Сахаров М.Н. О влиянии отдельных ярусов лесных ценозов на радиацию и освещенность. Доклады АН СССР т. 62, 1948.
6. Гар К.А. Освещенность под пологом дубняков разного возраста и различных типов леса. Сообщение института леса АН СССР, вып. 3, 1954.
7. Молчанов А.А. Лес и климат. Изд. АН СССР. М., 1961.
8. Варфоломеев В.Е. Освещенность в дубравах под влиянием рубок ухода. Лесной журнал, № 3, 1970.

## ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

**Джайсамбекова Р.А.<sup>1</sup>, Аманбаева Б.Ш.<sup>1</sup>, Шайдулина Е. Г.<sup>1</sup>,  
Салимбаев Р.Р.<sup>1</sup>, Жандосов Д.Д.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства  
г. Тараз, Казахстан

<sup>2</sup>SMEC International Pty Ltd. (SMEC), г. Тараз, Казахстан

В настоящее время из существовавших 2,3 млн.га орошаемых земель Казахстана используется около 1,5 млн.га. При этом более 90% площадей орошаемых земель расположены на территории южных областей: Алматинской, Жетысуской, Жамбылской, Туркестанской, Кызылординской [1]. Наибольшие площади орошаемых земель расположены в бассейне р.Сырдарьи. В данной зоне расположены следующие крупные массивы орошения: Голодностепский, Кызылкумский, Шаульдерский, Арыс-Туркестанский, Жанакурганский, Шиилинский, Кызылординский и Казалинский. Сравнительный анализ технического состояния гидромелиоративных систем Южного Казахстана с классификацией М.Ф. Натальчука [2], показала, что практически все относится к 4 разряду. По данной классификации, гидромелиоративные системы 1 разряда является с хорошим состоянием (таблица 1) и не требуют переустройства и дооборудования.

Таблица 1 – Показатели для оценки технического состояния оросительных систем [1]

Показатели	Разряды			
	1	2	3	4
Водозабор из реки	плотинный		бесплотинный	
Коэффициент земельного использования (КЗИ)	>0,80	0,66-0,80	0,51-0,65	<0,50
Площадь засоленных земель, %	0	10	30	50
Глубина залегания грунтовых вод, м	>5	4-5	3-4	2-3
Площади с высоким стоянием грунтовых вод, %	10	20	30-40	
Минерализация грунтовых вод, г/л	1-3	3-6	6-12	12
Коэффициент полезного действия сети каналов (КПД)	>0.76	0.66-0.75	0.51-0.65	<0,50
Водообеспеченность по расчетному году, за апрель-сентябрь, %	100	81-95	61-80	60
Количество наносов в системе, м <sup>3</sup> /га:				
поступление	<10	11-20	21-40	>41
очистка	<5	6-15	16-25	>26
Инженерные межхозяйственные каналы и сооружения, % от общего числа	100	76-95	66-75	<65
Число точек выдела воды в хозяйстве на 1000 га	до 1,5	1,6-2	2,1-3	>3,1-4
Число водовыпусков на 1000 га	>51	41-50	31-40	<30
Площади участков, га	>21	11-20	6-10	<5
Инженерная техника полива применяется на площади, %	81-100	66-80	51-65	<50

Из классификации М.Ф. Натальчука следует, что одним из главных показателей, определяющих разряд гидромелиоративных систем является уровень залегания и минерализация грунтовых вод и степень засоления корнеобитаемой толщи почв, коэффициент полезного действия каналов различного порядка.

Главной причиной ухудшение почвенно-мелиоративного состояния орошаемых земель является засоление, осолонцевание и ошелачивание почв, из-за выхода из строя скважин вертикального дренажа [3]. Например, в Голодностепском массиве орошения Туркестанской области, когда-то работали 884 скважины вертикального дренажа, но все они по разным причинам пришли в негодность, их сейчас восстанавливают, и настоящее время работают около 500 скважин. Кроме того, коллекторно-дренажная сеть, которая в основном представлена открытыми каналами и отводами до 10-15% инфильтрационных вод за пределы массивов орошения, из-за зарастания и заиления не полностью обеспечивают дренированность орошаемых земель.

Низкая дренированность ирригационных систем привела к подъему уровня грунтовых вод (таблица 2). Например, в бассейне Балхаш-Алакольского водохозяйственного комплекса около 38,1% орошаемых земель имеет глубину грунтовых вод в пределах от 1 до 3 м, 37,4% - от 3 до 5 м, а 24,5% - выше 5 м. Площади с глубиной залегания УГВ более 3м занимают 362,3тыс.га или 62% от всех орошаемых земель области, что на 8,2тыс.га больше, чем в прошлом году (2020г. – 354,1тыс.га). Площади с залеганием грунтовых вод до 1м увеличились на 0,1тыс.га по сравнению с прошлым годом и составили 12,4тыс.га, что связано с маловодностью года. Эти земли представлены преимущественно в Алакольском, Жамбылском, Коксуском районах [4].

Таблица 2 - Распределение орошаемых земель по глубине залегания грунтовых вод, тыс.га/% (по данным ГГМЭ отчеты за 2013 год )

Бассейновые ВХК	Всего орошаемых земель	Глубина залегания, м			
		<1	1,0-3,0	3,0-5,0	>5
*Балхаш-Алакольский (Алматинская, Жетысуская область)	581,6	32,9	240,0	177,6	131,1
	100	5,6	41,3	30,5	22,6
Шу-Таласский (Жамбылская область)	152,8	2,30	44,2	68,6	37,7
	100	1,5	30,0	44,9	24,6
Сырдарьинский: Туркестанская область	511,7	0,4	162,0	175,6	173,6
	100	0,1	31,7	34,3	33,9
Кызылординская область	300,0	20,4	275,0	4,6	
	100	6,8	91,7	1,5	
По Южному Казахстану	1546,1	56,0	721,2	426,4	342,4
	100	3,6	46,7	27,6	22,1

Примечание: \* средняя за межвегетационный период для рисовых севооборотов и средняя за вегетационный период для остальных сельхозкультур

Рост площадей орошаемых земель с близким залеганием уровня грунтовых вод при низкой дренированности орошаемых земель имеет место и в других гидромелиоративных системах Южного Казахстана. При этом наибольшее площади орошаемых земель с близким залеганием уровня грунтовых вод имеет орошаемые земли Кызылординской области.

Из представленных материалов видно, что наиболее низкую дренированность имеют орошаемые земли Кызылординской области, где 98,5% орошаемых земель имеет глубину залегания грунтовых вод от 1 до 3 м. В целом около половины (50,3%) орошаемых земель Южного Казахстана имеют глубину залегания грунтовых вод до 3 м. Приведенные данные указывают, что на эвапотранспирацию сельскохозяйственных культур активно влияют грунтовые воды.



На темпы подъема уровня залегания грунтовых вод также влияют состояние оросителей различного порядка. Визуальное обследование технического состояния Махтааральского массива и орошаемых земель в бассейне рек Аса-Талас показали характерен низкая техническое состояние оросительных сетей различного порядка и соответственно низкая их КПД.

Результаты изучения характера изменения минерализации грунтовых вод по площадям орошаемых земель Южного Казахстана показывают, что в бассейне Балхаш-Алакольского водохозяйственного комплекса 86% площадей орошаемых земель имеют грунтовые воды с минерализацией до 3 г/л (таблица 3).

Таблица 3- Распределение площадей с различной минерализацией грунтовых вод в разрезе бассейновых водохозяйственных комплексов, тыс.га/% (по данным ГГМЭ отчеты за 2013 год )

Бассейновые ВХК	Всего орошаемых земель	Минерализация, г/л			
		<1	1,0-3,0	3,0-5,0	>5
Балхаш-Алакольский (Алматинская область)	581,6	283,3	219,1	81,2	
	100	48,4	37,6	14,0	
Шу-Таласский (Жамбылская область)	152,8	109,6	32,2	7,7	3,3
	100	71,7	21,1	5,0	2,2
Сырдарьинский: Туркестанская область	511,7	156,9	233,1	62,9	58,8
	100	30,7	45,6	12,2	11,5
Кызылординская область	300,0		153,5	63,7	82,8
	100		51,2	21,2	27,6
По Южному Казахстану	1546,1	549,8	637,9	215,5	144,9
	100	35,6	41,3	13,8	9,3

В бассейне Шу–Таласского водохозяйственного комплекса, площадь орошаемых земель имеющие до 3 г/л составляют 92,8%.

Из приведенных данных видно, что в части Туркестанской области бассейна реки Сырдарья, площадь орошаемых земель имеющая грунтовые воды минерализацией до 3 г/л составляет 76,1%. Наименьшая площадь орошаемых земель с низкой минерализацией имеет место на орошаемых землях Кызылординской области.

Сенат Парламента РК на пленарном заседании принял Закон «О ратификации Соглашения о займе (Вторая фаза Проекта по усовершенствованию ирригационных и дренажных систем) между Республикой Казахстан и Международным Банком Реконструкции и Развития». «Данный Проект - ПУИД-2. ПУИД-1 с использованием займа МБРР был реализован в 1994-1996 годах в 9 областях страны. Данное Соглашение было одобрено Указом Главы государства и подписано 29 апреля 2014 года министром финансов от имени Правительства Республики Казахстан».

ПУИД-2 направлен на улучшение социально-экономических и экологических условий в бассейнах трансграничных рек Сырдария, Талас, Шу и Или, охватывает орошаемые земли общей площадью 113 тысяч гектаров.

Результаты изучения мелиоративного состояния гидромелиоративных систем Южного Казахстана показали, что в зоне бассейне Балхаш-Алакольского водохозяйственного комплекса около 60% орошаемых земель в той или иной степени засолены. В зоне бассейна Шу-Талас, по сравнению с другими бассейнами, площадь засоленных земель имеет минимальные значения. В данном бассейне площадь засоленных земель составляет 28,8%. Остальные земли не засоленные.

Анализ приведенных данных показывает, что в бассейне реки Сырдарья, наиболее засоленными являются орошаемые земли Кызылординской области. В рассматриваемом регионе площадь незасоленных орошаемых земель не превышает 1%, а остальные 99%

площадей засолены. Обобщение данных по засолению почв южного региона страны показывают, что в целом площадь незасоленных земель составляет 44,5%, а остальные 55,5% в той или иной степени засолены.

Таблица 4- Распределение орошаемых земель по степени засоления почвы, тыс. га/ % (по данным ГГМЭ отчеты за 2021 год)

Наименование областей	Площади земель, га				
	Всего орошаемых земель	Незасоленных	Слабо засоленных	Средне засоленных	Сильно и очень сильнозасоленных
Алматинская	584,6	373,2	67,5	127,5	16,4
	100	63,8	11,6	21,8	2,8
Жамбылская*	140,3	109,3	20,5	6,8	3,7
	100	77,9	14,6	4,9	2,6
Туркестанская	577,5	401,4	76,9	58,5	40,7
	100	69,5	13,3	10,1	7,1
Кызылординская	254,1	-	116,4	87,7	50,0
	100	-	45,8	34,5	19,7
По Южному Казахстану	1556,5	883,9	281,3	280,5	110,8
	100	56,7	18,1	18,1	7,1

\* - по 6 районам области

Таким образом из приведенных данных видно, что около 64,1% орошаемых земель из существующих требует реконструкцию. Вместе с тем сложившиеся ситуация в сельском хозяйстве республики и высокая конкуренция на рынке на сельскохозяйственные продукты указывают на необходимость выбора технических средств и технологических операций, которые до минимума снизить размеры капиталовложений, обеспечивающий устойчивый рост сельхозпродукции.

### Список литературы

1. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2021год. МСХ РК Комитет по управлению земельными ресурсами. Нур-Султан 2021г.
2. Справочник Гидротехника – Алма-Ата, Кайнар, 1972. – 239с.
3. Отчет о мелиоративном состоянии орошаемых земель Туркестанской области за 2021 год. - Шымкент, 2021. – 90 с.
4. Отчет о мелиоративном состоянии орошаемых земель в зоне деятельности центра за 2021 год, - Алматы, 2021. – 58 с.
5. Годовой отчет о гидрогеолого-мелиоративном состоянии орошаемых земель по Кызылординской области за 2021 г. - Кызылорда, 2021. – 178 с.
6. Натальчук М.Ф. и др. Эксплуатация гидромелиоративных систем М.: Колос, 1995. — 320 с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИИ НА ХОЛМИСТЫХ ЗЕМЛЯХ

**Рахмонов Д.И.**

Национальный исследовательский университет “Ташкентский институт ирригации и механизации сельского хозяйства”,  
г. Ташкент, Узбекистан

**Введение.** Постановление Президента Республики Узбекистан с 1 марта 2022 года № ПП-144 “О мерах по дальнейшему совершенствованию внедрения водосберегающих технологий в сельском хозяйстве” а также разработка приемов совмещенного выращивания основной и вспомогательной культур-озимая пшеница на склоновых землях для защиты верхнего слоя почв, а также разработка общей концепции водопользования в этой важном для сельского хозяйства области исследований являются актуальными.

Актуальность исследований. В Республике Узбекистан 1,4 млн. гектаров предгорных земель, из них орошаемые 600 тыс. га, остальные богарные и условно-поливные земли с уклонами от 0,007 до 0,25. В настоящее время в среднем по этой зоне при орошении происходит смыв почвы до 51 т/га в год, на питательные элементы они составляют: гумуса 590 кг/га, азота и фосфора 50 и 82 кг/га, калия 140 кг/га, микроэлементов 33 кг/га. Из 600 тыс. га в настоящее время сильносмываемые почвы составляют – 39 тыс. га, среднесмытые – 215 тыс. га и слабосмываемые почвы – 346 тыс. га.

Смывы почв и снижение качества увлажнения склоновых земель снижают урожай пропашных культур до 28-47 % от валового сбора урожая, эффективность использования воды из-за потерь на поле – низка и составляет 36-64 % от подачи ее на поле. [7, стр. 1-2]

Исследование техники бороздочного полива при орошении пшеницы. Замеры элементов техники полива по легким бороздам, глубиной 3-4 см проводились в процессе орошения. [2, стр. 55-56]. Одновременно проводились замеры смыва почвы по створам борозд +10,50,100 м в период времени 0,5; 2;8 ;24 часов с отбором мутности по сечению борозды в емкости 0,5-1,5 л, содержимое которых фильтровались, взвешивались и определялись в г/л с анализом этих мутностей в химлаборатории. Замерялось продвижение струи по борозде на почвах с предполивной влажностью 85, 80, 70, 60 % от наименьшей влагоемкости (НВ).

Продвижение струи фиксировались при различных расходах 0,025-0,8 л/с и на различных уклонах от 0,01 до 0,1. Расходы устанавливались на водосливах Томсона, разница расходов в начале борозды и в конце определяла впитывание воды в процессе полива.

Чтобы защитить почвы от разрушения, необходимо правильно определить состав возделываемых культур, их чередование и агротехнические приемы. При почвозащитных севооборотах исключают пропашные культуры (так как они слабо защищают почву от смыва, особенно весной и в начале лета) и увеличивают посевы многолетних трав, промежуточных подсеваемых культур, которые хорошо защищают почву от разрушения в эрозионные опасные периоды и служат одним из лучших способов окультуривания эродированных почв.

Методика изучения джоячных (зигзагообразных) борозд для озимых зерноколосовых культур. Принцип нарезки джоячных борозд основан на создании горизонтальных участков (отрезков) борозд, соединенных друг с другом по склону в виде зигзагообразных борозд при движении трактора сначала вдоль по линии горизонталей, а затем на расстоянии 2; 2,5; 3 м борозды по уклону поля соединялись кетменем борозды расположенные на междурядьях 1,4 м, которые затем засеивались пшеницей в ноябре месяце без дополнительных поливов для всходов, но с максимальным использованием осенне-зимне-

весенних осадков, так как в бороздах, нарезанных вдоль по наибольшему уклону 0,07–0,12 при осадках образуется сток воды.

Испытание полимера-структурообразователя почвы К-9. Полимер К-9 разводится с водой в соотношении 1:10 по объему и опрыскивателем наносится на сечение борозды, после чего сечение борозды за счет повышения водопрочных агрегатов, которые определяются по методике Г.И. Павлова по фракциям 1; 1-0,25; более 0,25 мм в % от веса почвы, если в естественном состоянии составляет 7-12 %, то после обработки почвы полимером до 32-35%, таким образом, сечение борозды укрепляется за счет агрегатов и повышается шероховатость сечения борозд, которая увеличивает боковое увлажнение между бороздами и инфильтрацию.

Это позволяет увеличивать расходы в борозду, а их длины удлинять без промежуточных выводных борозд в середине поля на склоне крутизной 0,07-0,12. [6, стр. 26-35].

Объекты исследований. Для распространения положительных результатов исследований в производственных условиях, опыты за период 2017-2019 гг проводились на территории фермерского хозяйства “Умид”.

В таблице 1 “Умид” в фермерском хозяйстве Зангиатинском районе Ташкентской области, был проведен полевой опыт управления водными ресурсами для уменьшения водной эрозии в области почвы и водных ресурсов для различных культур. Полимер К-9 был внедрен для повышения производительности с использованием различных стандартов полива.

В то же время количество поливов было выполнено 3 раза, при этом норма полива составляла 1660 м<sup>3</sup>/га в первом контроле, 1950 м<sup>3</sup>/га во втором контроле, 2495 м<sup>3</sup>/га в третьем контроле и 3050 м<sup>3</sup>/га на полимере К-9.

Таблица 1 - Результаты опытов по управлению почвенными и водными ресурсами на озимых зерноколосовых культурах (пшенице) в 2017-2019 гг. в фермерском хозяйстве “Умид” Зангиатинского района Ташкентской области.

Наименование показателей	Контроль	Бога ра	Контроль с различными оросительными нормами, м <sup>3</sup> /га			Полимер К-9
			1	2	3	
Число поливов, шт.	3	-	2	2	2	3
Сроки поливов, Даты	19.04; 22.04; 12.05	-	12.11; 19.04	12.11; 19.04	12.11; 19.04	16.04; 8.05; 25.05
Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	3050	-	1660	1950	2495	3050
Атмосферные осадки, м <sup>3</sup> /га	4158	4158	4158	4158	4158	4158
Эрозия почвы, т/га	34,8	5,8	1,2	1,5	1,7	0,05
Режим влажности по вариантам, % от НВ	70-70-60	-	60-60-60	65-65-60	70-65-70	70-70-70
Равномерность увлажнения почвы	0,94	-	0,85	0,86	0,88	0,83
КПД техники полива	0,80	-	0,90	0,88	0,83	0,89
Урожайность, ц/га	28,4	16,5	33,1	45,4	53,6	47,4
Затраты воды на 1 ц урожая, м <sup>3</sup>	107,4	-	50,2	42,9	46,5	64,3

Норма полива при первом контроле составляет 1660 м<sup>3</sup>/га, почва вымытая под воздействием воды 1,2 т/га, урожайность-33,1 ц/га, норма полива во втором контроле - 1950 м<sup>3</sup>/га, почва вымытая под воздействием воды 1,5 т/га, урожайность составила 45,4 ц/га,

норма орошения при 3-м контроле-2495 м<sup>3</sup>/га, почва, вымытая под воздействием воды 1,7 т/га, и урожайность - 53,6 ц/га.

Экономия воды позволила предотвратить смывание плодородной почвы с помощью полимера К-9 с водной эрозией 0,05 т/га. [4, стр. 39-41]

Норма полива при первом контроле составляет 1660 м<sup>3</sup>/га, почва вымытая под воздействием воды 1,2 т/га, урожайность-33,1 ц/га, норма полива во втором контроле - 1950 м<sup>3</sup>/га, почва вымытая под воздействием воды 1,5 т/га, урожайность составила 45,4 ц/га, норма орошения при 3-м контроле-2495 м<sup>3</sup>/га, почва, вымытая под воздействием воды 1,7 т/га, и урожайность - 53,6 ц/га.

Экономия воды позволила предотвратить смывание плодородной почвы с помощью полимера К-9 с водной эрозией 0,05 т/га. [4, стр. 39-41]

В таблице 2 рассмотрен режим орошения озимой сорта пшеницы “Крошка”, в опытном участке фермерского хозяйства “Умид” Зангиатинского района Ташкентской области. В осеннем и весеннем оросительном периоде при без полимерном борозды орошение составляет в 1 – варианте борозды, с помощью полимеров К-9, орошение составляет в 2 -варианте, а 3 - варианте с методом джояки- составляет 2,0 м, в варианте 4 с методом джояки-2,5 м, в 5 - варианте с методом джояки- 3 м, в варианте 6 с методом джояки- 2,8 м, в варианте 7 с методом джояки- 1,4 м, в варианте 8 с методом богара (без орошения)- 1,4 м были проведены опыты с орошением в водном режиме 900 м<sup>3</sup>/га и 850 м<sup>3</sup>/га. При весеннем поливе в 6 варианте и поливной водной режим составляет 650 м<sup>3</sup>/га на 2,8 м в апреле 2019 года. 46,5 кг/га, что на 20 % больше, чем у предыдущего урожая. [1, 45-46].

Таблица 2 - Фактический режим орошения озимой пшеницы сорта “Крошка” (2017-2019), хозяйство “Умид” Зангиатинского района Ташкентской области

№	Варианты	Режим предполивной влажности, %	Поливы, м <sup>3</sup> /га			Оросительные нормы(нетто), м <sup>3</sup> /га	Урожайность, ц/га	Затраты на 1 м <sup>3</sup> /ц
			Осенние		Весенние			
			06.09.18	19.09.18	26.04.19			
1	Борозды без полимера	80-80-70	850	900	750	2500	32,4	77,16
2	Борозды с полимером К 9	80-80-70	850	900	540	2290	44,2	51,81
3	Джояки2,0 м	80-80-70	900	900	610	2410	37,2	64,78
4	Джояки2,5 м	80-80-70	900	900	650	2450	41,1	59,61
5	Джояки3,0 м	80-80-70	900	900	580	2380	45,4	52,42
6	Джояки2,8 м	80-80-70	900	850	650	2400	46,5	51,61
7	Джояки1,4 м	80-80-70	900	850	600	2350	35,4	66,38

Обсуждение. В опытном участке фермерского хозяйства “Умид”2017-2019 г.г. для повышения емкости для атмосферных осадков и для инфильтрации воды между бороздами были нарезаны джояки 2,8 м и 1,4 м механизировано на глубину 25 см. Из рассматриваемых условиях при оптимальных элементах техники полива можно достигнуть КПД техники полива: для традиционного полива по наибольшему уклону 0,65-0,67, при использовании полимера К-9 0,71-0,80, при оптимальном размере 2,8 х 1,4 м КПД техники полива 0,71-0,81. При оптимальных элементах техники полива смыв почвы наблюдался в пределах 0,12-1,1 т/га в год. В условиях традиционного полива 2,7 т/га в год (контроль), что практически допустимо для минимизации ущерба плодородию почв. При оптимальном режиме орошения по предполивной влажности почвы от наименьшей влагоёмкости 80-80-70 % были проведены поливы 2 осенние и 1 полив весенний. Самый наибольший урожай получен на джояке 2,8х1,4 м – 46,5 ц/га. Затраты воды в куб.м на 1 ц зерна пшени-

цы затрачено 51-61 м<sup>3</sup>/ц. Борозды с полимером при том же режиме орошения 44,2 ц/га зерна и затраты воды 51,81 м<sup>3</sup>/ц. Контрольные борозды при том же режиме орошения показали урожайность 32,4 ц/га, а затраты воды самые наибольшие 77,16 м<sup>3</sup>/ц.

**Заключение.** Установлено, что наиболее эффективным по продуктивности воды и КПД техники полива являются джояки шириной полос 2,8–3,0 м. Ширина полос джояков зависит от степени пересеченности рельефов, но как показывает опыт с точки зрения трудности регулирования воды и производства работ по их устройству, ширина полос должна быть не менее 2 м. На сильно пересеченных склонах нарезаются джояки 2,0 м, а на склонах с около параллельными и параллельными горизонталями нарезаются джояки 2,5-3,0 м. При существующих тракторах с навесными органами нарезки борозд для овощных культур ширина полосы джояка нарезается через 2,8 м крайними бороздонарезателями. Между рядами растений, поперек склона 0,7 – 1,4 м. КПД техники полива по джоякам изменяется от 0,78 до 0,87 против контроля 0,7-0,76. Экономия воды составляет 400-878 куб.м/га за сезон орошения. Увеличивают водопроницаемость почвы: в джояках 2 м на 0,0011–0,0039 м/ч; джояк 2,5 м – 0,0018-0,0045 м/ч; джояк 3 м – 0,0027-0,0048 м/ч на озимой пшеницы. Орошение джояками увеличивают водопроницаемость на 0,008-0,023 м/ч. Эрозия почв от 0 до 0,52 т/га в год, против контроля 3,48 тонн га в год. Это обусловлено тем, что скорости бороздковой струи в джояках 0,12-0,14 м/с, а на контроле 0,22-0,23 м/с, а также поверхностный сброс в конце борозд в 2,0 – 2,35 раза меньше. Продуктивность воды составляет от 103,3 м<sup>3</sup>/ц до 184,3 м<sup>3</sup>/ц, против контроля 211,3 - 253,2 м<sup>3</sup>/ц. Такой эффект полива по джоякам обусловлен более благоприятным режимом влажности в корнеобитаемой зоне растений. Расход в джоячной борозде в 2,5-4 раза больше, чем борозды по наибольшему уклону. При поливах джоячным способом эффективно используются атмосферные осадки. В проведенных опытах сброс талового и дождевого стока при бороздах при наибольших уклонах составил 27 %, а на джоячных бороздах 2-4 %. К моменту уборки урожая, сечение борозд выполаживается, глубина их уменьшается и препятствий для скашивания пшеницы комбайном практически нет. [5, с.97]. В целом результаты исследований полива по джоякам озимой пшеницы показали их высокую эффективность как по водосбережению, так и охране почвы от эрозии.

#### Список литературы

- 1 Абдугалимов Т. Балгабеков К.Б. Ирригационная эрозия при механизированном поливе // Вестник с/х науки Казахстана. – 1980. №7. – с – 45-46.
- 2 Бабаев Н.Х. Ирригационная эрозия в горных и предгорных районах Казахстана // Алма-Ата: Казахсельхозгиз. 1962. – 56 с.
- 3 Бабаев Н.Х. Ундашев П.У. Мероприятия по предупреждению ирригационной эрозии в условиях Казахстана // Вестник с/х науки, 1965. №7. С 91-101.
- 4 Гуссак В.Б. Эродируемость почв, пути исследований и некоторые связанные с ней проблемы // Автореф. докт.дисс. Ташкент, 1959, 41 с.
- 5 Доспехов. Б.А. “Методика полевого опыта учебник для ВУЗов, Москва, Агропромиздат-1985 г, 97 с.
- 6 Камбаров Б.Ф. “Противоэрозионная и водосберегающая техника и технологий орошений земель в предгорной зоне Узбекистана, Ташкент-1994 г, с.38-43.
- 7 С.Ю.Дробина, Д.И.Щеглов, Н.С. Горбунов “Эрозия и охрана почв” Учебное издание. 2011 г.
- 8 Кузнецов М.С. Эрозия и охрана почв / М.С. Кузнецов, Г.П. Глазун. – М.: МГУ, 2004. – 330 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКРУТКИ ПОТОКА В ГИДРОЭЛЕВАТОРАХ

Сейтасанов И.С., Калыбекова Е.М., Ишангалиев Т.С., Калиева Ш.  
Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
г. Алматы, Казахстан

Приведены результаты исследования гидроэлеваторов и сравнения конструкции с прямооточным подводом пассивной всасываемой среды в приемную камеру и конструкции гидроэлеватора с подводом пассивной среды с закруткой. Экспериментальные исследования показали, что закрутка оказывает крупномасштабное влияние на поле течения; на расширение струи, процессы подмешивания и затухания скорости в струе. На все эти характеристики влияет интенсивность закрутки потока. Исследования позволили выявить, что достигаемый положительный эффект в конструкции с вихревым подводом всасываемой среды значительно больше, чем для конструкции с обычным прямооточным подводом, на основании чего можно полагать о предпочтительности применения данной конструкции в случаях, когда требуется увеличить подачу струйного насоса.

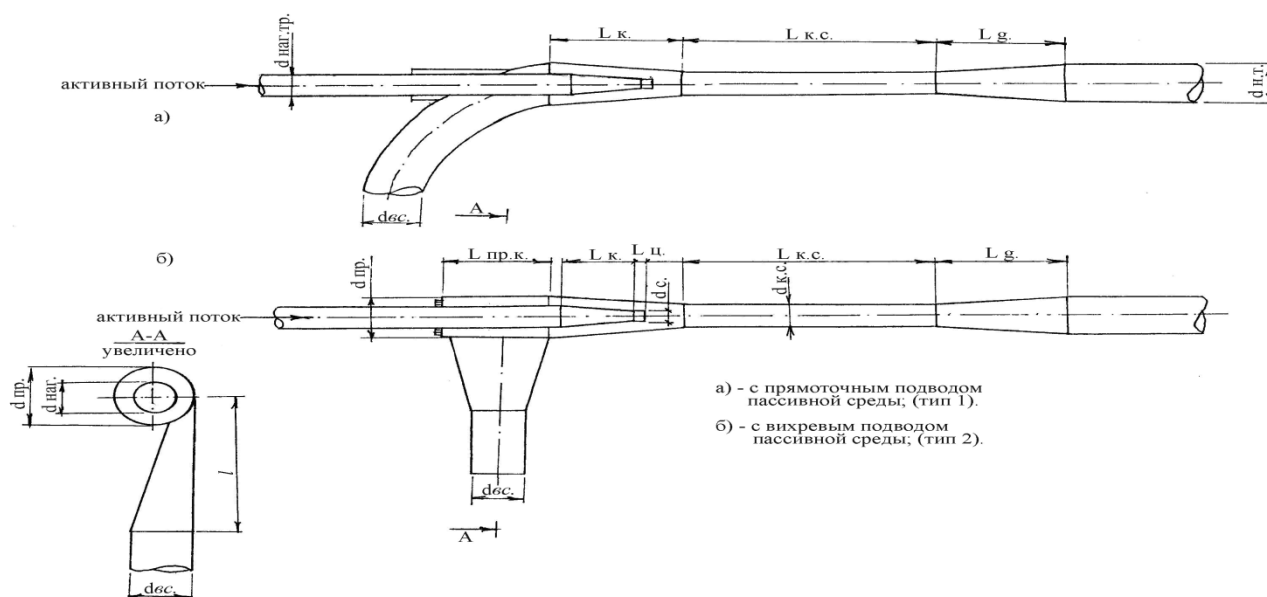


Рисунок 1 - Конструкции гидроэлеваторов.

Сильное влияние закрутки на инертные и реагирующие течения хорошо известно и изучается на протяжении многих лет. Когда эффект закрутки оказывается полезным конструктор старается создать закрутку, наиболее подходящую для решения его задач, если же подобные эффекты нежелательны, конструктор предпринимает усилия для регулирования или устранения закрутки.

Закрученные течения являются результатом сообщения потоку спиралевидного движения путем тангенциальной (спиралевидной) подачи в камеру закрутки с формированием окружной компоненты скорости (называемой также тангенциальной компонентой скорости). [1]

В настоящее время одной из главных задач интенсификации народного хозяйства является разработка и внедрение ресурсосберегающих технологии, а также высокоэффективных прогрессивных устройств. Одним из прогрессивных устройств являются струйные насосы – гидроэлеваторы. [2,3,4,5]

Гидроэлеваторы успешно используются при гидромеханизации мелиоративных работ: для очистки каналов; вскрытия толщи земли; транспорта наносов, двухфазных жидкостей; понижения уровня грунтовых вод; очистки шахтных колодцев, скважин, водоемов от наносов; гидротранспорта наносов и т.д.[6,7,8]

Как показывает многолетний опыт эксплуатации гидроэлеваторов на практике, эффективная их работа зависит от многих факторов, в том числе и от того, как подводится водогрунтовая среда к всасывающему патрубку. [9]

С целью исследования и сравнения функциональных возможностей были изготовлены и смонтированы на экспериментальном стенде две конструкции гидроэлеваторов, принципиальным отличием которых является то, что в первой конструкции пассивный всасываемый поток подводится в приемную камеру обычным способом - прямоточно, а во втором случае – с закруткой, через тангенциальный подвод (рисунок 1). [10,11]

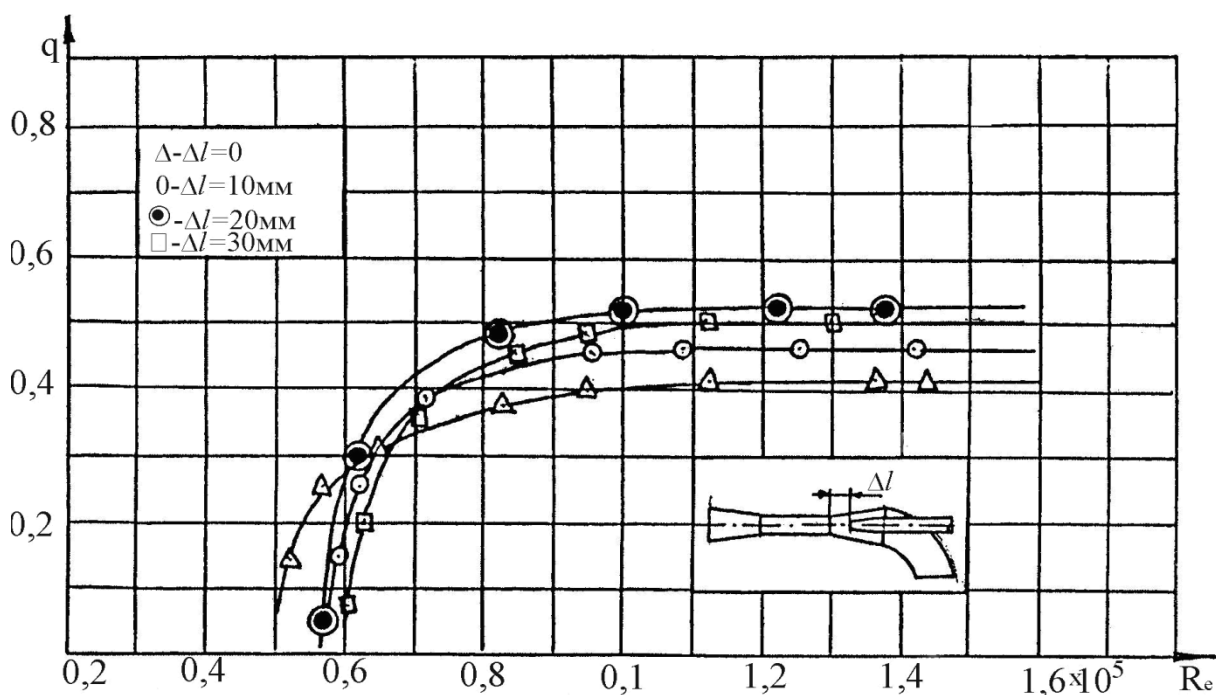


Рисунок 2 - Зависимость коэффициента эжекции от числа Рейнольдса активного потока для прямоточного гидроэлеватора.

Ось абсцисс – число Рейнольдса (Re). Ось ординат-коэффициент эжекции.

Экспериментальные исследования показали, что закрутка оказывает крупномасштабное влияние на поле течения; на расширение струи, процессы подмешивания и затухания скорости в струе. На все эти характеристики влияет интенсивность закрутки потока.

Исследования позволили выявить, что достигаемый положительный эффект в конструкции с вихревым подводом всасываемой жидкости значительно больше, чем для конструкции с обычным прямоточным подводом, на основании чего можно полагать о предпочтительности применения данной конструкции в случаях, когда требуется увеличить подачу струйного насоса.

Вихревой тангенциальный подвод всасываемого пассивного потока оказывает существенное влияние на гидравлические параметры струйного насоса (гидроэлеватора).

Анализ зависимостей коэффициента эжекции от скорости из активного сопла (рисунки 2,3) показывает, что коэффициент эжекции гидроэлеватора с вихревым подводом ( $q_1 = 0,76$ ) значительно превосходит значение коэффициента эжекции гидроэлеватора с прямоточным подводом ( $q_2 = 0,56$ ) при одинаковых исходных гидравлических параметрах.



Рассмотрение зависимости  $q = f(Re)$  показало, что существует критическое значение число Рейнольдса  $Re_{кр} = 1,2 \times 10^5$ , выше которого увеличение коэффициента эжекции не происходит, т.е. существует автомодельная зона.

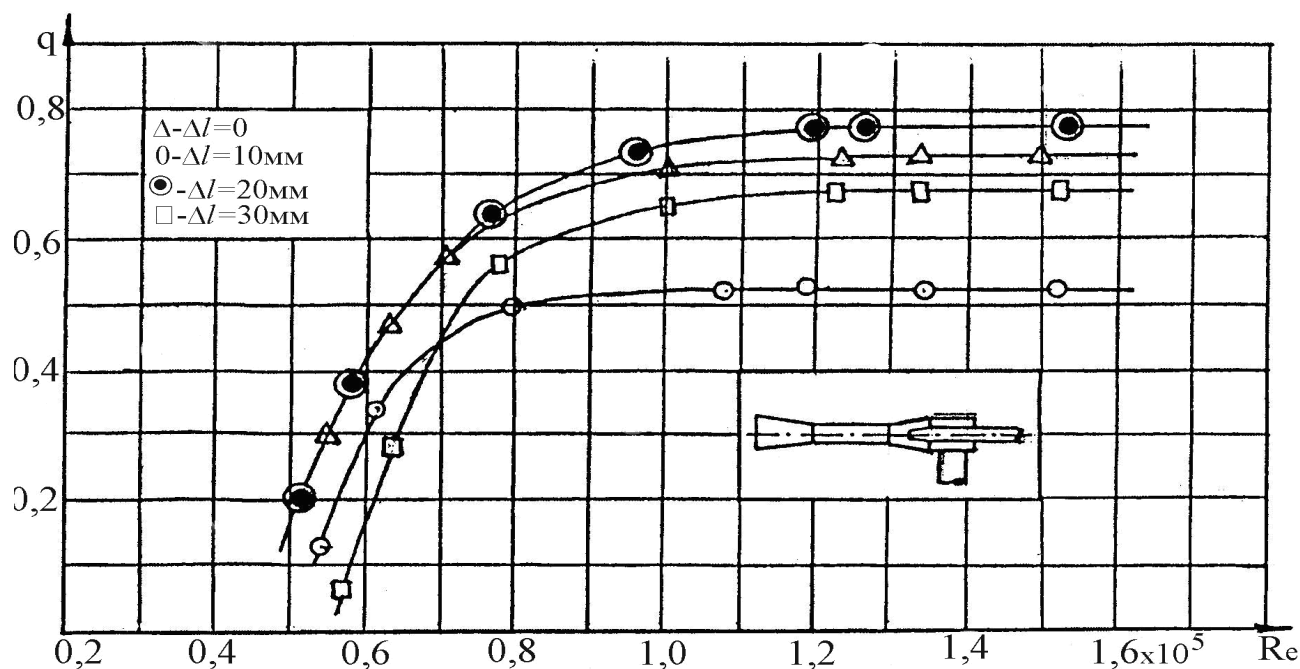


Рисунок 3 - Зависимость коэффициента эжекции от числа Рейнольдса активного потока для вихревого гидроэлеватора.

Ось абсцисс – число Рейнольдса (Re). Ось ординат-коэффициент эжекции.

Полагая, что коэффициент эжекции зависит от интенсивности передачи энергии активного потока пассивному, заключили, что чем больше активный поток передаст кинетическую энергию пассивному, чем эффективнее используется поверхность активной струи, которая является рабочей, тем больше значение коэффициента эжекции. [12,13]

По всасывающему действию поверхность активной струи подобна поверхностям рабочих органов других насосов – торцевой поверхности поршня, подсосывающим сторонам лопастей центробежного насоса и т.д.

Экспериментальные данные показали, что закрутка всасываемого потока оказывает сильное влияние на рабочие характеристики гидроэлеватора.

При увеличении степени закрутки увеличивается интенсивность смешения потока, возникают большие градиенты давления в радиальном и осевом направлениях, что приводит к увеличению коэффициента эжекции.

Как известно, интенсивность закрутки характеризуется параметром закрутки, представляющим собой безразмерное отношение осевой компоненты потока момента количества движения к произведению осевой компоненты потока количества движения и эквивалентного радиуса сопла. [14]

Параметр закрутки также может быть представлен в виде

$$S = \frac{G/2}{1 - (G/2)^2}$$

где  $G = U_w/U_0$  - отношение окружной компоненты скорости к осевой.

Кривая зависимости  $q = f(S)$  (рисунок 4) плавно растет до критического значения  $S_{кр} = 0.20$ , после чего дальнейшее увеличение параметра закрутки не влияет на увеличение коэффициента эжекции.

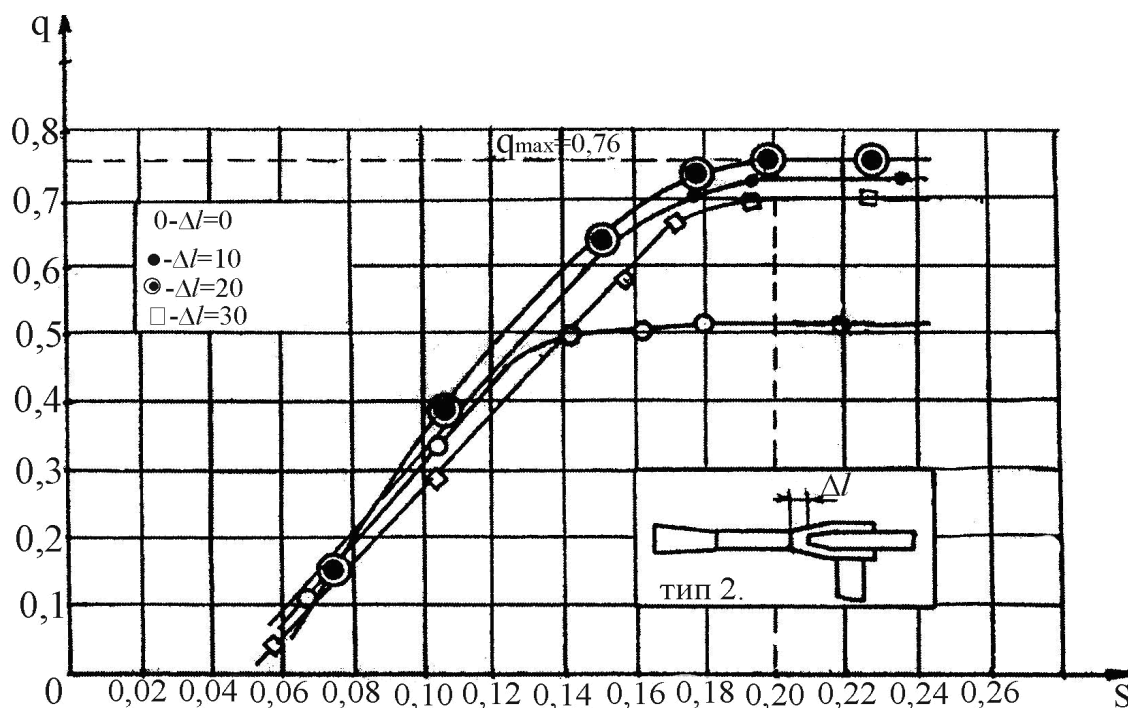


Рисунок 4 - Зависимость коэффициента эжекции от параметра закрутки. Ось абсцисс-параметр закрутки. Ось ординат-коэффициент эжекции.

Важнейшей характеристикой гидроэлеватора является также зависимость безразмерного перепада абсолютных гидростатических давлений от коэффициента эжекции [15]

$$\frac{\Delta P_c}{\Delta P_p} = f(q) ;$$

Анализ экспериментальных данных показывает, что при одинаковых исходных гидравлических параметрах в обеих конструкциях гидроэлеваторов, достигаемый перепад гидростатических давлений и коэффициент эжекции конструкции гидроэлеватора с тангенциальным подводом намного превышает такие же параметры гидроэлеватора с прямоточным подводом всасываемой среды.

Вышеизложенное позволяет заключить, что дальнейшее исследование гидроэлеватора с закруткой всасываемого потока представляет большой научный и практический интерес, а внедрение конструкции гидроэлеватора закруткой всасываемого потока в производство принесет значительный экономический эффект.

#### Список литературы

- 1 Халатов А. А. Теория и практика закрученных потоков. – Киев: Наукова думка, 1989. – 191 с.
- 2 Ржаницын Н. А. Водоструйные насосы (гидроэлеваторы). – ГОНТИ. Редакция энергетической литературы, 1938. – 272 с.
- 3 Соколов Е. Я. Исследование водоструйных насосов (элеваторов) и методика их расчета. // Известия ВТИ. – 1949. – №11. С.12-16.
- 4 Соколов Е. Я, Зингер Н. М. Струйные аппараты. Вт. изд. – М.: Энергия, 1970. – 352 с.
- 5 Темнов В. К. Основы теории жидкостных эжекторов. – Челябинск, 1971. – 88 с.
- 6 Юфин А. П. Гидромеханизация: Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1965. – 466 с.
- 7 Фридман Б. Э. Гидроэлеваторы. – М.: Машгиз, 1960. – 324 с.

- 8 Абдураманов А. А. Механика вихревых и винтовых потоков жидкости и ее приложение в гидротехнике. – Ташкент, 1985. – 113 с.
- 9 Подвидз Л. Г., Кирилловский Ю. Л. Расчет струйных насосов и установок. / Тр. ВИГМ. – 1968. – Вып. 38. – С. 44-97.
- 10 Патент РФ № 2016260 F04 F 5/02. Струйный насос. /Абдураманов А.А., Сейтасанов И.С..Опубл.15.07.94. Бюлл.№ 13 .
- 11 Патент РК № 4751 МКИ F04 F 5/02/. Струйный насос. /Абдураманов А.А., Сейтасанов И.С..Опубл.16.06.97. Бюлл.№ 2 .
- 12 Лойцянский Л. Г. Механика жидкостей и газов. – М.: Наука, 1970. – 904 с.
- 13 Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. – М.: Физматгиз., 1972. – 711 с.
- 14 Гупта А., Лилли Д., Сайред Н. Закрученные потоки. Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 589 с.
- 15 Лямаев Б.Ф. Гидроструйные насосы и установки. – М.: Машиностроение. 1988. – 277 с.

ӘОЖ: 624.827

## ТОПЫРАҚ БӨГЕТІНІҢ ДЕНЕСІНДЕГІ СҮЗІЛУІН ЗЕРТТЕУ

Қойбақов С.М.<sup>1</sup>, Янгиев А. А.<sup>2</sup>, Сенников М.Н.<sup>1</sup>, Омарова Ғ.Е.<sup>1</sup>,  
Түрсүнбаев Х.И.<sup>1</sup>, Аджимуратов Д.<sup>2</sup>, Нұржанұлы Б.<sup>1</sup>, Рсалиева А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ., Қазақстан

<sup>2</sup>«Ташкент ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты» ҒЗУ, Ташкент қ., Өзбекістан,

**Кіріспе.** Зерттеудің мақсаты бөгеттің денесіндегі сүзілу ағынының градиенттерін анықтау, олардың көлденең қимасы бойынша өзгеру себептерін талдау. Алынған мәліметтер Каттакорған су қоймасы бөгетінің мысалында қарастырылып, су сүзілуінің құрылыс элементтеріне әсерін бағалау болып табылады. Су қоймасы бөгетінің денесіндегі сүзілу ағынының агрессивтілігін бағалау үшін, бөгеттің денесіндегі сүзілу суының қозғалыс заңдылығын және оның бөгет элементтеріне әсерін білу қажеттілігі, бағалау нәтижелері су қоймасы бөгетінің және оның бөліктерінің тұрақтылығын қамтамасыз ету кезінде маңызды мәнге ие болғаны негізделді [1-6].

Су қоймасы бөгетінің денесіндегі сүзілу сулары әдетте тәртіпсіз ағынмен қозғалады, атап айтқанда сүзілу ағыны қысымсыз. Теорияға сүйене отырып, қысымсыз қозғалыс кезінде сүзгі ағыны ашық бетке ие, бөгеттің жоғарғы жағынан төменгі жағына қарай жылжиды. Бұл жағдайда қысымның айырмашылығы келесі теңдеуге тең болады  $\Delta H = H_1 - H_2$ .

Бөгет денесіндегі орнатылған датчиктердің көмегімен сүзгі ағынының қысым айырмашылығының ( $\Delta H = H_1 - H_2$ ) сүзгі жолының ұзындығына қатынасы сүзгі ағынының градиенті деп аталады және (J) белгіленеді:

$$J = \frac{\Delta H}{l} \quad (1)$$

Бөгеттің денесіндегі сүзілу ағыны Дарси заңына бағынады. Мұндай қозғалысты бөгет денесіндегі топырақтарында: құм, саздақ және құмдақ топырақ қабаттарын байқауға болады [7,8].

Француз ғалымы Дарси Заңы негізінде бөгеттің денесінегі сүзу ағынының шығынын келесі формула бойынша анықтауға болады:

$$Q = K_{\phi} F \frac{\Delta H}{l} = K_{\phi} F J \quad (2)$$

мұндағы: Q – сүзу ағынының шығыны, яғни уақыт бірлігіне сүзілген топырақтың су мөлшері, м<sup>3</sup> / тәул.;

Кф-сүзу коэффициенті, яғни бөгетті құрайтын топырақтың өзі арқылы су өткізуқабілетін білдіретін мөлшер, М/тәул;

F - сүзу ағыны аймағының көлденең қимасының ауданы, м2;

l-сүзу ағыны жолының ұзындығы, м;

ΔН-жоғарғы және төменгі бьефтердің қысым айырмасы, м;

Теңдеуде сүзілу жылдамдығын анықтаңыз  $v=KF$

Сонымен, Дарси Заңы бойынша бөгеттің денесін құрайтын топырақтардағы сүзілу немесе қозғалыс жылдамдығы (v)сүзілу қысымының градиентіне (J)және сүзілу коэффициентіне пропорционалды деп саналады.

Қысым градиенті  $J=\Delta H / l=1$  болатын жағдайда,  $v = KF J$  теңдеуі  $v=KF$  түрінде болады, яғни сүзу коэффициенті сандық мәнге қатысты сүзу жылдамдығына тең болады [9]

Топырақ бөгетінің және оның сүзгіге қарсы элементтерінің сүзгілеу тұрақтылығын бағалау кезінде мынадай шарттарды орындалу қажет:

$$J_{est,m} \leq \frac{1}{\gamma_n} J_{cr} \quad (3)$$

мұндағы:  $J_{est,m}$  - бөгеттің есептелген элементінің орташа градиенті.

$\gamma_n$ -бөгеттің сенімділік коэффициенті (I-класс-1,25; II-класс-1,2; III-класс-1,15; IV-класс-1,1);

$J_{cr}$ -топырақ бөгеттерінде рұқсат етілген орташа сүзілу градиенті.

**Әдістеме.** Гидрометеорологиялық станциялар бойынша және су қоймаларын пайдалану бойынша деректерді жинау. Статистикалық деректерді математикалық өңдеу және алынған нәтижелерді нақты зерттеулермен салыстыру[10-12].

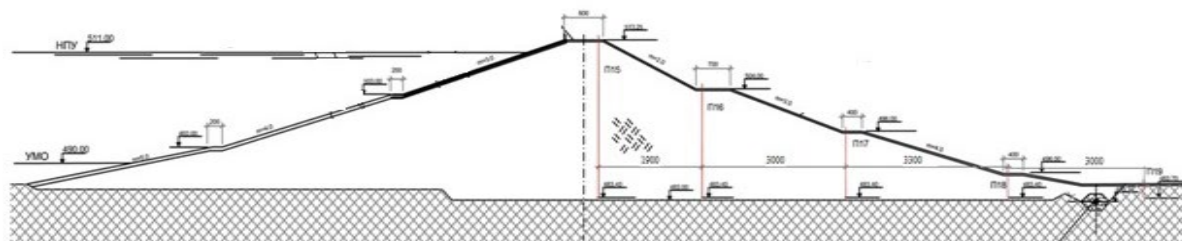
**Нәтижелері.** Су қоймасының бөгеті біркелкі жергілікті топырақтан. Мұндай бөгеттер үшін, призма үшін, сүзілу арынының орташа градиентінің есептік мөлшері келесі формула бойынша айқындалады:

Призма үшін

$$J_{доп}=1/\gamma_n J_{cr} \quad (4)$$

Далалық зерттеулер негізінде Каттақорған су қоймасы бөгетінің №9 (ПК 20+00) тұстамасында орналасқан 1, 2, 3, 4 және 5 пьезометрлер арасындағы градиенттер есептелді және нәтижелері 1-кестеде және 2-диаграммада келтірілген [13,14](сур.1).

Алынған нәтижелер талдаулары бойынша 1,2 және 3 пьезометрлер арасындағы қимадағы есептік нәтижелерге сәйкес сүзілу суларының жылдамдығы, қысым айырмашылығы үлкен және сүзілу жолы қысқа, 3.4 және 5 пьезометрлер арасындағы қимада керісінше, яғни сүзілу суларының жылдамдығы, қысым айырмашылығы аз және сүзілу жолы ұзақ екенін көрсетті. Алынған мәліметтер нәтижесінде 3.4 және 5 арасындағы қимада қысымның пьезометрамиградиенті күрт төмендейді. Егер қысым градиентінің мөлшері өте аз болса, онда пьезометрлердегі судың тұрақтылығы байқалады [15-17].



Сурет 1 -Су қоймасы бөгетінің көлденең қимасы.

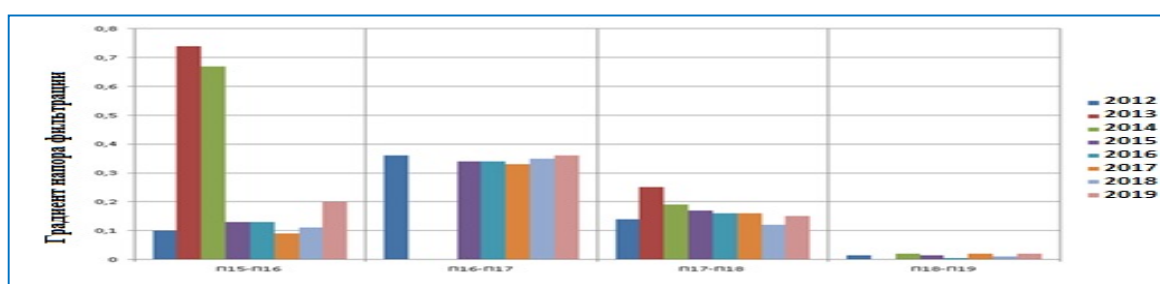
Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша топырақ сүзілуінің қозғалысы өзгермелі деп саналады. Бұл өзгергіштік бөгетте орналасқан пьезометрлер арасындағы градиенттердің санына байланысты, яғни егер градиент қалыпты деңгейде болса, сүзу

қозғалысының өзгеруі заңдылыққа негізделген болады, егер қысым градиентінің мөлшері тым аз болса, онда пьезометрлердегі судың тұрақтылығы байқалады.

Кесте - 1. Су қоймасының бөгетіндегі пьезометрлер арасындағы градиенттерді есептеу.

Номера пьезометров	Расчётные градиенты	Годы							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
П15-П16	0,39	0,10	0,74	0,67	0,13	0,13	0,09	0,11	0,20
П16-П17	0,17	0,36	0	0	0,34	0,34	0,33	0,35	0,36
П17-П18	0,19	0,14	0,25	0,19	0,17	0,16	0,16	0,12	0,15
П18-П19	0,08	0,015	0	0,02	0,015	0,005	0,02	0,01	0,02

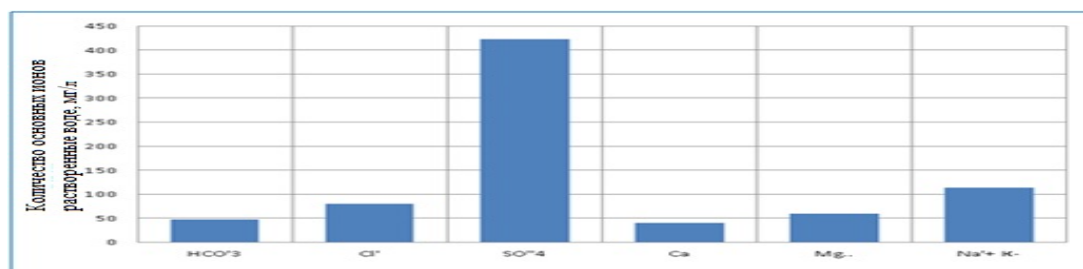
Зерттеу шеңберінде жоғарыда көрсетілген өзгерістердің жай-күйін анықтау және судың сүзілуінің құрылыс элементтеріне әсерін бағалау мақсатында су қоймасы бассейнінде жиналған су сапасының өзгеруіне және төменгі бьеф дренажына талдау жүргізілді (2-кесте және 2-сурет).



Сурет 2 - Бөгеттің 9 жармасында (ПК 20+00) пьезометрлер арасындағы градиенттердің өзгеруі.

Кесте-2 - Су қоймасы бассейнінде жиналған судың сапасына химиялық талдау.

Точка взятия пробы воды	рН	Жёсткий остаток, мг/л	Количество основных ионов растворенных в воде, мг/л					
			$HCO_3^-$	$Cl^-$	$SO_4^{2-}$	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	$Na^+ + K^+$
Су қоймасының бассейні	8,3	800	48	80	422	40	60	113



Сурет 3 - Су қоймасы бассейнінде жиналған судың сапасын химиялық талдау диаграммасы.

Резервуардағы бөгет элементтерінің сүзілу ағынының агрессивтілігінің тұрақтылығын бағалауда топырақтың сүзілу коэффициентін ескеру қажет. Судың сүзілу коэффициенті үлкен топырақта орналасқан элементтерге агрессивті әсері де жоғары. Осыған сүйене отырып, қарастырылып отырған су қоймасы бассейніндегі жоғарғы бьефтегі бетон құрылыстарына қатысты судың агрессивтілігі де анықталды (3-кесте).

Сондай-ақ, бөгеттің денесіндегі сүзілу суларының бөгетінде орналасқан бетон құрылыстары мен пьезометрлерге қатысты агрессивті әсері нақтыланды (4-кесте)[18-20].

Кесте 3 – Қарастырылған су қоймасының бассейніндегі жоғарғы бьефтегі бетон құрылыстарына қатысты судың агрессивтілігі.

№	Көрсеткіштердің мәліметтері	Зертханалық нәтижелерінің сұрыптамалары	Қысымсыз құрылым		Результаты определения агрессивности относительно бетонных сооружений
			Портланд-цемент қалыпты сульфатты тұрақты	Пуцоллан и портландцемент со шлаком обыкновенный и сульфатостойкий	
1	Құрылымның түрі	қысымды			
2	Құрылымдар, мөлшері, м	2,5 аса			
3	$K_f$ , м/сут	$0,1 < K_f < 10$			
4	$Ca^{2+}$ , мг/л	40			
5	pH	8,3	5,2	5,5	Нет агрессивности общей кислотности воды
6	$HCO_3^-$ , мг·экв/л	0,7872	0,4	шектелмеген	Нет щелочной агрессивности воды
7	Кислота карбоновая $CO_2$ , мг/л	анықталмаған			Нет карбоновой кислотной агрессивности воды
8	Хлорид, $Cl^-$ , мг	80			
9	Сульфат $SO_4^{2-}$ , мг/л	422	$422 < 350$	$422 < 350$	Нет сульфатной агрессивности для обыкновенных цементных сооружений
10	$Mg^{2+}$ , мг/л	60	$60 < 1000$	$60 < 1000$	Не существует магниальной агрессивности воды

Кесте 4 - Каттақурған су қоймасы бөгетінің денесіндегі сүзу суларының бөгетінде орналасқан бетон құрылыстары мен пьезометрлерге қатысты агрессивті әсер ету.

№	Мәліметтердің аталуы	Зертханалық сұрыптау нәтижелері	Қысымсыз құрылым		Бетон құрылымдарының нәтижелеріне қарағанда агрессивтілігін анықтау
			Қарапайым-портланд-цемент және сульфатты тұрақты	Пуцоллон мен портланд-цемент шлақымен қарапайым-сульфатты тұрақты	
1	Құрылымдар түрлері	қысымсыз			
2	Величина сооружений, м	2,5 көп болғанда			

3	К <sub>ф</sub> , м/сут	0,1<К <sub>ф</sub> <10			
4	Ca <sup>2+</sup> , мг/л	560			
5	pH	8,3	5,2	5,5	Судың жалпы қышқылдығының агрессивтілігі болмағанда
6	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг·экв/л	04-5,0	0,4	не нормировано	Су қоймасы бөгетінің сүзілу кезінде сілтілігі жоқ агрессивті сулары болмауы
7	Карбон СО қышқылдығы, мг/л	анықталмаған			Карбонды сілтілі қышқылды агрессивті сулары
8	Хлорид, Cl <sup>-</sup> ,мг	40-320	320<1000	320<1000	Металл конструкциялардың коррозиясын тездетеді
9	Сульфат SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/л	1478-3858	3858>350	3858>350	Қарапайым цементтік және металдық конструкциялардың сульфатты агрессивтілігі
ды10	Mg <sup>2+</sup> , мг/л	648	648<1000	648<1000	Магнезиалды агрессивті сулары жоқ

**Тұжырымдар.** Қарастырылып отырған су қоймасы бөгетінің денесіндегі сүзілу ағыны бетон және металл құрылымдарына сульфатты агрессивті, ол бөгеттегі пьезометрлердің коррозиясын тездетеді. Бұл, қарастырылып отырған Каттақұрған су қоймасы бөгетінің жоғарғы еңісінде орналасқан бетон жабындары мен жіктердің бетін гидроокшаулағыш материалдармен өңдеу және бөгеттің төменгі бөлігінде дренаждың жақсы жұмыс істеуін қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды жүргізуді талап етеді. Су қоймасының бөгетінде орналасқан пьезометрлердің сезімталдығын тексеру қажет, сезімталдықты тексеру кезінде пьезометрлерге су құюымен олардан алу қажеттілігі, ал пьезометрлерде суды ауыстыру процесі жүреді. Нәтижесінде пьезометрлерге қатысты сүзілу ағыны суының агрессивтілігі төмендейді.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1 Алекин О.А. Основы гидрохимии. Гидрометеиздат, Л.: 1970, 443 с.
- 2 Аравин В.И., Носова О.Н. Натурные исследования фильтрации. «Энергия», Л.: 1969, 256 с.
- 3 Асарин А.Е., Семенов В.М., Расчетные паводки и безопасность плотин // Гидротехническое строительство. 1992, № 8. С. 55-57.
- 4 Закон Республики Узбекистан «О безопасности гидротехнических сооружений».
- 5 Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 16.11.99 года, №499.
- 6 Положения «О централизованном обследовании и оценке технического состояния гидротехнических сооружений в Республике Узбекистан» от 03.10.2001 г. №03-4-245.
- 7 Мухаммедов А.М. Эксплуатация низконапорных гидроузлов на реках, транспортирующих наносы (на примере Средней Азии). Фан. Ташкент, 1976, с. 237.
- 8 Справочник проектировщика. Гидротехнические сооружения. Под ред. Недриги В.П.-МСтройзодот. 1983 г.
- 9 КМК 2.06.05-98. Плотины из грунтовых материалов.- Т.: Госкомитет по архитектуре и строительству, 1998-200 с.
- 10 КМК 2.02.02-98. Гидротехника иншоотларининг заминлари. Тошкент, 1998й.



- 11 Малик Л.К., Чрезвычайные ситуации, связанные с гидротехническим строительством // Гидротехническое строительство. 2009, № 12. С. 1-16.
- 12 Мирцхулава Ц.Е., «Надёжность гидромелиоративных сооружений»-М, 1974.
- 13 Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. – Москва, «Недра», 1970, С. 488.
- 14 Бакиев М.Р., Турсунов Т.Н., Кавешников Н.Т. Гидротехника иншоотларидан фойдаланиш. Тошкент, 2008 й.
- 15 Гольдберг В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды. Гидрометеоздат, Л.: 1987, 248 с.
- 16 Yangiev A.A., Gapparov F.A., Adjimuratov D.S. Filtration process in earth fill dam body and its chemical effect on piezometers. E3S Web of Conferences 97, 04041 (2019) FORM-2019.
- 17 Yangiev A.A., Ashrabov A., Muratov O.A. Life prediction for spillway facility sidewall. E3S Web of Conferences 97, 04041 (2019) FORM-2019.
- 18 Yangiev, A.A., Bakiev, M.R., Muratov, O.A., Choriev, J.M., Djabbarova, S. Service life of hydraulic structure reinforced concrete elements according to protective layer carbonization criteria Journal of Physics: Conference Series 1425(1).
- 19 Joldassov, S.K., Sarbassova, G.A., Bekmuratov, M.M., Zholamanov, N.Z., Yangiev, A.A. New structures of sediment exclusion works. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences 6(438). 2019. Pp. 184-189.
- 20 СН 249-63 «Признаки и нормы агрессивности воды-среды для железобетонных конструкций». [http:// www.meganorm.ru](http://www.meganorm.ru).
- 21 Коррозионную активность оценивают по СН 266-63 «Правила защиты подземных металлических сооружений от коррозии».

ӘОЖ 68.31.21

## ӘР ТҮРЛІ СУҒАРУ ТӘСІЛДЕРІНІҢ ЖАС АЛМА БАҒЫНА ТИГІЗЕТІН ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

**Есенгельдиева П.Н.**

М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті,  
Тараз қ, Қазақстан Республикасы

### **Кіріспе**

Мелиорацияның негізін қалаушы А.Н. Костяков жалпы ауылшаруа-шылық дақылдарына және олардың отырғызуына немесе себуіне қарай, түрлі суғару тәсілдері, атап айтқанда жүйектеп, тақталып, тостағаншалап, жаңбырлатып және топырақ ішінен суғару технологиялары бойынша әр түрлі ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізген. Соның ішінде жер бетімен, жаңбырлатып және топырақ ішінен суғару әдістерін негізгі деп атап өткен [1].

Жеміс ағаштарын суғаруға жердің мелиоративтік жағдайын және топырақтың құрылымын сақтайтын және жақсартатын барлық суғару әдістерін пайдалануға болады.

Суғару әдісін және техникасын таңдау кезінде бүтін бір табиғи-шаруашылық кешенді, экономикалық және экологиялық факторларды ескеру қажет. Нақты бір жердің жағдайын алсақ, оның климаттық, топырақтық, геоморфологиялық және гидрогеологиялық жағдайын, өсірілетін дақылдардың биологиялық ерекшеліктерін есепке алу керек.

Жалпы бау шаруашылығында суғарудың келесідей тәсілдерін қолдануға болады: жер бетімен суғару, жаңбырлатып суғару және тамшылатып суғару. Жер бетімен суғару



тәсілі суғарудың ең ежелгі, әрі кең тараған түрі болып табылады. Жер бетімен суғару кезінде су суғармалы танаптың топырағына жүйектермен, тақталармен, сумен жаппай бастыру арқылы, ішінара сумен бастыру арқылы сіңіріледі [2].

Ғылыми-зерттеулер көрсеткендей бақтың жақсы өсіп-өнуі үшін ең маңыздысы, ол сапалы отырғызу материалы, өйткені ағаштардың өсуі оның өнімділігі және өнімнің сапасына тікелей байланысты [3].

М-9 телітушінің құрғақшылыққа төзімділігі алманың себінді телітушілеріне қарағанда нашарлау болып келеді. Сондықтан оңтүстік-шығыс Қазақстан жағдайында бақты суғармай өсіру мүмкін емес. Біздің еліміз және көптеген шетелдердің оңтүстік аймақтары үшін алманың негізгі ергежейлі телітушісі – М-9 болғандықтан, бізде осы телітушіні таңдадық. М-9 телітушісіне ұластырылған ағаштардың биіктігі 2,5-3,5 метрге жетеді, ерте 2-3 жылда жеміс салады, жемісі ірі, сапасы жақсы болады [4].

### **Зерттеу жұмысының материалы мен әдістемесі**

Зерттеу аймағында М-9 телітушісіне ұластырылған Айдаред, Мутсу және Целеста сорттары отырғызылған. Зерттеу кезінде фенологиялық бақылаулар жүргізілді және аталған бақылаулар арнайы белгіленген алма ағаштарында орындалды. Аталған фенологиялық бақылау жұмысы вегетация кезінде яғни, әр айдың 30-шы жұлдызында арнайы сызғыштың көмегімен өлшеу арқылы анықталып отырды. Зерттелетін факторлардың бірі, топырақтың есептік қабаты 0,4 м және 0,6 м тең [5].

### **Зерттеу жұмысының нәтижелері**

Ғылыми-зерттеу жұмысы алма дақылының көшеттері отырғызылған танапта жүргізілді. Алма көшеттері келесідей тәсілдермен суғарылды: жүйектеп суғару (бақылау нұсқасы) және тамшылатып суғару (2-ші нұсқа).

Алма дақылына суғару тәсілдерінің тигізген әсерін зерттеу барысында алма ағаштарына вегетация кезінде тұрақты түрде фенологиялық бақылау жұмыстары жүргізілді. Ерте көктемде алма бүршіктерінің жару уақытының басталуы есепке алынды.

2017-2018 жылғы зерттеу барысында ауа температурасының жоғары болуына байланысты осы жылдары алма ағаштарының бүршік жару фазасының басталуы 20-23 наурыз аралығында басталса, ал 2016 жылы бұл жағдай 27 наурызда басталды (кесте 1).

Кесте 1 – Алма ағаштарының вегетация кезеңінің басталуы уақытын есепке алу нәтижелері

Зерттеу нұсқалары	Зерттеу жылдары	Зерттеуге алынған алма сорттары	Бүршіктердің оянған уақыты
1-ші нұсқа – жүйектеп суғару (бақылау)	2016	Айдаред, Мутсу, Целеста	27 наурыз
	2017	Айдаред, Мутсу, Целеста	23 наурыз
	2018	Айдаред, Мутсу, Целеста	20 наурыз
2-ші нұсқа – тамшылатып суғару	2016	Айдаред, Мутсу, Целеста	27 наурыз
	2017	Айдаред, Мутсу, Целеста	23 наурыз
	2018	Айдаред, Мутсу, Целеста	20 наурыз

Зерттеу жұмысын жүргізу кезінде ерте көктемде алма бүршіктерінің жару уақытының басталуы есепке алынғаннан кейін, алма ағаштарының сидамының биіктігі және диаметрі анықталды. Сидамның биіктігі зерттеу жылдары және вегетация бойынша бір рет қана анықталды. Себебі, ағаштардың сидамының биіктігі өзгермейді, ол тек диаметрі бойынша жуандап өседі. Аталған фенологиялық бақылау жұмысы вегетация кезінде, яғни әр айдың 30-шы жұлдызында арнайы сызғыштың көмегімен өлшеу арқылы анықталды.

Алма ағаштарының сидамының биіктігі сәуір айында анықталды. Сидамның биіктігін анықтау үшін зерттеу учаскесінен фенологиялық бақылау жұмыстарын есепке алу мақсатында алдын-ала белгіленген әр нұсқадан 10 данадан алма көшеттерінде анықталды. Есепке алу жұмысы 3 қайталамада жүргізілді. Әр ағаштан алынған мәліметтер

жиынтығын, анықтауға алынған алма ағаштарының барлық санына бөлу арқылы сорттар ағашының сидамының орташа биіктігі анықталды. Анықтаулар нәтижесі бойынша жоғары сидамды көрсеткіш Айдаред сортында болса (60 см), одан кейін Целеста (52 см) және Мутсу (48 см) сортында байқалды (кесте 2).

Кесте 2 – Алма ағашы сидамының биіктігі

Зерттеу нұсқалары	Зерттеу жылдары	Зерттеуге алынған алма сорттары	Есепке алған уақыт, ай	Сидамның орташа биіктігі, см
1-ші нұсқа – жүйектеп суға-ру (бақылау)	2016, 2017, 2018	Айдаред	Сәуір	60
		Мутсу		48
		Целеста		52
2-ші нұсқа – тамшылатып суғару	2016, 2017, 2018	Айдаред	Сәуір	60
		Мутсу		48
		Целеста		52

Келесі 3-ші кестеде алма ағаштары сидамының диаметрін есепке алудың нәтижелері келтірілген.

Кесте 3 – Алма ағаштары сидамының диаметрін есепке алудың нәтижелері (топырақтың ЕТШЫС-70%) [6]

Зерттеу жылдары	Зерттеуге алынған алма сорттары	Топырақты ылғалдандыру тереңдігі, см	Алма ағашы сидамын есепке алу уақыты мен оның диаметрі, см					Сидамның орташа диаметрі, см
			мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек	
1-ші нұсқа – Жүйектеп суғару (бақылау)								
2016	Айдаред	0,4	2,9	2,9	2,9	3,0	3,1	2,97
	Мутсу		2,2	2,2	2,4	2,5	2,5	2,36
	Целеста		2,0	2,3	2,3	2,5	2,6	2,34
2017	Айдаред	0,6	3,1	3,1	3,8	4,2	4,6	3,76
	Мутсу		2,5	2,5	3,0	3,5	3,8	3,06
	Целеста		2,6	2,7	3,2	3,6	3,9	3,20
2018	Айдаред	0,6	4,6	4,6	5,6	6,0	6,0	5,36
	Мутсу		3,8	4,0	4,3	4,7	4,9	4,34
	Целеста		3,9	4,0	4,4	5,0	5,2	4,50
2-ші нұсқа – Тамшылатып суғару								
2016	Айдаред	0,4	3,0	3,0	3,1	3,4	3,5	3,20
	Мутсу		2,5	2,5	2,5	2,6	2,7	2,56
	Целеста		2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,62
2017	Айдаред	0,6	3,5	3,5	4,0	5,8	6,7	4,70
	Мутсу		2,7	2,7	3,0	3,9	4,2	3,30
	Целеста		2,8	2,9	3,5	4,4	4,9	3,70
2018	Айдаред	0,6	6,7	6,8	7,1	8,0	9,1	7,54
	Мутсу		4,2	4,2	5,0	6,9	7,3	5,52
	Целеста		4,9	5,0	6,6	7,3	8,0	6,36
Орташа								
1-ші нұсқа – Жүйектеп суғару (бақылау)								
2016-2018	Айдаред	0,4-0,6	3,53	3,53	4,10	4,40	4,57	4,03
	Мутсу		2,83	2,90	3,23	3,57	3,73	3,25
	Целеста		2,83	3,00	3,30	3,70	3,90	3,35

2-ші нұсқа – Тамшылатып суғару								
2016-2018	Айдаред	0,4-0,6	4,40	4,44	4,73	5,73	6,44	5,15
	Мутсу		3,13	3,13	3,50	4,47	4,74	3,79
	Целеста		3,40	3,47	4,23	4,80	5,23	4,23

Зерттеу жұмысын жүргізген жылдары вегетация кезінде алма ағаштары өркендерінің және ағаш биіктіктеріне бақылау жұмыстары жүргізілді. Фенологиялық бақылау жұмыстары вегетация кезінде, яғни әр айдың 30-шы жұлдызында арнайы сызғыштың көмегімен өлшеу арқылы орындалды.

Алма ағаштарында өркендердің қалыптасуы және олардың саны бойынша сорттар арасында көп айырмашылық байқалған жоқ. Әр алма ағашында өсіп шыққан өркендердің саны орташа 15-20 данадан болса, оның ұзындығы вегетация соңында 20-35см шамасында болды. Өркендер негізінен алма ағашының негізгі бұтақтарында қалыптасты.

Сонымен қатар зерттеу кезінде суғару тәсілдерінің алма ағашының биіктігіне әсері анықталды. Алма ағашының орташа биіктігі зерттеу жылдары бойынша тамшылатып суғару нұсқасында жақсы көрсеткіштер көрсетті. Бұл нұсқада Айдаред сорты ағашының орташа биіктігі (2016-2018 жылдар бойынша) вегетацияның соңында 189 см-ге жетсе, Мутсу сорты – 174 см және Целеста сорты – 171 см-ге жетті. Ал, жүйектеп суғару нұсқасында сәйкесінше: 172см, 155 см және 163 см-ді құрап отыр [6].

Алма дақылы сорттарының ағаш биіктігінің жақсы өсуі тамшылатып суғару нұсқасында байқалды, бұл жағдай есепті топырақ қабатына суды белгіленген мөлшерде нақты беру нәтижесінде қалыптасқандығын атап өту керек. Яғни, өсімдіктер топырақ ылғалдылығын тиімді деңгейде пайдалана алғандығы байқалып отыр (кесте 4).

Кесте 4 – Алма ағаштарының биіктігін есепке алудың нәтижелері (топырақтың ЕТШЫС-70%)

Зерттеу жылдары	Зерттеуге алынған алма сорттары	Топырақ-ты ылғалдандыру тереңдігі, см	Алма ағашын есепке алу уақыты мен оның биіктігі, см					Алма ағашының орташа биіктігі, см
			мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек	
1-ші нұсқа – жүйектеп суғару (бақылау)								
2016	Айдаред	0,4	150	155	157	159	161	156
	Мутсу		135	138	141	145	148	141
	Целеста		143	144	145	148	150	146
2017	Айдаред	0,6	161	163	170	177	180	170
	Мутсу		148	150	153	156	159	153
	Целеста		150	153	164	168	170	161
2018	Айдаред	0,6	180	182	190	198	201	190
	Мутсу		159	160	174	180	183	171
	Целеста		170	175	181	189	192	181
2-ші нұсқа – тамшылатып суғару								
2016	Айдаред	0,4	168	169	171	175	177	172
	Мутсу		160	161	163	167	168	164
	Целеста		150	151	153	156	157	153
2017	Айдаред	0,6	177	180	183	190	195	185
	Мутсу		168	169	170	172	175	171
	Целеста		157	159	166	177	181	168
2018	Айдаред	0,6	195	199	210	220	225	210
	Мутсу		175	183	189	192	197	187

	Целеста		181	185	193	200	205	193
Орташа								
1-ші нұсқа – жүйектеп суғару (бақылау)								
2016-2018	Айдаред	0,4-0,6	164	167	172	178	181	172
	Мутсу		147	149	156	160	163	155
	Целеста		154	157	163	168	171	163
2-ші нұсқа – тамшылатып суғару								
2016-2018	Айдаред	0,4-0,6	180	183	188	195	199	189
	Мутсу		168	171	174	177	180	174
	Целеста		163	165	171	178	181	171

### Қорытынды

Жас алма бағына суғару тәсілдерін пайдалану нәтижесінде алма ағашының өсіп-өнуі жақсы көрсеткіштер көрсетті. Анықтаулар нәтижесінде тамшылатып суғару нұсқасында Айдаред сортының ағашының сидамының диаметрі орташа 5,15 см-ге жетсе, Целеста сортында 4,23 см және Мутсу сортында 3,79 см-ге тең болғандығы анықталды. Ал, бұл көрсеткіш жүйектеп суғару нұсқасында сәйкесінше 4,03см; 3,25 см және 3,35 см-ді құрағандығы анықталды.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Костяков А.Н. Основы мелиораций. – М.: СХГИЗ, 1960. – 621 с. (40-151).
- 2 Марков Ю.А. Орошение коллективных и приусадебных садов. – Ленинград: Агропромиздат, 1989. - 64 с.
- 3 Kireycheva L.V., Esengyeldiyeva P.N., Musabekov K.K. Rationale for the use of intensive technology for cultivation of apple orchard in the conditions of the zhambyl region in Kazakhstan// «Science and Education» materials of the xiii international research and practiceconference. Munich, Germany, 2016.- С. 104-106.
- 4 Аяпов К.Ж., Кампитова Г.А. Жеміс шаруашылығы. – Алматы: «Сөздік-Словарь» ЖШС, 2005. - 320б.
- 5 Сейтказиев А.С., Есенгельдиева П.Н., Мусабеков К.К. Влияние капельного орошения на фазы роста и развития молодого интенсивного яблоневого сада в условиях маломощных сероземных почвах Жамбылской области //«Зі: entellekt, idea, innovation - интеллект, идея, инновация» көпсалалы ғылыми журналы - Қостанай, 2018., №1-197-202 бет.
- 6 Мұсабеков Қ.Қ., Есенгельдиева П.Н., Хожанов Н.Н. Жамбыл облысының жағдайларында тамшылатып суғару тәсілінің жас алма ағашының өсіп-дамуына әсері //«Ізденістер, нәтижелер» журналы - Алматы, 2017., №3. - 290-293 бет.

## Секция 3. ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

УДК 631.674.5

### СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ИСКУССТВЕННОГО ДОЖДЯ, СОЗДАВАЕМОГО ДОЖДЕВАЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ ТИПА SR-140 И ТУРБИННОГО ТИПА

**Яланский Д.В., Дубенок Н.Н., Мажайский Ю.А.**

Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

В настоящее время наибольшую популярность приобретают дождеватели (как машины, так и установки), относящиеся к разряду мобильных барабанно-шланговых (БШДУ), способных осуществлять передвижение дождевального агрегата посредством намотки шланга на барабан. К огромным эксплуатационным преимуществам данных дождевальных машин относится отсутствие необходимости прокладки подземных трубопроводов, а также их использование в условиях сложного микрорельефа. По режиму забора воды данные дождеватели могут быть применимы как при заборе воды от гидрантов, так и от открытой сети. Данные установки предполагают их применение на территориях с неправильной конфигурацией [1].

Полевые опыты по программе научных исследований были проведены в течение 2016-2018 гг. В качестве объекта исследований был принят учебно-опытный оросительный комплекс (УООК) «Тушково-1», расположенный у поселка Чарны Горецкого района Могилевской области Республики Беларусь. Опытный участок расположен в средней части склона на местности и имеет уклон  $i = 0,002$ . Оросительная система УООК «Тушково-1» состоит из водоисточника (искусственный пруд с площадью зеркала 12,2 га и полезным объемом 153 тыс. м<sup>3</sup>), стационарной электрифицированной насосной станции с общим расходом 0,136 м<sup>3</sup>/с, магистрального и распределительных трубопроводов и семи видов дождевальной техники.

Однако, нами при проведении полевых опытов, была выбрана барабанно-шланговая дождевальная установка (БШДУ) типа Bauer «Rainstar T-61» в силу вышеотмеченных преимуществ над другими видами дождевальной техники. Почвы опытного поля явились дерново-подзолистыми, суглинистыми. На момент закладки опыта агрохимическая характеристика пахотного (0,2...0,25 м) слоя была отмечена удовлетворительной кислотностью (рН = 6,39) с высоким уровнем подвижных форм фосфора (267,6), а также обменного калия (280 мг на 1 кг почвы) [2-4]. В целом почвы опытного участка отвечали предъявляемым требованиям для выращивания и возделывания многолетних трав, в том числе сенокосно-пастбищной травосмеси, которая и явилась исследуемой культурой в ходе проведения опытах.

Закладка полевых опытов была произведена в соответствии со следующей схемой:

- 1) контроль (естественное увлажнение);
- 2) нижний предел влажности 70% от НВ;
- 3) нижний предел влажности 80% от НВ.

Для определения зависимости среднего диаметра капель искусственного дождя от диаметра дождевальных насадок при поливе дождевальным аппаратом типа SR-140 было осуществлено орошение дождеванием поливными нормами 20 мм дождевальными насадками диаметром от 16 до 30 мм. Все результаты представлены на рисунке 1.

Анализ полученного рисунка 1 позволил отметить, что наибольшее значение среднего диаметра капель – 3,2 мм – получено при поливе с использованием дождевальной

насадки диаметром – 30 мм, а наименьшее 2,7 мм – соответственно при поливе насадкой диаметром – 16 мм.

Равномерность распределения дождя по площади орошения при поливе дождевальным аппаратом типа SR-140 определялась как отношение средней интенсивности дождя по орошаемой площади к максимальной интенсивности на каком-то его участке в соответствии с [5] по формуле:

$$K_p = \frac{\rho_{cp}}{\rho_{max}}$$

где  $K_p$  – коэффициент равномерности водораспределения;

$\rho_{cp}$  – средняя интенсивность дождя по орошаемой площади, мм/мин.;

$\rho_{max}$  – максимальная интенсивность на отдельно взятом участке орошаемой площади, мм/мин.

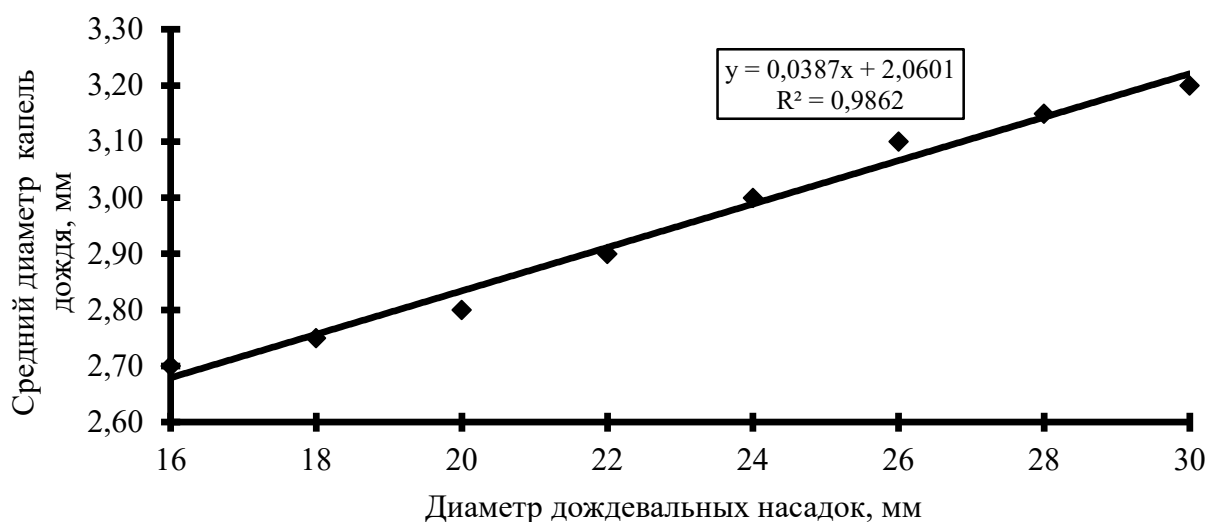


Рисунок 1 – Зависимость среднего диаметра капель искусственного дождя от диаметра дождевальных насадок при поливе дождевальным аппаратом типа SR-140

Коэффициент равномерности распределения осадков определялся при соотношении напора в дождевальном аппарате к диаметру насадки ( $H/d_n$ ) = 1250 – 1875 соответствующие напору в дождевальном аппарате от 20 до 30 м при диаметре дождевальной насадки  $d_n = 16$  мм = 0,016 м. Все результаты приведем на рисунке 2.

Анализ рисунка 2 позволил отметить, что с увеличением соотношения  $H/d_n$  от 1250 до 1875 коэффициент равномерности распределения осадков в пределах площади дождевания повышается от 0,62 до 0,75.

Для измерения объема поверхностного стока были устроены стоковые площадки размером 2×5 м. Замер стока производили объемным способом. Экспериментальные исследования были проведены в соответствии с методикой [5]. Все результаты опытов были систематизированы и представлены на рисунке 3.

Анализ рисунка 3 позволил установить, что объем поверхностного стока увеличивается с увеличением интенсивности дождевальной установки. Так, при поливной норме 20 мм поверхностный сток составил 6 мм при интенсивности 0,25 мм/мин, 8 мм при интенсивности дождя 0,35 мм/мин.

За 2016-2018 гг. установившиеся скорости впитывания воды в вариантах с орошением изменялись от 0,24 до 0,20 мм/мин, что явилось причиной превышения средней интенсивности искусственного дождя (0,25 и 0,35 мм/мин) установившихся скоростей впитывания воды и как следствие предопределило появление поверхностного стока на опытном участке. Сказанное выше, послужило основанием для усовершенствования конструк-

ции дождевального аппарата барабанно-шланговой дождевальной установки типа Вауер «Rainstar T-61» применительно к почвенно-мелиоративному районированию (патент на изобретение № 2759221, авторы: Д.В. Яланский, Н.Н. Дубенок, Ю.А. Мажайский, Ф. Икроми, М.И. Голубенко).

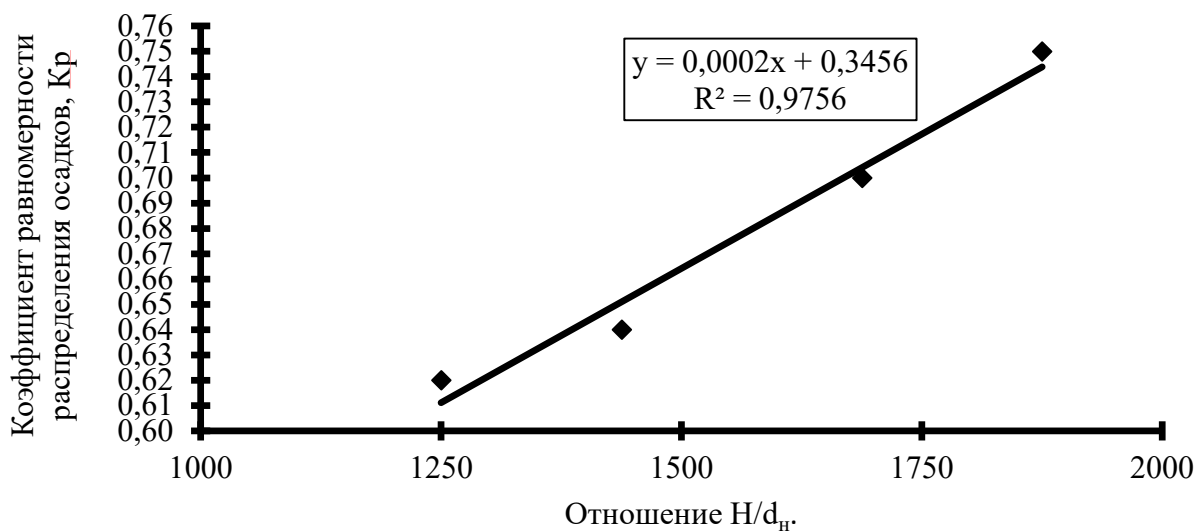


Рисунок 2 – Зависимость коэффициент ( $K_p$ ) равномерности распределения осадков от соотношения напора в дождевальном аппарате к диаметру дождевальной насадки ( $H/d_n$ )

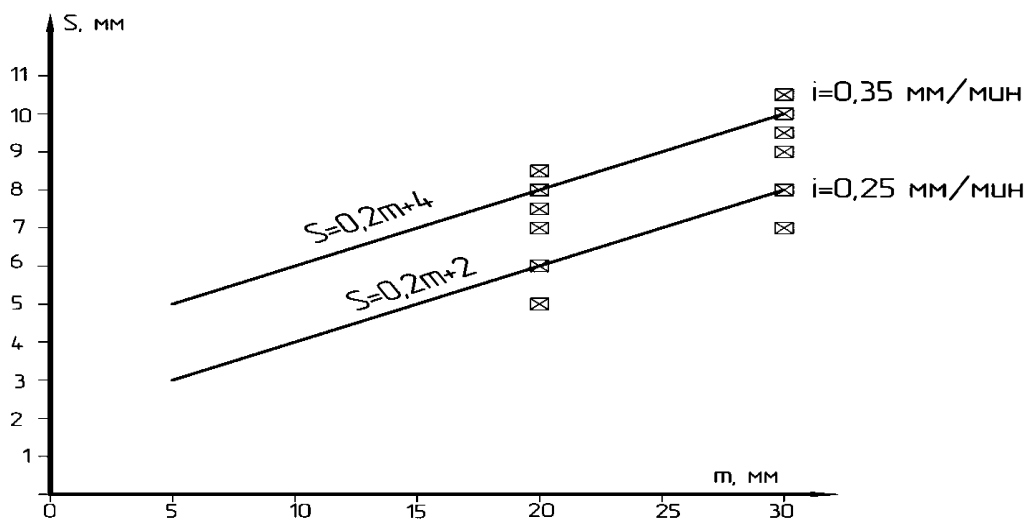


Рисунок 3 – Динамика объема поверхностного стока ( $S$ ), формирующегося под воздействием различных норм полива ( $m$ )

Схему взаимодействия воды новой конструкции дождевального аппарата с реактивной крыльчаткой в виде турбины приведем на рисунке 4.

Для определения зависимости средней интенсивности искусственного дождя по радиусу полива дождемеры устанавливались по четырем направлениям, через 0,5 метр друг от друга. После окончания полива с помощью мерных цилиндров измерялся объем воды в дождемерах. Интенсивность искусственного дождя определялась при соотношении напора к диаметру поливных канавок ( $H/d_{отв.} = 2000 - 8000$  соответствующие напору перед аппаратом от 5,0 до 20 м при  $d_{отв.} = 2,5$  мм (0,0025 м). Все результаты приводятся на рисунке 5.

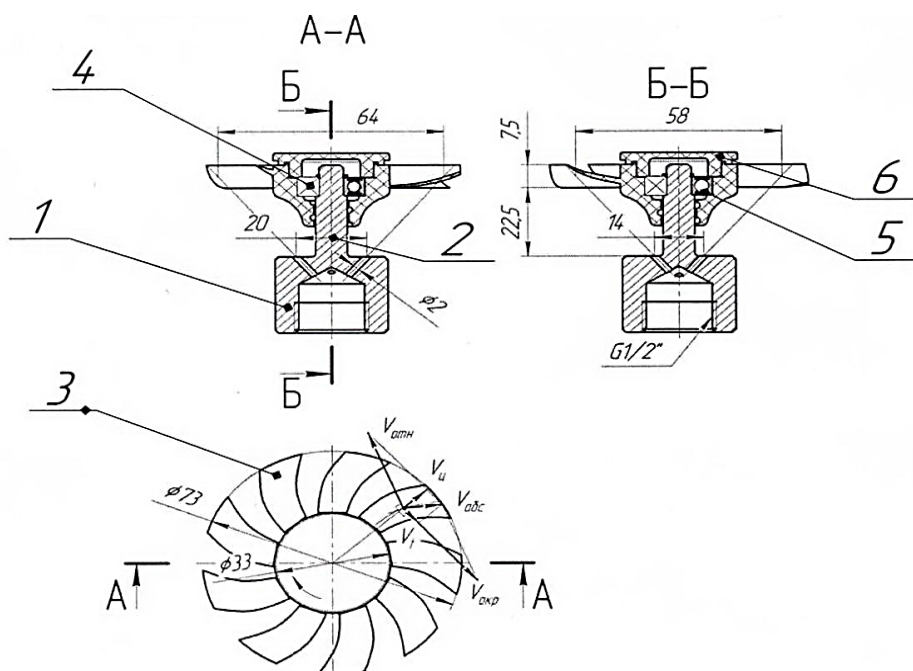


Рисунок 4 – Схема взаимодействия воды дождевального аппарата турбинного типа (1 – пробка, 2 – ось, 3 – крыльчатка, 4 – подшипник, 5 – уплотнитель, 6 – крышка)

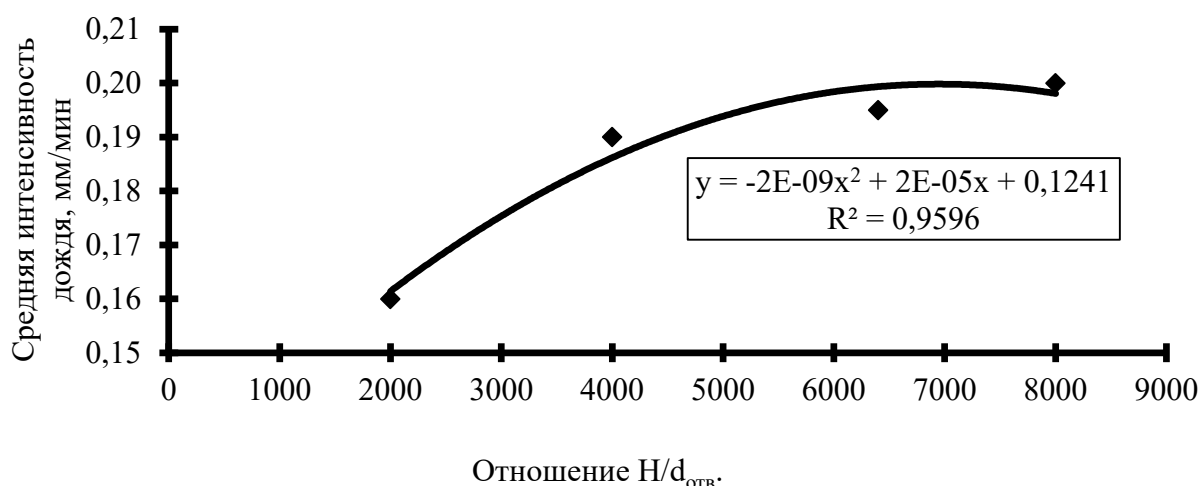


Рисунок 5 – Зависимость средней интенсивности искусственного дождя дождевальным аппаратом турбинного типа

Анализ рисунка 5 позволил сказать, что при различных величинах напора в диапазоне от 5 до 20 м и диаметре отверстий  $d_{отв.} = 2,5$  мм (0,0025 м) средняя интенсивность дождя согласно проведенных лабораторных испытаний изменяется от 0,16 до 0,20 мм/мин.

Крупность капель искусственного дождя была найдена с применением фильтровальной бумаги, при этом, в начале измеряли диаметр следа капель, после чего и диаметр самих капель искусственного дождя. Было установлено, что крупность капель искусственного дождя также зависят от отношения  $H/d_{отв.}$  и с возрастанием последнего снижается крупность капель от 2,4 до 2,1 мм.

Зависимость коэффициента равномерности распределения осадков по площади дождевания ( $K_p$ ) дождевальным аппаратом турбинного типа от соотношения  $H/d_{отв.}$  приведен на рисунке 6.



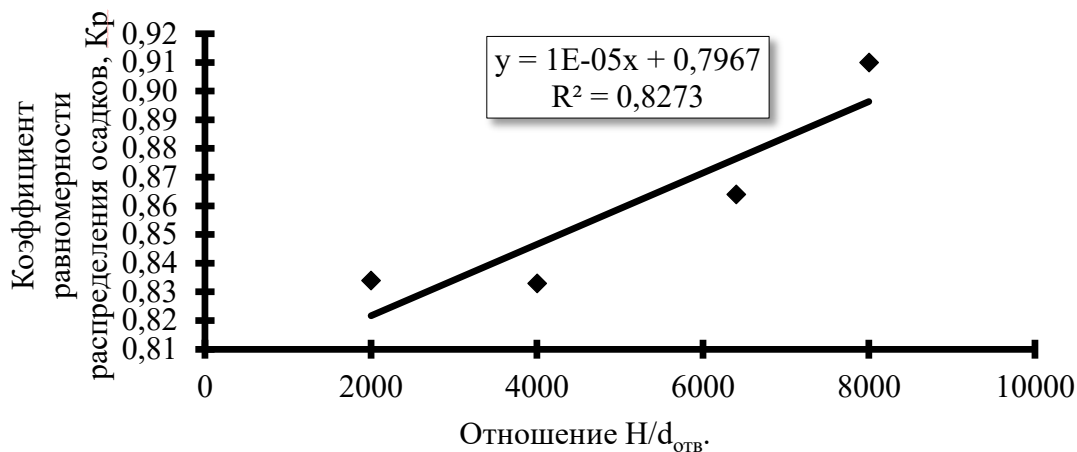


Рисунок 6 – Зависимость коэффициента равномерности распределения осадков по площади дождевания ( $K_p$ ) дождевальным аппаратом турбинного типа от соотношения  $H/d_{отв.}$

Анализ результатов проведенных лабораторных исследований показывает, что с увеличением соотношения  $H/d_{отв.}$  от 2000 до 8000 коэффициент равномерности распределения осадков в пределах площади дождевания повышается от 0,83 до 0,91.

Сопоставление основных показателей качества искусственного дождя, создаваемого дождевальными аппаратами типа SR-140 и турбинного типа приведем в таблице.

Таблица – Сопоставление основных показателей качества искусственного дождя, создаваемого дождевальными аппаратами типа SR-140 и турбинного типа

Показатели	Тип дождевального аппарата	
	Типа SR-140	Турбинного типа
	Диапазон варьирования значений	
Средняя интенсивность искусственного дождя, мм/мин	0,25...0,35	0,16...0,20
Крупность капель дождя, мм	2,7...3,2	2,1...2,4
Коэффициент равномерности распределения осадков по площади дождевания	0,62...0,75	0,83...0,91

С учетом представленной таблицы отмечено, что все основные показатели качества искусственного дождя, создаваемого дождевальным аппаратом турбинного типа превосходят показатели качества искусственного дождя, создаваемого дождевальным аппаратом типа SR-140 (используемого в опытах), что подтверждает целесообразность предложенного нами конструкторского решения.

### Список литературы

- 1 Васильев, В.В. Оценка эксплуатационной надежности современной дождевальной техники / В.В. Васильев, О.А. Шавлинский // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3. – С. 87-91.
- 2 ГОСТ 26483-85 Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 3 с.
- 3 ГОСТ 54650-2011 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. – М.: Стандартинформ, 2019. – 12 с.
- 4 Лапа, В.В. Справочник агрохимика / В.В. Лапа. – Мн.: НАН Беларуси, Ин-т почвовед. и агрохимии, 2007. – 390 с.

5 Ерхов, Н.С. Методика экспериментальных исследований безнапорного впитывания воды при поливе дождеванием / Н.С. Ерхов // Труды ВНИИГиМ. – 1972. – Том 51. – С. 79-90.

УДК: 631.675.2

## КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ ЯБЛОНЕВОГО САДА В УСЛОВИЯХ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА

Гулямов С.Б, Шеров А.Г.

Национальный исследовательский университет "ТИИИМСХ",  
г. Ташкент, Узбекистан

### **Введение.**

Узбекистан является мощным государством в Центральной Азии по наличию орошаемых земель, ирригационных и мелиоративных систем. В настоящее время в Республике площадь орошения составляет 4280 тыс. га. Богатые природные и хозяйственные условия, наличие трудовых ресурсов позволили обеспечить стабильный экономический рост и развитие народного хозяйства. В последние два года за счет применения инновационной техники, технологии орошения, ирригационной и мелиоративной системы достигнуты высокие урожаи во многих фермерских хозяйствах при выращивании хлопчатника, овощей, садов и виноградников, кормовых, бобовых сельхозкультур и др. Достигнуты успехи в получении двух и более урожаев на орошаемых землях за календарный год.

**Объект исследований.** Расположен на полях орошения Чирчик-Ахангаранского бассейнового управления ирригационных систем (ЧАБУИС); по административному делению относится к Средне-Чирчикскому району Ташкентской области. Почвы опытного участка по механическому составу преимущественно средние лугово-суглинистые, незасоленные. Глубина залегания грунтовых вод в период вегетации 1,5÷2,2 м, по минерализации они слабо минерализованные. Площадь опытного участка составляет 1 га, он представляет собой прямоугольник размером 34×300 м, ограниченный поливным трубопроводом ПТ-3, сбросом С-1,3 и полевыми дорогами.

**Условия полевых исследований.** В период полевых экспериментальных исследований на территории опытного участка климатические условия отличались от многолетних значений: средняя температура воздуха за вегетационный период составляла 18,6°С, влажность воздуха – 44 %, сумма осадков – 50 мм, испарение за год – 1208 мм, в том числе за вегетационный период – 992 мм. В 2015 – 2017 гг. эти значения были следующими: температура воздуха соответственно 11,03; 12,63 и 11,85°С; влажность воздуха 59,91, 58,5 и 54,83% сумма осадков – 121,2; 145,2; 78,4 мм. Отмеченные отклонения оказали влияние на сроки поливов и величину оросительных норм. В годы исследований испаряемость за вегетационный период составляла: в 2015 г. – 1183 мм, в 2016 г. – 1056 мм, в 2017 г. – 1072 мм.

**Методы исследования.** Методические положения базируются на результатах теоретических и полевых научно-исследовательских работ (НИР), в широком обобщении практического опыта капельного орошения садов. Научными работами ТИИИМСХ, НИИИВП, ВНИИГИМ им. А.Н. Костякова. Полевые исследования проводились с применением стандартных и специально разработанных методик, достоверность полученных результатов оценивалась путем верификации результатов исследований.

**Результаты исследований.** Площади инновационных способов капельного орошения в 2018 и 2019 году составили: 1880 га и 2350 га, с помощью гибких трубопроводов 2500 га и 4000 га, полив с помощью полиэтиленовых плёнок 800 га и 1000 га соответственно.

Варианты опытов, по режиму орошения сада приведены в таблице 1

Таблица 1 - Вариант опыта по установлению режима орошения яблоневого сада

№	Варианты полевых опытов	Способ орошения	Сроки полива
7.1	Контроль	Бороздковый полив	По дефициту влажности в активном слое почвы
7.1.1	Длина поливного шланга-капельницы 200 м	Капельный	По дефициту влажности в активном слое почвы
7.1.2	Длина поливного шланга-капельницы 250 м	Капельный	По дефициту влажности в активном слое почвы
7.1.3	Длина поливного шланга-капельницы 300 м	Капельный	По дефициту влажности в активном слое почвы

В опытах поддерживались одинаковые условия влажности, режимов полива, внесения удобрений и всех других операций. Равномерность увлажнения почвы по длине поливных борозд определялось с помощью показателей тензометров. Проверялась степень заиливания трубок-капельниц вовремя и после каждого полива путём промывки трубок и взвешивания оставшегося ила по его длине трубок. Проверялась прочность материала трубок-капельниц на воздействие внешних условий, для этого определялась величина разрывных усилий трубок до и после каждого полива.

Режим орошения сада при капельном орошении определялся по дефициту водопотребления в период вегетации. Основными параметрами режима орошения являются:

- оросительные и элементарные поливные нормы, сроки и продолжительность орошения, число поливов.

Оросительная норма сада на контрольном варианте при поливе сада по бороздам устанавливалась по рекомендации А.Н.Костякова методом водного баланса.

$$M = E_v - (W_H + O + \Gamma) + W_k \quad (1)$$

где:  $M$  - оросительная норма сада, м<sup>3</sup>/га;

$E_v$  - суммарное водопотребление сада, м<sup>3</sup>/га;

$W_H$  - запас воды в почве в день посева м<sup>3</sup>/га;

$O$  - количество осадков, выпавших за вегетационный период, м<sup>3</sup>/га;

$\Gamma$  - количество поступивших грунтовых вод в расчетный слой, м<sup>3</sup>/га;

$W_k$  - запас воды в почве в день уборки урожая, м<sup>3</sup>/га.

Оросительная норма определялась по следующей формуле:

$$M_0 = \sum m^o \quad (2)$$

где  $m^o$  - поливная норма при капельном орошении, м<sup>3</sup>/га.

Режим орошения сада устанавливался биоклиматическим методом, оросительная норма сада оказалась намного меньше по сравнению, с поверхностным поливом. Суммарное водопотребление (мм) находят по зависимости:

$$ET = k_b k_0 ET_0 \quad (3)$$

где:  $k_b$  - биологический коэффициент, характеризующий роль растений;

$k_0$  - микроклиматический коэффициент;

$ET_0$  - испаряемость (потенциальная эвапотранспирация), мм.

Из зарубежных методов определения испаряемости (потенциальной эвапотранспирации) наиболее широкое распространение имеют расчётные модели Х.Л.Пенмана, Л.Тюрка и Х.Ф.Блейни и В.Д.Кридла. Из расчётных методов определения испаряемости и водопотребления наибольшее практическое применение получил метод А.М. и С.М.Алпатьевых, основанный на использовании упрощенной формулы Н.Н.Иванова, которая имеет вид:

$$ET_0 = k_{pr} \sum d\varphi; \quad (4)$$

где:  $ET_0$  – испаряемость, мм;

$k_{pr}$  – коэффициент пропорциональности между испаряемостью и дефицитом влажности воздуха, равный 0,61;

$\sum d\varphi$  – сумма дефицита влажности воздуха за расчетный период, мм.

Суммарное потенциальное испарение для яблони сорта «Golden» определены по формуле Н. Н. Иванова, учитывающей температуру и влажность воздуха:

$$E = 0,0061(25 + t)^2(1 - 0,01a); \quad (5)$$

где:  $E$  -испарение, мм/га;

$t$  - средняя температура, °С;

$a$  -относительная влажность воздуха за расчётный период, %.

Элементарной поливной нормой называют необходимое количество воды, для создания расчетной зоны увлажнения в пределах единицы длины полосы или расчетного очага увлажнения. Поливная норма при очаговом увлажнении сада определялась по формуле Н.Н. Дубенок:

$$m_a = N\mu_0; \quad (6)$$

где:  $m_a$  - элементарная поливная норма нетто при очаговом увлажнении, м<sup>3</sup>/га;

$N$  - количество деревьев ни одном гектаре, шт.

$\mu_0$  - норма увлажнения корнеобитаемой зоны одного дерева, м<sup>3</sup>/га

Для определения величин эвапотранспирации сада следует установить величину «эталлоной» эвапотранспирации ( $ET_0$ ).

При капельном орошении сада увлажняется каждое дерево и отсюда формула увлажнения каждого полива будет иметь следующий логичный вид для садов по формуле Н.Н. Дубенок:

$$m = A \left( H \frac{BB}{av} \omega \right) \cdot (\beta_{HB} - \beta_{\min}); \quad (7)$$

где:  $B$  - ширина поля, м;

$V$  - длина поля, м;

$a$  - расстояние между яблоневыми деревьями по ширине поля, м;

$A$  - скважность почв расчетного слоя, %;

$\beta_{HB}$  -влажность почв расчетного слоя яблоневого сада в процентах от скважности;

$\beta_{\min}$  - влажность почв расчетного слоя сада перед поливом, % от скважности;

$H$  - глубина расчётного слоя, м

$\omega$  - площадь полосового увлажнения, м<sup>2</sup>

## Выводы

1. Богатый природно-хозяйственные условия территории Ташкентской области благоприятствуют широкому внедрению низконапорной системы капельного орошения.

2. На контрольном варианте при поливе по бороздам значения поливной нормы составляет  $m=800-850 \text{ м}^3/\text{га}$ , число поливов – 5.
3. На вариантах оросительная норма  $M=3900 \text{ м}^3/\text{га}$ , сада сорта «Golden» установлена биоклиматическим методом. Значение элементарных поливных норм составили 200-245  $\text{м}^3/\text{га}$ , оросительная норма  $M=2200\div 2450 \text{ м}^3/\text{га}$ , число поливов- 11.
4. Экономия оросительной воды при капельном орошении сада по сравнению с бороздковым поливом составила не менее 45%. Урожайность яблок сорта «Golden» на контрольном варианте составила 12,3 т/га, на вариантах капельного орошения 19,8 т/га, рост урожайности составил – 7,5 т/га.

### Список литературы

- 1 Указ Президента Республики Узбекистан от 21 сентября 2018г №УП-5544 «Об утверждении Стратегии инновационного развития Республики Узбекистана на 2019-2021 годы» - Ташкент, 2018.
- 2 Костяков А.Н. Основы мелиорации. Москва. 1961г.621 с.
- 3 Дубенок Н.Н., В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, ж. «Достижения науки и техники НПК» «Особенности водного режима при капельном орошении сельскохозяйственных культур», Москва 2009 г. С. 40.
- 4 Дубенок Н. «Приоритеты научного обеспечения развития мелиорации», Журнал «Известия Тимирязевский сельскохозяйственной академии» Москва 2014 г. С. 12.
- 5 Гидромелиоратив тизимларни модернизациялаш СерикбаевБ.С., ШероваА.Г., ИбрагимовХ.Р. Ташкент-2014 С. 93.
- 6 СерикбаевБ.С., БараевФ.А., ГуломовС.Б. Надежность систем капельного орошения // Журнал: «Irrigatsiya va Melioratsiya» – Ташкент-2017. №4 (10). Б. 7-10
- 7 СерикбаевБ.С., БараевФ.А. «Практикум по ЭАГМС» Ташкент-1996: «Мехнат», с.176-178.
- 8 Серикбаев Э.Б., Носиров Ф.Э., Бутояров А.Т. Модернизация управления гидромелиоративными системами на основе кибернетической схемы модели Узбекистана// «Водные ресурсы Центральной Азии и их использование» материалы международной научно-технической конференции, посвященной подведению итогов объявленного ООН десятилетия «Вода для жизни». 22-24 сентября, Алматы, Казахстан-2016. Книга-2С. 56-58.
- 9 Справочник “Орошение” (под редакцией Б.Б. Шумакова). – Москва: Агроиздат, С.1999.-113
- 10 Эгамбердиева Ш., Джуманазарова А., Саидходжаева Д. Повышение эффективности использования воды // «Узбекистон кишлок хужалиги» - Ташкент- 2016, №7,С. 28-29.
- 11 Эгамбердиева Ш.А. Серикбаев Б.С. Водопроницаемость почв при поливе по бороздам хлопчатника и совмещенного посева маша и фасоли. // Ж: «AgroILM» - Ташкент 2018 - №1- С. 76-79.
- 12 Эгамбердиев Ш.А. Бараев Ф.А. Гуломов С.Б. Низконапорная система капельного орошения нового поколения // Материалы Международной научно-практической конференции Россия. – Москва 2013 – С. 112-114.
- 13 Хамраев Ш.Р. Ирригация и мелиорация. №1 Ташкент 2015 С. 6.
- 14 Безбородов Г.А., Эсанбеков Ю. “Капельное орошение культур хлопкового комплекса” Центрально-Азиатская международная научно-практическая конференция Алмата, 2003. Water&ECO Almaty 2003. С.187
- 15 Налойченко А.О. Атаканов А.Ж. “Система капельного орошения (СКО) фруктового сада и винограда” Бишкек 2009. С. 109.
- 16 КозыкееваА.Т., Иванова Н.И., Жатканбаева А.О. «Методика расчета поливного режима сельскохозяйственных культур при капельном орошении» Вестник КРСУ Тараз 2015. С. 73.

17 Серикбаев Б.С., Бутаяров А.Т. “Расчет режима капельного орошения хлопчатника нового сорта “Султан” ж. *Irrigatsiyavamelioratsiya* №2 (16)Ташкент 2019. С. 10-14

УДК 631.67

## **ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ**

**Жарков В.А., Бейсенкулова А.Б., Денисюк Н.В., Боровиков Э.А., Власов А.О.**

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства,  
г. Тараз, Казахстан

Современный этап развития сельскохозяйственного производства в странах мира характеризуется повышенным интересом к вопросам рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. При этом движущей силой развития современных систем управления природной средой являются противоречия между практически неограниченными потребностями развивающегося человечества и ограниченными возможностями использования ресурсов, в том числе водных для развития сельскохозяйственного производства. Это обуславливается, прежде всего, всевозрастающими темпами вовлечения природных ресурсов в производство, истощением их запасов и ухудшением качества.

Водные ресурсы являются главным фактором, определяющим устойчивость экономики любого государства. Согласно «Всемирной программе ООН о развитии водных ресурсов» [1], они являются основополагающими для трех составляющих устойчивого развития — социальной, экономической и экологической. Их рост зависит от ограниченности ресурсов речного стока, которые имеют свой предел и часто являются уязвимыми. Нарастающий дефицит пресной воды является самой главной угрозой, стоящей перед человечеством в XXI веке.

Орошаемое земледелие – самый продуктивный сектор сельскохозяйственного производства. Продуктивность орошаемого гектара превышает в 3...8 раз продуктивность 1 гектара естественно увлажненных земель. Темпы роста орошаемой площади в составе используемых в сельском хозяйстве земель особенно значительны в тех государствах, территория которых относится к засушливой (аридной) зоне [2].

Повышение продуктивности использования воды в сельском хозяйстве для увеличения производства пищевых продуктов в целом по миру является актуальным направлением [3].

Общая площадь орошаемых земель по регионам мира составляет 228,836 млн. га, из них наибольшую орошаемую площадь 183,909 млн. га занимают развивающиеся страны, в развитых странах орошаемая площадь составляет 44,36 млн. га, в наименее развитых странах, она составляет 0,567 млн. га. Таким образом, самая высокая доля орошаемой области находится в развивающихся странах (80,37%), за ними следуют развитые страны (19,38%) и наименее развитые страны (0,25%). По градации IСID к развивающимся странам отнесены Китай, Индия, Бразилия, Россия, Иран, ЮАР, Турция, Азербайджан, Мексика, Египет, Украина, Румыния, Марокко, Ирак, Молдова, Сирия, Судан, Тайвань, Болгария, Филиппины, Узбекистан, Малазия и Македония. К развитым странам отнесены США, Испания, Франция, Италия, Австралия, Саудовская Аравия, Канада, Германия, Япония, Словакия, Израиль, Венгрия, Корейская республика, Великобритания, Финляндия, Чили, Греческая Республика, Польша, Эстония и Грузия. К наименее развитым странам отнесены Малави, Непал и Буркина Фасо.

Из-за увеличения нехватки воды, растущего дефицита и дорогого фермерского труда, орошение дождеванием и капельный полив быстро находят применение во многих странах. В результате, во всем мире, такое орошение увеличилось с 11 миллионов га в 2013 г. приблизительно к 16 миллионам га в 2021г.[3].

При этом водосберегающие технологии орошения сельскохозяйственных культур в развивающихся странах занимают площадь 30247646 га, в том числе дождевание применяется на площади 19397468 га и капельный полив используется на площади 10850178 га, что составляет 16,45% от общей орошаемой площади. В развитых странах водосберегающие технологии нашли применение на площади 25951117га, где дождевание применяется на площади 20898621 га, а капельный полив на площади 5052496 га, что составляет 58,5 %. Минимальное применение водосберегающих технологий орошения нашло в наименее развитых странах, таких как Непал и Буркина Фасо. В Непале при общей орошаемой площади 0,472 млн. га применяют дождевание на площади 5000 га, то есть на 1,1 % от общей площади. В Буркина Фасо на орошаемой площади 0,040 млн.га капельное орошение применяют на площади 280га и дождевание на площади 4500 га. При этом в Малави, которую относят к наименее развитым странам, на орошаемых землях площадью 0,055 млн. га дождевание и капельное орошение применяется на площади 48643 га, что составляет 88,4 % от общей площади.

Наиболее высокий процент применимости водосберегающих технологий в орошении сельскохозяйственных культур отмечается в развитых странах.

В США при общей площади орошаемых земель 23,480 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 16100036, что составляет 68,6% от общей площади. Так в Израиле при общей площади орошаемых земель 0,231 млн. га технологии дождевания и капельного полива применяются на площади 230000 га, что составляет 99,6% от общей площади. В Словакии при площади орошаемых земель 0,313 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 312650, что составляет 99,9% от общей площади. В Германии на орошаемых землях площадью 0,540 млн. гатакие технологии используются на площади 530000 га, что составляет 98,1% от общей площади. В Венгрии на орошаемых землях 0,220 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 192000 га, что составляет 87,3% от общей площади. В Финляндии на площади орошаемых земель 0,008млн. га эти технологии применяются на всей площади. В Испании при общей площади орошаемых земель 3,636 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 2678000 га, что составляет 73,7% от общей площади. Во Франции при общей площади орошаемых земель 2,600 млн. га современные технологии применяются на площади 1483100 га, что составляет 57,0% от общей площади. В Италии при общей площади орошаемых земель 2,420млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 1381069 га, что составляет 57,1% от общей площади. В ЮАР при общей площади орошаемых земель 1,670 млн. га такие технологии применяются на площади 1285401 га, что составляет 77,0% от общей площади. В Австралии на орошаемых землях площадью 2,150 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 1037000 га, что составляет 48,2% от всей площади. В Саудовской Аравии на орошаемых землях площадью 1,620 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 914000 га, что составляет 56,4% от всей площади. В Канаде на орошаемых землях площадью 1,053 млн. га технологии дождевания и капельного орошения применяют на площади 689063 га, что составляет 65,4% от всей площади. В Японии на орошаемых землях площадью 2,882 млн. га применяется оборотное водоснабжение. В Республике Корея на орошаемых землях площадью 1,018 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 151599 га, что составляет 14,9% от всей площади. В Великобритании на орошаемых землях площадью 1,018 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 151599 га, что составляет 14,9% от всей площади. В Португалии на орошаемых землях площадью 0,630 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 65000 га, что составляет 10,3% от всей площади. В Чили на орошаемых землях площадью 1,090 млн. га

дождевание и капельное орошение применяют на площади 39000 га, что составляет 3,6% от всей площади. В Греческой Республике на орошаемых землях площадью 0,153 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 16000 га, что составляет 10,5% от всей площади. В Польше на орошаемых землях площадью 0,100 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 13000 га, что составляет 13,0% от всей площади. В Эстонии на орошаемых землях площадью 0,003 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 600 га, что составляет 20,0% от всей площади.

В развивающихся странах наиболее высокий процент применения технологий дождевания и капельного полива сельскохозяйственных культур отмечается в Бразилии, России, Иране, Южной Африке, Турции, Азербайджане, Египте, Румынии, Молдове, Сирии, Марокко, Македонии, Китае.

В Бразилии при общей площади орошаемых земель 5,797 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 4478450 га, что составляет 77,3% от общей площади. В России при общей площади орошаемых земель 4,500 млн. га такие технологии применяются на площади 2547000 га, что составляет 56,6% от общей площади. В Иране при общей площади орошаемых земель 8,460 млн. га технологии дождевания и капельного полива применяются на площади 2017886 га, что составляет 23,9% от общей площади. В Южной Африке при общей площади орошения 1,67 млн. га современные технологии применяются на площади 1285401 га, в том числе дождеванием на площади 920059 га, а капельное орошение на площади 365342 га (77,0%). В Турции при общей площади орошения 6,65 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 2550000 га, в том числе дождеванием на площади 1430000 га, а капельное орошение на площади 1120000 га (38,3,0%). В Азербайджане при общей площади орошения 1,437 млн. га технологии направленные на водосбережение применяются на площади 610100 га, в том числе дождеванием используется на площади 610000 га, а капельное орошение на площади 1100 га (42,5,0%). В Египте при общей площади орошения 3,650 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 554000 га, в том числе дождеванием на площади 450000га, а капельное орошение на площади 104000га (15,2,0%). В Румынии при общей площади орошения 1,500 млн. га современные технологии применяются на площади 452000 га, в том числе дождеванием на площади 448000га, а капельное орошение на площади 4000га (30,1,0%). В Молдове при общей площади орошения 0,228 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 160000 га, в том числе дождевание на площади 145000га, а капельное орошение на площади 15000га, (70,2,0%). В Сирии при общей площади орошения 1,280 млн. га такие технологии применяются на площади 155000 га, в том числе дождевание на площади 93000га, а капельное орошение на площади 62000га (12,10%). В Марокко при общей площади орошения 1,600 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 198000 га, в том числе дождевание на площади 189750га, а капельное орошение на площади 8250 га (12,4%). В Македонии при общей площади орошения 0,055 млн. га технологии дождевания и капельного орошения применяются на площади 6000 га, в том числе дождевание на площади 5000 га, а капельный полив на площади 1000га, (10,9%). В Китае при общей площади орошения 65,870 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 9000000 га, в том числе дождевание на площади 3730000 га, а капельное орошение на площади 5270000 га (13,7%). В остальных развивающихся странах применение технологий дождевания и капельного орошения сельскохозяйственных составляет менее 10%.

Республика Казахстан в настоящее время располагает резервом поверхностных вод около 100км<sup>3</sup>, из которых более 44% формируются за пределами страны и 67% водопотребления приходится на сельское хозяйство. При этом Казахстан является страной с высоким уровнем водного стресса и в засушливые годы испытывает дефицит воды в засушливых регионах.

Неравномерная обеспеченность регионов водой, существующие проблемы с ирригационной инфраструктурой, высокие потери воды (около 36%), устаревшие методы



орошения являются причинами низкой эффективности использования воды в сельском хозяйстве и нерационального использования водных ресурсов [4]. Первостепенной задачей в сельском хозяйстве является рациональное использование имеющихся водных ресурсов, и особое внимание здесь уделяется применимости водосберегающих технологий дождевания и капельного орошения сельскохозяйственных культур.

В разрезе областей площади орошения сельскохозяйственных культур водосберегающими технологиями по состоянию на 2021 год приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Площади орошения водосберегающими технологиями по состоянию на 2021 год, га

Область	Дождевание	Капельное орошение	Всего
Акмолинская	29600		29600
Актюбинская	20900	600	21500
Алматинская	8300	12000	20300
Атырауская	940	3170	4110
Восточно-Казахстанская	9700	700	10400
Жамбылская	12000	28000	40000
Западно-Казахстанская	2900	936	3836
Карагандинская	23700		23700
Костанайская	5780	322	6102
Кызылординская	90	3	93
Мангыстауская	71	863	934
Павлодарская	57085	691	57776
Северо-Казахстанская	2220	230	2450
Туркестанская	3000	24715	27715
Итого	176286	72230	248516

На сегодняшний день площадь орошения в Казахстане составляет 1,57 млн. га, при этом площадь под водосберегающими технологиями орошения согласно данным МСХ РК составляет 248,5 тыс. га, из которых 176,2 тыс. га – дождевание, 72,2 тыс. га – капельное орошение (рисунок 1).

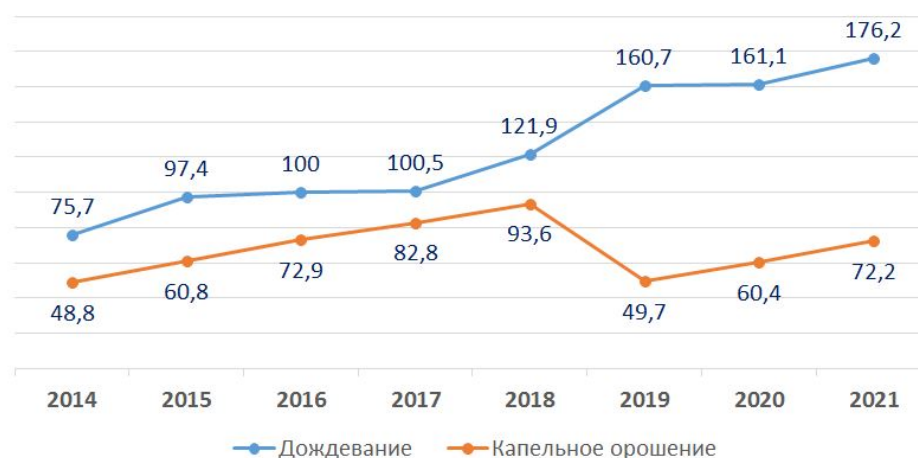


Рисунок 1 -Динамика внедрения водосберегающих технологий орошения в Казахстане

Согласно планам по развитию орошаемого земледелия до 2030 года в Казахстане предстоит увеличение площадей орошаемого земледелия до 3 млн.га, в связи с растущей потребностью в кормовых ресурсах для развития животноводства, а также повышения эффективности растениеводства в целом и внедрение водосберегающих технологий в перспективе является особо актуальным направлением.

При этом основными регионами, выращивающими сельскохозяйственные культуры на орошении, являются Туркестанская, Жамбылская, Алматинская и Кызылординская области.

Применение водосберегающих технологий позволит повысить эффективность использования воды в сельском хозяйстве, повысить урожайность в растениеводстве и увеличить добавленную стоимость полученной продукции с единицы площади орошаемого земледелия, повысить доступность воды в вододефицитных регионах Казахстана, а также снизить зависимость от погодных условий и устранить риски потери урожая от засухи.

### Список литературы

1 Вода для устойчивого мира // Доклад ООН о развитии водных ресурсов мира: рабочее резюме. - Италия, 2015. –8 с.

2 Пулатов Я.Э. Водосберегающие технологии орошения и эффективность использования воды в сельском хозяйстве // Экология и строительство. 2017. № 4. С. 21-26. doi: 10.35688/2413-8452-2017-04-004.

3 Annual Report 2020-21 ICID. –New Delhi (INDIA): International Commission on Irrigation and Drainage, 2021. –P. 82-86].

4 О некоторых вопросах реализации Соглашения об инвестициях по созданию сети демонстрационных ферм и строительству завода по производству современных систем орошения и управления урожайностью сельскохозяйственных культур в Казахстане с компанией "VALLEY KUSTO GB BV" [Электронный ресурс]. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000768> (дата обращения 04.05.2022).

УДК 631.674:634.11

## МОДУЛЬ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Козыкеева А.Т.<sup>1</sup>, Жатканбаева А.О.<sup>2</sup>, Жатканбай Б.<sup>1</sup>, Самидолда Ф.Ф.<sup>1</sup>

Казахский национальный аграрный университет,  
г. Алматы, Казахстан

Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати,  
г. Тараз, Казахстан

В настоящее время основная часть земель Казахстана, подлежащих орошению, расположена на предгорных и равнинных географических зонах, которые орошаются поверхностными способами имеют ряд недостатков, главными из которых являются: большой непроизводительный расход поливной воды, возникновение ирригационной эрозии почв и низкий уровень автоматизации и механизации технологического процесса при поливе сельскохозяйственных культур.

В связи с этим проблема эффективного и рационального использования водных, земельных, энергетических и других ресурсов вызывают необходимость совершенствовать системы капельного орошения для мелиорируемых земель, основанной на сохранении благоприятной эколого-мелиоративной обстановки территории и охране окружающей среды.

В последнее время всё большее распространение приобретают технологии малообъёмного орошения, которые обеспечивают более эффективную и экономную доставку воды

и питательных веществ непосредственно к корневой зоне растений. При этом являясь ресурсосберегающими технологиями орошения, они не только сохраняют экологическую обстановку территории на должном уровне, но и заметно повышают уровень мероприятий по рационализации и совершенствованию использования генетического потенциала сельскохозяйственных культур.

Существуют различные системы капельного орошения (СКО), применение которых в орошение сельскохозяйственных культур ограничивается рядом причин, основные из которых являются: потребность в тонкой очистке поливной воды, необходимость дополнительного насосно-силового оборудования и специальной системы управления, что требует больших капиталовложений от фермерских и крестьянских хозяйств [1-9].

Как известно, капельные оросительные системы в процессе эксплуатации неизбежно подвергаются засорению, что приводит к снижению надежности их работы.

Недостатком известного устройства в этом отношении является сложность проведения профилактики по очистке капельниц. Для очистки необходима индивидуальная обработка вкладыша каждой засоренной капельницы. Это повышает трудоемкость обслуживания системы.

Задача изобретения - разработка модуля системы орошения, обеспечивающего снижение трудоемкости его обслуживания и повышение надежности работы.

Это достигается тем, что в модуле системы капельного орошения, включающем поливные трубопроводы с капельницами и питательный трубопровод, причем каждая капельница имеет корпус с регулирующим органом в виде эластичного пористого вкладыша и шайбы с водовыпускным отверстием, в каждой капельнице корпус снабжен вертикальной водовыпускной трубкой, соединяющей полость корпуса выше регулирующего органа с атмосферой, а на питательном трубопроводе установлен пневмогидроаккумулятор с напорным патрубком, имеющим запорный орган [10].

Вертикальным расположением выпускного канала достигается удаление ее засорений эластичного пористого вкладыша без демонтажа капельницы. Снабжением головной части системы пневмогидроаккумулятором, имеющим напорный патрубок с запорным органом и сообщенным с атмосферой через напорную сеть системы и вертикальные каналы корпуса капельниц, достигается снижение трудоемкости профилактической работы по очистке системы. При этом повышается и надежность работы системы.

На рисунке 1 показан модуль системы капельного орошения, на рисунке 2 – капельница в разрезе на рисунке 3 – пневмогидроаккумулятор.

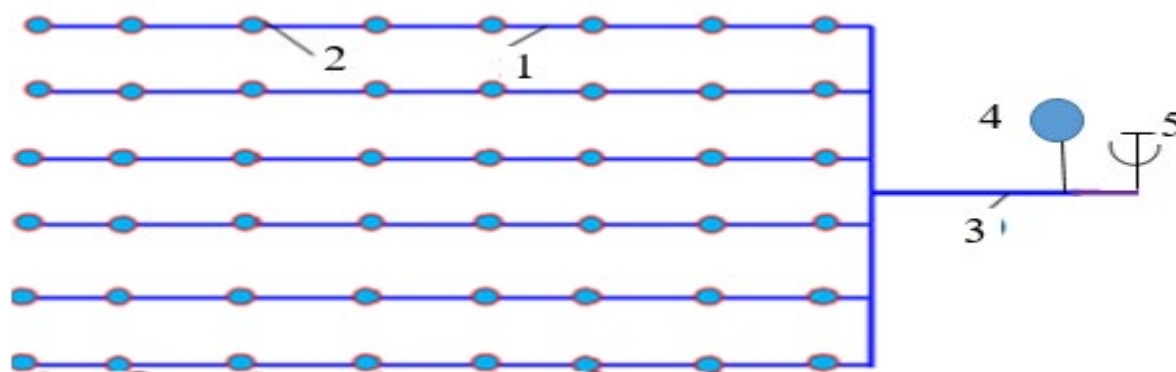


Рисунок 1 – Модуль системы капельного орошения

Модуль системы капельного орошения (модуль СКО) состоит из поливных трубопроводов 1 с капельницами 2, распределительного трубопровода 3 с пневмогидроаккумулятором 4 и запорным органом 5 (рисунок 4).

Капельница включает корпус 6, снабженный вертикальным выпускным каналом 7, крышку 8, пористый вкладыш 9, фиксирующую шайбу 10 с отверстием и прокладку 11

(рисунок 5). Вертикальный выпускной канал 7 имеет высоту, соответствующую максимальному значению рабочего напора системы.

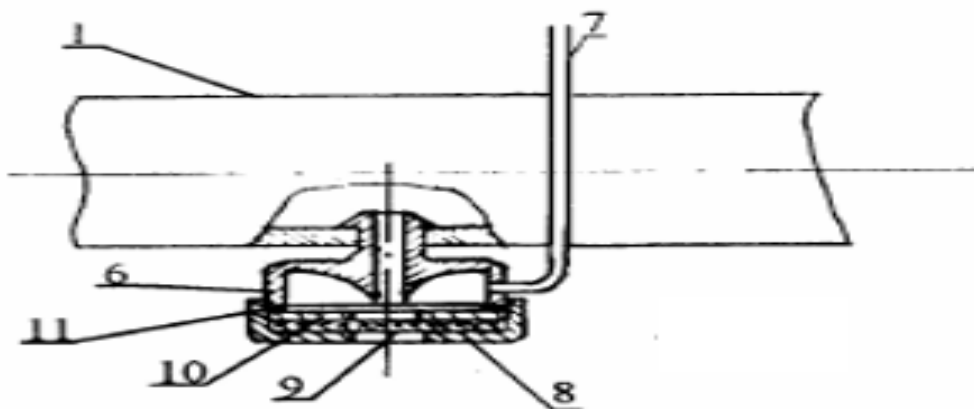


Рисунок 2 – Схема соединения капельницы поливными трубопроводами

Пневмогидроаккумулятор состоит из гидравлической 12 и пневматической 13 камер (рисунок 6). Гидравлическая камера имеет соединительный патрубок 14, напорный патрубок 15 с запорным органом 16 и подсоединена к распределительному трубопроводу 3. Пневматическая камера 13 снабжена запорным органом 17, ниппелем 18 и редуктором 19. Перед пуском системы в работу запорный орган 16 гидроаккумулятора 12 находится в открытом положении, а запорный орган 17 пневмоаккумулятора 13 - в закрытом положении.

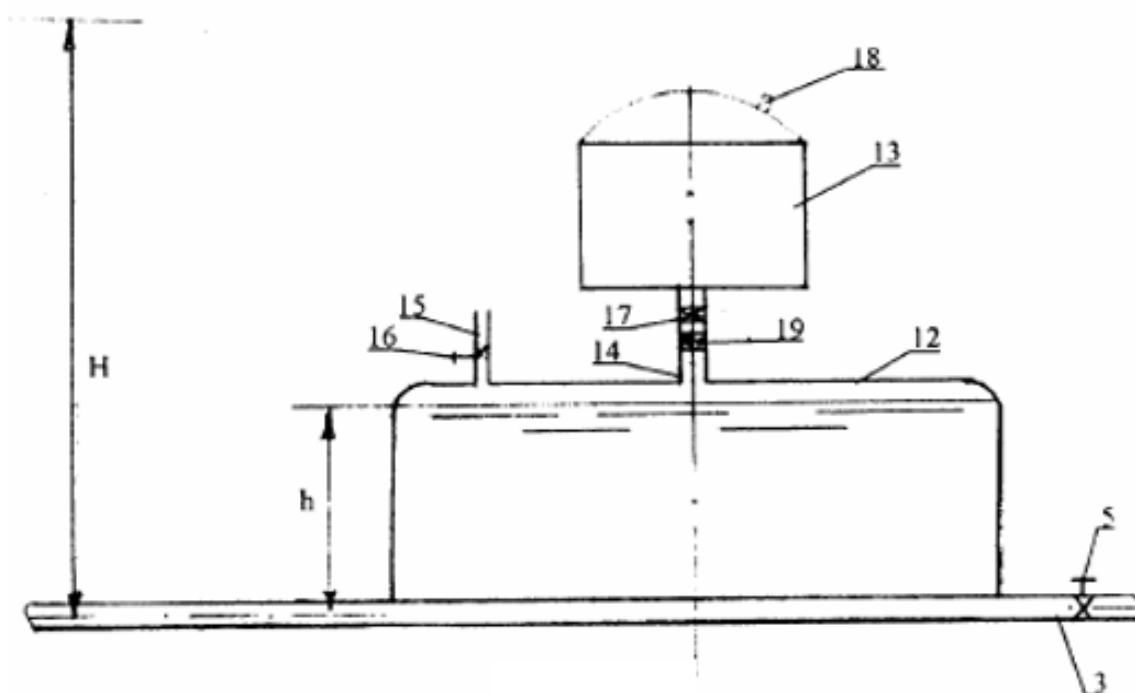


Рисунок 2 – Пневмогидроаккумулятор системы капельного орошения

С наступлением срока полива открывают запорный орган 5 распределительного трубопровода 3. При этом вода через гидроаккумулятор 12, распределительный трубопровод 3 поступает в поливные трубопроводы 1 системы, далее через капельницы подается к корневой системе растений в виде капель. Регулированием запорного органа 5 устанавливают рабочий напор  $h$  в системе. При этом, в зависимости от рельефа поливае-

мого участка, значения рабочего напора в отдельных капельницах могут быть разными. Неравномерность расхода воды через капельницы, возникшая за счет местного рельефа, устраняется изменением пористости вкладыша 9, путем регулирования степени сжатия его крышкой 8. Уровень напора воды в корпусе каждой капельницы в процессе полива находится в пределах высоты его выпускного канала 7.

В процессе эксплуатации системы частота профилактики по очистке ее капельниц назначается в зависимости от загрязнения оросительной воды. Для проведения очистки закрывают запорные органы 16 и 5 и открывают запорный орган 17 пневмоаккумулятора 13. При этом под воздействием давления воздуха в гидроаккумулятор 12 резко увеличивается напор в поливных трубопроводах 1 системы до нужного значения  $H$  (напор очистки системы). Этим будет достигнута эффективная очистка системы. Постоянный напор  $H$  поддерживается редуктором 19. Под действием этого напора вода, поступающая в корпус 6 капельницы, ударяется струями об вкладыш 9, промывая засорившиеся его поры и выводя загрязнения через выпускной канал 7 наружу.

Вытеснение воздухом воды из гидроаккумулятора 12 в поливные трубопроводы прекращают при достижении поверхности воды в нем отметки, ниже которой возможно проникновение воздуха в распределительный трубопровод 3. Для этого закрывают запорный орган 17, открывают запорные органы 16 и 5. При необходимости доочистки системы процесс можно повторить аналогичным образом.

Для выбора оптимального параметра гидроаккумулятора принимают, что система обслуживает  $S$  гектар площади и содержит  $N$  капельниц.

Площадь орошаемого микроучастка ( $S$ ) определяется в зависимости от оптимальной длины поливного трубопровода ( $l_{nm}$ ) и схемы посадки сельскохозяйственных культур ( $b_k$ ), то есть  $S = l_{nm} \cdot b_k$ .

Количество капельницы ( $N$ ) необходимые для полива сельскохозяйственных культур на микроучастке можно определить по следующей формуле:  $N = l_{nm} \cdot n_{nm} / l_k$ , где  $n_{nm}$  – количество поливного трубопровода в микроучастке;  $l_k$  – расстояние между капельницами. Если для очистки одной капельницы затрачивается  $w$  воды, тогда для промывки модульной капельной системы потребуется объем воды:  $V = w \cdot N$  (где  $V$  – объем гидроаккумулятора заполненной водой), а в пневмоаккумуляторе емкостью  $V_n$  должен находиться сжатый воздух.

Далее устанавливают, каково должно быть минимальное давление сжатого воздуха в пневмоаккумуляторе, чтобы полностью вытеснить воду из гидроаккумулятора в атмосферу через капельницы в виде струи, создавая постоянный напор  $H$  очистки в поливном трубопроводе. Решение задачи построит на законе Бойля- Мариотта (считают температуру воздуха и воды постоянной) [87; 89].

Пусть  $P_1$  и  $V_1$  – давление и объем сжатого воздуха до расширения и давление  $P_2$  и  $V_2$  объем в тот момент, когда он, вытеснив воду из гидро-аккумулятора, займет обе камеры аккумуляторов, тогда:  $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ . Рассматривают каждый из параметров воздуха для выяснения, какие из них нужно представить в развернутом виде. Давление  $P_1$  требуется определить по условию задачи, объем  $V_1$  задан – он равен объему пневмоаккумулятора со сжатым воздухом, давление  $P_2$  устанавливают исходя из следующих соображений, то есть, чтобы вытеснить воду из гидроаккумулятора, воздух во втором состоянии должен находиться под давлением, большим или равным гидростатическому давлению, соответствующему напору  $H$  в поливном трубопроводе:  $P_2 = P_a + \rho \cdot g \cdot H$ , где  $\rho$  – плотность воды;  $P_a$  – атмосферное давление;  $g$  – ускорение свободного падения тела. При этом объем  $V_2$ , будет равно суммарной емкости пневмоаккумулятора и гидроаккумулято-

ра:  $V_2 = V_1 + V$ . Далее подставляя выражения для  $P_2$  и  $V_2$  в формулу Бойля- Мариотта, получим уравнение газового состояния в окончательном виде [87; 89]:

$$P_1 \cdot V_1 = (P_a + \rho \cdot g \cdot H)(V_1 + V).$$

Тогда начальное давление в пневмоаккумулятора со сжатым воздухом должно быть равно:  $P_1 = [(V + V_1)/V_1](P + \rho \cdot g \cdot H)$ .

Таким образом, модуль системы капельного орошения с техническими средствами подачи воды в почву позволят в аридной зоне Казахстана обеспечить создания высокоэффективных орошаемых участков для фермерских и крестьянских хозяйств с небольшими участками.

### Список литературы

- 1 Дзюбенко Б.В. Капельное орошение в США // Гидротехника и мелиорация, 1979.-№6. - С.108-110.
- 2 Кравовец В.И. Система капельного орошения из микропористых трубок // Гидротехника и мелиорация, 1979.- №8. - С. 114-116.
- 3 Аврамов Т.Н., Ярошенко С.В. Система капельного орошения в совхозе «Виноградный» // Гидротехника и мелиорация, 1979.- №9. - С. 54-57.
- 4 Шейнкин Г.Ю., Митянин И.П. Капельное орошение на склоновых землях Таджикистана // Тезисы доклада на Всесоюзном научно-техническом симпозиуме. – Кишинев, 1981. - С.57-58.
- 5 Суямбаев Д.А., Атаканов А.Ж., Кулов К.М. Капельное орошение и перспективы ее применения в Кыргызской ССР // Обзорная информация. КиргизЦНТИ. Фрунзе, 1982. - 69 с.
- 6 Баширов Н.Б., Мамедов Б.М. Капельное орошение в Киров-Абад-Казахской зоне // Экспресс-информация «Орошение и оросительные системы», 1983.-1сер.- вып.6.- 1-4 с.
- 7 Ясониди, О.Е. Проектирование систем капельного орошения // Тр. НИМИ. – Новочеркасск, 1984. – 101 с.
8. Нурматов Н.К., Сайфуллаев Т. Система капельного орошения для горных склонов «Таджикистан-1»// Гидротехника и мелиорация, 1985.- №3. - С. 34-38.
- 9 Альпатыев С.М., Будишт А.А. и др. Капельно-инъекционный способ полива // Гидротехника и мелиорация, 1985.- №2 - С. 24-26.
- 10 Зубаиров О.З., Таттибаев А.А., Жатканбаева А.О., Таттибаев Х.А. Модуль системы капельного орошения // Предварительный патент № 17493.- 2008.-3 с.

UDC 631.67

## WATER-SAVING TECHNOLOGIES IN WATER MANAGEMENT

**Sherov A.G., Urinboev S.K.**

«ТИАМЕ» National Research University, Uzbekistan

**Introduction.** In world practice, the use of groundwater for irrigation is widespread, and farms mainly use groundwater for irrigation of their land. At the same time, high costs are not required by the government, since farmers independently use the wells at their own expense. Studies on the use of low salinity irrigation for various crops in the Mediterranean, USA, Australia, India and Pakistan have shown that for irrigation of vegetables and melons, alfalfa, rice, grains and other crops, water with high salinity can be successfully used, i.e. 5 g / l. Experiments on the effect of salt irrigation on the reclamation state of non-saline lands in Tunisia have shown that up to 5 g/l of irrigation water can be used on sandy soils, and sometimes even higher, and on heavy soils, the salt concentration in irrigation water is 2-2 g. 5 g / l [1; 2; 6].

The usual practice of using saline water for irrigation and salinization in Central Asian states that it is desirable to use a collector-drainage stream under certain conditions of land reclamation, with light and medium permeability on well-drained soils at 3-3.5 g / well. It has been shown that collector-drainage flows can be effectively used without mixing with any of the mineralized channels up to 1 liter. Only in this case, it is necessary to observe the irrigation flushing regime, that is, the total amount of irrigation water in the field should be 5-10% higher than the total evaporation [1; 3]:

$$\frac{O_c B_o}{ET} > 5 - 10\% \quad (1)$$

In the case of mineralization of the drainage stream, which exceeds 3-4 g / l, water should be used by mixing river water with the following formula:

$$M_{ir} \cdot C_{ir} + M_{di} \cdot C_{di} = M_{ca} (C_{ir} + C_{di}) \quad (2)$$

where:  $M_{ir}$ ,  $M_{di}$  va  $M_{ca}$  - irrigation (ditches), mineralization of ditches and mixed waters, g / l;  $C_{ir}$  and  $C_{di}$  consumption of irrigation and drainage water,  $m^3 / s$ . The equation of the water-salt balance of the irrigated territory with the air zone was suggested by S.F. Averyanov [3;19-21p.]

$$\Delta W_a = O_r + A + (1-\alpha)F - C - ET \pm q, m^3/ha \quad (3)$$

Here:  $\Delta W_a$  - change in moisture reserves from groundwater to the surface; The amount of water supplied from the irrigated internal network to the irrigated area;  $C$  - field discharges;  $\pm$  - groundwater supply by groundwater (+) or groundwater recharge (-) due to the flow of water for irrigation under it;  $F$  - filtering channels. Coefficient shows the percentage of channel filtration from groundwater filtration  $F_i / c$ , and (1a) shows the percentage of soil moisture  $F_i / c$ ;  $A$  (or  $O_s$ ) - precipitation;  $ET$  - Bulk evaporation and transpiration. [4; 5; 7]

**Methods:** The study of the macro and microelement composition in the soil and the dynamics of the distribution of water in the active soil water during the collection and drainage of water from an experimental site in Syrdarya region as solution methods were used “Neutron-activation analysis” and “Spectrometric measuring” [8; 9; 10; 11; 12].

**The results.** Research work was carried out on Shuruzak Nurli Kelajak farm Saykhunabad district of Syrdarya region. The total irrigated area of the farm is 122 ha, of which 54 are cereal and 65 are cotton. The Sh-4 irrigation network is used as a source of water, its mineralization is 1.2 g / l, and the groundwater level is 1.5-3 m. Taking into consideration the geographical location of the farm and the lack of irrigation water in canals, Sh-4 water is used for irrigation. Depending on season, the average salinity of water ranges from 1 g / l to 1.6 g / l. The main areas of economy are saline soils with slightly saline soils and the mechanical composition of excavated and underground sediments. The size of the experimental field is 50 x 200 m, i.e. 1 ha. Experimental studies of the patterns of absorption of CSR in active soil were carried out to assess the impact and consequences of collector-drainage water (mineralization 3 g/l) on weak and moderately saline soils in the experimental areas.

The experimental zone is typical for all considered zones. For the comparison of areas by criterias were used the methods by V. Shabanov and E.P. Rudachenko .

$$P = P_1 * P_2 * P_3 * P_4 * [1 - (1 - P_5)] * [1 - (1 - P_6)] * [1 - (1 - P_7)] * [1 - (1 - P_8)]$$

Here  $P_1 * P_2 * P_3 * P_4 * P_5 * P_6 * P_7 * P_8$  - filtration coefficients, soil weight, water permeability, minimum moisture content, layer thickness; the amount of humus in the soil, the amount of salt, signs of groundwater level.

The probability of using the experimental results in Syr Darya region is  $P = 0,97 \times 0,96 \times 0,75 \times 0,82 [1 - (1-0,94) \times (1-0,80)] \times [1 - (1-0,81) \times (1-(1-0,94))] = 0,69$

The survey results show that 69% of Syrdarya region can be used

$$F_p = F_{gen} \cdot P = 284000 \cdot 0,69 = 195960 \text{ ha};$$

where  $F_{gen}$  - total irrigated area, ha

Table 1 - Technique and technology for cotton yield irrigation

Tilt	Face/Ro w spacing	Tape length	Water con- sump-tion l / s	Watering rate m <sup>3</sup> /ha	Humidity coefficient evenly	Hunter on sealers business fertile ha / day
1	2	3	4	5	6	7
Permanent stream						
0,003	0,9	150	0,6	800	0,64	0,7-1,3
0,003	0,9	160	0,6	800	0,65	0,7-1,4
0,0035	0,9	170	0,8	900	0,62	0,9-1,4
0,004	0,9	200	1,0	800	0,60	1,0-1,5
Temporary stream						
0,003	0,9	150	1,0/0,6	800	0,89	1,2-1,6
0,003	0,9	160	1,0/0,6	800	0,85	1,4-1,8
0,0035	0,9	170	1,0/0,6	900	0,83	1,3-1,8
0,004	0,9	200	1,0/0,8	800	0,79	1,4-1,7

Field experiments to improve the technique and technology of cotton crop rotation were carried out at Shuzuzak Nurli Kelajak farm of Saykhunabad district of Syrdarya region. The water consumption for furrows was 0.6-1 l / s, and the length of the furrows was 150-200 m. Watering was carried out with a furrow length of 150, 160, 170, 200 m and a water flow rate of 0.6; 0.8; 1.0 l / hour. When the furrow width was 0.9 m, the furrow depth was 18-20 cm. Watering was carried out on the basis of a continuous and variable flow of water.

Table 2 - Cotton yield, t / ha

Options	Registration Results				$\Sigma$	$X_{gen}$	$a \pm$	Household average, t/ha
	1	2	3	4				
Option(permanent stream) 4	25,61	26,43	27,14	25,64	105,82	26,45	-4,68	32,72
Option (temporary stream)	31,84	30,76	30,81	31,12	124,53	31,13	+4,68	

The variation of irrigation of cotton with river water (mineralization - 1.2 g/l) with a catchment and drainage (mineralization - 3 g / l) was made in 4 options:

Option 1- Lowest moisture capacity contains a 1: 4 dilution in 70% (1 strain of water, water of the 4th river, mineralization-1: 4 = 3 g / l + 4.8 g / l = 7.8: 5 = 1.56 g) / l);

Option 2- Lowest moisture capacity contains a 1: 3 dilution in 70% (1 strain of water, 3 river water, 1.65 g / l);



Option 3- Lowest moisture capacity contains a 1: 2 dilution in 70% (1 water for drinking, 2 water for the river, 1.8 g / l);

Option 4- Lowest moisture capacity contains a 1: 1 dilution in 70% (1 water from the strain, 1 water from the river, 2.1 g / l).

The amount of water absorbed in the soil correlated with the concentrations of copper and an aqueous solution of copper crystals used for irrigation by measuring gamma spectra after irradiation of soil samples in a neutron flux. In experiments, copper gamma lines with energies  $E = 511$  keV and  $E = 1039$  keV were used as analytical signals. The copper concentration in the soil samples was determined by the intensity of gamma radiation due to known formulas. In experiments, the concentration of copper in soil samples is proportional to the amount of water absorbed in the soil. This allowed us to study the patterns of absorption of aqueous solutions in soils using existing irrigation methods [12].

### Conclusion

1. When using saline soils on saline soils with a salinity of 3 g / l, option 1- Lowest moisture capacity contains a 1: 4 dilution of 70% (1st drain, river water, salinity-1: 4 = 3 g / l) + 4, 8 g / l = 7.8: 5 = 1.56 g / l) is the most effective varnish, and in field experiments it was shown that it is possible to increase the efficiency of water use in agriculture without affecting the environment of the region.

2. A stream of water was supplied in an alternating stream to ensure uniform water humidification. Experimental options were most effective for variable flow furrow irrigation. In this case, the uniform moisture yield was 0.89 for irrigation with a length of 150 fathoms with a slope of 0.003 and 1.0 / 0.6 in the range of 0.9 m, which led to a water saving of 567 m<sup>3</sup>/ha compared to control and cotton yield relative to control option it was higher to 4.68 c / ha.

### References

1. Yakubov Kh.I., Yakubov MA, Yakubov Sh.K., "Collective drainage center of Central Asia and assessing its use for irrigation", Monography. Tashkent 2011. p-58-62.

2. Baraev F.A., Urinboev S.K., Water Deficit Mitigation Resources for the privatization of irrigation of collector-drainage systems in the Republic of Uzbekistan, Scientific and practical journal "Ways to Increase Effective Irrigated Agriculture", Scientific and Practical Journal Issue No. 4 (60) / 2015 p.98

3. Sherov A. G., Muradov R. A., Baraev F. A. Biodiversity - effective environmental protection for ecological reclamation in the arid zone. "Ways to Increase Effective Irrigated Agriculture", Scientific and Practical Journal Issue No. 4 (60) / 2015 Novocherkassk. -p. 122-129.

4. Sherov A.G. // Production of the journal "United Scientific". - Moscow, 2007.-№16. - p. 21-22.

5. Sherov A.G., Baraev F.A. Materials of the republican scientific and technical conference "Problems of land reclamation of irrigated lands and rational use of water resources" // Materials for land reclamation of irrigated lands and efficient use of water resources. - Tashkent, 2015. Volume 1, -p. 133-136.

6. Kireicheva LV, "How to use the drainage fund for the local settlement of Irrigation", "Scientific Conference Water Problems of Russia", Scientific Statistics Moscow 2010. 15 p.

7. Kurbanov B.I., Sherov A.G., Kurbanov Yu. T. Urinboev S.K., Irismatova A. I. "Printing in erno-physico-chemical methods for studying real distribution of water in the soils with different degrees of salination, Vestnik i praktiki journal Volume 4. No. 10. Nizhnevartovsk 2018 str.223-229.

8. Kist A.A. Current status and development prospects of radioactive analysis. Problems of Analytical Chemistry, vol. 3, Moscow: Nauka, 1986, p. 165-188.[PubMed] [Cross Ref] 12. Fokin A.D., Lur A.A., Torshin S.P. "Agricultural radiology" M.: Kolos, 2005 p.13.

9. During furrow irrigation of cotton using a screen from an interpolymmer complex Journal of Physics: Conference Series, Volume 1425, Modelling and Methods of Structural Analysis

13–15 November 2019, Moscow, Russian Federation Journal of Physics: Conference Series Volume 1425, Issue 1, 8 January 2020, number state 012120 International Scientific Conference on Modelling and Methods of Structural Analysis 2019, MMSA 2019; Moscow; Russian Federation; 13 November 2019 до 15 November 2019; Cod 156713.

10. Serikbaev B.S., Sherov A.G., Fatkhulloev A.M., Gafarova A.I., Mihalikova//Modernization of irrigation systems management to improve their reliability.

11. Urunboev S. K., Kurbanov B., and Sherov A.G., “Studies of the Dynamics of Water Absorption in Soils with Different Types Using Nuclear-Physical Methods,” International Journal of Multidisciplinary Research and Publications (IJMRAP), Volume 1, Issue 11,2019.

12. Drainage water management effects on tile discharge and water quality. M.R. Williams, K.W. King, N.R. Fausey USDA-ARS Soil Drainage Research Unit, 590 Woody Hayes Drive, Columbus, OH 43210, United States 2014.

УДК 626.84:620.91

### К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА МАЛЫХ РЕК ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

**Калашников П.А., Байзакова А.Е., Куртебаев Б.М., Мамучев Р.А., Рысмаханов Н.К.**  
Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства  
г. Тараз, Казахстан

Всего в Туркестанской области протекает 404 постоянных (непересыхающих) малых рек и водотоков.

В административно-территориальную структуру Туркестанской области входят областная центр, 3 города областного подчинения и 11 районов из них 6 районов в которых есть возможные площади для внедрения самонапорных систем капельного орошения – Байдибекский, Казыгуртский, Сайрамский, Сарыагашский, Тoleбийский, Тюлькубасский.

Классификация малых рек Туркестанской области по протяженности приведена на рисунке 1.

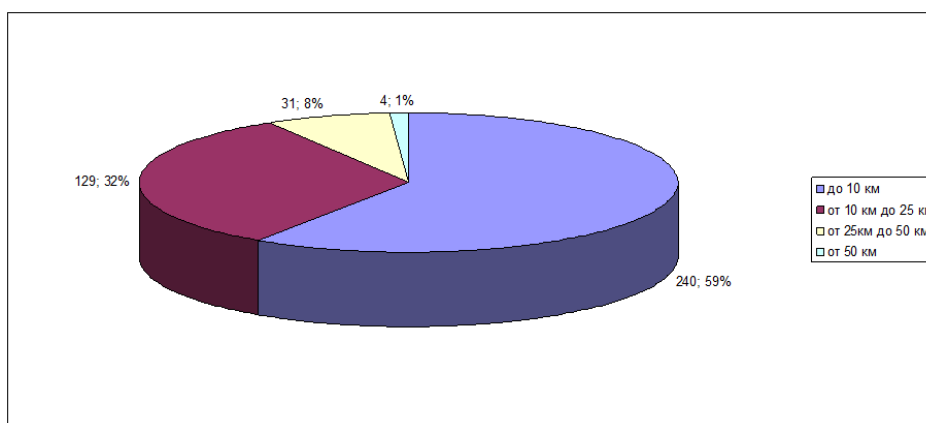


Рисунок 1 - Классификация малых рек Туркестанской области по протяженности

Таблица 1 - Реки Туркестанской области с действующими ГТС

№ п/п	Название	Длина (м)	Среднегодовой расход, км <sup>3</sup>
1	р. Угам	212721.56	0.684
2	р. Майдантал	74221.36	0.501
3	р. Жинишке	13004.47	0.094
4	р. Келес	152791.01	0.736
5	р. Кулан	18256.32	0.03
6	р. Балыкты-су	4467.77	0.086
7	р. Кокбулак	20891.54	0.036
8	р. Кайыршакты	11088.64	0.05
9	р. Машат	39743.48	0.144
10	р. Ирсу	18897.41	0.015
11	р. Кельтемашат	15231.67	0.083
12	р. Аксу	150501.00	0.305
13	р. Шубарсу	35746.99	0.03
14	р. Боралдай	19798.50	0.419
15	р. Бадам	81176.18	0.097
16	р. Ермек-бадам	16296.42	0.015
17	р. Сайрам-су	17632.28	0.251
18	р. Балдыбрек	15417.41	0.092
19	р. Карасу	11117.82	0.013
20	р. Буржар	11220.18	0.025
21	р. Сасыксай	2171.29	0.004
22	р. Боген	163698.26	0.13
23	р. Алмалы	13053.85	0.02
24	р. Балабугунь	31494.08	0.044
25	р. Шаян	10836.58	0.075
26	р. Арыстанды	36320.50	0.021
27	р. Актас	19515.78	0.006
28	р. Шылбыр	5076.27	0.011
29	р. Икансу	14310.22	0.031
30	р. Курсай	1055.27	0.006
31	р. Карашик	20355.62	0.089
32	р. Баялдыр	18405.29	0.044
33	р. Актобе	22712.16	0.028
34	р. Асылсай	2405.09	0.034
35	р. Бозбутан	13617.80	0.01
36	р. Жизган-ата	12264.16	0.03
37	р. Яны-курган	9718.64	0.026
38	р. Улкенкарагоз	9564.54	0.007
39	р. Карагур	13582.51	0.008
40	р. Аксумбе	10850.52	0.003
41	р. Ушбас	36791.59	0.013
42	р. Суйиндик	45401.68	0.013
43	р. Арыстанды	36320.53	0.002
44	род. Суйдыксай	9865.00	0.014
45	р. Кумысты	1833.73	0.002
46	р. Баба-ата	1853.34	0.003
47	р. Уш-тобе	5728.42	0.006
48	р. Кошкар-ата	33294.85	0.028

Малые реки Туркестанской области пригодные для водосберегающих технологий орошения определялись в первую очередь, исходя из наличия действующих гидротехнических сооружений с развитой сетью ирригационных каналов. К таким рекам можно отнести: Арысь, Аксу, Бадам, Боген, Ермен-Бадам, Ирсу, Яны-Курган и др. (таблица 1).

Систематизация малых рек проводилась по административным районам Туркестанской области, с учетом критериев пригодности для самонапорных систем капельного орошения. В качестве примера ниже приводятся гидрологические характеристики реки Арысь.

Арысь - река на юге Казахстана, правый приток Сырдарьи. Длина реки - 378 км, площадь бассейна - 14 900 км<sup>2</sup>. Протекает по территории Туркестанской и Жамбылской областей.

Берёт начало у Аксу-Джабаглинского заповедника из родников на хребте Таласский Алатау, правые притоки (Боралдай) текут с хребта Каратау. Впадает в Сырдарью вблизи аула Талапты. Характер в верхнем течении горный, в нижнем сменяется на равнинный. Относится к рекам снегово-дождевого питания. Средний расход воды у города Арысь 46,6 м<sup>3</sup>/сек. Наибольший сток в апреле, наименьший - в августе.

Используется для орошения, в нижнем течении для рисовых чеков, поэтому до Сырдарьи доходит малая часть. Забор воды осуществляется 37 каналами, самым крупным, из которых является Арыс-Туркестанский канал.

Наиболее крупные притоки - Машат, Аксу, Сайрамсу, Боралдай, Бадам, в долинах которых расположились многочисленные санатории и дома отдыха, приуроченные к источникам минеральных вод.

В низовьях ширина русла 40 -50 м, поймы 1,5 -2 км. Вода пресная, минерализация от 200 - 400 (в верхнем течении) до 400 -500 мг/л (в устье). В бассейне Арыси 11 водохранилищ и прудов, 3 ГЭС.

Фактический годовой сток реки Арысь в расчетных створах и годовой сток реки Арысь в расчетных створах в % от объема годового стока в средний по водности год за 2007-2016 гг. приведены на рисунках 2-3.

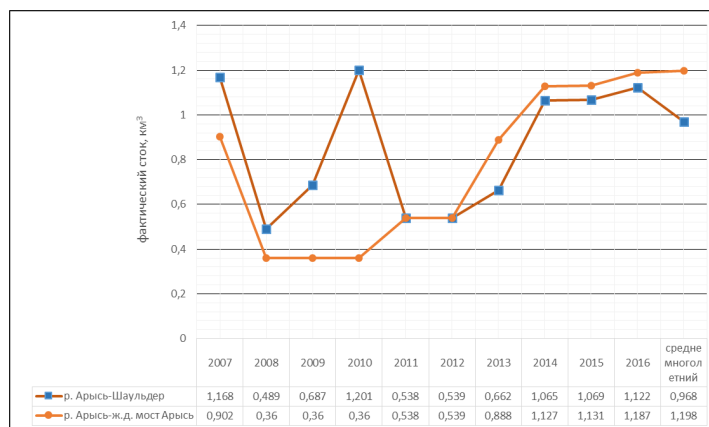


Рисунок 2 - Фактический годовой сток реки Арысь в расчетных створах за 2007-2016 гг.

Как видно из графиков, приведенных выше объем естественного стока реки Арысь позволяет успешно использовать гидроэнергетический потенциал данной реки для внедрения водо- энергосберегающих технологий в орошаемом земледелии.

Самонапорные системы орошения успешно применяются в ряде стран мира и имеют неоспоримые преимущества в сравнении с системами, использующими традиционные источники энергии для своей работы.

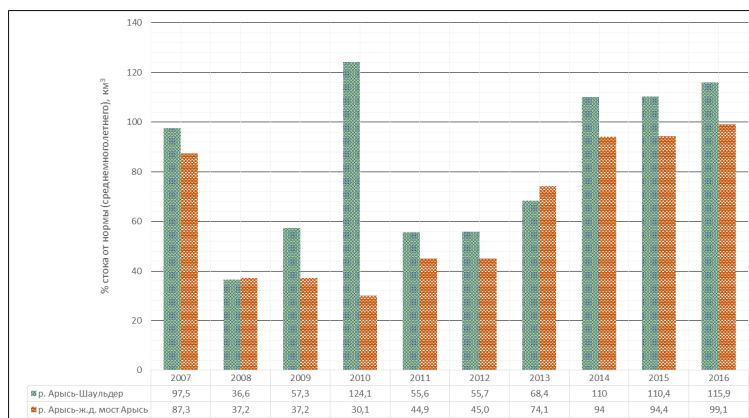


Рисунок 3 - Годовой сток реки Арысь в расчетных створах в % от объема годового стока в средний по водности год за 2007-2016 гг.

По результатам проведенного анализа по использованию энергии потока воды для орошения сельскохозяйственных культур в мировой практике можно отметить, что самонапорные системы орошения в различных странах применялись и применяются в основном для полива сельскохозяйственных культур дождеванием. Однако, орошение широкозахватными дождевальными машинами, средне и дальнеструйными дождевальными аппаратами предусматривает наличие довольно высокого давления в оросительной сети (от 2 бар до 6 бар), что при самонапорной системе орошения требует значительных геодезических перепадов между водоисточником и орошаемым участком. Поэтому такие системы не получили широкого распространения. Использование потенциальной энергии потока воды для обеспечения работы систем капельного орошения является более перспективным к широкому внедрению в предгорной зоне орошаемого земледелия Республики Казахстан. Обеспечить оптимальную работу системы капельного орошения в среднем, позволяет давление в 0,7 бар, для создания которого требуются гораздо меньшие, в сравнении с дождеванием, естественные уклоны местности [1].

По выбранным бассейнам рек проведено зонирование территории орошаемых массивов в предгорной зоне Туркестанской области с целью определения возможных зон применения самонапорных систем капельного орошения.

В качестве примера рассмотрена река Боген в Байдибекском районе Туркестанской области.

Река Боген протекает рядом с трассой, соединяющей город Шымкент и посёлок Шаян - райцентр Байдибекского района.

Река Боген - является наиболее крупной рекой юго-западного склона хребта Каратау (рисунок 4). Она образуется слиянием рек Каттабугунь и Балабугунь[2]. Впадает она в оз. Кумколь. Длина реки 164 км, площадь водосбора 4680 км<sup>2</sup>. Пойма шириной 300-600 м. Питание снеговое и грунтовое. Среднегодовой расход воды у поста Красный мост составляет 4,36 м<sup>3</sup>/с.

Ранее впадала в бессточное озеро Кумколь. В 1967 году на реке было построено Бугуньское водохранилище (площадь 65 км<sup>2</sup>) [3], соединяемое с бассейном Сырдарьи Туркестанским обводнительным каналом.

Фактический годовой сток р. Боген (км<sup>3</sup>) и годовой сток в % от объема годового стока в средний по водности год за 2007-2016 гг. представлен на рисунках 5, 6.

Карта-схема с нанесенными зонами возможного применения самонапорных систем капельного орошения в бассейне реки Боген приведена на рисунке 7



Рисунок 4 – Река Боген

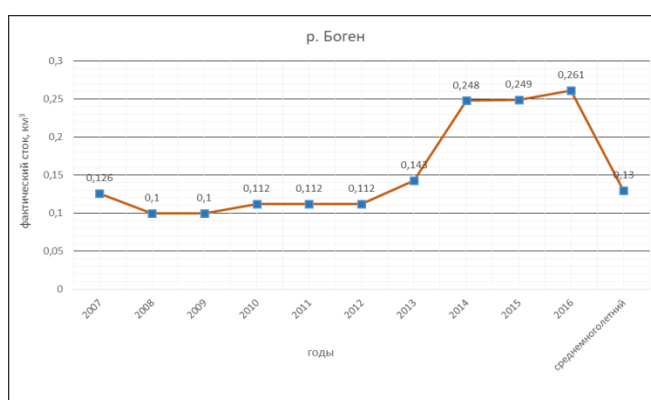


Рисунок 5 – Фактический годовой сток р. Боген (км³) за 2007-2016 гг.

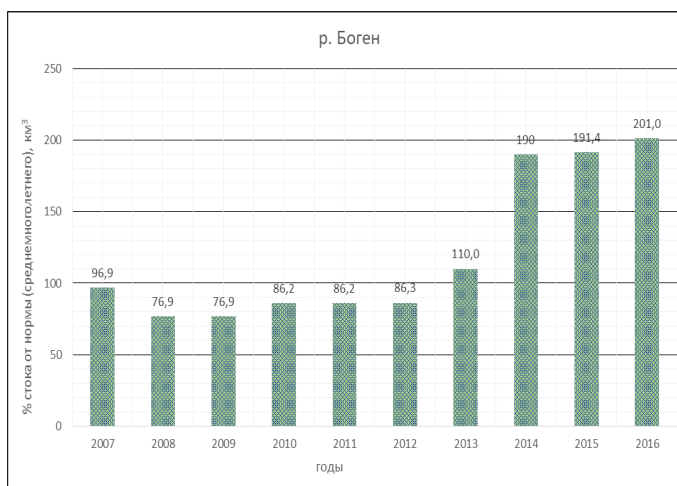


Рисунок 6 – годовой сток р. Боген (км³) в % от объема годового стока в средний по водности год за 2007-2016 гг.

Как видно из карты-схемы, приведенной на рисунке 7, естественные уклоны местности в бассейне реки Боген позволяют использовать самонапорные системы капельного орошения. Площадь зон возможного применения систем капельного орошения в бассейне реки Боген составила  $\approx 1023$  га.



Общая площадь зон возможного применения самонапорных систем капельного орошения по всем выбранным бассейнам рек Туркестанской области (таблица 2) составила – 50628.3 га.

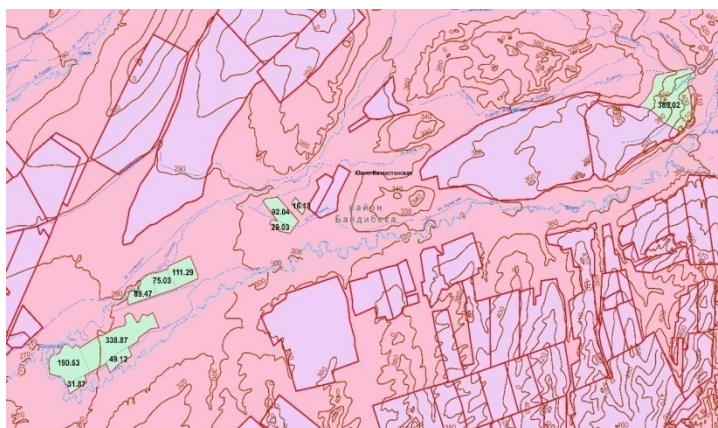


Рисунок 7 – Карта-схема с нанесенными зонами возможного применения самонапорных систем капельного орошения в бассейне реки Боген

Таблица 2 – Площадь зон возможного применения самонапорных систем капельного орошения в бассейнах малых рек Туркестанской области в разрезе административных районов

Район	Площадь, га
Байдибекский	1536.92
Сарыагашский	2073.91
Казыгуртский	9623.44
Толембийский	25000.53
Тюлькубаский	9479.85
Сайрамский	2913.65
Итого по Туркестанской области:	50628.3

Выявленная площадь зон возможного применения систем капельного орошения с использованием возобновляемых источников энергии определяет техническую возможность внедрения самонапорных систем капельного орошения в Туркестанской области на площади 50628.3 га. На практике при внедрении может потребоваться проведение дополнительных мероприятий таких как – изменение конфигурации орошаемого участка, изменение существующей оросительной сети, проводка магистрального трубопровода к орошаемому участку через орошаемые земли других фермеров и т.д. Поэтому внедрение самонапорной системы капельного орошения на конкретном орошаемом участке требует проведения натурных исследований.

### Список литературы

1. Отчет о НИР. «Разработка эффективной системы и технологии капельного орошения с использованием возобновляемых источников энергии» (номер гос регистрации 0115 РК 02258) в рамках бюджетной программы 255 «Создание условий для развития производства, переработки, реализации продукции растениеводства» по подпрограмме 106 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий в растениеводстве» по научно-технической программе «Устойчивое развитие орошаемого земледелия в контексте перехода Республики Казахстан к “зеленой экономике”».

2. Казахская ССР: краткая энциклопедия / Гл. ред. Р. Н. Нурғалиев. - Алма-Ата: Гл. ред. Казахской советской энциклопедии, 1991. - Т. 2: Природа. Естественные ресурсы.

Население. Экономика. Народное благосостояние. - С. 118. - 31 300 экз. - ISBN 5-89800-002-X.

3. Богенское водохранилище // Казахстан. Национальная энциклопедия. - Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 2004. - Т. I. - ISBN 9965-9389-9-7.

УДК628.1; 631.67

## ЭЛЕМЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

**Тлеукулов А.Т., Парманов У., Усенбек Д., Рахат Г., Султанбек Н.**  
Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
г. Алматы, Республика Казахстан

Исследуемый экспериментальный участок находится на территории крестьянского хозяйства «Ленинский» Карасайского района Алматинской области, в 40 км от города Алматы. Территория хозяйства расположена в предгорно-пустынно-степной, с резко континентальным засушливым климатом, зоне. В геоморфологическом отношении территория богарного участка расположена в районе низких гор, а орошаемый участок расположен на надпойменной террасе реки Каскелен.

По природным и соответствующим им агроклиматическим зонам увлажненности район исследования относится к Балкаш-Алакольскому водохозяйственному бассейну, предгорно - степной зоне с коэффициентом увлажнения  $K_u=0,25-0,30$  (таблица 1).

Почвы участка светло-каштановые, с переходом к типичным сероземам с содержанием гумуса в слое 30 см от 1,45-1,88%. Объемная масса в слое 0-50 см – 1,45, удельная масса – от 2,48 до 2,56 т/м<sup>3</sup>. Общая пористость – 48,1%, НВ в слое 0-50 см – 22,2%. Водопроницаемость средняя. По механическому составу типичный серозем, среднесуглинистого механического состава, грунтовые воды залегают на глубине более 8 метра, и имеет уклон в сторону реки Каскелен.

Таблица 1 - Природные зоны и коэффициент увлаженности ( $K_u$ )

Наименование водохозяйственного бассейна	Природные зоны и коэффициент увлаженности ( $K_u$ )	Административные области и районы
02 Алматинская область		
Балкаш-Алакольский водохозяйственный бассейн	Предгорная полупустыня – ППП, $K_u=0,25-0,20$	Жамбылский район
	Предгорная полупустыня – ППП, $K_u=0,25-0,30$	Карасайский район
	Пустыня южная – ПЮ, $K_u=0,15-0,20$	Илийский район

Общая площадь экспериментального участка 0,10 га, где выращивались овощные кормовые культуры (кукуруза на силос) и сад. Опыты проводились на участке, установленной в 2019 году, автоматизированной системой капельного орошения. Система работала автономно и в зависимости от вида культур, посредством таймера времени задавались продолжительность полива от 16 до 20 часов в сутки с перерывом 1-2 часа через каждые 6 часов. На первом этапе нами была определена максимальная ежедневная потребность в воде. Это позволила корректно подобрать фильтры для очистки исходной воды, трубопроводы и остальную фурнитуру.



Капельная система состоит из комплекса оборудования фирмы «ALELDRID», а интегральная труба «ADSUPERLIVE». Проектом был предусмотрен, также резервуар-отстойник, объемом 50 м<sup>3</sup>.

Источником воды является подземная скважина, глубина – 200 м. Для водозаборного сооружения в качестве резервуара-отстойника (сооружения предварительной очистки воды) использовался 50 кубовая цистерна (рисунок 1).



Рисунок 1 - Скважина и резервуар-отстойник

Для тонкой очистки оросительной воды использовали один дисковый фильтр. Вода после очистки посредством насоса подавалась внапорный пластиковый трубопровод, который соединен с трубками для распределения по различным линиям капельных лент (рисунок 2).



Рисунок 2- Фильтр тонкой очистки и напорная труба с насосом

Главный распределитель проектирован из гибкого шланга диаметром  $\Phi 100$  мм, длиной 265 м, капельная трубка фирмы *HappyRain*, диаметром D16, эмиттеры 0,33 м, расход 1,6 л/ч (рисунок 3).

Подача воды по капельной системе регулировалась автоматический, посредством таймера времени, устанавливаемый на определенное время. Таймер циклично останавливал ту или иную линию капельницы и через определенное время включал их (рисунок 4).

Расчет максимальной суточной потребности кукурузы в воде

На участке автоматизированной системы капельного орошения, в нашу задачу исследования входило установление норм полива для различных типов капельниц.

По данным КазНИИВХ при капельном орошении поливная норма кукурузы на силос для юга-востока Казахстана, в зависимости от типа почв, колеблется от 300 до 350 м<sup>3</sup>/га. Для сероземных почв (Карасайский район) принимаем m=300м<sup>3</sup>/га.

Продолжительность работы капельной системы в сутки принимали 16-20 часов, в зависимости от погодных условий. При соблюдении условий, что напор воды при входе в фильтростанцию, должен быть в пределах 0,2-0,3Мпа, суточный расход воды системы определяется по формуле :

$$Q_{\text{сут}} = m \cdot F_{\text{нт}} / t \quad (1)$$

где, m-норма полива, м<sup>3</sup>/га;

F<sub>нт</sub> – площадь посева, нетто, га (принимаем 1 га);

t – продолжительность работы капельной системы в сутки, час.



Рисунок 3 – Полив сельскохозяйственных культур на участке:  
а)-томат, б)-картофель, в)-кукуруза на силос, г)-сад.

### Условия и методы проведения исследований

Тогда суточный расход системы составляет:

$$Q = 300 \cdot 1 / 20 = 15 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Суммарное водопотребление при капельном орошении определяется по формуле:

$$E_0 = 0,0006 (25 + t_{\text{cp}})^2 \cdot (100 - a) = 0,0006 (25 + 20)^2 \cdot (100 - 30) = 0,0006 \times 2025 \cdot 70 = 85,10 \text{ м}^3/\text{га сут} \quad (2)$$

где: t<sub>cp</sub> – среднесуточная температура воздуха, °С;  
a – среднесуточная влажность воздуха, %.





Рисунок 4 - Пульт управления поливом

Продолжительность межполивного периода:

$$T = \frac{m}{E_o} = 300/85,1 = 3,5 \text{ суток, принимаем 4 сут} \quad (3)$$

Число поливов определяли по формуле:

$$N = \frac{П}{T} = 30/4 = 7,5, \text{ принимаем 8 полив} \quad (4)$$

где,  $П$  – число дней в месяце.

В период исследования кукуруза была посеяна 14 мая при среднесуточной температуре воздуха  $20,0^{\circ}\text{C}$ , максимальной, днем  $26,0^{\circ}\text{C}$  и минимальной, ночью  $15,0^{\circ}\text{C}$ . Влажность почвы в период посева была оптимальная (70% от НВ). Срок посева был затянут из-за обильного выпадения атмосферных осадков (на фоне естественных влагозапасов осенне-зимнего периода) весной по месяцам: в марте- $47,8$  мм, в апреле- $80,5$ мм, и в мае  $81,5$ мм. В целом за вегетационный период кукурузы (с 14 мая по 30 сентября), т.е. за 140 дней, выпала  $213,4$ мм атмосферных осадков, а среднесуточная температура по месяцам была: в мае- $15,6^{\circ}\text{C}$ , июне  $19,7^{\circ}\text{C}$ , июле  $22,2^{\circ}\text{C}$ , августе  $20,9^{\circ}\text{C}$ , сентябре  $19,4^{\circ}\text{C}$ . Сроки полива определяли при наступлении дефицита влаги в зоне локального увлажнения. За предполивной критерий влагозапасов принималась влажность, равная 70 % наименьшей влагоемкости. Контроль за влажностью почв по вариантам опытов осуществлялся путем ежедекадного измерения влажности в метровом слое почвы, электронным влагомером в течение вегетационного периода.

Также в опытном участке были проведены следующие наблюдения, учёты и анализы:

- запасов почвенной влаги определены в динамике – перед посевом, в фазе кущения, в фазе колошения и перед уборкой. Влажность почвы были определены с использованием электронного влагомера, на глубину до 1 метра по горизонтам через каждые 10 см. Повторность отбора проб – трехкратная;
- полевая всхожесть семян учитывалась на 4-х фиксированных площадках по  $0,25 \text{ м}^2$  путем подсчета полного всхода;
- рост растений и динамика накопления биомассы определяется по фазам развития путем отбора 20 растений с каждого варианта опыта, замера высоты растений;
- агрометеорологические данные были получены с Казметеослужбы.

Структурный анализ кукурузы на силос рассматриваем следующие показатели: высота растений, высота прикрепления основного початка, масса целого растения и по органам (листья, стебель, стержень, обертки, зерно), влажность по органам. Структурный анализ початка проводили на пробных образцах (25штук) по следующим показателям: общая масса початка (стержень, зерно), количество рядов, % выхода зерна, количество зерен в початке, масса зерна с 1 початка, масса 1000 зерен.

С целью установления срока очередного полива на посевах кукурузы систематически определяли влажность метрового слоя почвы. Расчет поливных норм проводили по дефициту влажности почвы между верхним (наименьшая влагоемкость) и нижним пределом оптимального увлажнения почвы по формуле А.Н.Костякова [1].

$$m=100\gamma\cdot(A-B)\cdot h \quad (5)$$

$m$ -поливная норма, м<sup>3</sup>/га;  $\gamma$ - объемная масса, г/см<sup>3</sup>;  $A$ -наименьшая влагоемкость, %;  $B$ -предполивная влажность почвы, %;  $h$  – глубина расчетного слоя увлажнения, см.

Глубина промачивания был установлен с учетом развитий корневой системы и потребности к воде растений: в первый и третий периоды она была равна 70см, во второй-100см.

Максимальная оросительная ежедневная норма, в зависимости от культур, была принята 50-110 м<sup>3</sup> на один гектар. Расчет пропускной способности была определена по формуле:

$$Q = (60 \text{ м}^3 / \text{га} \times S) / t, \quad (6)$$

где  $Q$  - пропускная способность фильтрующей станции (м<sup>3</sup>/ч),

$S$  - площадь орошения (га),

$t$  - время работы системы, которое планируется в сутки (16–20 ч).

Для полива на 1 га пропускная способность фильтрующей станции равна:

$$Q = (60 \text{ м}^3/\text{га} \times 1 \text{ га}) / t. \quad (7)$$

Итого: 3,75 м<sup>3</sup>/ч для 16 часов работы или 3 м<sup>3</sup>/ч для 20 часов работы.

Это позволило нам соблюдать воздушный режим почвы.

Поливы в основном проводились при предполивной влажности почвы на уровне 70% НВ. Работу капельной системы контролировал автомат-регулятор, который регулирует время и продолжительность подачи воды таймером времени для каждой культуры по отдельности. Это и позволила проводить поливы в любое время дня и ночи. Нами поливы проводились в основном с 16:00 до 09:00 часов. Это позволило экономить дополнительно определенное количество поливной воды на испарения, что позволило улучшить аэрацию почв, снижения испарения воды из поверхности почв, соответственно, суммарного водопотребления.

Режим полива кукурузы на силос в 1-м варианте устанавливался путем определения влажности метрового слоя почвы. В день посева кукурузы влажность метрового слоя почвы составила 12,5 % от массы сухой почвы или 62% НВ. Путем систематического определения влажности почвы нам удалось определить сроков очередного полива.

После полива влажность почвы доходила до уровня НВ (21,1-21,4 % от массы сухой почвы) и постепенно уменьшалась до наступления сроков очередного полива.

Наиболее важными являются сроки наступления полива. В 2019году период от посева кукурузы на силос до начала полива составил 43 дня (таблица 2), тогда как в 2020 году этот период составил 48 дня. За эти периоды кукуруза на силос имела высоту от 42 до 45 см и ярковыраженный стеблестой (рисунок 5).

Таблица 2 - Динамика влажности почвы полива на посевах кукурузы на силос (2020 год)

Глубина отбора, см	28 мая		5 июня		20 июня		31 июня		12 июля		15 июля	
	%	м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га
0-10	12,6	175	12,0	127	11,2	156	11,4	159	9,9	138	9,2	128
10-20	13,6	189	13,4	186	13,0	181	13,6	189	10,6	147	10,2	142
20-30	17,1	238	16,6	231	16,0	222	15,9	221	11,8	164	11,0	153
30-40	19,2	267	18,5	257	16,5	229	17,7	246	16,7	232	15,6	217
40-60	23,5	653	22,4	623	20,2	562	20,3	564	19,4	539	18,2	506
60-80	24,6	684	24,3	677	24,0	667	23,6	656	19,9	553	19,3	537
80-100	25,9	720	26,0	723	26,5	734	24,5	681	25,1	698	21,5	597
0-100	19,5	2926	19,0	2823	18,2	2751	18,0	2716	16,2	2471	15,0	2281



Рисунок 5 - Участок полива кукурузы (28.05.2019 г. и 28.07.2020 г.)

**Выводы.** Исследования автоматизированной системы капельного орошения овощных культур и кукурузы дали положительные результаты. Автоматизация поливов позволило экономить дополнительно определенное количество поливной воды на испарения, и улучшилась аэрация почв, снизились испарения воды из поверхности почв, соответственно, суммарное водопотребления. Применение автоматизированного полива в производственных условиях снижает потери воды и повышает производительность труда оператора.

#### Список литературы

1. Костяков А.Н. Основы мелиорации. – М.: Сельхозгиз, 1960. –С.82-88.
2. Калашников А.А. Жарков В.Л., Магай С.Д., и др. Технология полива плодовых культур импульсным дождеванием в предгорной зоне юга Казахстана (рекомендации). КазНИИВХ. –Тараз, 2001. -20 с.

3. Зубаиров О.З., Тлеукулов А.Т. Орошение томатов низконапорно-капельной системой в условиях Жамбылской области//Исследования, результаты. –КазНАУ.: - Алматы, 2008. -№1. –С.111-113.

4. Tleukulov A., Kapar S., Zaurbek A., Zhanashev I. Up to the development of strategy on adaptation water measures due to the climate change. LifeScienceJournal 2014;11(11):512-516. (ISSN:1097-8135).[http:// lifesciencesite.com](http://lifesciencesite.com).87.

ӘОЖ 631.6:574.53

## **ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ СУАРМАЛЫ АЙМАҒЫНЫҢ ТІК КӘРІЗ ЖҮЙЕСІНДЕ КӘРІЗ СУЫН ЖОҒАРЫ СОРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ**

**Устабаев Т.Ш., Телғараева Г.Е., Исмаилов Б.Д.**  
Қазақ су шаруашылығы ғылыми- зерттеу институты  
Тараз қ., Қазақстан Республикасы

Қазіргі уақытта Қазақстанда, әсіресе оңтүстік өңірлерде ауыл шаруашылығы өндірісін дамыту негізінен жер үсті суларын пайдалана отырып, суармалы жерлерде жүзеге асырылады. Алайда, ашық көздерден су алу іс жүзінде сарқылуға шақ тұр, сондықтан соңғы жылдары жер асты суларын қарқынды түрде пайдалану күтілуде [1].

Оңтүстік Қазақстан облысы Мақтаарал ауданының алқаптарында тік дренаж жүйесінің бұзылу мәселесі бірнеше жылдан бері көтеріліп келеді. Істен шыққан, жұмыс істемейтін дренаж топырақтың қатты тұздануына әкеп соқтырды. Негізінен ашық коллекторлық-кәріз желісі мен тік кәріз ұңғымаларының тиімсіз жұмыс істеуі салдарынан суармалы жерлердің жеткіліксіз дренаждануымен байланысты мелиоративтік көрсеткіштер бойынша тұздану және жер асты суларының жоғары тұруы орын алып отыр. Ауылшаруашылық жерлерін суару кезінде жер асты суларының деңгейі (ЖАСД) жоғарылайды, тұзды жер асты сулары бетіне көтеріледі, өсімдік тамырлары бұл ылғалды сіңіреді және дақылдардың өнімділігі айтарлықтай төмендейді. Осы туындап отырған мәселе ішінара халықаралық несие институттарының қолдауымен шешілді, алайда мәселе толық өз шешімін таппады. Қазіргі уақытта ұңғымаларға қызмет көрсету үшін қажетті жабдықтарды сатып алуға 200 миллион теңгеден астам қаражат бөлінді. Сондай-ақ, Мақтаарал ауданының 86 мың га алқабында бар тік кәріз ұңғымаларға қайта жаңарту жүргізу мүмкіндігі қарастырылуда [2, б.18].

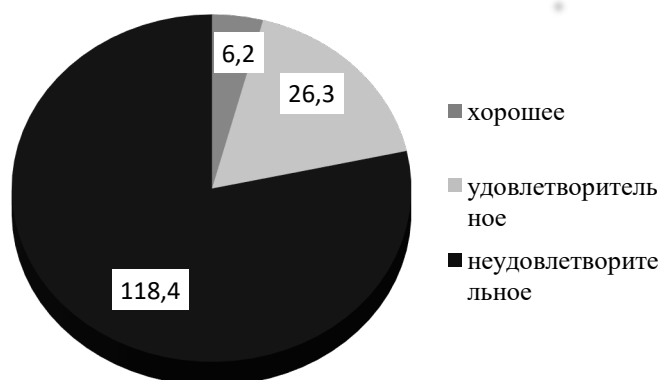
Жер асты суларының минералдануы, олардың орналасу тереңдігі және тұз жиналу қарқыны бойынша деректердің негізінде Мақтаарал ауданының суармалы жерлерінің мелиорациялық жай-күйіне бағалау жүргізілді (сурет-1).

Жер асты суы деңгейінің жол берілмейтін тереңдігінің және топырақ-тың тұздануының салдарынан Мақтаарал ауданының 118,4 мың га суармалы жерінің жағдайы қанағаттанарлықсыз, бұл жалпы алаңның 78%-ын құрай-тынын 1 суреттен байқауға болады [3, б.4].

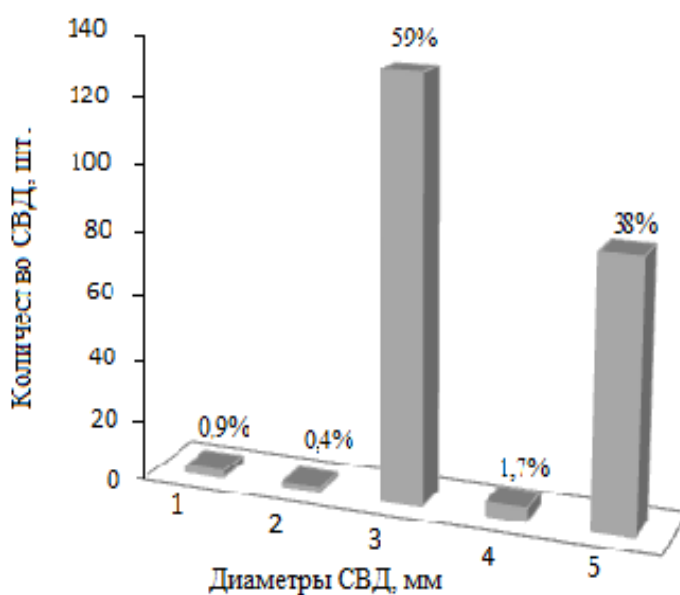
Дренажды сулардағы тұз концентрациясын зерттеу олардың 70%-ын суару үшін пайдалануға болатындығын көрсетті. Осылайша, тік дренаж ұңғымаларының жүйесін қалпына келтіру және суару үшін жер асты суларын пайдалану екі міндетке мүмкіндік береді: суармалы судың жетіспеушілігін болдытпау және жер асты суларының деңгейін төмендету.

Мақтаарал ауданында барлық қажетті коммуникациялармен, трансформаторлық қосалқы станциялармен, электр желілерімен, бұру құрылыстарымен 208 тік кәріз ұңғымалары салынды, олар іс жүзінде пайдаланылмады. Мақтаарал суландыру массивінің тік кәріз ұңғымаларының паспорттық деректерін талдау ұңғыманың обсадтық колоннасының диаметрі бойынша (2-сурет), коллекторлық-кәріз суларының

минералдануы бойынша, судың статикалық және динамикалық деңгейі бойынша, тереңдігі мен су шығымы бойынша пайыздық бөлуді анықтауға мүмкіндік берді [4, б.20].



Сурет 1 - Ауыл шаруашылығы алқаптары суармалы жерлерінің мелиорациялық жай-күйін бағалау, мың. га



Сурет 2 - Мақтаарал суландыру массивінде обсадтық колонна бойынша тік кәріз ұңғымаларының таралуы  
1-  $\varnothing=215$  мм; 2-  $\varnothing=377$  мм; 3-  $\varnothing=426$  мм; 4-  $\varnothing=530$  мм; 5-  $\varnothing=570$  мм

Зерттеу барысында демонстрациялық полигонды ұйымдастыру үшін екі пилоттық учаске және тік кәріз ұңғымаларын пайдалануды жүзеге асыратын персонал үшін оқу орталығы таңдалды. Полигонды таңдау "Қазсушар" РМК Оңтүстік Қазақстан филиалы жанындағы тік кәріз ұңғыма-ларын пайдалану жөніндегі мемлекеттік пайдалану қызметімен - "Мақтаарал ауданы бойынша тік кәріз ұңғымаларын пайдалану өндірістік учаскесімен" келісілді.

Полигон аумағында екі пайдалану ұңғымасы орналасқан:

- №139 ұңғыма: координаттары: N 40°46'906", E 068°17'575". Жаңаауыл ауылдық округі: Жаңаауыл. Орташа минералдануы 3,75 г/л. Ұңғыманың обсадтық колонна диаметрі 377 мм.

- №102 ұңғыма: координаттары: N 40°48'654", E 068°11'251". Ауылдық округі: Жылысу. Орташа минералдануы 3,15 г/л. Ұңғыманың обсадтық колонна диаметрі 377 мм. №139 ұңғыманың жалпы көрінісі 3-суретте көрсетілген.



Сурет 3 - Пилоттық учаскедегі тік кәріз ұңғыманың жалпы көрінісі

Пилоттық учаскедегі тік кәріз ұңғымаларының (ТКҰ) техникалық жай-күйі қанағаттанарлық, әрекет етуші ретінде сипатталады. Ұңғымалар трансформаторлық қосалқы станциялармен, бекіту-реттеу арматурасымен жабдықталған, қоршалған, пайдалану персоналына арналған кіреберістермен жабдықталған. Ұңғымаларда KSBUPA 250V-iso/la сорғылары орнатылған, өнімділігі 200 м<sup>3</sup>/сағ және қысымы 24 м. Осы сипаттамаларға сәйкес сорғыны ұңғымаға бекіту үшін қажетті жабдық (пакер) және фланеці бар герметикалық қақпақтар жасалды. Энергиямен жабдықтау кернеуі 380 В стационарлық электр желілерінен жүзеге асырылады [4, б.22-23].

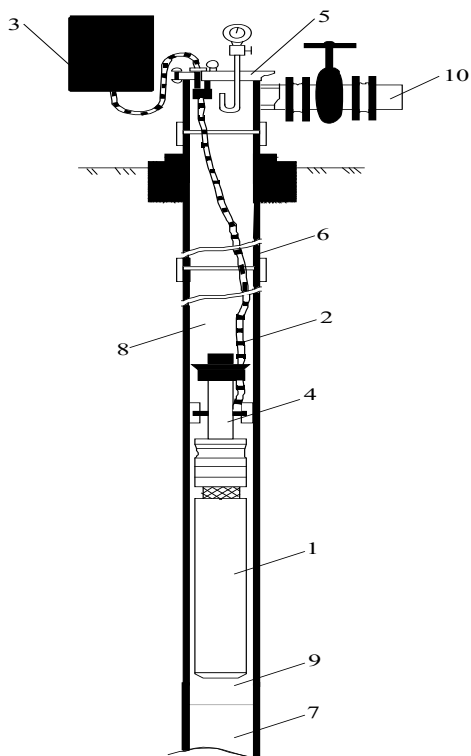
Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты жер асты ыза суы деңгейін төмендету мәселесін шешу үшін ЭЦВ түріндегі су асты сорғысымен суды құбырсыз көтеру қондырғысын қолданды. Кәріз суларын сорудың түбегейлі басқа гидравликалық схемасы ұсынылған (4-сурет), оған сәйкес суасты сорғысы арнайы пакерлік құрылғының көмегімен ұңғымадағы белгіленген белгіге бекітіліп, ұңғыманың бағаны сору және айдау аймақ-тарына бөлінеді.

ЭЦВ түріндегі сорғы қондырғыларымен су жинайтын ұңғымаларды пайдалану тәжірибесі бұл сорғылардың сенімді жұмыс істейтіндігін, паспорттық қысым-су шығыны сипаттамаларын және оларды дұрыс пайдалану кезінде нормативтік қызмет мерзімін қамтамасыз ететіндігін көрсетті.

Технологиялық жабдықтар жиынтығы мыналарды қамтиды: құбырсыз су көтеру құрылғысы, ұңғыма ұщының герметикалық нығыздағышы, құрастыру жабдығы. Құрастыру жабдығының көмегімен құбырсыз су көтеру (ҚСКК) құрылғысы бекітілген су асты сорғымен берілген тереңдікке түсіріледі және ұңғыманың обсадтық бағанына бекітіледі. Манжеттің ашылуымен обсадтық баған сору және айдау аймақтарына бөлінеді. Содан кейін жабдық ажыратылып, сыртқа шығарылады. Ұңғыманың аузы гермети-калық нығыздағышпен жабылады (5-сурет).

Су асты электр сорғыны қосу арқылы су сору аймағынан айдау аймағына айдалады, ұңғыманың обсадтық бағаны бойынша жер бетіне көтеріледі және суаруға беріледі. Су асты электр сорғысын бөлшектеп, ажырату кері тәртіпте жүргізіледі.





- 1 – су асты сорғысы;
- 2 - электрлік кабель;
- 3 – басқару станциясы;
- 4 – құбырсыз су көтеру құрылғысы;
- 5 – герметикалық нығыздағыш;
- 6 – обсадтық бағана
- 7- ұңғыманың сүзгі бөлігі;
- 8 – айдау аймағы;
- 9 – сору аймағы;
- 10 – тұтынушыға беру.

Сурет 4 - Ұңғыманың обсадтық бағанасы бойынша суды көтерудің технологиялық схемасы

Суды көтеру ұңғыманы пайдаланудың дәстүрлі технологиясында қолданылатын су көтергіш құбыр арқылы емес, арнайы құрылғының көмегімен ұңғыманың обсадтық бағанасы арқылы жүзеге асырылады. Ұңғымалардың обсадтық құбырларын су көтеру құрылғысы ретінде пайдалану су көтергіш құбырларды сатып алуға жұмсалатын қаржы қаражатын жояды және пайдалану шығындарын азайтады, су жинағыш қондырғыларды пайдалану кезінде еңбек өнімділігін арттырады. Жер асты суларын сорудың осы технологиясымен сорғының сору аймағында вакуум жасау арқылы су алуды күшейту мүмкіндігі пайда болады. Осылайша, құбырларды үнемдеу және су алуды күшейту мәселесі шешілуде.

Қазіргі уақытта мұндай құрылғылар Қазақстанда әзірленбейді және қолданылмайды, ал бәсекелестер-ұңғыманың обсадтық бағанасы бойынша суды айдауға арналған құрылғының қарапайымдылығы мен сенімділігі, сондай-ақ өндіріске енгізуге дайындығы бойынша аналогтары жоқ [4, б.15].

Су көтергіш құбырларды пайдаланбай, ұңғыманың шегендеу бағанасы бойынша суды көтеруге арналған құрылғы патенттермен және авторлық куәліктермен қорғалған [5,6,7,8].

Суасты сорғысын құбырсыз орнатудың және ұңғыманың обсадтық бағаны бойымен кәріз суларды сорудың прогрессивті технологиясын қолдану тиімділігі келесідей:

- жабдықтың металл сыйымдылығы төмендейді (бір ұңғымада диаметрі 50-ден 219 мм-ге дейін металл құбырлардың 30-дан 120-150 шаршы метрге дейін);
- құрастыру-бөлшектеу жұмыстарының еңбек сыйымдылығы қысқа-рады;
- суармалы су көлемі артып, жер асты суларының деңгейі төмендейді;
- ұңғыманы пайдалану мерзімі ұзарады.

"Құрылғының" техникалық және құндық көрсеткіштері инновациялық жобаларды іске асыруда оны қолданудың орынды екенін көрсетеді.

Іс жүзінде әлемнің барлық ирригациялық жүйелерінде суармалы экожүйелерді сумен қамтамасыз етуді арттыру мәселесі қашанда болса туындайды. Суармалы кәріздік

суларды пайдалану суармалы жерлердің сумен қамтамасыз етілуін 25-30%-ға дейін арттыруға, суармалы экожүйелердің мелиорациялық және экологиялық жай-күйін жақсартуға ықпал етеді, бұл дегенің Қазақстанның Оңтүстігіндегі суармалы жерлерді тиімді пайдалану үшін қолайлы жағдайлар жасайды.

### Әдебиеттер тізімі

1. Доброта Л. Остановим засоление земель. //Казахстанская правда.- 2009. - № 292.
2. Отчет о мелиоративном состоянии орошаемых земель Южно-Казахстанской области за 2011 год. - Шымкент, 2012. – 132с.
3. К.А. Анзельм, М.Ю. Эсанбеков Влияние режима грунтовых вод на мелиоративное состояние орошаемых земель. База знаний Портала знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии <http://www.cawater-info.net> Дата обращения: 01.08.2017г.
4. Внедрение новой ресурсосберегающей технологии эксплуатации скважин вертикального дренажа с повторным использованием дренажных вод на орошаемых массивах Южно-Казахстанской области /Заключительный отчет о НИР КазНИИВХ. - № ГР 0115РК02255. – Тараз, 2017. – 123 с.
5. Патент РК №24313 Устройство для откачки жидкости из скважин /Тумлерт В.А.,Рыбинцев Ю.П.,Гранкин Ю.Я. //Бюлл.№8,2011г.
6. Авторское свидетельство СССР №1633864 Устройство для беструбного водозабора из скважин /Трусов М.М., Фисенко В.Н., Райт В.Я. //Бюл. № 48, 1988г.
7. Патент KZ 22926 Устройство для откачки жидкости из скважин /Тумлерт В.А., Тумлерт Е.В., Рыбинцев Ю.П., Амангельдиев С.С. //Бюлл. Казпатента: Промышленная собственность. - № 9, 2010 г.
8. Инновационный патент KZ 26090 Устройство для откачки жидкости из скважин /Тумлерт В.А., Тумлерт Е.В., Жусип Т.С. //Бюлл. Казпатента: Промышленная собственность.- №9, 2012 г.

UDC 631.67

## IMPROVEMENT OF INTERPOLYMER COMPLEX-BASED ANTI-FILTER SCREENING IRRIGATION TECHNIQUES

Gadaev N.N.

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers”  
National Research University, Tashkent, Uzbekistan

### Introduction

The issue of water conservation requires the involvement of all specialists in the field of irrigated agriculture and water management in the use of promising and well-tested methods, techniques and technologies of irrigation. However, irrigation, especially in the Republic, according to the literature, fresh groundwater falls on nearby lands and is a very small part. Other methods, techniques and technologies of irrigation are more advanced (USA, Israel, Netherlands, France, India, Turkey) and have been studied in experimental fields for irrigation of agricultural crops in terms of the use of traditional methods.

In all cases where drip irrigation systems and technologies are considered, the rate of resource savings ranges from 45% to 65%, unlike conventional irrigation. Scientists have found that a much larger proportion of water consumption is accounted for by the proportion of irrigation water and filtration that leaves the underground soil layers, which in turn forms a soil layer when irrigated by field irrigation.

### Methods

The research process was conducted on the basis of generally accepted methods: observation in research, Measurements and analysis Methods in the manuals "Methods of conducting field experiments" adopted at PSUEAITI In determining the representativeness of the field experiment, the methods of V.V. Shabanov and E.P.Rudachenko and software analysis "Determination of changes in soil moisture before and after irrigation based on the use of interpolymer complexes in cotton irrigation" were used.

### Results and Discussion

It is known that methods of delivery of mineral fertilizers are based on traditional methods that lead to inefficient spending of large numbers of mineral fertilizers. The fact that the large part of the mineral fertilizers to be given during the growing season are seen in experimental to join the ground under water pressure [1-4]. One of the ways in which the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers "Interpolar Mechanization Engineers" Interpolar Complex, using Interpolar Complex, which is the use of the Interpolar Complex, the use of mineral fertilizers in the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers. T.F.D.G. Akhmedjanov is covered in the research. As a continuation of these research, another technology was created on the basis of the grant above. According to him, if in previous research is used only a screenplayed horse, in our research, the underloads of the interproperic metal screen and the undertaking screens of the ground-based filtration were used together. The method of screen splits of the ground is widely covered by Prof. Muhammedov., T.F.D.G. Axmedjanov's research [5-7].

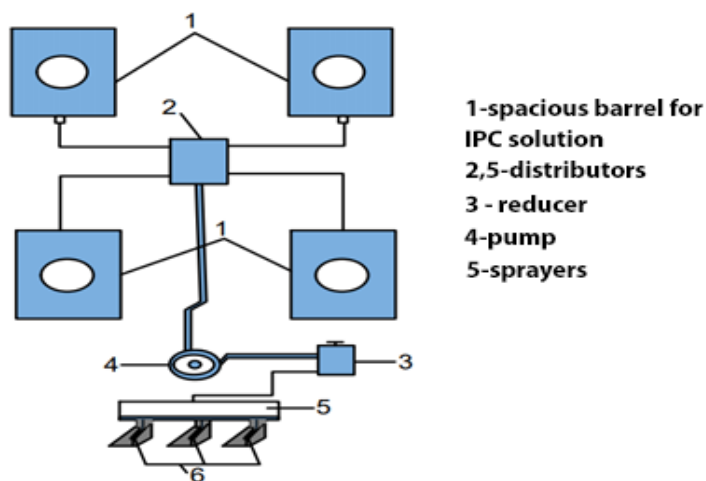


Figure 1 - Scheme of the unit for applying the interpolymer complex

There is no doubt that effective supply of fertilizers during irrigation for cotton harvest, which is the current issue of the day's task of achieving water saving.

According to reliable sources, the plant receives 5.5.5 kg of nitrogen, 2 to 2.5 kg of phosphorus and 5-6 kg of cotton. Due to the violation of the ecological situation, the demand for mineral fertilizers throughout the years, as well as a nitrogen demand for nitrogen is between 69% (1970), phosphorus consumption is from 42% to 48% and comparison the use of potassium in the stage increased 35 kg per hectare to 100 kg.

Mineral fertilizers were recommended in previous research to solve the mineral fertilizer to solve the task. Due to the carboxythusmiets containing the interpolymer complex, mineral fertilizers are located in display of screenowners.

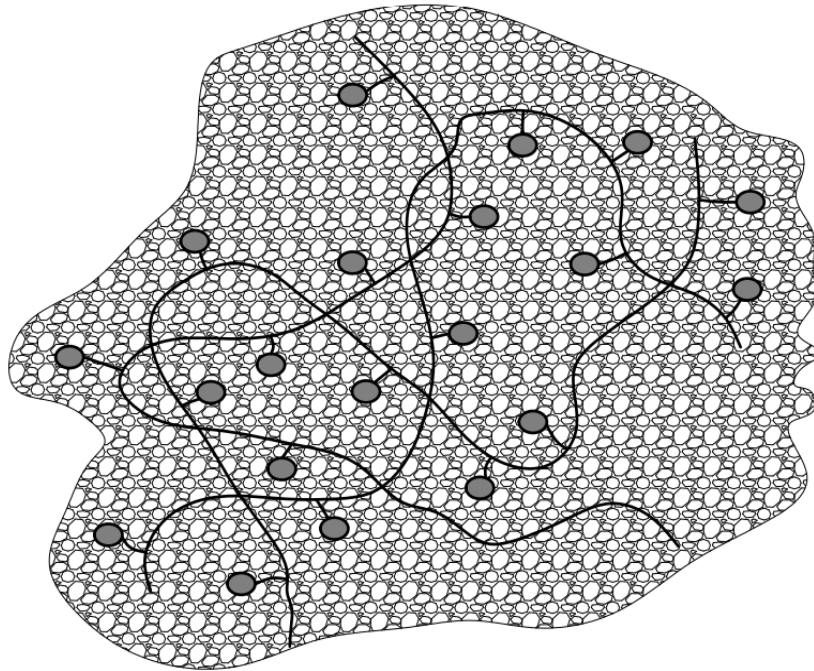


Figure 2 - Interpolymer complex + mineral fertilizer mixture in the process of matrix polycondensation of urea and formaldehyde in the presence of carboxymethylcellulose formation scheme

### Conclusion

Interpolymer complex the use of shocked irrigation of cotton is to use water resources by 22-29% saving 4-29% / ha. The watering in the active layer of ground fertilizers in the active layer of Interpolymer (under and above the ground) increases their effectiveness and increases their effectiveness and increased the yield of cotton by 5.3 s/ ha increased [6-8].

### References

- 1 Amanov B.T, Gadaev N.N, Ahmedjonov D.G, Zhaparkulova E 2020 Mathematical calculations of water saving during furrow irrigation of cotton using a screen from an interpolymer complex International Scientific Conference on Modelling and Methods of Structural Analysis 2019, MMSA 2019; Moscow; Russian Federation; 13-15 November 2019 Journal of Physics: Conference Series 14-25(1) 012120.
- 2 Sherov A, Amanov B, Gadayev N, Tursunboev Sh, Gafarova A. Basis of cotton irrigation cultures taking into current natural conditions and water resources (on natural conditions of the Republic of Uzbekistan). IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1030, 012146. 2021.
- 3 Gadaev N, Gulomov D. Development of the technique of non-washing of mineral fertilizers in the soil through the screen formed on the basis of the interpolymer complex. E3S Web of Conferences 264, 03045/2021.
- 4 Gadaev N, Ahmedjonov D, Amanov B, Muxammadeva. Study of irrigation characteristics and improvement of irrigation techniques using interpolymer complex-based anti-filtration screen. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1030, 012124. 2021.
- 5 Serikbaev, B., Sherov, A., Dustnazarova, S., Muhammadeva, M., Gulamov, S. Reconstruction of the closed horizontal drains in the Jizzakh region. E3S Web of Conferences, 2021, 264, 03009.
- 6 Gulomov, S.B., Sherov, A.G. Study on drip irrigation system as the best solution for irrigated agriculture. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science this link is disabled, 2020, 614(1), 012144.

7 Sherov, A., Soliev, B. Protection of recovery projects and developed areas from flooding. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 883(1), 012094.

8 Sherov, A., Urinboev, S. Innovative technologies in the effective use of water resources. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 883(1), 012144.

УДК 631.6.628.632

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ВОДОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИ ОРОШЕНИИ**

**Таттибаев Х.А., Попандопуло Г.П., Масякин Г.М.,  
Өтепберген Г.С., Сейткадиева К.А., Балгабаев Е.Н.**

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства,  
г. Тараз, Казахстан

Интенсивное и нерациональное развитие орошаемого земледелия, а также зарегулирование стока в условиях аридного климата привело к дефициту воды в бассейнах малых и крупных рек.

В современных условиях взгляды на неисчерпаемость водных ресурсов меняются в сторону более строгой оценки их количества, качества и необходимости научно обоснованного учета водопользования.

Одним из наиболее серьезных факторов в обеспечении продовольственной безопасности во многих регионах мира является доступность воды для нужд сельского хозяйства – основного мирового водопользователя. Поливное земледелие внесло важный вклад в увеличение объемов продовольственного обеспечения на национальном и мировом уровнях. Однако, во многих засушливых и полузасушливых зонах нет достаточного количества воды, а высокие экономические и экологические затраты на развитие новых водных ресурсов накладывают ограничение на расширение объемов водоподачи. Поэтому создание новых возможностей подачи воды может быть недостаточным для удовлетворения растущих потребностей. В результате, роль фактора забора воды для орошаемого земледелия и продовольственной безопасности приобретает в последние годы существенное значение [1].

Согласно прогнозам, НИЦ МКВК водохозяйственным организациям Центральной Азии и РК, грядущий период 2030-2040 гг. грозит региону уменьшением располагаемых водных ресурсов на 15-17 км<sup>3</sup> в год для среднемноголетнего года и на 20 км<sup>3</sup> и более – для маловодных лет. Причины сокращения располагаемого водного ресурса состоят в изменении климата, увеличении водозабора с ростом населения в Центральной Азии и РК, и требований на воду. Также трансграничный характер основных водных источников обуславливает исключительную важность водохозяйственного сектора экономики, так как пресные водные ресурсы являются жизненно важным и ключевым фактором экономического и социального развития [1].

В целом, проблемы водных ресурсов являются неотъемлемой частью национальной безопасности. Рост дефицита воды, климатические изменения, интенсивная хозяйственная деятельность и рост населения в регионе могут стать причиной социально-экономических проблем и напряженности с сопредельными странами. В этих условиях рациональное и бережное использование водных ресурсов, повышение плодородия орошаемых земель и внедрение водосберегающих технологий орошения являются одним из приоритетных и необходимых направлений развития для Казахстана и республик Центрально Азиатского региона [1].

Развитие орошения является одним из главных факторов, обеспечивающим устойчивое социально-экономическое развитие и повышение продовольственной безопасности,

за счет: увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и устойчивости производства сельскохозяйственной продукции, снижения экономических рисков, связанных с потерями урожая из-за засухи; увеличение базы налогообложения за счет роста объемов производства в агропромышленном комплексе; создание новых высокотехнологичных рабочих мест, повышение образовательного и культурного уровня сельского населения, развитие инфраструктуры и благоустройство населенных пунктов [1].

Орошаемое земледелие – самый продуктивный сектор сельскохозяйственного производства. Продуктивность орошаемого гектара составляет в 3-8 раз больше продуктивности 1 гектара естественно увлажненных земель. Темпы роста орошаемой площади в составе используемых в сельском хозяйстве земель особенно значительны в тех государствах, территория которых относится к засушливой (аридной) зоне [2].

Мировой опыт показывает, что продуктивность использования воды зависит от применяемой технологии орошения сельскохозяйственных культур. Технология орошения сельскохозяйственных культур в свою очередь связан с почвенно-рельефными условиями территории, с принятым способом орошения, с видом сельскохозяйственных культур и другими факторами.

Так из четырех существующих способов орошения *поверхностный бороздковый* наибольшее применение имеет в аридной зоне, способ полива *дождеванием* в гумидной зоне и в зоне недостаточного увлажнения. *Капельное* – в странах, где наблюдается острый дефицит оросительной воды. *Подпочвенное* (внутрипочвенное) из-за трудности в эксплуатации не нашло широкого применения во всем мире.

Все предшествующие годы основное внимание было направлено на повышение технического уровня высших звеньев оросительных систем: совершенствование магистральных каналов и водораспределительных сетей, конструкции водозаборных сооружений, телемеханизация водораспределения и т.д. Из-за недостаточного внимания развитию механизации поверхностного полива и внедрения новых способов орошения серьезно отразилось на технический уровень оросительных систем с поверхностными способами орошения. Так, если в зонах недостаточного увлажнения, где основным способом орошения является дождевание, полностью механизирован труд поливальщика, коэффициент полезного использования воды достиг 75-80 %, и имеется возможность полной автоматизации технологических процессов. В засушливой же зоне уровень механизации в настоящее время не превышает 5 %, а нагрузка на одного человека не превышает 25-30 га. Непроизводительные потери воды составляют 60-70 % [1,2,3].

Такая диспропорция, прежде всего, вызвана серьезным техническим отставанием в нижнем звене оросительных систем – в технологии внесения воды в почву, и соответствующей техники полива. Поэтому совершенствование оросительных систем засушливой зоны нашей республики упирается, прежде всего, в решении этой проблемы.

На сегодняшний день в РК одним из направлений в орошаемом земледелии является внедрение новой поливной техники. Поливная техника, являясь ответственным звеном оросительной системы, оказывает непосредственное влияние на регулировку водных связанных с ним воздушных, тепловых, солевых и пищевых режимов почвы. Поэтому от того, насколько ближе к оптимуму с ее помощью удастся поддерживать водные и другие почвенные условия, зависит эффективность, как применяемой техники, так и продуктивность всего орошаемых земель. Также выбор технических средств и технологические операции по совершенствованию систем орошения должны максимально снижать техногенную нагрузку на орошаемые земли, сохранять экологическую устойчивость природных комплексов, сформировавшихся в естественных условиях, обеспечивать устойчивое развитие орошаемого земледелия при дефиците водных ресурсов.

Большим достижением орошаемого земледелия является технология дискретного полива, минимизирующая: непроизводительные потери поливной воды на глубинную фильтрацию, и сброс, повышает равномерность увлажнения почвы по длине поливных борозд и в активном слое почвы, расширяет контур увлажнения почвы, улучшает аэрацию

активного слоя почвы. Кроме того, она способствует автоматизации процессов орошения и повышению производительности труда поливальщиков. Но, имеющиеся технические средства дискретного полива не обеспечивают стабилизацию поливных струй по фронту полива, снижают эффективность технологии дискретного полива. Механизация и автоматизация средств дискретного полива, по нашему мнению, должны решать две основные задачи: регулирование поливного тока поочередной подачей на смежные поливные участки и равномерное распределение его по бороздам и фронту полива [4].

Дискретная технология поверхностного полива в сочетании с комплексом агротехнических, мелиоративных, хозяйственно-организационных и др. мероприятий призвана обеспечивать оптимальные режимы увлажнения корнеобитаемых горизонтов почв по всей длине борозды, полосы с высоким качеством полива для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур при экономных затратах воды, средства и труда. При этом повышается КПД полива и качества урожая.

Системы дискретного полива в США, в основном, имеют оборудование с характеристиками, рассчитанными на постоянные площади полива и напоры. Водозабор осуществляется преимущественно из скважин, что позволяет изменять головной расход. Для полива применяют переносные жесткие поливные трубопроводы с управляемыми гидравлическими, пневматическими клапанами камерного и дроссельного типов. Наибольшее распространение получили системы управления поливом по временной программе, задаваемой на программаторе с электронным управлением. Недостатком этих систем дискретного полива является сложность их эксплуатации, необходимость использования операторов-поливальщиков высокой квалификации, отсутствие объективной информации об окончании полива. Применение сложных систем управления требует развития базы для их изготовления и ремонта [4,5].

В странах СНГ автоматизация дискретного полива находится на стадии исследования.

Технология дискретного полива впервые была разработана (Varlev, 1971; Varlev et al., 1998) и применена в Болгарии [4,5].

Однако из-за отсутствия соответствующих технических средств полива и недостатка действенного интереса водопользователей к этой передовой технологии не позволили широко применить ее на практике. Таким образом, несмотря на то, что в США она была разработана позже (Stringham and Keller, 1979), эта технология стала известной в мире после широкого применения с 80-х гг. в США (Walker and Skogerboe, 1987; Humpherys, 1989) [4].

Казахским научно-исследовательским институтом водного хозяйства разработано принципиально новые технические средства для проведения дискретной технологии полива по бороздам [4,5]:

- А.С. № 1650042 СССР. «Оросительная система»;
- А.С. № 1665966 СССР. «Способ поверхностного полива»;
- А.С. № 1724105 СССР. «Регулятор расхода для открытых оросительных систем»;
- предпатент за № 14378 на «Программное устройство для управления водораспределением и поливом»;
- предпатент за № 10487 на «Оросительная система»;
- предпатент за № 15059 на «Программное устройство систем управления водорегулирование»;
- предпатент за № 15882 на «Поливное устройство»;
- предпатент за № 20095 на «Гидравлическое программное устройство»;
- Автоматизированный оросительный модуль (АОМ). Патент РК за №15882.
- Техническое средство гидроавтоматизации водораспределения (ТСГВ). Патент РК за №15059.

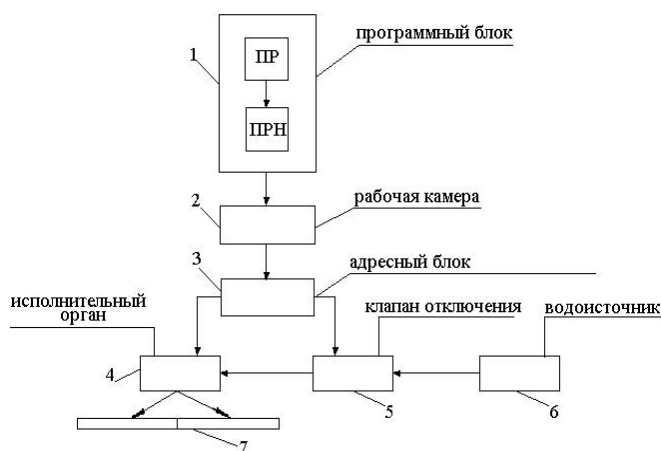
Новизна заключается в создании конструкции ТСГВ, позволяющего осуществлять его применение на поливных участках с различными почвенно-мелиоративными условиями.

ми путем обеспечения заданных технологических параметров, в соответствии с параметрами дискретной технологии полива конкретного участка (рисунок 1).

При разработке технических средств гидроавтоматизации водораспределения тока воды и полива исходили из принципа достижения максимальной работоспособности их при минимальных гидравлических перепадах в оросительной сети. При такой постановке задачи и ее решения был установлен главный показатель критерия оценки устройства: диапазон гидравлических перепадов для практической применимости дискретного полива. При решении этой задачи разработана конструкция программного устройства управляющего работой техническим средством гидроавтоматизации водораспределения в целом, независимо от гидравлических перепадов в системе. При этом имеющийся перепад напоров в оросительной сети используется для обеспечения нужного расхода поливного тока в борозды исполнительным органом (Рисунок 1 позиция 4) на смежные участки. Программное устройство (Рисунок 1 позиция 1) для своего функционирования использует потенциальную энергию локального объема воды, заключенного в специальный камере программного устройства.

Диапазон применимости ТСГВ характеризуется технологическими параметрами, такими как верхнее и нижнее значения продолжительности импульсов, обеспечиваемых программным устройством. Продолжительность импульсов задается в программном устройстве в зависимости от почвенно-мелиоративных, климатических условий, и выбранной технологии орошения сельскохозяйственных культур.

Техническое средство гидроавтоматизации водораспределения ТСГВ предназначено для автоматизированного водораспределения и полива из открытой самотечной низконапорной оросительной сети при обычной и дискретной (импульсной) технологии поверхностного способа полива сельскохозяйственных культур, а также для проведения влагорядковых и промывных поливов.



ПР- привод; ПРН- программоноситель; 1- программный блок; 2- рабочая камера; 3- адресный блок; 4- исполнительный орган; 5- клапан отключения; 6- выводная борозда; 7- водоисточник.

Рисунок 1 - Технологическая схема технического средства гидроавтоматизации водораспределения ТСГВ

Зоны применения ТСГВ: Юго-восточный и Южный регионы Казахстана, где распространенным способом орошения являются поверхностный.

Основной сдерживающий фактор автоматизации производственных процессов на существующих оросительных системах республики связан, главным образом, с большим числом водораспределительных устройств и рассредоточенностью их на большой терри-



тории, зависимостью технологических процессов от множества труднорегулируемых факторов.

### **Выводы:**

1. Развитие орошения является одним из главных факторов, обеспечивающим устойчивое социально-экономическое развитие и повышение продовольственной безопасности, за счет: увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и устойчивости производства сельскохозяйственной продукции, снижения экономических рисков, связанных с потерями урожая из-за засухи; увеличение базы налогообложения за счет роста объемов производства в агропромышленном комплексе; создание новых высокотехнологичных рабочих мест, повышение образовательного и культурного уровня сельского населения, развитие инфраструктуры и благоустройство населенных пунктов.

2. Дискретная технология поверхностного полива в сочетании с комплексом агротехнических, мелиоративных, хозяйственно-организационных и др. мероприятий призвана обеспечивать оптимальные режимы увлажнения корнеобитаемых горизонтов почв по всей длине борозды, полосы с высоким качеством полива для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур при экономных затратах воды, средства и труда. При этом повышается КПД полива и качества урожая.

3. Основной сдерживающий фактор автоматизации производственных процессов на существующих оросительных системах республики связан, главным образом, с большим числом водораспределительных устройств и рассредоточенностью их на большой территории, зависимостью технологических процессов от множества труднорегулируемых факторов.

4. В сравнении с лучшими достижениями в данной области разработанное ТСГВ имеет преимущество, заключающееся в использовании его на самотечных оросительных системах без наличия геодезического командования на оросительной сети и с использованием локальной потенциальной энергии воды. Следующим преимуществом является выполнение им основных функций дискретной технологии полива.

### **Список литературы**

1. Диагностический доклад о рациональном использовании водных ресурсов в Центральной Азии по состоянию на 2019 год (Предварительная версия для обсуждения). – Ташкент: НИЦ МКВК, 2020 г.

2. Таттибаев Х.А. Механизация и автоматизация дискретной технологии поверхностного полива. // Международная научно-техническая конференция. Российская Академия сельскохозяйственных наук Государственное научное учреждение Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия. – М., 2009. –С. 97-100.

3. Таттибаев Х.А. Автоматизация поверхностного полива. // Международная научно-техническая конференция «Научное обеспечение развития агропромышленного комплекса стран таможенного союза». Том 2. – Астана, 2010. –С. 430- 431.

4. Отчет о НИР «Разработать средства гидроавтоматизации водораспределения на элементах оросительной сети» (заключительный) /КазНИИВХ/, №0106РК01314 гос. Регистрации, - Тараз, 2008 г.

5. Разработать импортозамещающие технологии и технические средства для обеспечения устойчивости сельскохозяйственного производства /Отчет о НИР (промежуточный). – Фонды КазНИИВХ. – Тараз, 2009. – 200 с.

## **ОБУЧЕНИЕ В КООПЕРАЦИИ ИНДУСТРИЯ-УНИВЕРСИТЕТ-КОЛЛЕДЖ ПО ВОДОСБЕРЕГАЮЩИМ ТЕХНОЛОГИЯМ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

**Сапарова Н., Нуржанулы Б., Рахметов Д., Сагинтаев Ж.**

Ушканырский колледж водного хозяйства, Казахстан

В Казахстане большие сложности с водными ресурсами и требует усиленную кооперацию индустрии с университетами и колледжами по подготовке специалистов по практическим программам обучения и использования современных технологий по эффективному использованию водных ресурсов. По устойчивому использованию водных ресурсов важно внедрять единую цепочку подготовительных программ как по моделированию поверхностных и подземных вод, с также технических специалистов по хранению, транспортировке и вторичному использованию водных ресурсов. Сложности с водными ресурсами и текущие противостояние некоторых стран в Евразии вынуждает многих международных производителей оборудования, технологий перемещать свою производство в страны Центральной Азии (ЦА). Одним из важных критериев, в дополнении к политической стабильности страны, является наличие технических специалистов. Об этом сообщают, например, немецкие компании, планирующие передислоцировать производство страны Центральной Азии, включая Казахстан и Узбекистан из-за геополитических нестабильности на Евразийском континенте. Об этом в ходе казахстанско-германского бизнес-форума заявил управляющий директор Восточного комитета германской экономики Михаэль Хармс [1]. Вывод и передислокация компаний в Казахстан либо Узбекистан приведет к увеличению спроса на технических специалистов, в том числе по технологиям обслуживания водных ресурсов, производителям изделий и сервисного обслуживания для сельского хозяйства, индустрии и промышленности. Обучение, повышение квалификации, адаптация к новым реалиям, гибкости и оперативного получения профессионально-технического образования в короткое время становится очень важным. В силу того, что многие иностранные компании планирующие расширить свой бизнес в Центральной Азии нуждаются в квалифицированных технических специалистов, в связи с этим важно усилить обучение в цепочке Индустрия-Университет-Колледж. В Казахстане эту цепочку оптимально усилить по опыту зарубежных стран, так как инвестиции возможны из зарубежных стран, поэтому оптимально адаптировать эту цепочка в кооперации с основными инвесторами, компаниями заинтересованные в Казахстане, Центральной Азии. Если рассмотреть к примеру образовательную цепочку США, Европы, Южной Кореи и Китая, то видна существенная разница в адаптации в образовательных программах. Многие страны имеют непрерывную постоянную цепочку повышения квалификации независимо от возрастных ограничений. Например, 64% учащихся, оканчивающих общеобразовательные школы в Швейцарии, Германии, Южной Кореи, Китая переходят на дуальную систему обучения. Социальная поддержка многих стран напрямую связана с повышением квалификации и трудоустройством. В Казахстане эта цепочка повышения квалификации дезинтегрирована. Различные организации пытаются внедрить дуальное образование, в тоже время понятная открытая система интеграции социальной поддержки с колледжами, Университетами Казахстана плохо отработана. Плодотворная работа во многом станет возможной при усилении кооперации и внедрения инновационных технологий расширение практического обучения в цепочке индустрия-университет-колледж для устойчивого водоснабжения и прямой поддержки Министерства образования. Также Казахстану необходимо оптимально участвовать и использовать международные программы которые активны в Центральной Азии с системой со финансирования 50 % x 50 %, как эффективно используется в Узбекистане.

Устойчивость водных ресурсов, доступность воды являются сложными вопросами в Казахстане. Казахстан во многом зависит от соседних стран ЦА в перемещении воды в трансграничных речных бассейнах. Казахстан расположен ниже по течению большинства речных бассейнов, другие страны ЦА - выше по течению. Трансграничные перемещения воды очень сложны для переговоров и регулирования. Изменения климата также усиливают экстремальные явления наводнений и засух. Для смягчения этих проблем будет разумно более эффективно собирать воду и использовать ее более рационально. Казахстан пытается решить эти проблемы путем строительства больших водохранилищ. Однако эти конструкции являются дорогостоящими и имеют высокие потери на испарение. Подземные водные ресурсы остаются без должного внимания и изучения для обеспечения устойчивости цепочки поставок водных ресурсов в Казахстане. В то же время важно изучить подземные воды, как это рекомендовано ООН. Подземные воды составляют 99% всей пресной воды Земли, что требует надлежащих исследований и эффективного использования [2,3].

В настоящее время мы изучаем немецкий опыт в области эффективного водопользования. Доктор Каталин Стефан возглавляет группу немецко-казахстанских исследователей, которые изучают потенциал устойчивого дренажа (SusDrain) с помощью сбора воды в пруду и связанной с этим естественной фильтрации почвы для заполнения подземных водоносных горизонтов, <https://teresa.inowas.com>, поддержанный правительством Германии по программе CLIENT II, [https://www.internationales-buero.de/en/client\\_2.php](https://www.internationales-buero.de/en/client_2.php).

В идеальном цикле устойчивого водопользования накопленная отфильтрованная вода через слои почвы в подземных резервуарах должна откачиваться насосами, и снова циклически подземные водоносные горизонты будут восстанавливаться с помощью MAR. На основе небольших пилотных экспериментальных практических исследований с использованием методов SustDrain, MAR с инженерным проектированием, системой мониторинга воды должны быть подготовлены программы практического обучения с доброжелательной игровой системой обучения для Казахстана по аналогии с существующими программами в Германии, <http://marpro.inowas.com/>. Адаптированная программа должна работать для студентов, фермеров с адаптацией и добавлением адаптированных методов MAR для Казахстана на казахском и русском языках. Наш текущий проект кооперации с Германией по подземным водам напрямую связан с нашими проектами кооперации по США.

В настоящее время мы пытаемся помочь корпорации США Valmont Valley в продвижении их бизнеса в Казахстане. Корпорация Valmont Valley, имеет сложности продвижения, локализации своего производства в Казахстане, ввиду отсутствия технических специалистов по технологиям водных ресурсов, способных проводить аналогичную инженерную техническую поддержку проводимую в других странах мира, в том числе в США. Привычная для корпорации Valmont Valley цепочка Небраска Университет в единой системе с колледжем, <https://ncta.unl.edu/> и исследовательским водным центром <https://waterforfood.nebraska.edu/> в Казахстане плохо отработана. Правительство США через программы American Council UniCEN, <https://www.americancouncils.org/programs/central-asia-university-partnerships-program-unicen> пытается помочь усилить кооперацию Университетов и колледжей Казахстана и продвигать больше прикладные программы для людей, регионов Казахстана, усиливая исследования с индустрией, чем мы и занимаемся сейчас в кооперации с Агро Колледжем Университета Небраски и корпорацией Valmont Valley. Практические курсы обучения в цепочке Индустрия-Университет-Колледж представлены ниже

#### 1. Техник по насосам WILO и трубопроводным системам

На базе Ушконкурского колледжа водных ресурсов, <http://ushkonurkoll.kz/>, готовится специализированный курс обучения технических специалистов по насосным технологиям, поддерживаемой корпорацией WILO <https://wilo.com/kz/ru/>. Группа WILO

является ведущим мировым производителем насосного оборудования для бытового применения, а также для коммунальной сферы, зданий, сооружений, промышленности и водного хозяйства. WIL0 является мировым лидером в области цифровых инноваций, который устанавливает новые стандарты и предлагает клиентам высокоэффективные и энергосберегающие решения. На базе Ушконкурского колледжа водных ресурсов также производятся пластиковые трубки и трубопроводные системы, включая алюминиево-пластиковые композитные трубы (PE-Xb/AL/PE-Xb или PE-RT/AL/PE-RT) для воды PP-R, с нано антибактериальной трубной системой, систему труб FB-PP-R, а также систем геотермальных технологий PE-RT, разных модификаций и диаметром 16 мм и 20 мм в кооперации с ТОО Nur Plast-K, <http://nurplast-k.kz/> .

## 2. Техник по автоматике, клапанам, системам контроля воды BERMAD

На базе Ушконкурского колледжа водных ресурсов, <http://ushkonurkoll.kz/> , готовится специализированный курс техников по автоматике, клапанам, системам контроля воды BERMAD, <https://www.bermad.com/>. Уже более 55 лет компания BERMAD разрабатывает системы контроля. Компания отработала современные системы удаленного контроля производительности, регулирование доставки и устранение проблем. BERMAD является экспертом в управлении потока воды. Компания проектирует, производит, оптимизирует и поддерживает связанные элементы системы и их решения для увеличения и защиты водных систем в направлениях водоснабжения, ирригации, пожарной безопасности, здания и строения. На сегодняшний день BERMAD предлагает наиболее полный ассортимент универсальных и специализированных регулирующих клапанов.

## 3. Техник по Ирригации в кооперации с колледжем Небраски США

Технологии эффективной ирригации, аналогичные корпорации США Valmont Valley, 360 rain, <https://www.360yieldcenter.com/products/360-rain/> имеют сложности в Казахстане, ввиду плохо отработанных исследований и программ повышения квалификации, чем мы и занимаемся сейчас в кооперации с Агро Колледжем Небраски, <https://ncta.unl.edu/irrigation-technician-certificate> . Программы подготовки технических специалистов по двум направлениям

1. Техник по насосам WIL0 и трубопроводным системам
2. Техник по автоматике, клапанам, системам контроля воды BERMAD будут связаны с третьим направлением подготовки
3. Техник по Ирригации в кооперации с колледжем Небраски США

Технические специалисты будут подготовлены к проектам по эффективному сохранению дренажных паводковых вод в подземных пластах с практическими исследованиями и современными технологиями ирригации по устойчивому многократному использованию водных ресурсов в кооперации с производителями эффективных ирригационных технологий: вовлечения корпорации WIL0 по насосам перекачки воды; технологии автоматике, клапанов BERMAD; технологии орошения Valmont Valley, 360 rain. Специалисты по ирригации, обладающие навыками обслуживания и установки автоматизированных технологий пользуются большим спросом, поскольку производители заменяют старые системы более эффективными и современными. Колледж Небраски США объединилась с ведущими мировыми производителями ирригационных технологий в подготовке технических специалистов ирригации. Программа обучения включает теоретическое обучение, международно признаваемую техническую сертификацию компаниями производителями ирригационного оборудования, а также производственную практику, работу, на аграрных фермах США и Казахстана, использующее ирригационное оборудование от производителей этих компаний.

## Список литературы

1 Казинформ, <https://eadaily.com/ru/news/2022/05/12/nemeckie-kompanii-namereny-pereyti-iz-rossii-v->

kazakhstan?utm\_source=smi2aggr&utm\_term=c43f9a4fc5ff5e1fd1c7220cca5fad5d&utm\_content=84683&utm\_medium=pc, 12 мая 2022

2 Цели ООН на 2022 год, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>

3 UNESCO, Подземные воды: решение проблем с водоснабжением? <https://www.unesco.org/ru/articles/podzemnye-vody-reshenie-problem-s-vodosnabzheniem>

УДК 631.585.626.811

## **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ САМОИЗЛИВАЮЩИХСЯ СКВАЖИН В ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЮ.**

**Тумлерт В.А., Тумлерт Е.В. Исмаилов Б.Д.**

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства  
г. Тараз, Казахстан

Обследованы следующие гидрогеологические самоизливающиеся скважины с координатами: №1-(N 42°54'471", E 72°47'510"), №2 - (N42°54'547", E 72°47'296"), № 3 - (N42°54'471", E 72°47' 932"), №4 – (N 42°54'156", E 72°54'572" ) , №5 - (N 42°53'691", E 72°54'398"), № 6 – (N 42°55'636", E 72°56'309"), №7- (N 42°55'637", E 72°56'375"), №8 - (N 43°02'361", E 72°26'241"), № 9 - (N 43°01'116", E 72°25'211"), №10 - (N 42°50'434", E 73°23'979") №11 - (N 42°50'446", E 73°23'967"), №12 - (N 42°50'547", E 73°23'551"), №13 - (N 42°50'501", E 73°23'478"), №14 -(N 43°03'327", E 71°15'853"), № 15- (N 43°03'345", E 71°16'095"), № 16 (N 43°03'698", E 71°16'155"), №17 - (N 43°03'834", E 71°16'232"), № 18 -(N 43°03'850", E 71°16'488"), №19 - (N 43°04'197", E 71°13'993"), №20 - (N 43°04'225", E 71°10'390"), № 21 - (N 43°03'988", E 71°10'492"), № 22 - (N 43°03'437", E 71°05'765"), №23 -(N43°01'704", E71°23'400"), №24 - (N43°03' 008", E71°22'227"), №25 - (N43°02'579", E71°22'815").

Проведение обследования технического и санитарно-экологического состояния водоисточника (скважины) заключалось в определении дебита, статического и динамического уровня воды, производительности. Результаты замеров и вычислений (на примере района Т.Рыскулова) были занесены в таблицу 1.

Проанализировав результаты проведенных обследований предлагается исключить из дальнейшего рассмотрения следующие скважины:

- по Т.Рыскуловскому району – скважины №2, №3, №4, № 5, №8, №9;
- по Жамбылскому району – скважины №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №9;
- по Байзакскому району – скважины №1, №2;

в связи с их забитостью камнями, малыми дебитами и низкой вероятностью их очистки. Рекомендуется рядом с их месторасположением пробурить по необходимости новые.

На остальных обследованных скважинах рекомендуется провести строительно-восстановительные работы и в дальнейшем их использовать с насосной эксплуатацией.

Как известно для зоны неустойчивого увлажнения при поверхностном поливе севооборотного участка, включающего ячмень, многолетние травы, озимые зерновые и сахарную свеклу, максимальные ординаты гидромодуля составляют  $q_{п.} = 0,8-1,0$  л/с га, а при поливе дождеванием –  $q_{д.} = 0,6-0,8$  л/с га.

Исходя из этого возможную площадь орошения ( $S_{п.о.}$ ) каждой скважины при известном ее потенциальном дебитом  $D_T$  можно определить по следующей формуле:

$$S_{п.о.} = \frac{D}{q}, \quad \text{га}$$

Таблица 1 - Результаты замеров, полученные при обследовании гидрогеологических самоизливающихся скважин Жамбылской области.

№ п/п	Сельский округ, село, поселок	Координаты	Диаметр скважины, $d_{скв}$ , мм	Глубина скважины, $H_{гл}$ , м	Статический уровень воды, $H_{ст}$ , м	Динамический уровень воды, $H_{дин}$ , м	Время наполнения емкости 100 л, t, сек	Дебит скважины, $D_T = (V/(H_{дин} - H_{ст})) \cdot 0,4 \cdot H_{в}$ , $M^3/ч$ ,
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Т. Рыскуловский район</b>								
1	Абайский с/о, с.Кокарык, уч. Купарыш	N 42°54'47" E 72°47'510"	ø 324	102	2,5	2,85	25	1 645,6
2	Абайский с/о, с.Кокарык	N 42°54'597" E 72°47'296"	ø 219	"-"	"-"	"-"	"-"	"-"
3	Абайский с/о, с.Кокарык	N 42°54'471" E 72°47'932"	ø 219	"-"	"-"	"-"	"-"	"-"
4	Каратанский с/о, с. Казак (водозабор)	N 42°54'156" E 72°54'572"	ø 324	"-"	"-"	"-"	"-"	"-"
5	Каратанский с/о, с. Казак	N 42°53'64" E 72°54'398"	ø 324	57,4	36,0	37,5	500	4,03
6	Каратанский с/о, с. Казак, уч. Мунько	N 42°55'636" E 72°56'309"	ø 324	125	+1,0	+0,92	25	3 600

Возможные площади орошения рекомендованных к строительно-восстановительным работам скважин приведены в таблице 2.

Необходимое условие при организации орошаемого участка обращают внимание на качество воды с точки зрения пригодности ее к орошению.

Анализ результатов испытаний отобранных проб воды показал, что содержание сульфатных и хлоридных солей (вредные для растений) ниже допустимой нормы пригодной для орошения сельхоз культур.

С целью предотвращения истощения водоносных горизонтов, снижения напора и дебита, загрязнения прилегающей местности, а также организации правильной эксплуатации, все самоизливающиеся (фонтанирующие) скважины рекомендуется перевести на крановый режим.

Герметизированный оголовок (рисунок 1) для самоизливающихся скважин включает стандартный фланец (1), колено, выполненное из стандартных труб (2), стандартную задвижку (3), водоотвод (5), поворотный кран для отбора проб (7), трехходового крана с манометром (8).

Таблица 2 – Возможные площади орошения обследованных скважин исходя из максимальной производительности насоса ЭЦВ12-375-30Г.

№ п/п	Наименование и расположения скважины	Потенциальный дебит скважины, л/с	Производительность насоса ЭЦВ12-375-30Г, л/с	Возможная площадь орошения, га	
				при поверхностном поливе	дождеванием
1	2	3	4	5	6
Т.Рыскуловский район					
1	с. Кокарык, скв. №1	457	104	104	130
2	с.Казак, уч. Мунько, скв. № 6	1000	104	104	130
3	с.Казак, уч. Мунько, скв. № 7	656	104	104	130
Меркенский район					
4	с.Костоган, скв. №1	119	104	104	130
5	с.Костоган, скв. №2	124	104	104	130
6	с.Костоган, скв. №3	182,5	104	104	130
7	с.Костоган, скв. №4	178	104	104	130
Жамбылский район					
8	ПК Пионер, скв № 8	76	104	76	95
Байзакский район					
9	с. Кумжата, скв.№2	125	104	104	130
10	С. Кумжата, № 4	29	104	29	36
Т.Рыскуловский район					
11	с. Кокарык, скв. №1	457	104	104	130
12	с.Казак, уч. Мунько, скв. № 6	1000	104	104	130
13	с.Казак, уч. Мунько, скв. № 7	656	104	104	130
Меркенский район					
14	с.Костоган, скв. №1	119	104	104	130
15	с.Костоган, скв. №2	124	104	104	130
16	с.Костоган, скв. №3	182,5	104	104	130
17	с.Костоган, скв. №4	178	104	104	130
Жамбылский район					
8	ПК Пионер, скв № 8	76	104	76	95
Байзакский район					
9	с. Кумжата, скв.№2	125	104	104	130

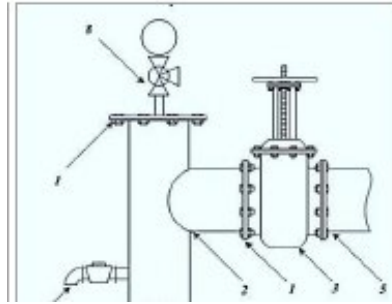


Рисунок 1 – Герметизированный оголовок для самоизливающихся скважин

В результате обследования самоизливающихся гидрогеологических скважин и прилегающей к ним территорий установлена их низкое санитарно-экологическое состояние, заключающееся в заболоченности, захламленности хозяйственно-бытовыми отходами, возможностью беспрепятственного доступа местного населения к оголовкам скважин (рисунок 2).



Рисунок 2- Заболоченность территорий около скважины

Поэтому в соответствии с действующими положениями Министерства здравоохранения РК при эксплуатации артезианских вод, рекомендуется вокруг водозаборов предусмотреть зоны санитарной охраны.

Для скважин используемых для орошаемого земледелия предусматривается санитарный пояс радиусом 30 м.. Территория I пояса отчуждается и озеленяется. Для изоляции эксплуатируемого водоносного горизонта от поверхностного загрязнения предусматривается цементация эксплуатационной колонны и герметизация устья скважины оголовком. Оголовок скважины должен быть защищен от атмосферного воздействия наземным павильоном.

Охрана окружающей среды в данном случае сводится к охране подземных вод, т.е. недопущение загрязнения эксплуатационного водоносного комплекса сточными водами и другими загрязнениями, предупреждение заболачивания вокруг водозаборов и т.д.

### Список литературы

1 Голованов А.И, Айдаров И.П., Григоров М.С. и др. Мелиорация земель. – Москва: изд-во «Колос», 2011. – 824с.



2 Башкатов Д.Н., Драхлис С.Л., Сафонов В.В., Квашнин Г.П. Специальные работы при бурении и оборудовании скважин на воду. //Справочник – Москва: изд-во «Недра», 1988. – 272с.

3 Опрышко Б.А., Швецов А.В., Лях А.П., Белавина О.А. Разработка и внедрение оголовка для самоизливающихся скважины месторождений подземных вод //Вестник Камчат ГТУ, №40, июнь, 2017. – 5с.

4 Измайлов И.И. Эксплуатация и ремонт водозаборных скважин и колодцев в сельском хозяйстве. – Москва, 1971. – 144с.

ӘОЖ 631.67:626.81

## **ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАЙЫЛЫМДАРЫН ҰЙЫМДАСТЫРУҒА ОҢТАЙЛЫ ЖАҒДАЙ ЖАСАУ ҮШІН ГАЖ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ**

**Телғараева Г.Е.**

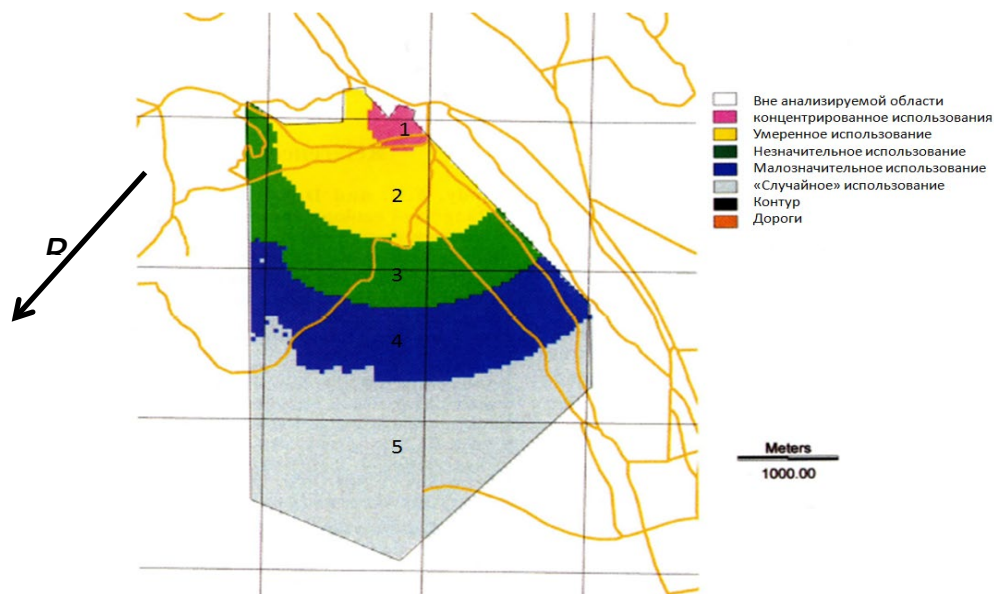
Қазақ су шаруашылығы ғылыми- зерттеу институты  
Тараз қ., Қазақстан

Жерді пайдалануды көп факторлы модельдеу және жайылымдық жерлердің ресурстық әлеуетін бағалау үшін қуатты технологиялық құрал ГАЖ жүйелері болып табылады. Шет елдерде ГАЖ технологиялары жүйені талдау, жоспарлау және басқарудың негізгі құралы ретінде танылады: жайылым – жануар – адам - су. Шалғайдағы мал шаруашылығына арналған жайылымды пайдалану механизмі жүйенің құрамдас бөліктері арасындағы байланысты және олардың жай-күйі туралы ақпараттың қол жетімділігін үнемі түсінуді қажет етеді [1].

ГАЖ моделін құру үшін жер бедері, суландыру құрылыстары мен жайылымдардың шекаралары туралы деректердің цифрлық көздері бар картаның үш қабаты қажет. Gas / Analysis INDICIS жүйесі талданатын аумақтың әрбір пикселі үшін суаратын жердің 0% - дан 100% - ға дейінгі радиусының жол берілетін мәнін анықтайды. Су көзінен 0,29 км дейінгі радиустағы аумақ мал жаю үшін 100% жарамды, ал аумағы 3,2 км-ден асқан жағдайда - жарамсыз болып белгіленген. Суаратын алаңнан 1,6 км қашықтықта орналасқан жайылымдық жерлер 50%- ға ғана мал жаюға жарамды болып саналады. Суаратын жердің рұқсат етілген радиусының/жарамдылығының енгізілетін мәні - жыл мезгіліне, малдардың түр құрамына және жайылымның мал-азықтық сыйымдылығына байланысты оңай түзетілуі мүмкін. Компьютерлік бағдарлама жер бедерінің еңкіштігі мен су көзіне дейінгі қашықтықтың 0%-дан 100%-ға дейінгі жиынтықты мәндердің өзгеруінің шексіз санын есептейді [2. 18-20 б.].

Рельефтің және рұқсат етілген мал суаты радиустарының карталарын салу арқылы күтілетін жайылымдарды пайдаланудың кешенді картасы жасалады (сурет 1).

Құрғақ және жартылай құрғақ жерлерде адамның өмір сүру салты ретінде су ресурстары жайылымдық мал шаруашылығының жетістігі үшін аса маңызға ие. Халық саны артқан жағдайда жайылымдық малшылар құрғақ маусымда артезиан ұңғымаларын жиі пайдаланады, бұл ресурстарға шамадан тыс жүктеме әкеледі [3. 43б.]. Кейбір су тапшылығы айқын байқалатын мал шаруашылығымен айналысатын елдерде халықтың өсуі жайылымдық жерлерді өсімдік шаруашылығының қажеттіліктері үшін иемденуге алып келеді деп болжануда. Жауын-шашынның біркелкі болмауы мал азығының үзік-үзік жетіспеушілігін тудырады, бұл малдың шамадан тыс өліміне әкеліп соғады және жайылымдық малшылардың өмір салтының материалдық негізін бұзады. Климаттың өзгеруімен ресурстар үшін күрес одан да күшейе түседі деп күтілуде [4].



Сурет 1 - Алдағы уақытта жайылымның пайдалану аумағын анықтаудағы ГАЗ мүмкіндіктері

Суландырылған жайылымдардың инфрақұрылымның техникалық сипаттамалары мен жайылым өнімділігі туралы ақпараты бар жалпыға қолжетімді интернет ресурсты әзірлеу және енгізу қатардағы пайдаланушыларға ҚазСШҒЗИ-ның ғылыми ізденістеріне кедергісіз қол жеткізуге мүмкіндік береді, сондай-ақ Мемлекет басшысының 2020 жылға дейінгі кезеңге арналған "Цифрлық Қазақстан" мемлекеттік бағдарламасында қойылған АӨК цифрландыру және мал шаруашылығын дамыту жөніндегі бірқатар міндеттерді іске асыруға мүмкіндік береді. Қазақстанда цифрлық технологиялар ұлттық экономиканы әртараптандырудың, оны шикізаттан индустриялық-сервистік модельге қайта бағдарлаудың негізгі жолы ретінде қарастырылады.

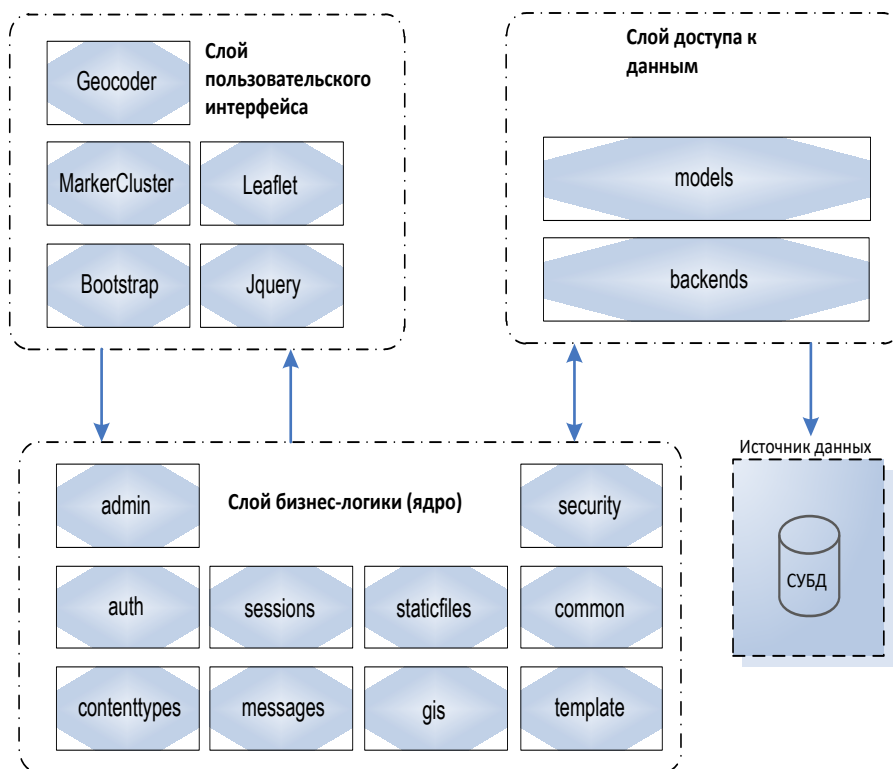
Мобильді қосымшаны әзірлеуге арналған бағдарламалық жасақтаманы есептеу және анықтау алгоритмі.

Жүйенің архитектурасы пайдаланушы интерфейсі, бизнес логикасы және деректерге қол жеткізу қабаттарынан тұрады (сурет 2). Мұндай архи-тектураның бөлігі ретінде пайдаланушылар сұраныстарды тек іскерлік-логика қабатымен өзара әрекеттесетін пайдаланушы интерфейс қабаты арқылы орындайды. Өз кезегінде іскерлік-логика қабаты сұраныстарды өңдеу үшін деректерге қол жеткізу қабатын тудыруы мүмкін [5. 19-20 б.].

Жүйедегі пайдаланушы интерфейс қабаты пайдаланушының сұраныс-тарын енгізу нүктесі ретінде әрекет етеді. Бұл HTTP протоколы мен веб-шолғыш арқылы жүйенің іскери логика қабатымен (ядросымен) өзара әрекеттесу үшін пайдаланушы интерфейсін ұсынатын веб-беттер жиынтығы.

Жүйе кросс-платформаны қолдайды және әртүрлі веб-шолғыштарда жұмыс істейді. Бұл қабат CSS, Javascript және Ajax технологиясын қолдана отырып, HTML белгілеу тілінде жүзеге асырылады және келесі компоненттерден тұрады:

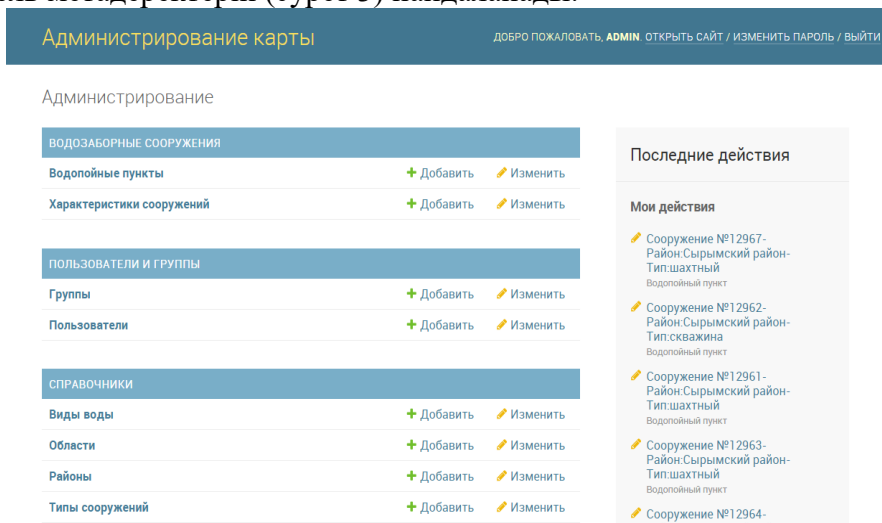
- Bootstrap-CSS жақтауы, дайын шешімдер мен элементтердің үлкен жиынтығы бар, сайттың кроссбраузерлігін және бейімделуін қолдайды.
- JQuery-кез-келген DOM элементіне қол жеткізуге, DOM элементтерінің атрибуттары мен мазмұнына қол жеткізуге және оларды басқаруға арналған JavaScript кітапханасы. AJAX-пен жұмыс істеу үшін ыңғайлы мүмкіндіктерді ұсынады.



Сурет 2- Пайдаланушы интерфейсі, бизнес логикасы және деректерге қол жеткізу қабаттары

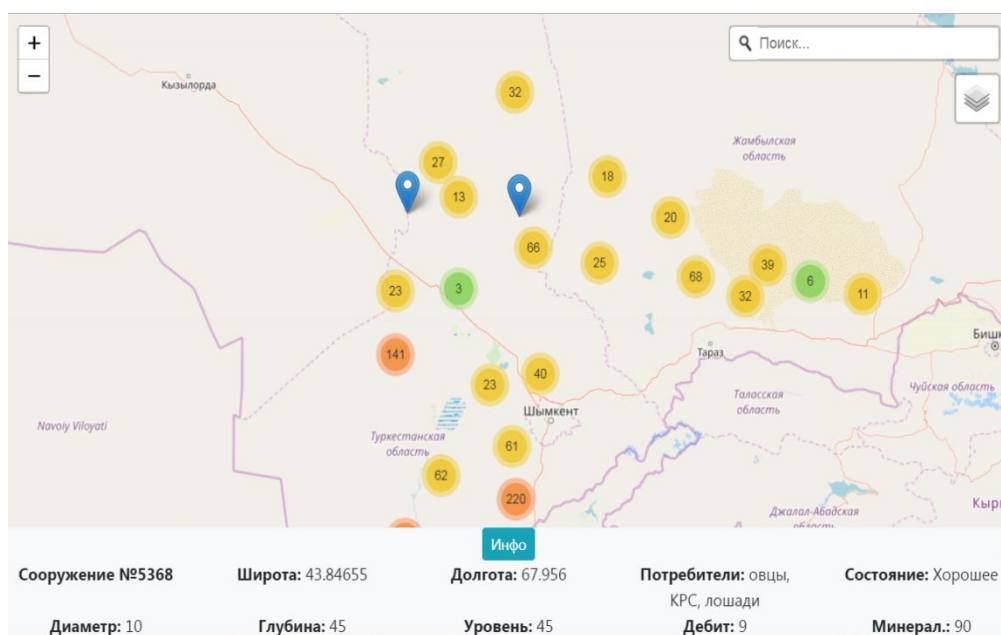
- Leaflet-бұл веб-сайттардағы кеңістіктік (географиялық) деректерді графикалық түрде көрсетуге және олармен байланысты ақпараттарды беруге арналған JavaScript кітапханасы.
- MarkerCluster-кеңістіктік (географиялық) деректерді кластерлеуге арналған, объектілерді салыстырмалы түрде біртекті топтарға орналастыруға арналған JavaScript кітапханасы.
- Geocoder-жер бетіндегі орналасқан жердің сипаттамаларын (мысалы, координаттар, мекен-жайлар немесе орын атаулары) өзгертуге арналған JavaScript кітапханасы. Картадағы орындарды іздейді.

Әкімші интерфейсі сайт мазмұнымен жұмыс істеу үшін көп функциялы құралды ұсыну үшін модель метадеректерін (сурет 3) пайдаланады.



Сурет 3 - Модельдің мета деректері бар әкімші интерфейсі

Пайдаланушы интерфейсi суландыру кұрылыстары бойынша деректермен жұмыс iстеуге арналған интерактивті, геоақпараттық кұралды ұсынады (сурет 4).



Сурет 4- Интерактивті, геоақпараттық пайдаланушы интерфейсi кұралы

Қорыта келе айтқанда, қарапайым пайдаланушыларға ҚазСШҒЗИ ғылыми ізденістеріне кедергісіз қолжетімділік беретін, сондай-ақ АӨК цифрландыру және мал шаруашылығын дамыту бойынша бірқатар міндеттерді іске асыруға мүмкіндік беретін, жайылымдардың инфра-кұрылымының техникалық сипаттамалары мен жайылым өнімділігі туралы ақпараты бар жалпыға қолжетімді интернет ресурстың демонстрациялық нұсқасы әзірленді. ҚР негізгі облыстарының шалғайдағы жайылымдар инфрақұрылымының электрондық карталары жасалды.

#### Әдебиеттер тізімі

- 1 N. Baniya “Land suitability evaluation using GIS for vegetable crops in Kathmandu Valley/Nepal,” Agriculture and Horticulture. University of Berlin. (2008).
- 2 Keith S. Guenther, Glen E. Guenther, Peggy S. Riddick Expected-Use GIS maps // Rangeland. – 2010. - №22 (2). - P. 18-20
- 3 Omosa, E.K. 2005. The impact of water conflicts on pastoral livelihoods. IISD (available at [http://www.iisd.org/pdf/2005/security\\_pastoral\\_water\\_pacts.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2005/security_pastoral_water_pacts.pdf)).
- 4 Роль животноводства в устойчивом развитии сельского хозяйства в интересах продовольственной безопасности и питания/ ФАО. Доклад Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания, 2016г.
- 5 Разработать научно-обоснованные решения по оптимальным условиям организации обводнения пастбищ /Промежуточный отчет о НИР КазНИИВХ. - № ГР BR 06249365. – Тараз, 2019. – 138 с.

## НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ СЕЛЕПРОПУСКНОГО СООРУЖЕНИЯ

**Джолдасов С.К., Успанова Б.Б., Сейдуллаев Е.Ш.**  
Таразский региональный университет имени М.Х.Дулати,  
г.Тараз, Казахстан

Селепропускные сооружения предназначены для борьбы с селевыми потоками. Ниже мы представляем полезную модель новой конструкции селепропускного сооружения. Полезная модель относится к области гидротехнических сооружений, строительства и сооружениям по борьбе с селевыми потоками, предназначенные для переброски через каналы, дороги, реки селевых (грязекаменных) потоков, ливневых вод и для безопасности окружающей среды, в основном для безопасности предгорных городов и сел.

Известна глухая плотина селехранилища [1], водосбросом которой служит туннель, разработанный в скальном грунте в обход плотины. Достоинство селехранилища, заключается в том, что перед плотиной формируется зона подпора, в которой и задерживаются крупнозернистые включения. Ее недостаток – быстро заполняется, придется наращивать селехранилище, а также такие сооружения стоят очень дорого.

Известен селеуловитель М.С.Гагошидзе [1], представляющий собой жесткую решетку из железобетонных стоек и ригелей. Размеры клеток: по глубине потока и ширине – 2...4 м, по длине – 4...8 м. В обычное время поток течет между стоек, которые не оказывают существенного сопротивления. При прохождении селея значительная часть элементов сквозной преграды оказывается в потоке и перед сооружением формируется зона подпора, в которой и задерживаются крупные включения селевого потока. Сооружение удовлетворительно задерживает наиболее крупные включения селевых потоков, однако могут быть разрушены быстродвижущимся фронтом связанных селевых потоков.

Поставлена задача: облегчить и обезопасить переброску селевого паводкового расхода селепропускных сооружений.

Технический результат достигается таким образом. В оросительном канале перед лотком селевпуска делают небольшой участок сужением и за лотком селевпуска за руслом селеносного участка реки устраивают бетонную шпору.

Селепропускное сооружение состоит из русла селеносной реки 1 (рис.1), сопрягающей дамбы 2, лотка селевпуска 3, суженого участка 4, оросительного канала 5, русла селеносной реки в оросительном канале 6, бетонной шпору 7, селеброса 8 и отводящего русла 9 [2].

Селепропускное сооружение работает таким образом. Селевой поток впускается в оросительный канал 5, в который может быть завален наносами. Поэтому принимают меры для задержания наносов и спуска селевых потоков в селеброс 8, а далее в отводящее русло 9. Для этого в оросительном канале 5 перед лотком селевпуска 3 делают небольшой участок сужением 4 (для увеличения скорости воды) и за лотком селевпуска 3 за руслом селеносного участка в оросительном канале 6 устраивают бетонную шпору 7 под  $60^\circ$  к оси оросительного канала 5 высотой  $0,5h$  (где  $h$  – средняя глубина в канале). Из-за суженого участка 4 скорость воды в канале увеличивается, а также увеличится скорость продвижения наносов, а бетонная шпора 7 под углом загоняет селевые наносы в селеброс 8 с большим уклоном. Этим почти весь расход селевого потока направляется в селеброс 8, а далее в отводящее русло 9. Оросительный канал 5 продолжает свой путь, потеряв небольшой расход, но очистив свое русло и пропустив селевой поток.

Селепропускное сооружение состоящий из русла селеносной реки, сопрягающей дамбы, лотка селевпуска, оросительного канала, селеброса и отводящего русла,

**отличающийся** тем, что в оросительном канале перед лотком селевпуска сделано небольшой участок сужением и за лотком селевпуска за руслом селеносного участка реки устроена бетонная шпора.

Технический результат достигается таким образом. В оросительном канале перед лотком селевпуска делают небольшой участок сужением и за лотком селевпуска за руслом селеносного участка реки устраивают бетонную шпору.

Селепропускное сооружение работает таким образом. Селевой поток впускается в оросительный канал, в который может быть завален наносами. Поэтому принимают меры для задержания наносов и спуска селевых потоков в селесброс, а далее в отводящее русло.

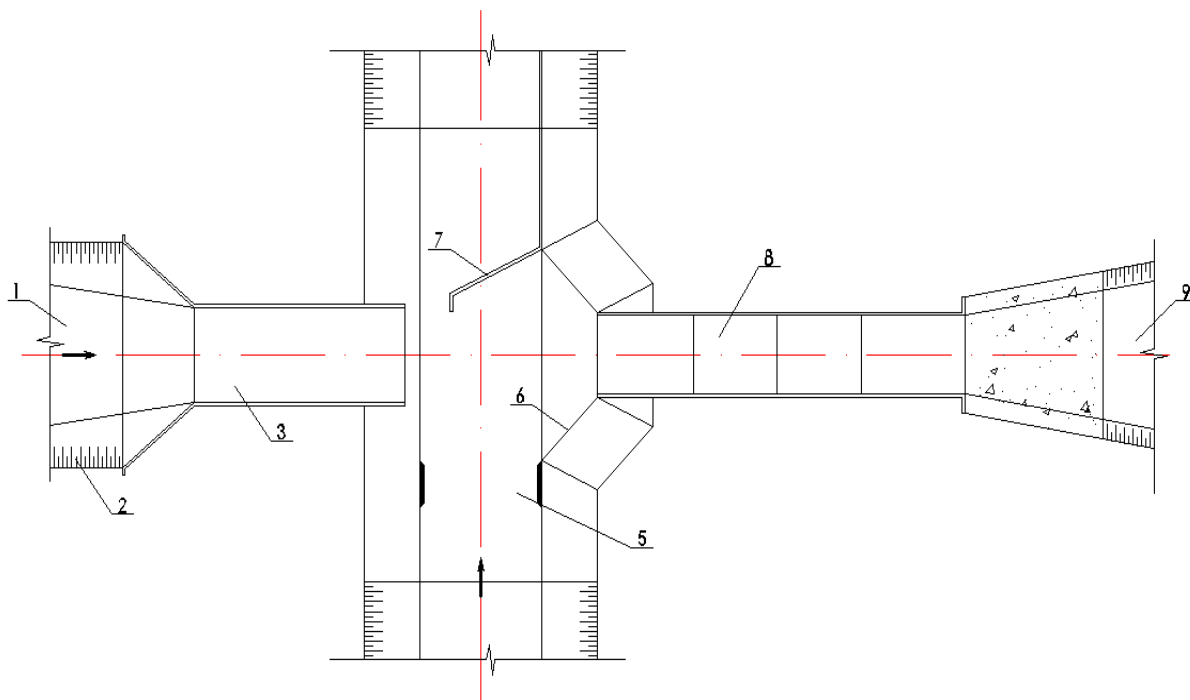


Рисунок 1 – План селепропускного сооружения

Для этого в оросительном канале перед лотком селевпуска делают небольшой участок сужением (для увеличения скорости воды) и за лотком селевпуска за руслом селеносного участка в оросительном канале устраивают бетонную шпору под  $60^\circ$  к оси оросительного канала высотой  $0,5h$  (где  $h$  – средняя глубина в канале). Из-за суженного участка скорость воды в канале увеличивается, а также увеличится скорость продвижения наносов, а бетонная шпора под углом загоняет селевые наносы в селесброс с большим уклоном. Этим почти весь расход селевого потока направляется в селесброс, а далее в отводящее русло. Оросительный канал продолжает свой путь, потеряв небольшой расход, но очистив свое русло и пропустив селевой поток. Основанием для подачи патента на полезную модель были следующие нормативные документы и труды [3-9].

Осуществление предлагаемого устройства вполне возможно с использованием имеющихся технических средств, т.к. его конструкция довольно проста. В предлагаемом изобретении увеличится надежность пропускной способности селепропускного сооружения.

#### Список литературы

1 Гидротехнические сооружения. Под ред. Н.П.Розанова. – М., Агропромиздат, 1985, с.383.

2 Джолдасов С.К., Койбаков С.М., Карабаев Н.Т. Селепропускное сооружение. Полезная модель РК №2760 от 24.03.2017г.

3 СНиП РК 3.04-01-2008г. Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования.

4 СНиП РК 3.04-40-2006. Нагрузки и воздействия на ГТС.

5 СНиП РК 3.04-04-2006. Основания гидротехнических сооружений.

6 СН 58.13330.2012. Гидротехнические сооружения. Основные положения.

7 Жолдасов С.Қ. Ашық арналар гидравликасы. – Тараз.: Тараз университеті, 2012. – 125б.

8 Қожамқұлова Г.Е. Бьефтердің жалғануы аймағындағы энергия түрленуі [Текст] / Қожамқұлова Г.Е., Тәттібаев С.Ж., Жарылқапов С.Т. // МАТЕРИАЛЫ Международной научно-практической конференции «V Уркумбаевские чтения». – Тараз.: Тараз университеті. – 22-23.11.2019. – С.110-113.

9 Joldassov, S.K., Sarbassova, G.A., Bekmuratov, M.M., Smailov, B.S., Rustem, E.I., Zholamanov, N.Z., Yangiev, A.A. New constructions of sediment exclusion works. SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES 6 (438). NOVEMBER – DECEMBER 2019.

УДК 626.82

## **ПЛОТИННЫЙ ВОДОЗАБОР С ДОННЫМИ НАПРАВЛЯЮЩИМИ ПОРОГАМИ**

**Абдиров М., Баимбетова Г.З., Бубекова М.**

Таразский государственный университет имени М.Х.Дулати,  
г.Тараз, Казахстан

В практике проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений все шире применяется метод искусственной поперечной циркуляции, предложенный проф. М.В.Потаповым и развитый в трудах исследователей стран СНГ [1].

Этот метод позволяет путем установки в потоке различного рода струенаправляющих устройств успешно решать такие задачи, как защита берегов рек и каналов от размывов, регулирование режима наносов в процессе водозабора, борьба со сбойным течением при сопряжении бьефов и др. В последнее время особый интерес вызывает применение струенаправляющих устройств, устанавливаемых в донных слоях потока, - донных струенаправляющих порогов, лотков, галерей [2].

Метод поперечной циркуляции может быть применен для решения многих гидротехнических задач. М.В.Потапов считал, что этот метод можно использовать, например, для решения таких задач, как:

- борьба с донными наносами при водозаборе и водораспределении;
- защита берегов и выправление русел;
- борьба со струйностью потока;
- защита мостовых опор и других русловых сооружений от местного размыва;
- повышение транспортирующей способности, повышение пропускной способности труб и лотков-пульпопроводов, регулирование осаждения наносов в отстойниках, создание незаиляющего режима в каналах;
- повышение устойчивости динамической осипоока и борьба со сбойными течениями при расширении русла;
- гашение избыточной энергии.

Нами предлагаемый плотинный водозабор с донными направляющими порогами относится к речным гидротехническим сооружениям, в частности к плотинным водозаборным сооружениям, и могут быть применены для защиты оросительных каналов от донных наносов при плотинных и бесплотинных речных водозаборах.

Известны плотинные водозаборные гидроузлы с боковыми донными или промывными галереями, расположенными под головным сооружением по всей ширине его фронта [3] с.336, рис. 11.9 а, на уровне понура. Боковые водозаборные гидроузлы с донными промывными галереями получили широкое распространение в начальный период массового строительства ирригационных гидроузлов. Недостатком таких сооружений является, что нижнегалереи сбрасывают воду практически без наносов и, кроме того, ухудшает работу верхней галереи, усиливая взмучивание потока перед фронтом водозабора.

Известен плотинный боковой водозаборный гидроузел с гравиеловкой [3], с.336, рис. 11.9 б, имеющий прямолинейный порог и криволинейный пороги в конце гравиеловки. Донные наносы, задерживающиеся у входного порога, периодически промывают через отверстия плотины, а наносы, поступающие в гравиеловку, смыывают через промывник.

Недостаток такой компоновки заключается в том, что возможен завал аванкамеры гравиеловки наносными отложениями, с которыми не справляется промывное устройство.

Также метод поперечных циркуляции используют в своих работах ученые А.Абураманов [4], Джолдасов С.К. [5] и др.

Нашей задачей является усовершенствование и упрощение конструкции устройства, повышение эффективности его работы.

Поставленная задача решается за счет того, что благодаря устройству зарегулированного подводящего русла и установке в нем донных направляющих порогов и донных направляющих галерей исключается блуждание русла перед фронтом водозабора и обеспечивается более равномерный подход потока к водоприемникам.

Требуемый результат достигается путем устройства донных направляющих порогов и донных направляющих галерей, расположенные в верхнем бьефе перед плотинными водозаборами в главном русле и в пролетах регуляторов.

На рисунке приведен план плотинного водозабора с донными направляющими порогами.

Плотинный водозабор с донными направляющими порогами (рисунок) состоит из главного русла 1, донных направляющих порогов 2 под определенным углом для направления донных наносов различного рода в средние пролеты плотины 3, водоприемников 4, и донных направляющих галерей 5 пролетах регуляторов 6, защищающие водоприемники от донных наносов при относительно малых расходах в реке, а также в начале промывок верхнего бьефа.

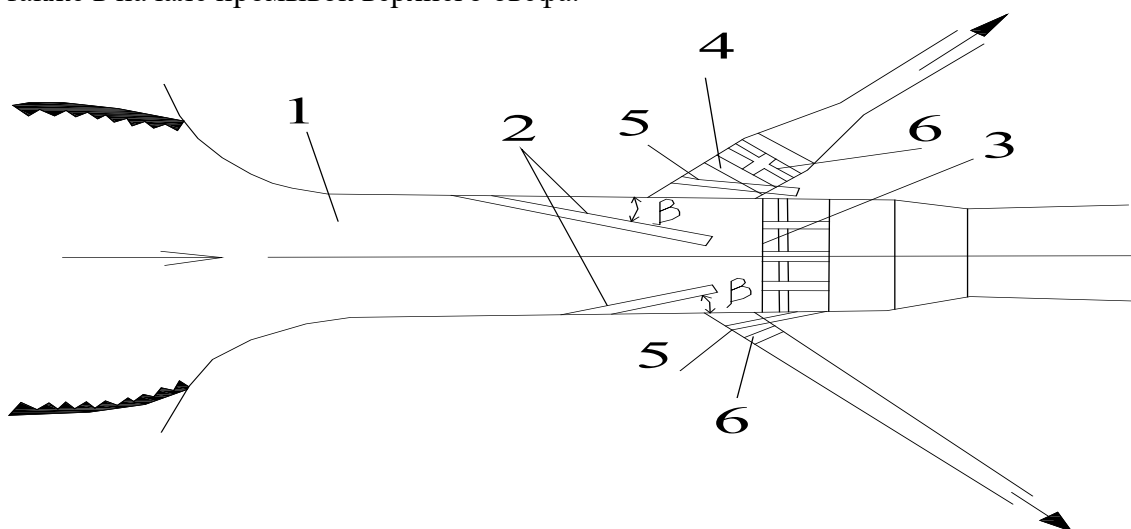


Рисунок - Плотинный водозабор с донными направляющими порогами



Плотинные водозаборные сооружения с донными направляющими порогами, разработаны для предгорных участков рек.

Перед боковыми водоприемниками у щитовой низконапорной плотины расположены донные направляющие пороги.

Назначение их – отклонить от водоприемников и направить донные наносы в средние пролеты плотины. Угол между направлением порогов и осью потока 15-20°; высота порогов составляет одну треть нормальной глубины потока, конец порогов установлен на расстоянии равной нормальной глубине от щитов плотины (в целях эффективного смыва и сброса наносов в нижний бьеф плотины).

Для устойчивости русла перед фронтом водозабора устроен зарегулированный участок с направляющими русловыми дамбами. Ввиду того, что водозаборный узел с донными направляющими порогами проектируется на реке, которая имеет иногда ограниченный сток (когда сброс через плотину строго лимитируется), на входе в боковые водоприемники для перехвата и сброса донных наносов в нижний бьеф плотины устроены открытые донные поперечные галереи. Расчетный сбросной расход в них принят равным 10% максимального расхода в боковых водоприемниках.

Лабораторные испытания показали, что такая компоновка обеспечивает защиту боковых отводов от захвата в них донных наносов. Русловые донные направляющие пороги отклоняют донные наносы от входа в боковые водоприемники и способствуют сбросу наносов в нижний бьеф плотины.

Донные поперечные галереи в пролетах регуляторов защищают водоприемники от донных наносов при относительно малых расходах в реке, а также в начале промывок верхнего бьефа. Благодаря устройству зарегулированного подводящего русла и установке в нем донных направляющих порогов исключается блуждание русла перед фронтом водозабора и обеспечивается более равномерный подход потока к водоприемникам.

Целесообразность применения донных направляющих порогов для защиты водоприемников от донных наносов подтверждена рядом исследователей. Были исследованы и рекомендованы к применению донные направляющие пороги для защиты от донных наносов водозаборного сооружения на р.Суре у г.Пензы и донного водозаборного оголовка на р.Иртыш у г.Омска.

Осуществление предлагаемого устройства вполне возможно с использованием имеющихся технических средств на основе современного уровня техники и знаний, так как конструкция плотинного водозабора с донными направляющими порогами довольно проста, а реализация подобных устройств давно и хорошо освоена соответствующими предприятиями различных уровней.

Таким образом, нами предлагаемая конструкция плотинного водозабора с донными направляющими порогами состоящий из главного русла, донных направляющих порогов под определенным углом для направления донных наносов различного рода в средние пролеты плотины, водоприемников, и донных направляющих галерей пролетах регуляторов, отличается тем от других, что благодаря устройству зарегулированного подводящего русла и установке в нем донных направляющих порогов под определенным углом, где угол между направлением порогов и осью потока 15-20°; высота порогов составляет одну треть нормальной глубины потока, конец порогов установлен на расстоянии равной нормальной глубине от щитов плотины (в целях эффективного смыва и сброса наносов в нижний бьеф плотины) исключается блуждание русла перед фронтом водозабора и обеспечивается более равномерный подход потока к водоприемникам.

Нами предлагаемый плотинный водозабор с донными направляющими порогами относящиеся к плотинным водозаборным сооружениям, могут быть применены для защиты оросительных каналов от донных наносов при плотинных и бесплотинных речных водозаборах.

### Список литературы

1. Потапов М.В. Новый путь в гидротехнике. Сб. «Поперечная циркуляция в открытом потоке и ее гидротехнические применения». Сельхозгиз, 1936.
2. Вознесенский Н.А. Донные струенаправляющие устройства на оросительных каналах. – М.: Колос. 1967. – 120 с.
3. Розанов Н.П. и др. Гидротехнические сооружения. М.: Агропромиздат, 1985.
4. Шилибек К., Жоламанов Н. 100 изобретений доктора технических наук, профессора Абдураманов А. – Алматы: Научно-технический издательский центр КазНТУ. 2010. – 315 с.
5. Жолдасов С.Қ. Ашық арналар гидравликасы. – Тараз.: Тараз университеті, 2012. – 125 б.

УДК 627.83

## НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ВОДОПРОВОДЯЩИХ СООРУЖЕНИЙ

**Бимурзаева З.Е., Кожамкулова Г.Е., Сапарбекұлы Ж.**

Таразский региональный университет имени М.Х.Дулати  
г. Тараз, Республика Казахстан

Дюкеры – напорные трубопроводы, укладываемые на каналах при пересечении их с реками, каналами, дорогами, суходолами и другими препятствиями. Когда строительство акведука технически неосуществимо (например, каналы пересекаются на одиковых отметках) или экономически не оправдано, возводят дюкеры. Дюкер состоит из входного оголовка, напорного трубопровода (круглого или прямоугольного сечения) и выходного оголовка. Во всех случаях, независимо от того, из какого материала устраивается труба дюкера, входной и выходной оголовки делают бетонными или железобетонными. Назначение оголовков – обеспечить плавное сопряжение труб дюкера с потоком подводящего и отводящего каналов [1].

Чтобы улучшить работу транзитной части дюкера, нами было подано заявка на предполагаемое изобретение. Изобретение относится к области гидротехнических сооружений и строительства.

Для сравнения были выбраны два варианта конструкции дюкера. Известен дюкер, включающий входной и выходной оголовки в виде колодцев и трубы [2] работающий в напорном режиме.

Дюкер прост по конструкции, но у него есть небольшой недостаток. Если дюкер работает при малом напоре, наносы постепенно оседают в колодцах и в трубе. Из-за этого площадь живого сечения трубы уменьшаться, уменьшается и пропускная способность дюкера.

Второй вариант дюкера [3], который состоит из входного оголовка, напорного трубопровода и выходного оголовка. Напорный трубопровод может быть круглого и прямоугольного сечения. Дюкер может работать практически при любом напоре. Один из предъявляемых основных требований к дюкеру – незаиляемость при пропуске малых расходов. Недостатком таких дюкеров является то, что при малых разностях напоров в верхнем и нижнем бьефах сооружений наносы, поступающие в дюкер оседают на наинизших участках напорного трубопровода, что уменьшает поперечное сечение трубы и в конечном счете расход дюкера.

Поставлена задача: обеспечить незаиляемость и пропускной расход напорного трубопровода дюкера при малой разности напоров в верхнем и нижнем бьефах сооружений.

Технический результат достигается путем выполнения входного оголовка дюкера в виде продольных щелевых отверстий, расположенных сверху с правой и снизу с левой стороны вертикальной оси трубы.

Сущность предполагаемого изобретения заключается в том, что входной оголовок дюкера выполняется в виде продольных расположенных сверху с правой и снизу с левой стороны вертикальной оси трубы. Из-за тангенциального подхода потока воды при входе с двух сторон, в трубе будет вихревое движение, при котором расход воды может увеличиться по сравнению с прямоточным потоком [4].

Дюкер (рис.1), состоящий из входного оголовка, напорного трубопровода и выходного оголовка, отличается тем, что входной оголовок выполнен в виде продольных щелевых отверстий, расположенных сверху с правой и снизу с левой стороны вертикальной оси трубы [4].

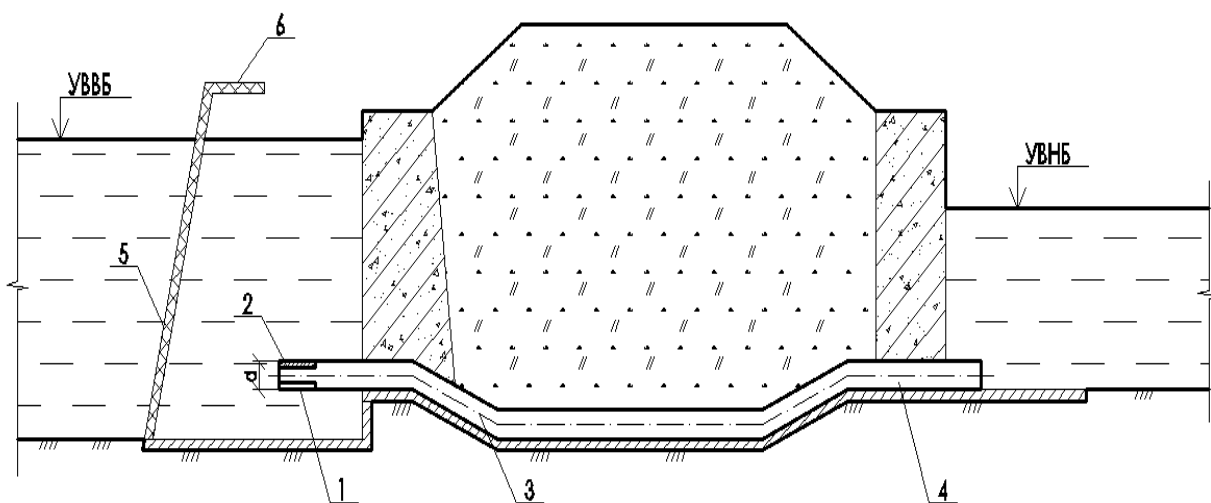


Рисунок 1 - Дюкер

Предлагаемое устройство состоит из входящего оголовка, выполненный в виде галереи с продольными щелевыми отверстиями, напорного трубопровода, выходного оголовка, решетки и рабочего мостика.

Дюкер работает следующим образом. Подводящий поток воды к входному оголовку проходит, через решетку. Задержанные на решетке мусор и плавающие предметы удаляются с помощью рабочего мостика. Вода подводящая, входит в продольно срезанные щелевые отверстия прямоугольной формы, расположенных сверху с правой и снизу с левой стороны вертикальной оси трубы. В напорном трубопроводе вода с наносами закручивается под действием разности напоров и тангенциального входа струи к трубе из-за продольного расположения щелевых отверстий. Известно что, при малых напорах расход закрученного потока больше прямоточного потока. Благодаря закрученности потока в коленах трубопровода, суженных сечений не образуются. Увеличится пропускная способность дюкера и в целом напорный трубопровод не заилется. Это позволяет уменьшить расход на очистку напорных трубопроводов дюкера и обеспечить незаиляемость дюкера при пропуске малых расходов.

Осуществление предлагаемого устройства вполне возможно с использованием имеющихся технических средств, т.к. его конструкция довольно проста, а реализация подобных устройств давно и хорошо освоена соответствующими предприятиями различных уровней. В предлагаемом изобретении полностью ликвидируется опасность заилиения труб и улучшается пропускная способность дюкера.

Таким образом, нами было подано и получено инновационный патент на новую конструкцию дюкера [4]. Дюкер, состоит из входного оголовка, напорного трубопровода и выходного оголовка, отличающийся от предыдущих конструкции, тем, что входной оголовок дюкера выполнен в виде продольных щелевых отверстий, расположенных сверху с правой и снизу с левой стороны вертикальной оси трубы. Такое расположение и такая форма оголовка дюкера в виде продольных щелевых отверстий, намного увеличивает расход дюкера в напорной части и из-за касательного входа потока воды в трубу из двух направлений, в транзитной части дюкера поток воды приобретает поступательно-вихревое движение. Это в свою очередь, увеличивает расход и предотвращает осаждение наносов в транзитной части дюкера.

#### Список литературы

1. Волков И.М., Кононенко В.П., Федичкин И.К. и др. Проектирование гидротехнических сооружений. – М.: Колос, 1977. С.42-43.
2. Волков И.М., Кононенко В.П., Федичкин И.К. Гидротехнические сооружения. – М., изд-во «Колос», 1968. С.87.
3. Гидротехнические сооружения под ред. Н.П.Розанова – М., изд-во «Агропромиздат», 1985. С.247-248.
4. Джолдасов С.К., Сарбасова Г.А. и др. Дюкер. Инновационный патент РК №29163 от 09.04.2013г.

УДК 631.6.02

### НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ПРИМЕНЯЕМЫХ В ГИДРОТЕХНИКЕ

**Инкарбеков Н.О., Койшибаева Г.Д., Кадрешев Е.Ж.**  
Таразский региональный университет имени М.Х.Дулати  
г. Тараз, Казахстан

В Республике Казахстан интенсификация сельскохозяйственного производства на базе мелиорации земель получила широкое развитие. Оросительные системы, включающие гидротехнические сооружения и оросительную сеть, в результате эксплуатации которых могут возникнуть проблемы, связанные с конструкциями. Мы ниже представляем несколько новых конструкции гидротехнических сооружений применяемых в водном хозяйстве, полученные учеными Таразского государственного университета имени М.Х.Дулати.

Первое изобретение относится к области гидротехнических сооружений и строительства, а именно водопроводящим сооружениям для подачи воды к местам ее потребления, устраиваемые для транспорта воды на участках пересечения каналов с естественными и искусственными препятствиями, встречающимися по трассе канала.

Известен акведук, включающий входной и выходной части, и водопроводящий лоток [1] работающий как канал, с равномерным движением.

Акведук прост по конструкции, но у него есть небольшой недостаток. Если акведук работает при малом напоре, наносы постепенно оседают в водопроводящем лотке. Из-за этого площадь живого сечения лотка уменьшаться, уменьшается и пропускная способность акведука, и даже акведук может выйти из строя.

Известен акведук [2] состоящий из входной и выходной частей, водопроводящего лотка. Их устраивают, если габарит дороги, уровень воды пересекаемого канала или реки ниже пролетного строения акведука. Опоры акведуков делают аналогично опорам, применяемым в мостостроении. По существу это мосты, у которых пролетным строением

служит лоток, заполненной текущей водой. Конструкция акведука должна обеспечивать плавное сопряжение входной части его с каналом как в плане, так и в вертикальной плоскости. Скорость воды в акведуке назначают несколько большую, чем в примыкающих к нему каналах, чтобы не допускать осаждение в лотке наносов. Недостатком таких акведуков является то, что при малых разностях напоров в верхнем и нижнем бьефах сооружений наносы, поступающие в лоток оседают на водопроводящей части, что уменьшает поперечное сечение лотка и в конечном счете расход акведука.

Поставлена задача: обеспечить (при равномерном движении) незаиляемость и пропускной расход водопроводящего лотка акведука при малой разности напоров в верхнем и нижнем бьефах сооружений.

Технический результат достигается путем выполнения продольных шероховатостей в виде глухих бетонных труб в три ряда (один по оси лотка) на дне по всей длине водопроводящего лотка акведука.

Сущность предполагаемого изобретения заключается в том, что водопроводящий лоток выполняется в виде продольных шероховатостей в виде глухих бетонных труб на дне по всей длине лотка. Из-за стеснения потока воды с двух сторон, в лотке будет незаметное вихревое движение на дне, при котором равномерное движение соблюдается, а скорость воды может увеличиться по сравнению с прямоточным потоком, это устраняет нежелательное оседание наносов.

Акведук, состоящий из входной и выходной части, и водопроводящего лотка, отличается тем, что водопроводящий лоток выполняется в виде продольных шероховатостей в виде глухих бетонных труб на дне по всей длине лотка.

Для детального изложения сущности изобретения, ниже приведена схема предполагаемого акведука.

Предлагаемое устройство (рис.1) состоит из входящей части 1, водопроводящего лотка 2, продольных шероховатостей в виде глухих бетонных труб на дне по всей длине лотка 3, выходной части 4 [3].

Акведук работает следующим образом. Подводящий поток воды заходит к входной части 1. Вода подводящая, входит водопроводящий лоток 2, где расположены продольные шероховатости 3 в виде глухих бетонных труб на дне по всей длине лотка. Из-за стеснения потока воды с двух сторон в каждом из отсеков, на дне лотка будет незаметное вихревое движение, при котором равномерное движение соблюдается на поверхности течения, а скорость воды может увеличиться из-за стеснения по сравнению с прямоточным потоком, это устраняет нежелательное оседание наносов на водопроводящем лотке. В водопроводящем лотке 2 вода с наносами закручивается под действием разности напоров и из-за продольного расположения шероховатости 3 в виде глухих бетонных труб. Известно что, при малых напорах расход закрученного потока больше прямоточного потока. Благодаря закрученности потока на дне лотка, накопление наносов не образуются. Увеличится пропускная способность акведука и в целом водопроводящий лоток 2 не заиляется. Это позволяет обеспечить незаиляемость акведука при пропуске малых расходов.

Второе изобретение, называемая как полезная модель, относится к речным гидротехническим сооружениям, в частности к устройствам, для поэтапной очистки потока наносов: гравелисто-песчаных наносов с помощью головных отстойников, как правило, с гидравлическим промывом и от более мелких частиц – отстойниками, расположенными на каналах системы, предназначенному для захвата и отвода донных наносов.

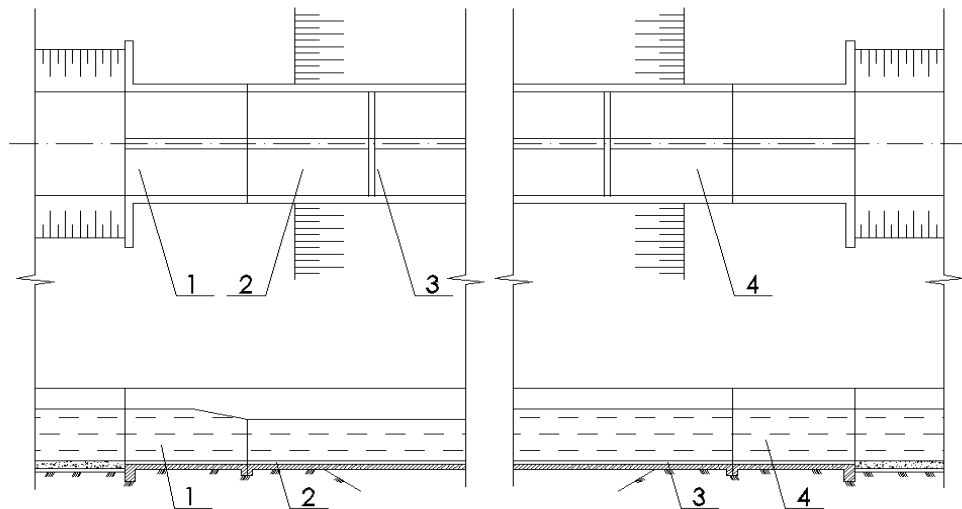


Рисунок 1 - Акведук

Известен отстойник с периодическим промывом [4, с.288-290, рис. 4.53.]. При расположении отстойника в составе гидроузла вход в него осуществляется через оголовок, конструкция которого определяется типом водозабора. Число отверстий входного оголовка обычно равно числу камер отстойника. Для создания винтового течения, повышающего транспортирующую способность пульповода, в плане ему придают 2-3 излома с внутренними углами  $120-140^{\circ}$ . Общими недостатками вышперечисленных отстойников являются: в подводящее русло из реки попадает значительное количество донных наносов, которые затем завлекаются в канал. Донная сборная галерея также быстро забивается наносами, особенно их начальные участки.

Известен криволинейный отстойник непрерывного действия конструкции И.К.Никитина [4, с.283-285, рис. 4.50.]. В этом отстойнике для борьбы с наносами используется поперечная циркуляция, возникающая на изгибе потока. Отстойник применяют для защиты каналов от песчаных и гравелистых наносов. Камеру отстойника выполняют в виде изогнутого участка бетонированного канала с поворотом оси на  $90^{\circ}$  радиусом, равным  $4B$ , где  $B$ -ширина сооружения по дну. Вдоль выпуклого откоса в пределах криволинейного участка устраивают входные отверстия промывных галерей. Сбросную траншею (коллектор) устраивают переменного по длине сечения.

Вместе с тем, у этого отстойника также имеются недостатки. В частности, пульповод не должным образом обеспечивает беспрепятственный прием, транспортировку и сброс в нижний бьеф гидроузла всех наносов, поступающих из отстойной камеры через галерей и не имеет соответствующей транспортирующей способности, а также перед промывными отверстиями накапливаются донные наносы очень мелкой фракции.

Задачей настоящего изобретения являлся усовершенствование и упрощение конструкции устройства, повышение эффективности его работы.

Поставленная задача решается за счет того, что для гарантии надежной и устойчивой защиты водоприемника-камеры от донных наносов на всех режимах реки в состав предлагаемой схемы отстойника введен наносоперехватывающее устройство, включающий пульповод и устройство для захвата наносов в виде галереи с продольными приемными щелевыми отверстиями, расположенными перпендикулярно к пульповоду, работающий как, промывной коллектор [5].

Требуемый результат достигается путем устройства к пульповоду пескогравиеловки, для захвата наносов галереями с продольными щелевыми отверстиями, расположенными в водоприемнике-камере и примыкающими к пульповоду со стороны камеры.

На рис.2 приведен план отстойника непрерывного действия, на рис.2 разрез I-I на рис.1. Отстойник непрерывного действия состоит из камеры-водоприемника 1, пульповода 2 с некоторым уклоном в сторону сбросного канала 3, тангенциальной вертикальной трубы 4 приваренный к пульповоду и галерей 5 с продольными приемными щелевыми отверстиями, расположенные в водоприемнике-камере и примыкающими к пульповоду со стороны камеры [5].

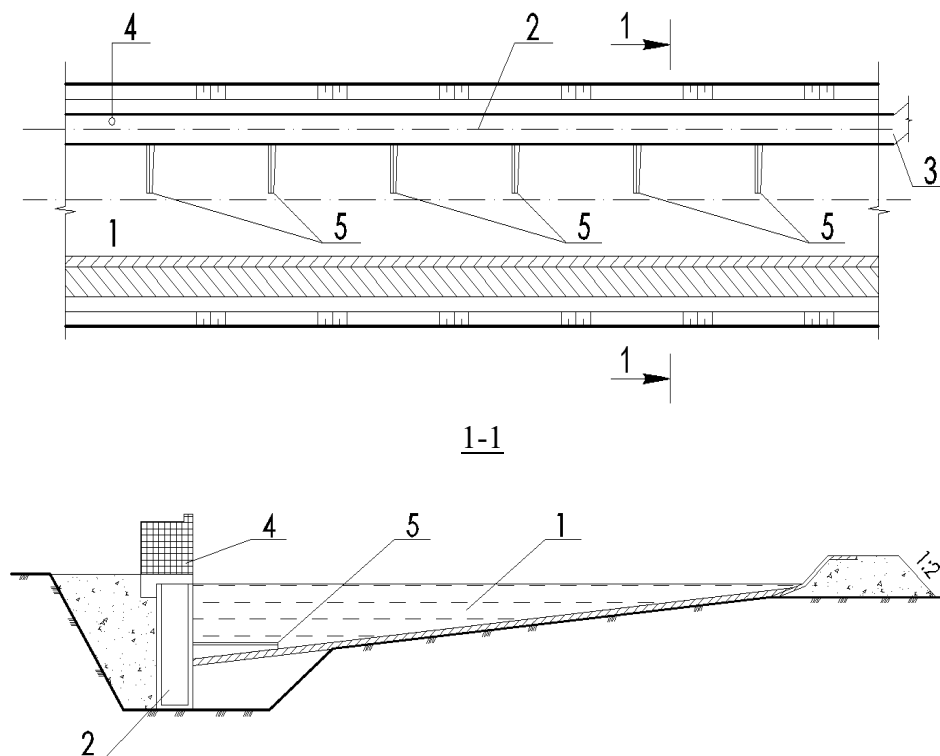


Рисунок 2 - Отстойник непрерывного действия

Отстойник непрерывного действия работает следующим образом.

Устройство наносозахватывающих галерей 5 с продольными щелевыми отверстиями расположенные в водоприемнике-камере 1 позволит пропустить более мелкие наносы не заваливая продольные щели, а установка к пульповоду 2 тангенциальной вертикальной трубы 3 позволит за счет тангенциального поступления воды дополнительно закручивать основной поток поступающей из наносоперехватывающих галерей в одном направлении. В начальной части и по всей длине пульповода 2 осаждение наносов не происходит и вся пульпа выходит в сбросной канал 3 и далее сбрасывается обратно в реку или естественные понижения местности [5].

А также, нами рекомендуется, как полезная модель, рыбопропускное сооружение, относящиеся к речным гидротехническим сооружениям, а именно к устройствам для пропуска рыбы из одного бьефа гидроузла в другой.

Цель полезной модели - усовершенствование и упрощение конструкции устройства, повышение эффективности привлечения рыб в рыбонакопитель.

Поставленная задача может быть решен за счет того, что для гарантии надежной и устойчивой работы рыбопропускного сооружения, их делают лестничными в виде ступенчатых лотков. Они состоят из отдельных бассейнов следующих размеров: ширина – 1,2...13,5, длина – 2...2,5м, глубина воды – 1,2...1,75м, перепад – 0,3-0,5м для осетровых и сазановых и 0,15...0,25м для судака, марийнка, карась и т.д. В поперечных стенках, разделяющих бассейны, устраивают вливные отверстия, которые располагают поочередно то у правой, то у левой стенок (для осетровых – у дна, для сазанов – у поверхности). Размеры отверстий от 0,2х0,3 до 1х1,5м. А также для повышения эффективности привлечения рыб, дополнительно с обеих сторон ступенчатых лотков

делают транзитную часть в виде быстротока. Это делается для рыб больших размеров, которые привыкли самостоятельно выбираться по гладкой поверхности вверх.

### Список литературы

1. Волков И.М., Кононенко В.П., Федичкин И.К. Гидротехнические сооружения. – М., изд-во «Колос», 1968, с.79-81.
2. Гидротехнические сооружения под ред. Н.П.Розанова – М., изд-во «Агропромиздат», 1985, с.243-244.
3. Джолдасов С.К., Инкарбеков Н.О. и др. Акведук. Полезная модель №2170 от 24.03.2016г.
4. Лапшенков В.С. и др. Курсовое и дипломное проектирование по гидротехническим сооружениям. М.: Агропромиздат, 1989.
5. Джолдасов С.К., Кожамжарова Л.С. Отстойник непрерывного действия. Полезная модель №2163 от 24.03.2016г.

УДК 627.843:532.533

## ГАШЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПОТОКА ЗА ТРУБЧАТЫМИ ГАСИТЕЛЯМИ

**Наурзалиев Н.А., Нурабаев Д.М., Джабагиева К.Р.**  
Таразский региональный университет им.М.Х.Дулати  
г.Тараз, Казахстан

Открытые сопрягающие сооружения в настоящее время проектируются только с гасителями энергии. Что же касается закрытых сооружений – трубчатых, то их нередко проектируют без гасителей. Это в первую очередь относится к трубчатым сооружениям с малым перепадом горизонтов воды, где скорости потока на выходе в отводящее русло канала, казалось бы, не столь велики. Между тем опыт эксплуатации показывает, что наиболее недолговечной частью таких сооружений являются нижний бьефы. Установлено, что в нижнем бьефе трубчатых сооружений наблюдаются следующие формы сопряжения потока: бурное течение, свободное растекание, сопряжение гидравлическим прыжком, сбойное течение и спокойное течение без сбоя. Основными параметрами, определяющими режим течения, являются: кинетичность потока на выходе из трубы в отводящем канале; соотношения диаметра водовыпускной трубы и ширины канала по дну, заложение откосов и расход [1-4].

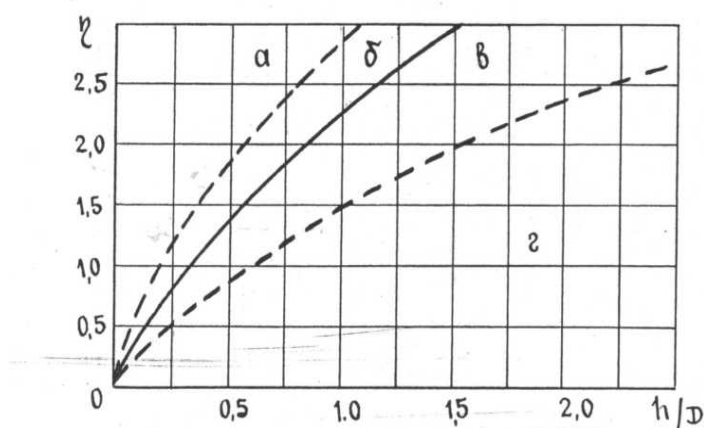
Свободное растекание возникает главным образом при большой кинетичности потока и малой глубине в нижнем бьефе. При этом режиме сопряжения скорости в отводящем канале на большой его длине достаточно велики и недопустимы. С увеличением глубины воды в нижнем бьефе свободное растекание сменяется новой формой сопряжения – гидравлическим прыжком. В трапецеидальных отводящих руслах при этом режиме сопряжения, наблюдается растекания потока по откосам, что нередко является причиной разрушения откосов каналов. Сопряжение гидравлическим прыжком при дальнейшем увеличении бытовой глубины сменяется сбойным течением, для которого характерны резкое изменение направление транзитной струи, наличие боковых водоворотов и крайне неравномерное распределение скоростей и расходов по течению отводящего русла. Последующее увеличение бытовой глубины не устраняет сбойность, а лишь видоизменяет ее форму, происходит некоторое выравнивание скоростей по ширине отводящего русла, но сохраняется несимметричность водоворотных зон и отклонение струи к одному из откосов канала [1,5-7].

Лишь при значительных наполнениях отводящего канала сбойность исчезает и в нижнем бьефе устанавливается спокойное течение. Однако такой режим в эксплуатации



встречается крайне редко. Закономерность и последовательность смены формы сопряжения, а также пределы существования этих форм для прогнозирования работы нижних бьефов трубчатых сооружений без перепадов установлены В.Я.Поповой и М.М.Селяметеовой, представленные на рисунке 1. Из рассматриваемых форм движения потока из трубы в трапециевидной отводящий канала не был рассмотрен поверхностный режим сопряжения, который является особенностью трубчатых сооружений. Такая же форма сопряжения в нижнем бьефе наблюдается и в трубчатых сооружениях с перепадами, но и здесь они носят более выраженный характер данного сопряжения. Исследованиями, выполненными автором установлено, что в трапециевидных каналах за трубчатыми сооружениями при отсутствии колодца наблюдаются два режима сопряжения бьефов: поверхностный с отогнутым прыжком и донный с затопленным прыжком (рисунок 2).

При первом режиме сопряжения избыточная кинетическая энергия расходуется в основном на трение по дну и откосам канала. Поток распространяется на незначительное расстояние в сторону нижнего бьефа до  $(0,5-0,1) D$  от конца гасителя. С увеличением глубины потока в отводящем русле наблюдается образование сбойности течения при отогнутом прыжке. Интенсивность гашения избыточной энергии в этих условиях увеличивается за счет развитых поверхностных вальцов и вызванной ими высокой турбулизации потока. Как в первом, так и во втором случае режимы течения на участке сопряжений - донный. Наличие участка потока, характеризующего большими скоростями течения, требует крепления отводящего русла на достаточно большой протяженности.



а - зона режима донного с отогнутым прыжком без сбойности, б - то же со сбойностью, в-зона режима донного с затопленным прыжком со сбойностью, г - то же без сбойности.

Рисунок 1 – График зависимости

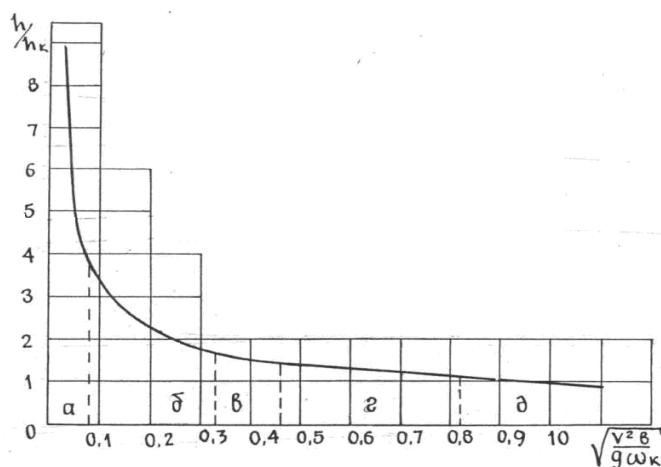
С увеличением глубины нижнего бьефа, гидравлический прыжок надвигается и приближается к выходу гасителя. Высота поверхностных вальцов прыжка увеличивается, что ведет к повышению интенсивности гашения избыточной кинетической энергии потока. Однако с увеличением глубины воды в нижнем бьефе и приближением прыжка к гасителю увеличивается сбойность в отводящем русле.

Смена режимов, как и образование сбойности в трапециевидных руслах с коэффициентом заложения откосов  $m=1,5$  и шириной по дну  $b=2d$  и  $b=2,6d$  за трубчатыми перепадами, может определяться по относительному значению энергии потока.

$$\eta = \frac{h_B + \alpha V_0^2 2g}{D}, \quad (1)$$

где  $h_B$  – глубина потока за гасителями;  $V_0^2$  – средняя скорость, соответствующая глубине потока  $h_B$

Наиболее благоприятным и желательным режимом сопряжения потоков в нижнем бьефе при устройстве гасителей энергии является поверхностный режим, когда наибольшие скорости наблюдаются и поверхности потока при равномерном их плавном распределении. Создать такой режим удаётся не при всех конструкциях гасящих устройств и не при всех бытовых глубинах отводящего канала.



а – спокойное течение, б –сбойное течение, в-прыжок, г –свободное растекание, д – бурное течение.

Рисунок 2 - График схемы форм сопряжения бьефов за трубчатыми сооружениями с перепадами

Одним из основных вопросов расчета гидротехнических сооружений на каналах мелиоративных систем является рациональное решение задачи гашения избыточной кинетической энергии в нижнем бьефе и создание наиболее благоприятной структуры потока на участке сопряжения бьефов, позволяющее свести к минимуму длины крепления отводящего канала.

Гашение энергии за закрытыми сооружениями является задачей более сложной в силу специфических особенностей потока, выходящего из сооружения в нижний бьеф. Предварительная оценка и сравнение результатов исследований других авторов показывает, что из известных типов гасителей: гасителя САНИИРИ, гасителя УкрНИИГИМа, трубчатого гасителя ВНИИГИМа и коробчатого гасителя Средазгипроводхоза наиболее эффективным является гаситель ВНИИГИМа, который обеспечивает наилучший гидравлический режим потока в нижнем бьефе. Большинство гасителей рекомендованы на основании экспериментальных исследований для конкретных сооружений. На рисунке 3 приведены размеры конструкции гасящих устройств для водовыпуска. На модели одноочкового водовыпуска устанавливались гасители с двухсторонним вырезом, которые пропускают расходы от 2,0 до 4,0 м<sup>3</sup>/с в натуре, а на модель от 6,34 до 12,7 л/с при длине крепления  $l_{кр}=10d_{тр}$ . Лабораторные исследования подтверждают, что выше указанные гасители не допускают образования сбойного течения в нижнем бьефе способствует относительно равномерному распределению скорости потока при выходе потока в отводящее русло. По данным лабораторных исследований, проведенных ранее, было установлено, что невозможно обеспечить удовлетворительное течение в нижнем бьефе с помощью известных типов на трубчатых водовыпусках с перепадом 60-120 см в натуре.

Экспериментальные данные измерения осредненных скоростей в нижнем бьефе за одноочковыми водовыпусками подтверждают это. Осредненные скорости потока при постоянном расходе и глубина потока в канале в одной и той же точке имеют разные значения в зависимости от расхода [8-14].

Так на рисунке 3 приведены графики изменения донных скоростей за однотрубчатыми водовыпусками при расходах для природы 2,3,4 л/с для двух типов гасителей. Как видно из рисунков, при расходах 2 л/с за углубленным трубчатым гасителям данные ско-

рости выше 1,2-1,4 раза, чем за гасителем с двухсторонним вырезом с увеличением расходов до 3 л/с эффективностью гашения при данных скоростях для обоих гасителей равнозначно, с повышением расходов до 4 м<sup>3</sup>/с углубленный гаситель с двухсторонним вырезом значительно эффективнее, донные скорости при шероховатом креплении 0,27 м/с (в натуре 0,85 м/с) и гладком креплении 0,30 м/с (в натуре 0,96 м/с).

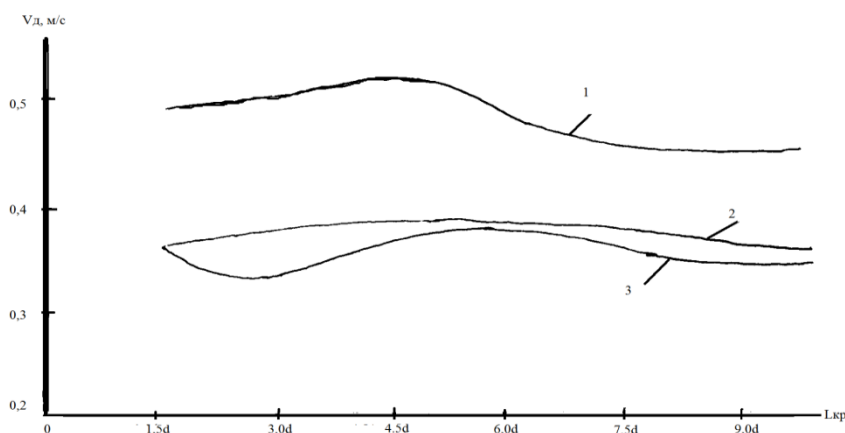


Рисунок 3 - Изменение донных скоростей; 1- при Q=2,0 л/сек.; 2- при Q=3,0 л/сек.; 3-при Q=4,0 л/сек

Применение шероховатости увеличивает интенсивность затухания донных скоростей и тем самым сокращает необходимую длину крепления.

Анализ распределения скоростей потока по глубине показывает, что шероховатость обеспечивает более быструю перестройку потока и приближает ее к распределению равномерного режима движения.

Если применять степенной закон распределения скоростей при равномерном режиме с показателем степени 1/7, то соотношение донной скорости к средней по сечению должно быть 0,8. По графику 2.16 такое соотношение обеспечивает шероховатое крепление длиной  $5h_6$ , а для гладкого –  $12h_6$ . Это будет достаточным: если скорости бытового потока в наихудшем варианте будут ниже допустимых скоростей на равмыв, однако необходимо ввести дополнительный запас по скорости потока учитывая неоднородность грунта, пульсацию скорости. Так если принять средний стандарт пульсаций порядка 3%, то коэффициент запаса должен быть 1,09, тогда необходимая длина увеличивается для шероховатого крепления до  $10h_6$ .

### Список литературы

- 1 Бекбергенов К.П. Совершенствование конструкций и исследование гашения энергии за трубчатыми водовыпусками рисовых систем. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Жамбыл. 1995 г.
- 2 Черных О.Н. Некоторые результаты обследования состояния нижних бьефов трубчатых сооружений. – Труды МГМИ, - М., 1977, т. 53.
- 3 Беляшевский Н.Н., Пивовар Н.Г., Колантыренко И.И. Расчеты нижнего бьефа за водосбросными сооружениями на нескальных основаниях. – Киев: Наукова думка, 1973.
- 4 Вызго М.О. О местном размыве за горизонтальным креплением и падающей струей. – Гидротехническое строительство, 1954, 5.
- 5 Гунько Ф.Г. Сопряжение бьефов при наличии гасителей энергии в виде сплошной и прорезной стенок и гасителя растекателя Д.И.Кумина. Известник ВНИИГ, Т. 74. 1963.
- 6 Кавешников А.Т., Розанов Н.П. Исследование кавитационной эрозии некоторых элементов водосбросных сооружений. – Труды координационных совещаний по гидротехнике. Гидравлика высоконапорных водосбросных сооружений. Дополнительные материалы. – Л.: Энергия, 1975.

7 Кавешников Н.Т. Исследование конструкций гасителей энергии в нижнем бьефе водопропускных трубчатых сооружений. – Вестник сельскохозяйственной науки. 1973, №7.

8 Кавешников Н.Т. Местный размыв в нижнем бьефе трубчатых сооружений. – Гидротехника и мелиорация, 1972, №5.

9 Лятхер В.М., Черных О.Н. Оценка устойчивости креплений нижнего бьефа водосбросных сооружений. – Гидротехника и мелиорация, 1980, №2.

10 Мусин Ж.А., Султан (Айгаскаев К.С.) Трубчатый регулятор потока воды. Пред. патент №8834 Республики Казахстан. Оpub. 14.04.2000, Бюл. №4.

11 Мусин Ж.А., Трубчатый водовыпуск. Пред. патент №16104 Республики Казахстан. Оpub. 15.08.2005, Бюл. №8.

12 Предпатент РК №12441. Гаситель энергии водного потока / Койбаков С.М., Джолдасов С.К., Утегалиев Т.Т.; опубл. 17.12.2002, Бюл. №12.-3б: ил.

13 Баджанов Б.М., Наурзалиев Н.А. Гидротехникалық құрылымдардың төменгі бьефіндегі ұрма ағыстармен күресу шаралары. Материалы международной научно-практической конференции «III-Уркумбаевские чтения», 19-20.11.15.

14 Наурзалиев Н.А. Есенгельдиева П.Н. Ауылшаруашылығында пайдаланылатын су тастау құрылымдарының бьефтерін жалғастыруды зерттеу мақсаттары мен міндеттері. Дулати-7 оқулары. Ғылыми-практикалық конференциясы, ТарМУ, 20-21.04 2012ж.

УДК 631.674

## **ВОДОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Жүсіп Т.С., Айтбеков Б.Х.

Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати  
г. Тараз, Казахстан

На орошаемых землях продолжается нарушение экологического равновесия, наблюдается подъем уровня грунтовых вод, происходит вторичное засоление почв, развивается водная эрозия, загрязнение водных источников. В значительной степени это обусловлено резким снижением технического уровня оросительных систем, несовершенством поливной техники, слабой оснащенностью средствами водочета и управления поливами, снижением общей культуры поливного земледелия, а также нарушением режимов орошения сельскохозяйственных культур и использованием режимов орошения, не всегда адаптированным к зональным ландшафтам. На оросительных системах технологические потери оросительных вод формируются во внутриводопольной оросительной сети и на полях орошения. В частности, КПД внутриводопольной оросительной сети меняется от 0,65 до 0,75, а техника бороздкового полива от 0,55 до 0,65 и в среднем составлял 0,42, т.е. меньше половины (42%) выделенной воды хозяйству используется растениями, а остальная часть расходуется на технологические потери (фильтрацию, сброс и испарение). Вместе с тем основной объем потерь оросительной воды формируется на внутриводопольной оросительной сети, КПД которой изменяется от 0,35 до 0,45 и в среднем составляет 0,4[1].

В последние десятилетия человечество осознало нарастание проблем глобального масштаба, связанных с интенсификацией использования водных ресурсов. Сегодня уже не секрет, что пресные водные ресурсы на Земле, хотя и имеют свойство возобновления в процессе глобального круговорота воды, но их доля, пригодная для использования ограничена – то есть, человечество с ростом населения и экономического развития столкнулось с нарастанием дефицита пресных водных ресурсов. Этот глобальный феномен тягостен еще и процессами изменения климата. Нарастание дефицита водных ресурсов, при-

годных для обеспечения всех видов потребностей общества и природы происходит повсеместно, но в отдельных регионах мира этот процесс идет весьма интенсивно [2].

Проведенный анализ показывает, что мировое сельское хозяйство ежегодно расходует более 2,8 тыс. км<sup>3</sup> пресной воды - до 70% ее мирового потребления, или в 7 раз больше, чем мировая промышленность. Почти весь этот объем идет на ирригацию. При этом из года в год растет объем орошаемых площадей, приходящихся на одного человека, а удельное потребление воды на один гектар орошаемых площадей остается практически неизменным [3].

Мировой рост расходования воды такими темпами ведет к глобальному водному дефициту. Освоение новых водных ресурсов требует все больших инвестиций на содержание водохозяйственных систем. В случае сохранения современной модели водопользования и роста потребления воды на душу населения ее доступность будет неуклонно сокращаться.

В современных условиях взгляды на неисчерпаемость водных ресурсов меняются в сторону более строгой оценки их количества, качества и необходимости научно обоснованного учета водопользования.

Мировой опыт показывает, что продуктивность использования воды зависит от применяемой технологии орошения сельскохозяйственных культур.

Технология орошения сельскохозяйственных культур в свою очередь связан с почвенно-рельефными условиями территории, с принятым способом орошения, с видом сельскохозяйственных культур и другими факторами.

Анализ тенденций, способствующих к внедрению водосберегающих технологий орошения показал, что самым дешевым методом дополнительного получения объема воды оказалось внедрение водосберегающих технологий орошения, который составил всего 1-5 долларов США на получение 1000 м<sup>3</sup> воды (таблица 1).

Таблица 1 - Средневзвешенные затраты для получения дополнительного 1000 м<sup>3</sup> воды, доллары США

№ п/п	Методы для получения воды	Затраты, доллары США
1	Опреснение минерализованных вод	1000±250
2	Реабилитация гидромелиоративных систем	800±100
3	Территориальное перераспределение	750±200
4	Очистка сточных вод	120±20
5	Регулирование водохранилищ	70±20
6	Внедрение водосберегающих технологий	3±2

В соответствии с международной классификацией выделяют следующие способы орошения: аэрозольное (мелкодисперсное) увлажнение, дождевание, поверхностное орошение, внутрпочвенное (включая капельное) орошение, подземное орошение (субиригация).

Как показывает опыт, ни один из указанных способов орошения не может быть рекомендован как универсальный и единственно возможный для всех условий. Выбор того или иного способа орошения обуславливается конкретными местными природными и хозяйственными условиями, опытом и традициями и, наконец, некоторыми конъюнктурными соображениями.

Правильный выбор способов орошения и техники полива предопределяет эффективность орошения, так как от этого в значительной степени зависят режим орошения, урожайность сельскохозяйственных культур, производительность труда на поливе, объем планировочных работ, мелиоративное состояние орошаемого массива, конструкция и стоимость внутрхозяйственной сети, эксплуатационные затраты, себестоимость получаемой продукции и др.

В мире насчитывается около 280 млн. га орошаемых земель, из которых примерно 85 % орошаются поверхностным поливом (полив по бороздам и полосам, затоплением напуском, дискретное орошение и их различные комбинации). Поверхностный (самотечный) полив является самым дешевым и доступным способом. Он не требует значительных затрат энергии и больших финансовых вложений по сравнению с дождеванием или капельным орошением [2,3].

Поверхностный полив орошаемых земель получил наибольшее распространение в Азиатском регионе, Африканском континенте, Узбекистане, Китае, Казахстане. В США поверхностный полив занимает более половины орошаемых земель, в Европе его применяют на 14% площадей, а в России всего на 10% (таблица 2). В Узбекистане полив по бороздам занимает 75 %, по полосам 22 % и на чеках 3 % [2,3].

Одним из направлений по повышению эффективности и орошаемого земледелия являются поднятие уровня механизации и автоматизации, используя новую технику для поверхностного полива, которая позволит перейти к водосберегающим технологиям орошения.

На сегодняшний день, в условиях низкого уровня экономического состояния крестьянских хозяйств первый шаг в решении проблемы автоматизации необходимо начинать с самотечной поливной сети, оборудуя ее средствами водорегулирования и водораспределения во временных земляных оросителях, выводных и транзитных бороздах.

В качестве альтернативного приема повышения эффективности орошения была выявлена необходимость в оценке потенциального водосбережения при применении дискретного полива (рисунок 1).

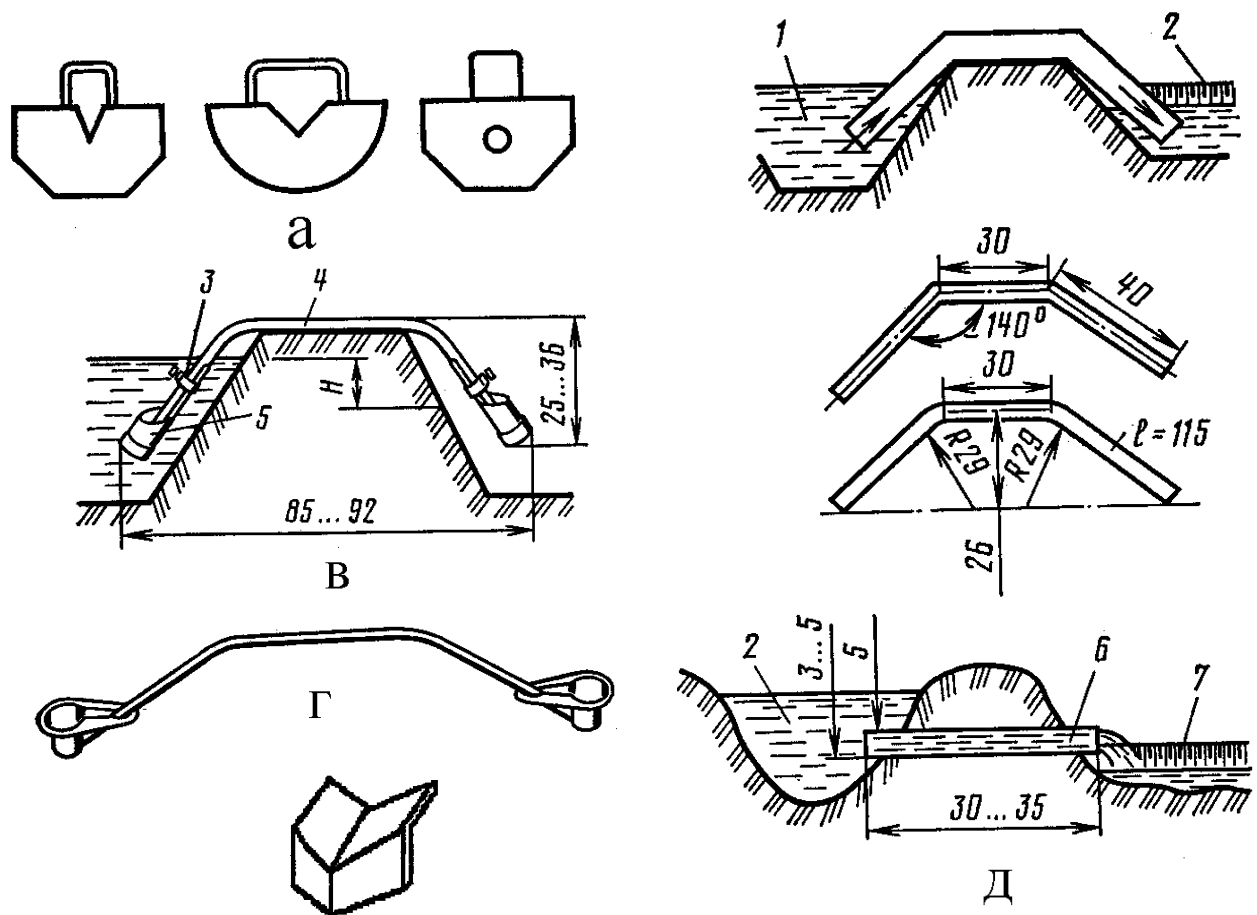
Дискретная технология поверхностного полива в сочетании с комплексом агротехнических, мелиоративных, хозяйственно-организационных и др. мероприятий призвана обеспечивать оптимальные режимы увлажнения корнеобитаемых горизонтов почв по всей длине борозды, полосы с высоким качеством полива для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур при экономных затратах воды, средства и труда. При этом повышается КПД полива и качества урожая [4,5,6].

Дискретная технология поверхностного способа полива обеспечивает качественный полив без потери воды на сброс и глубинную фильтрацию с использованием средств малой механизации (сифоны, трубки, переносные трубы, шланги и др.) рисунок 2.



Рисунок 1- Использование дискретной технологии полива по бороздам на посевах сахарной свеклы на опытно-производственном участке Шенгельдинского массива орошения 1997-1999гг.





а- поливные щитки; б- сифоны; в- сифон неразрезающийся комбинированный; г- сифон разрезающийся пластмассовый; д- поливная трубка для подачи воды в борозды; е- оголовок; 1- ороситель; 2- выводная борозда; 3- крепление водосборника; 4- колено; 5- водосборник; 6- трубка; 7- поливная борозда (размеры в см.).

Рисунок 2- Поливная арматура

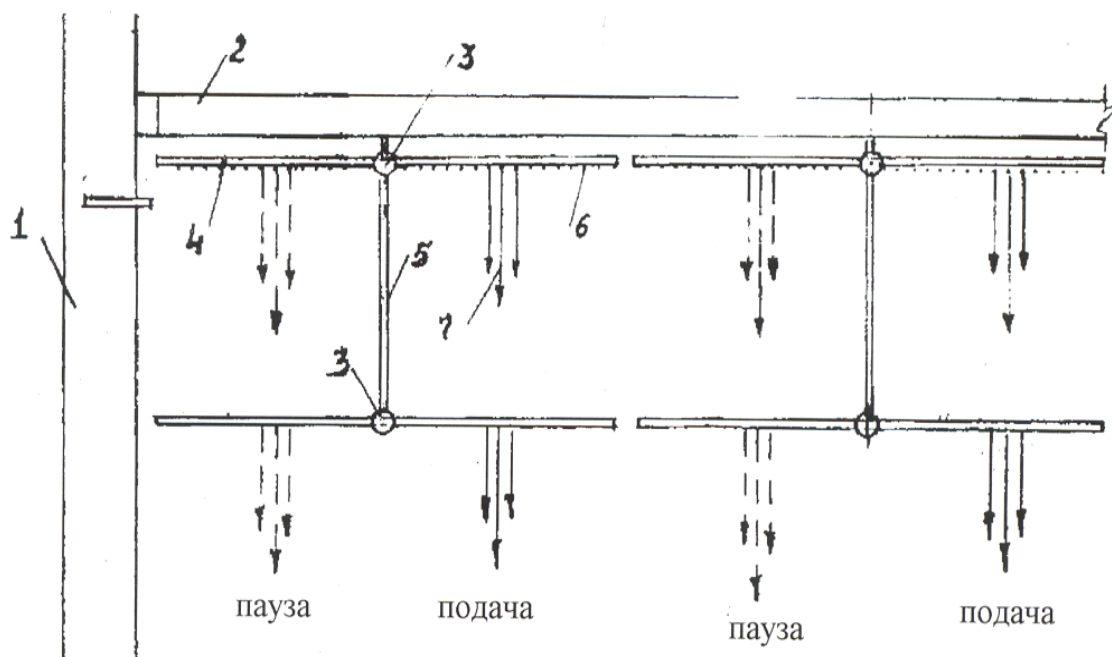
Полив производится периодическим переключением поливного тока на два смежных участка. Вначале по сухим, а затем несколько раз по увлажненным бороздам (полосам), и полив продолжают до тех пор, пока заданная поливная норма не будет распределена по площади равномерно, причем за предельно короткий промежуток времени. При этом продолжительность периода подачи воды на данном участке является паузой для другого участка, в течение которой влага поглощается в почвогрунт [4,5,6].

Внедрение дискретной технологии полива по бороздам рекомендуется на хорошо спланированных участках с уклоном 0,0001-0,01. Водопроницаемость почвы желательно в пределах 4-10 см/час. В зависимости от уклона поля определяется ширина междурядья: при уклоне до 0,005 она должна быть не менее 0,9м; при уклоне более 0,005 не менее 0,7 м. Длина поливных борозд принимается равной от 50 до 300 метров (оптимальный 50-150) [4,5,6].

Сущность технологии заключается в том, что поливной ток воды распределяется по бороздам дискретным циклом, т.е. дробно (с паузой) в несколько приемов с нормой добегания струи без сброса воды в конце участка [4,5,6].

Равномерное увлажнение почвы при дискретном поливе достигается за счет строгого чередования импульсов и пауз, увлажнения во время пауз и уменьшение скорости впитывания. Периодическое наполнение и опорожнение борозд при дискретной водоподаче улучшает условия перераспределения поливной нормы по длине борозд. Продолжительность импульса может изменяться от 10 до 120 минут. Длина пробега воды

при дискретной подаче воды за 100 мин увеличивается в 2-2,5 раза по сравнению с обычным поливом. Сокращение времени добегающего позволяет повысить коэффициент равномерности увлажнения до 0,8-0,9. Это предъявляет более высокие требования к средствам полива, их циклической подачи струи с заданным расходом добегающего [4,5,6].



1 - распределитель первого порядка; 2 - распределитель; 3 - поливное устройство; 4 - выводная борозда; 5 - временный ороситель; 6 - вход в борозды; 7 - борозда.

Рисунок 3- Схема подачи воды при дискретном орошении

В республике Казахстане отсутствует методы применение дискретной технологии полива с автоматическим распределением поливного тока по времени с учетом изменения впитывающей способности почвы по длине борозды, используя технические средства дискретного полива, который обеспечивает равномерное распределение поливных струй по длине борозды.

В КазНИИВХ для систем внутрихозяйственной оросительной сети разработали простую, надежную и конкурентоспособную поливную технику дискретного полива на уровне модуля (техническое средство гидроавтоматизации водораспределения ТСГВ) для самотечных и низконапорных сетей. Разработка ТСГВ соответствует мировому уровню. Новизна элементов ТСГВ подтверждена патентами РК. Разработка так и не внедрена в связи с отсутствием финансирования [4,5,6].

Внедрение дискретной технологии полива обеспечивает экономию оросительной воды до 35% за счет снижения потерь на фильтрацию, испарение и непроизводительные сбросы, энергетических ресурсов на 100%, сохранение плодородия почвы за счет уменьшения выноса гумуса на 90% и внесения минеральных и органических удобрений и повышение урожайности (в результате повышения качества полива) на 18-20%. Рациональная технология полива, строгое нормирование орошения обеспечат сохранение и благополучие агроландшафта орошаемого поля [4,5,6].

Применение отечественных технологий и технических средств ирригации позволит улучшить социальные и экономические условия фермерских и крестьянских хозяйств, испытывающих затруднения в применении эффективных технологий полива.



### Список литературы

1. Таттибаев Х.А. Аридное землепользование – способы и технологии интенсификации Международная научно-практическая конференция. Российская Академия сельскохозяйственных наук Государственное научное учреждение Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук – Москва, 2009г. -100с.
2. Водосбережение и эффективность использования водных ресурсов: Материалы международной конференции Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии (21-22 мая 2015, Минск, Беларусь) -Ташкент: НИЦ МКВК, 2015. - 156 с.
3. Пулатов Я.Э. Рациональное использование водных ресурсов в сельском хозяйстве // Вестник «Таджикистан и современный мир». – 2008. – № 3(18). – С. 36–44.
4. Отчет о НИР «Разработать средства гидроавтоматизации водораспределения на элементах оросительной сети» (заключительный) /КазНИИВХ/, №0106РК01314 гос. Регистрации, - Тараз, 2008г.
5. Вагапов Р.И., Таттибаев А.А., Таттибаев Х.А. Разработать технологию автоматизации – водораспределения, водоизмерения и полива сельскохозяйственных культур: Отчет о НИР/ ДГП «НИВХ».- Инв. №0204РК01079. – Тараз, 2005.
6. Таттибаев Х.А. Автоматизация поверхностного полива. // Международная научно-техническая конференция «Научное обеспечение развития агропромышленного комплекса стран таможенного союза». Том 2. – Астана, 2010. –С. 430- 431.

УДК 332.332

**ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВОВЛЕЧЕНИЯ  
В ОБОРОТ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ**

**Серегина Т.А., Мажайский Ю.А.**

ФКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Рязань, Российская Федерация

Наибольшие потери продуктивных сельскохозяйственных земель в Российской Федерации связаны с проведенным в 1990-х гг. реформированием, когда на смену государственной монополии пришли иные формы собственности. Современным результатом проведенных преобразований законодательства стало появление значительных площадей невостребованных земельных долей (14,1 млн. га из состава земель сельскохозяйственного назначения по состоянию на 01.01.2021), залежей (4,4 млн. га на 01.01.2021), деградированных земель, которые с течением времени трансформируются до точки невозврата – их вторичное вовлечение в производственный оборот становится нецелесообразным и невозможным. С 2006 г. потери сельскохозяйственных угодий составили 22,9 млн. га, из них: 5,6 млн. га – пашня, 10,9 млн. га – пастбища, 5,3 млн. га – сенокосы, 0,6 млн. га – многолетние насаждения (рисунок 1).

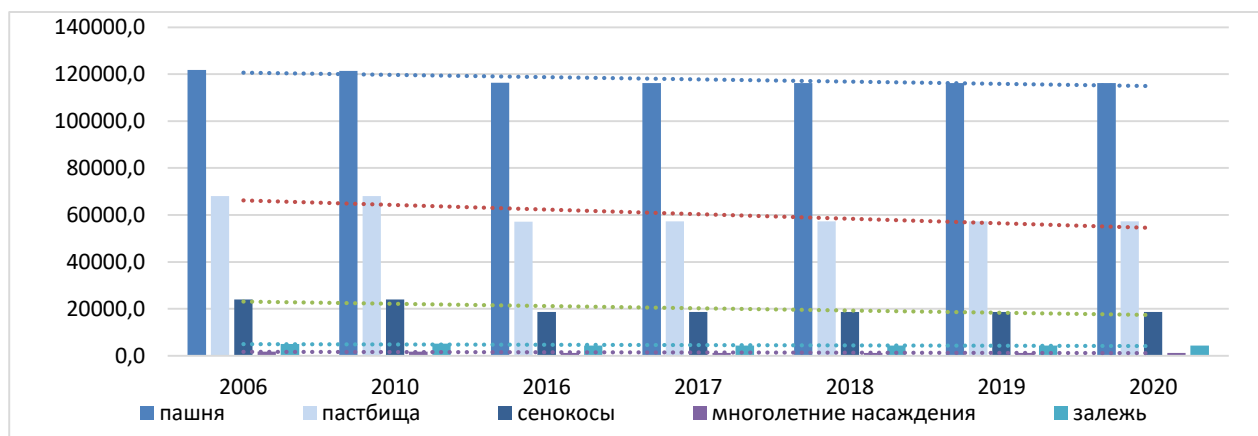


Рисунок 1 - Динамика структуры сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации, тыс. га

Практически 50 млн. га земель сельскохозяйственного назначения (из них 16,5 % – сельхозугодья) не используется по различным причинам. Из-за невозможности дальнейшей эксплуатации по целевой принадлежности наибольшие территории переходят в ведение лесхозов. Только с 2015 г. органами государственной власти принято решений о выводе из состава земель сельскохозяйственного назначения, необратимо заросших древесно-кустарниковой растительностью, в отношении 3 млн. га (77,66 % от переведенных в другие категории).

Обобщая положения [1, 2] можно определить, что неиспользуемые земельные участки сельскохозяйственного назначения – это участки, которыми не распоряжались по целевому назначению в течение ряда лет, что привело к проявлению признаков отсутствия ведения сельскохозяйственной деятельности (зарастание сорной и древесно-кустарниковой растительностью, распространение деградации).

Неиспользуемые сельскохозяйственные угодья – проблема, которую необходимо решать без промедления. Во-первых, в части реализации требований Постановления Правительства Российской Федерации от 14.05.2021 № 731 «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации», предусматривающего масштабное вторичное освоение выбывших ранее угодий. Во-вторых, положения Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях предусматривают наложение административного штрафа за неиспользование земельных участков по целевой принадлежности, невыполнение обязанностей по приведению таких земель в пригодное для использования по целевому назначению состояние. В-третьих, чем продолжительнее период заброшенности угодий, тем ближе состояние невозврата – территории постепенно зарастают сорной, древесно-кустарниковой растительностью и, в конечном счете, через 20-25 лет превращаются в молодой лес.

Для того чтобы оценить восстановительную способность данной категории земель под вторичное вовлечение в производство, необходимо ориентироваться на качественные параметры территории, исходя из которых определяется:

- возможность/невозможность осуществления земледелия;
- необходимость/отсутствие необходимости в проведении культуртехнической, химической мелиораций, возможные к реализации технологические приемы;
- сроки восстановления угодий под производственную деятельность;
- размеры капитальных затрат на вторичное освоение.

Наиболее продуктивной категорией сельскохозяйственных угодий является пашня. Как правило, земли пригодные под пашню могут использоваться под все другие виды угодий. Авторами предлагается укрупненный алгоритм методики оценки целесообразности вторичного вовлечения в производственный оборот неиспользуемых сельскохозяйственных угодий под пахотные (рисунок 2).



Рисунок 2 - Укрупненный алгоритм методики оценки целесообразности вовлечения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных угодий

На I этапе осуществляется оценка эколого-экономического потенциала неиспользуемых сельскохозяйственных угодий. Оценивается структура по стадиям зарастания. В соответствии с исследованиями [3] по степени зарастания сорной и древесно-кустарниковой растительностью территории делятся на четыре группы:

1 группа – преобладание сорной растительности (срок залежности до 5 лет, формирование дернового горизонта) – их ввод в сельскохозяйственный оборот максимально целесообразен для использования под пашню;

2 группа – формирование небольших групп подростов древесных пород и зарослей кустарника (5-10 лет залежности) – введение в эксплуатацию целесообразно;

3 группа – формируется древесно-кустарниковый ярус разной высоты (10-20 лет, присутствуют опушечно-лесные формации) – введение в оборот допустимо;

4 группа – сильная закустаренность, молодой лес, появляются лесные виды трав, различие (срок залежности превышает 20 лет, преобладание лесной флоры) – в густоте и сомкнутости древесно-кустарниковой растительности – возможность ввода в оборот зависит от степени сомкнутости и густоты, наиболее вероятный вариант – перевод в другие категории земель (лесного фонда).

Далее необходима оценка физических характеристик территории:

- склонности к появлению эрозии (по С.С. Соболеву), на данном этапе выделяют земли пригодные (группа «А») и непригодные (группы «Б» и «В») для интенсивного земледелия [4];

- степень каменистости территории для определения потребности в удалении камней (по Н.А. Качинскому) [5];

II этап – оценка основных агрохимических показателей почв. Земли группируются на пригодные для оперативного вовлечения в оборот и требующие проведения химической мелиорации.

III этап – оценка экономической эффективности реализуемого проекта по критериальному значению сроков окупаемости совокупных капитальных вложений (табл. 1).

Таблица 1 - Порядок расчета экономической целесообразности вовлечения в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых сельхозземель

Расчетная формула	Основные параметры
$DPP = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+d)^i} \geq IC$	<p><i>DPP</i> – дисконтированный срок окупаемости проекта, лет</p> <p><i>CF<sub>i</sub></i> – положительный или отрицательный поток в конкретный период времени, тыс. руб.</p> <p><i>IC</i> – первоначальные вложения в проект, которые необходимо окупить, тыс. руб.</p> <p><i>n</i> – длительность реализации инициативы, лет</p> <p><i>d</i> – норма дисконта (ключевая ставка ЦБ РФ)</p>
$IC = \sum_{i=1}^n \frac{I_i}{(1+d)^i}$	<p><i>I<sub>i</sub></i> – капитальные затраты на агротехническую и химическую мелиорацию, тыс. руб.</p>
$CF_i = R_i - E_i$	<p><i>R<sub>i</sub></i> – прогнозируемая выручка в конкретный период, тыс. руб.</p> <p><i>E<sub>i</sub></i> – понесенные затраты в конкретный временной период, тыс. руб.</p>
$R_i = Y \times P \times S$	<p><i>Y</i> – планируемая урожайность, т/га</p> <p><i>P</i> – цена реализации полученной продукции, руб./т</p> <p><i>S</i> – планируемая к вовлечению в оборот площадь угодий, га</p>
$E_i = \frac{R_i}{1 + Pr/100}$	<p><i>Pr</i> – средний уровень рентабельности растениеводства (в регионе, районе, хозяйстве), %</p>

Данный подход предполагает расчет:

- капитальных затрат на проведение мелиоративных работ;
- чистого дохода от сельскохозяйственного использования земель;
- дисконтированного срока окупаемости капитальных вложений

по прогнозным значениям чистого дохода.

В состав капитальных затрат включаются средства, необходимые для удаления древесно-кустарниковой растительности (стоимость варьируется в зависимости от типа растительности, густоты, сомкнутости, диаметра стволов), первичной обработки почвы (глубокое дискование, рыхление, обработка гербицидами для восприимчивости прорастанию сорной растительности), удаления камней, химической мелиорации (известкование, фосфоритование).

На IV этапе осуществляется принятие решения о возможных вариантах использования угодий.

Вопрос необходимости вовлечения в производственный оборот земельных ресурсов обозначен еще в 1992 г. на Международной конференции ООН, определившей одной из целей устойчивого развития общества (ЦУР 15) защиту и восстановление, содействие рациональному использованию природных ресурсов планеты. В Российской Федерации ведется активная нормотворческая работа в данном направлении, в 2021 г. принята Государственная программа эффективного вовлечения земель сельскохозяйственного назначения в производственную деятельность. Очевидно, что в ряде случаев восстановление деградированных элементов природной среды не будет представляться возможным, экономически обоснованным и экологически оправданным.

#### Список литературы

1. 24.07.2002 № 101 «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения».
2. Постановление Правительства РФ от 18.09.2020 № 1482 «О признаках неиспользования земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения по целевому назначению или использования с нарушением законодательства Российской Федерации».
3. Белорусцева Е.В. Мониторинг состояния сельскохозяйственных угодий нечерноземной зоны Российской Федерации // Современные проблемы дистанционного зондирования земли из космоса. – 2012. – Т.9. - № 1. – С. 57-67.
4. Соболев С.С. Защита почв от эрозии и повышение их плодородия. М.: Сельхозгиз. – 1961. – 230 с.
5. Качинский Н.А. Физика почвы. М.: Высшая школа – 1965. – 324 с.

UDC 627:532

#### ABOUT THE PROBLEM OF DESIGN OF SEWERAGE SYSTEMS OF THE CITY AND OTHER SETTLEMENTS

**Kdirbaev U., Qudaybergenov K., Tursinbayev S.**

Karakalpak State University named after Berdakh, Republic of Karakalpakstan

At the present level of development of the number of people and the construction of buildings and industrial enterprises contribute to an increase in the degree of pollution of cities with human and technological wastewater, as a result of which they lead to a violation of the norms of the sanitary and epidemiological state of settlements. Therefore, the drafting of sewer systems, taking into account the perspective of urban development and using new methods and technologies in the field of collection, treatment and disposal of wastewater, is of paramount importance - protecting the environment and preserving people's health.

In settlements, pollution of various nature is formed. The pollutants contained in wastewater are suspended and dissolved substances, which consist of inorganic and organic

compounds, nutrients, fats, oils, toxic substances and pathogenic microorganisms. They can be mineral and organic. Mineral contaminants include sand, clay, slag, solutions of mineral salts, acids and alkalis. Organic contaminants are of solvent origin (remains of fruits, vegetables, plants, paper, etc.) and animal origin (physiological secretions of people and animals, organic acids, remnants of tissues of living organisms, various bacteria, including pathogenic, yeast and mold fungi - so called bacterial and biological contamination). Domestic wastewater contains about 60% organic and 40% mineral contaminants [1].

If human waste is not subjected to treatment, but simply left at the place of generation, it is a potential hazard, as there is a risk of parasitic diseases (as a result of direct contact with feces), hepatitis and various gastrointestinal diseases, including cholera and abdominal type (as a result of contamination of water supply and food sources).

Municipal wastewater is a mixture of domestic and industrial wastewater. The concentration of undissolved urban wastewater pollution,  $r/m^3$ , is determined by the formula

$$P_{CM} = \frac{P_{\text{быт}} \cdot Q_{\text{быт}} + \sum P_{\text{пр}} \cdot Q_{\text{пр}}}{Q_{\text{быт}} + Q_{\text{пр}}}, \quad (1)$$

where  $P_{\text{быт}}$  and  $\sum P_{\text{пр}}$  – concentration of undissolved pollutants of domestic and industrial sewage,  $g/m^3$ ;  $Q_{\text{быт}}$  и  $\sum Q_{\text{пр}}$  – consumption of domestic and industrial wastewater,  $m^3/day$ .

The amount of oxygen required for the oxidation of limited substances by aerobic microorganisms in the course of their life activity is called the biochemical oxygen demand (BOD). Usually, biochemical oxygen demand is determined for 5 and 20 days, denoting it, respectively, BOD<sub>5</sub> and BOD<sub>20</sub>.

BOD of domestic wastewater  $L_{\text{быт}}$ , mg/l, depends on the rate of wastewater disposal per person:

$$L_{\text{быт}} = 1000 a/q, \quad (2)$$

where  $a$  is BOD<sub>20</sub> per person, g/day (for settled wastewater  $a=40$  g/day);  $q$  is the rate of water disposal per person, l/day [4].

For urban wastewater, the BOD<sub>20</sub> is typically 100-400 mg/L. BOD does not characterize the total amount of organic substances in wastewater, therefore, the chemical oxygen demand (COD) is also determined. In urban wastewater, BOD<sub>20</sub> ranges from 25 to 80% of COD [5].

For the normal course of the biological treatment process at the treatment plant, the active reaction of wastewater (pH) should be in the range of 6.5 - 8.5.

Projects dedicated to the city's sewerage systems include: pipelines for the discharge and transport of sewage; sewer pumping stations; standard treatment facilities and facilities of a new type; wastewater recovery and reuse system; neutralization and disposal of sludge generated during wastewater treatment; various small-scale sanitation systems for urban and rural areas; urban storm sewer systems. Measures for the reconstruction and repair of these facilities are also envisaged [2].

Wastewater discharge and treatment projects are carried out in order to prevent or reduce the impact of the aforementioned pollutants on the human and natural environment. If the projects are carried out in full compliance with the requirements and halts, their overall impact on the environment will be positive (elimination of irritating factors, domestic inconveniences and threats to human health in the serviced area; improvement of water quality in water intakes and increase of opportunities for the beneficial use of this water).

If wastewater collection, treatment and disposal projects are not planned and designed correctly, the sites for sewerage construction are poorly chosen, the equipment is designed incorrectly, then the projects will most likely not live up to expectations, will not bring the full bene-

fits for which it was invested. capital, and in addition, will adversely affect other aspects of environmental protection.

To address the above problems, there are characteristics that are common to most types of potential environmental impacts and damage prevention or mitigation measures, and these should be subjected to special analysis during project preparation, environmental assessment and implementation. These characteristics are as follows: 1) reasonable and comprehensive planning of the drainage system; 2) choosing the right methods of operation and maintenance; 3) selection of the most appropriate technology; 4) drawing up an effective program for industrial pretreatment of industrial wastewater; 5) consideration of a number of potential consequences of a socio-cultural nature [4].

An extremely important design stage is decisions on the type and location of wastewater discharge points, as well as the degree of their treatment. At the same time, the amount of wastewater and the concentration of pollution in these waters are the main type of input data needed for planning.

The degree of purification, that is, the rate of removal of pollutants, which must be achieved in the wastewater treatment process depends on the performance of the system. These characteristics are usually expressed as maximum allowable concentrations of pollutants in treated wastewater. If it is supposed to use them on agricultural lands, then norms and standards are established [4].

Consideration should be given to the placement of wastewater treatment plants with extreme care, choosing sites in such a way that unpleasant odors or loud noise do not disturb local residents.

One of the components of planning is to establish the sequence of work and their distribution by stages within a separate project, which is part of a long-term program to combat environmental pollution. In many cases, it is economical to build wastewater treatment plants as separate units, increasing their capacity as the wastewater discharge system expands and more and more subscribers are connected to it. Phased investments in the construction of wastewater treatment plants may be the only viable way to ensure the required water quality in densely populated areas with high levels of environmental pollution.

During the wastewater treatment process, sludge and other solid wastes are generated, such as heavy impurities and large fractions that are retained by the screens. Difficulties often arise when finding sites where waste can be buried or incinerated. If this issue is not resolved, some of the pollutants removed from wastewater will turn into substances that pollute the soil. Treatment, disinfection and disposal of sewage sludge should be one of the elements of system planning [4].

Wastewater treatment plants and alluvial stations will not be able to function normally if the rules for their operation, maintenance and repair are not followed. The most common reasons for equipment failure are: wrong choice of technology, lack of spare parts, lack of qualified operators, craftsmen and technicians, unreliable power supply. Therefore, when designing sewer systems, it is required to take into account these provisions.

In most cases, the connection of industrial enterprises to the city sewerage is a completely reasonable solution to the problem [3]. This can reduce the number of collection points, thus simplifying pollution monitoring and enforcement, enabling better control of industrial wastewater collection and reducing overall disposal costs. However, in order to succeed, it is necessary to draw up a program for in-plant wastewater pre-treatment, which must specify the maximum permissible concentrations of harmful and toxic substances, as well as other pollutants entering the city sewer network. If such a program is not prepared, the sewerage system may be exposed to harmful and dangerous substances, the water treatment process may be disturbed, pollutants may enter water bodies or soil, and the sludge generated at the sewage treatment plant will be highly contaminated, which cannot be used, and even its removal and burial will become a serious problem.

In the area of the city's sewerage system, there are a number of options to choose the most suitable site and the most efficient technology. Some of these options can be implemented in any conditions. So, for example, for a wastewater collection system: individual wastewater collection and treatment systems in private homes; separate sanitary tanks with periodic removal of humus by motor vehicles; gravity, pressure or suction pipelines of small diameter; pipelines laid on the surface of the earth; simplified sewer systems; standard gravity pipelines and pressure materials; district sewer systems; sewerage systems serving a residential quarter or microdistrict. For wastewater treatment plants: local small-sized wastewater treatment systems; circulating oxidizing channels; equalizing ponds; aeration pools; artificially created areas of wetlands; soil cleaning; standard biological cleaning methods; physical and chemical cleaning methods; preliminary or primary wastewater treatment with subsequent discharge to the filtration field.

To control the operating modes of the sewerage system, a monitoring program should be developed that allows: to monitor trends in the amount and concentration of wastewater entering the treatment; detect harmful and dangerous substances at the entrance to the treatment plant; to ensure mandatory compliance with the standards for in-plant pre-treatment of wastewater; control the cleaning process; determine and regulate the operational parameters of treatment plants; control the quality of the environment in local wastewater disposal; ensure that treated sludge and reclaimed wastewater meet standards if reused. These monitorings serve to ensure the reliable operation of the sewerage system and will be useful to the project development to make improvements in future design options for the sewerage system.

**Conclusion.** To control the operating modes of the sewerage system, a monitoring program should be developed that allows: to monitor trends in the amount and concentration of wastewater entering the treatment; detect harmful and dangerous substances at the entrance to the treatment plant; ensure mandatory compliance with the standards for in-plant pre-treatment of wastewater; control the cleaning process; determine and regulate the operational parameters of treatment plants; control the quality of the environment in local wastewater disposal; ensure that treated sludge and reclaimed wastewater meet standards if reused. These monitorings serve to ensure the reliable operation of the sewerage system and will be useful to the project development to make improvements in future design options for the sewerage system.

### References

- 1 Hydraulics, water supply and sewerage. Textbook for universities /V.I. Kalitsun, V.S. Kedrov, Yu.M. Laskov, P.V. Safonov.-3rd ed. Reab. And extra. –M., Stroyizdat, 1980-360s.
- 2 Sewerage/S.V. Yakovlev, Ya.A. Karelin, A.I. Zhukov, S.K. Kolobanov. M.Stroyizdat, 1985-p. 632.
- 3 Kalitsun V.M. Drainage systems and structures. M. Stroyizdat, 1984-216 p.
- 4 Designer's Handbook. Sewerage of populated areas and industrial enterprises. Under the general editorship of S.V. Yakovlev. –M.Stroyizdat, 1974 -376s.
- 5 CR (Construction regulations) -2.04.03-97 Design standards. Sewerage. External networks and structures. Tashkent. GoskomarchstroyoftheRepublicofUzbekistan, 1997 -148 p.



## **ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБВОДНЕНИЯ ПАСТБИЩ МИНЕРАЛИЗОВАННЫМИ ВОДАМИ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ НУЛЕВОГО СБРОСА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**Устабаев Т.Ш., Шайдуллина Е.Г., Ахатова С. Ж.**

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства  
г. Тараз, Казахстан

В РК на обводнение пастбищ используется 118,2 млн. м<sup>3</sup> или менее 1%, используемых водных ресурсов 50% обводняются за счет поверхностных и 50% за счет подземных вод. [1]

По предварительным данным более 40% воды используемых для обводнения отгонных пастбищ имеют минерализацию свыше 4 г/л, и нуждаются в опреснении. Исходя из анализа при опреснении 40 млн. м<sup>3</sup> минерализованной воды для нужд отгонного животноводства ежегодно получает около 160 тыс. тонн рассолов, требующих технологических решений утилизации и технологических решений по утилизации недопущению загрязнения пастбищных экосистем рассолами. [1]

Важной задачей при комплексной переработке минерализованных вод является утилизация и частичное использования полученных в результате их опреснения рассолов. Химический состав получаемых рассолов различен, и определяется содержанием всех химических компонентов в исходной воде. Из сопутствующих примесей возможно получать другие ценные соли и удобрения, которые так же, как и поваренная соль, реализуются потребителям. Следовательно, имеем экономический, экологический и социальный эффект.

### **Методика исследований**

Достижение целей проекта будет осуществляться путем проведения лабораторных исследований по минерализации источников водоснабжения на отгонных пастбищах в ТОО "КазНИИВХ" и разработки лабораторных моделей для опреснения и утилизации рассолов с последующей их апробацией на двух пилотных участках отгонного животноводства юга Казахстана.

Пилотные участки должны иметь несколько обводнительных сооружений для поения скота в среднем с минерализацией не более 10 г/л, площадью пастбищного участка не более 50 тыс.га.

При выборе пилотного участка будет проведен детальный химический анализ исходной воды и технические характеристики обводнительных сооружений для детальной подборки технологического оборудования мобильной опреснительной установки.

Работа будет проводиться в двух направлениях апробации и внедрения мобильной опреснительной установки и анализа методов утилизации рассолов при опреснении воды в полевых условиях.

Разрабатываемая технология опреснения предназначена для комплексной обработки поверхностных минерализованных вод с получением воды требуемого качества и насыщенных рассолов (рисунок 1).

Технология предполагает особого рода фильтрацию (ультрафильтрацию) воды под давлением сквозь полупроницаемые (обратноосмотические) мембраны. Эти мембраны проводят молекулы морской воды сквозь свои микропоры под давлением, однако задерживают ионы соли и прочие примеси. Давление в таких установках для опреснения морской воды лежит в диапазоне от 25 до 50 атм. [2, 3].

### **Основная часть**

Специфика пастбищного водоснабжения заключается в больших объемах суточного водопотребления и сезонного использования систем обводнения на отгонных пастби-

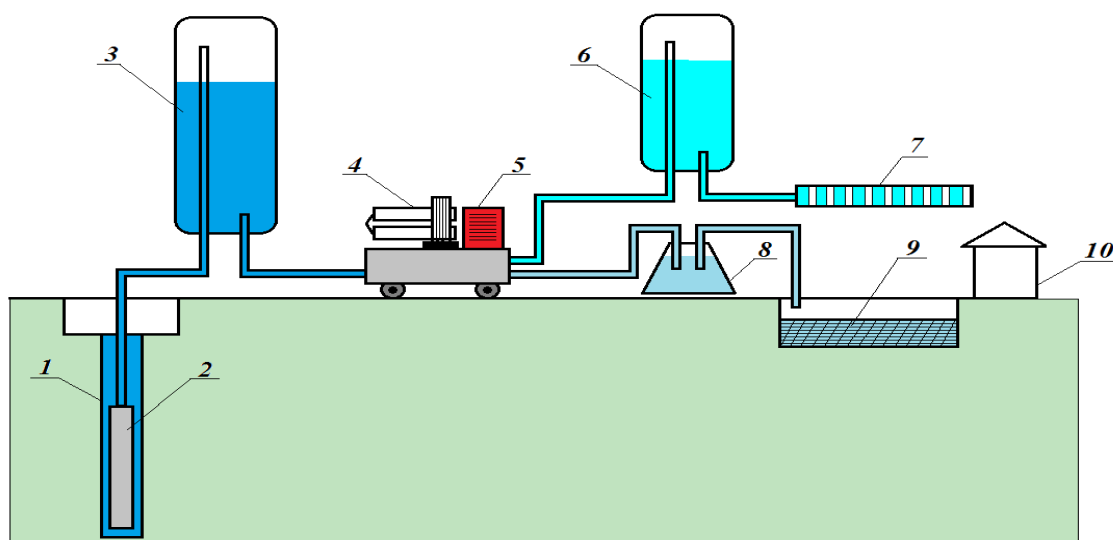
цах в основном в летний период, значительная удаленность пастбищных участков от населенных пунктов и источников постоянного энергоснабжения.

Суточное водопотребление может составлять при однократном водопое  $3\text{ м}^3/\text{сутки}$  (отара 500 голов) или  $6\text{ м}^3/\text{сутки}$  (отара 1000 голов). Сброс рассола (порядка 40-50% от общего водозабора будет соответственно 1,5 и 3  $\text{ м}^3/\text{сутки}$ ). Такие объемы можно утилизировать на испарительных площадках с недренлирующим дном или опреснять на компактных солнечных опреснителях лоткового типа получая дополнительный объем воды питьевого качества. [1, 4]

Разработаны новые подходы использования минерализованных вод для обводнения пастбищ.

Разработаны экологические схемы нулевого сброса рассолов при опреснении воды в отгонном животноводстве.

Результатом предлагаемой полезной модели является увеличение объема выхода опресненной воды, что очень важно для отгонного животноводства в пустынной и полупустынной зонах, когда для удовлетворения хозяйственно-питьевых нужд чабанов и водопоя животных используют водозаборные скважины преимущественно с малыми дебитами и высокой минерализацией воды, а также получение кормовой поваренной соли для скармливания сельхоз животным для их нормального физиологического развития.



- |  |  |
|--|--|
| 1. Скважина (источник воды)                | 6. Резервуар чистой воды                 |
| 2. Насос первичного подъема воды           | 7. Водопойная площадка                   |
| 3. Резервуар суточного запаса              | 8. Концентратор солей                    |
| 4. Мобильная обратноосмотическая установка | 9. Испарительная площадка                |
| 5. Источник электропитания                 | 10. Фасовочный пункт складирования соли. |

Рисунок 1- Схема комплексной обработки поверхностных минерализованных вод с получением воды требуемого качества и насыщенных рассолов

Опреснения воды на обратноосмотических аппаратах связана с образованием сбросных вод, которые могут представлять реальную опасность при попадании в подземные водоносные горизонты и открытые водоемы. Выбор способа отведения рассолов (на испарительные площадки, водонепроницаемые емкости, пруды-накопители, спуск в канализацию и т.д.) должен проводиться с учетом местных условий с обязательным участием органов санэпидслужбы отвечать необходимым требованиям по охране поверхностных и подземных вод от загрязнения сточными водами.

В зависимости от химизма солей находящихся в исходной воде водозабортного сооружения, сухой остаток соли можно использовать при кормлении скота, а так же в других бытовых и технологических нуждах.

Применение предлагаемых технологических схем позволит обеспечить доброкачественной питьевой водой чабанские бригады на летних отгонных пастбищах и утилизировать получаемые при опреснении рассолы не допуская загрязнения окружающей среды.

Количество водопойных пунктов обслуживаемых установкой зависит от состояния дорог, расстояниями между водопойными пунктами (время передвижения), и время работы для получения питьевой воды (производительное время), которое зависит от величины минерализации исходной воды и объема требуемого для каждого пункта. Для обслуживания нескольких водопойных пунктов одной опреснительной установкой, включающей в себя технологические элементы утилизации рассолов на основе мобильных испарительных площадок разработана схема компоновки оборудования на тракторном прицепе грузоподъемностью до 3 тонн.

Разрабатываемая установка может использоваться и при организации массового перегона животных по скотопрогонным трассам на сезонные летние отгонные пастбища, также как пески Мойынкум, Бетпак-Дала, Сары-Арка и в других аридных зонах страны

### **Список литературы**

1 Асанов К.А., Елешев Р.Е., Алимаев И.И. Экология и пастбища. Алматы: «Гылым», 2001.- 468 с.

2 «Способ обратноосмотического обессоливания минерализованной воды» (прототип), (А.А. Аскерния, А.М. Губанов, Ф.Н. Карелин, А.Г. Первов и А.К. Чернышов. Авторское свидетельство СССР №1526730, БИ №45 от 07.12.89),

3 Журба М.Г. Подготовка воды для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения // Водоснабжение и санитарная техника. 2004 г., №2;

4 Хусаинов А.Т. Экологические проблемы природных кормовых угодий Казахстана как глобальной экосистемы биосферы // Вестник Тамбовского государственного университета. – 2013. – т.18, вып.2 – С.547-551

5 Шевченко М.А., Таран П.Н., Гончарук В.В. Очистка природных и сточных вод от пестицидов // Ленинград, «Химия», 1989 г;

6 Приймак А.И. Мембранные установки для получения качественной питьевой воды // Водные ресурсы Центральной Азии. Алма

УДК 631.587.

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**Айтбаев А.К., Пирлепесова И.П.**

Каракалпакский государственный университет имени Бердаха,  
г. Нукус, Республика Каракалпакстан.

Сельское хозяйство является одной из приостановленных экономик нашей страны. Благоприятные природно-климатические условия, обеспечивающие Узбекистан, самоотверженный и трудолюбивый народ, а также тщательно продуманная стратегия развития в соответствии с обеспеченностью быстрому развитию аграрного сектора: на нашей земле выращиваются прекрасные, вкусные, экологически чистые плоды земли и солнца, которые достигают больших частот и на мировых рынках.

Проведенные годы независимости Узбекистана, масштабные преобразования и качественные изменения в сфере агропромышленного комплекса, неожиданной всесторонне

взвешенной политики в отношении посевных площадей и районирования сельскохозяйственных культурных явлений не только увеличивают урожай, но и поднимают уровень жизни населения.

С независимостью Узбекистан начал реализацию программ масштабной трансформации в аграрном порядке. Первым делом была значительно изменена структура посевных площадей, в результате чего посев хлопчатника был сокращен в два раза в использовании зерновых культур. Это решение в купе с предпринятыми мерами по всемерной поддержке защиты и достижения нашей республикой зерновой независимости в тщательном анализе и заключении Узбекистана из нетто-импортера взыскателя в его экспорте.

Были ликвидированы неэффективные цели и коллективные сельскохозяйственные предприятия. Вместо того, чтобы создавать собственные модели, были созданы современные фермерские хозяйства, производящие рост производительности труда на основе современных агро и других технологий.

Важным этапом реформы стала диверсификация отраслевой направленности развитого хозяйства. Если в прошлом основной культурой являлся хлопок, то теперь обнаружилась возможность заниматься картофелеводством, рыболовством, пчеловодством, рыбоводством, и другими видами аграрного бизнеса. Для этого государства благоприятные условия в виде систем льготного кредитования, технического обслуживания фермерских и дехканских хозяйств, а также поставок материально-технических ресурсов (ГСМ, химических веществ, биологических и химических средств защиты растений, растений). В целях предотвращения сохранимости выращиваемой продукции были построены крупные терминалы.

Реализация системных мер в аграрной сфере достигла не только результатов, но и значительного количества результатов. Так, среди природных ресурсов устойчивые положительные темпы роста, округление 6-7 % в год. За годы независимости объемов производства сельскохозяйственной продукции увеличилось в целом более чем за 2 раза. Это исследование увеличило в расчете на душу населения потребление мяса в 1,3 раза, молока и молочных продуктов – в 1,6 раза, картофеля – в 7 раз, овощей – более чем в 2 раза, фруктов – почти в 4 раза.

Наиболее быстрыми темпами в 2019 году, по данным Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике, увеличивалось производство бахчевых (прежде всего узбекских дынь и арбузов). За год оно выросло сразу на 4,6% до 1 922,2 тыс. тонн.

Картофеля узбекские фермеры накопили 2 950,9 тыс.т или на 101,3 % больше, чем годом ранее. При этом обеспеченность Узбекистана картофелем продолжает оставаться недостаточной по причине отсутствия необходимых условий для выращивания и сохранения семенного материала картофеля в стране. Поэтому Узбекистан входит в число 15 крупнейших мировых импортёров товарного картофеля, закупая, преимущественно в Казахстане и Пакистане, более 200 тыс. тонн продукции ежегодно. Также Узбекистан импортирует около 35 тыс. тонн семенного картофеля каждый год из Нидерландов, Казахстана, России, Франции и Германии.

Будучи крупным экспортёром овощей, Узбекистан в 2019 году нарастил их производство на 1,9% до почти 10 млн. тонн. При этом овощей в свежем, замороженном и сушёном виде Узбекистан экспортирует до полумиллиона тонн в год, а главные экспортные позиции – это лук, морковь и ранняя (молодая) капуста.

Фруктов и ягод в Узбекистане в 2021 году было собрано – 2 739,6 тыс.т — на 1,2 % больше, чем годом ранее, согласно официальным данным, однако производство некоторых фруктов явно снизилось. В частности, производство яблок в Узбекистане было одним из самых низких за длительное время. При этом производство стоволового винограда практически не изменилось – хотя официальная статистика и здесь нашла 0,3% процента роста производства до 1 595,2 тыс.т. В целом же объём производства продукции сельского хозяйства в январе – декабре 2021 года составил 215,7 трлн. сум (24,4 млрд. долл.), или 102,7

% к соответствующему периоду 2020 года, в том числе продукция растениеводства достигла 108,3 трлн. сум (103,7 %), животноводства – 107,4 трлн. сум (101,7 %).

Эксперты оценивают экспортный потенциал аграрной отрасли Узбекистана в более чем 5 долларов США. Республика постепенно становится из крупных экспортеров и полезной плодоовощной продукции.

Как известно, для обеспечения безопасности плодоовощной продукции в течение всего года большое значение имеют вопросы переработки и хранения. В этой связи уместно появляются цифры. За последние 10 лет объем переработки плодоовощной продукции и винограда вырос в 3,5 раза, в том числе производства плодоовощных консервов – в 2,5 раза, сухофруктов – в 4 раза, натуральных соков – 7 раз. Доля переработки превышает 16% от общего объема производства плодоовощной продукции и винограда.

Сегодня наше государство экспортирует более 180 видов свежей и переработанной плодоовощной продукции. Выращиваемые на благодатной узбекской земле фрукты и овощи сегодня можно встретить на рынках не только ближнего зарубежья, но и Норвегии, Таиланда, Индонезии, США, Японии, Монголии, Саудовской Аравии, Словакии и даже далекой Бразилии. В целом, более 120 стран мира имеют возможность наслаждаться отменными вкусами узбекских фруктов и овощей.

Как известно, развитие агропромышленного комплекса зависит от естественного использования не только земельных, но и водных ресурсов, запасы которых, к сожалению, во всем мире расходуются при одновременном росте населения планеты. С учетом этого независимый Узбекистан осуществил радикальные изменения в водном хозяйстве, связанные с улучшением мелиоративного состояния орошаемых земель, обеспечением рационального и бережного использования ограниченных водных ресурсов, повышением плодородия земель. Этому, в частности, в конференции, широкое объединение объединенного управления водными ресурсами, привлечение внимания к современным технологиям, системам автоматического контроля и управления водораспределением.

Для повышения эффективности управления водными ресурсами, они обладают достаточной мощностью для пользователей и пользователей, с 2003 года успешно функционируют 10 бассейновых управлений ирригационных систем, более 1500 ассоциаций водопотребителей, они объединяют около 70 тысяч потребителей.

Государство уделяет большое внимание сохранности обслуживания, их обновлению, техническому и технологическому обновлению. За счет средств из различных источников ежегодно производится ремонт более 5 объектов, около 100 тысяч километров оросительной и лотковой сетей, 10 тысяч гидросооружений во всей стране. Это высокая эффективность управления водными ресурсами, увеличение их потребления, снижение потерь на оросительные сети.

К настоящему времени наступает мер по развитию мелиоративного состояния орошаемых земель и естественной совокупности водных ресурсов, выделенных около 1 миллиарда долларов США. Уже построено и реконструировано 1771 километр коллекторно-дренажной сети, реализовано 24,7 километра приближающихся ремонтно-восстановительных работ. Улучшено мелиоративное состояние более 1,7 миллионов гектаров земель по всей республике.

В процессе работы особое внимание уделяется развитию водосберегающих технологий орошения. Примечателен и тот факт, что государство всячески стимулирует фермеров использовать современные технологии в своей деятельности. В центре внимания также находятся вопросы, связанные с выявлением водохозяйственной деятельности, привлекающей иностранные инвестиции. В связи с этим возникают крупные проекты с участием крупных международных финансовых институтов и стран-доноров.

На стадии реализации – еще десяток крупных проектов. Среди них можно назвать предполагаемые меры по снижению потребления водных ресурсов в Южном Каракалпакистане на сумму более 337 миллионов долларов и Сурхандарьинской области на 123 миллиона долларов, выделенных Исламским банком развития.

## РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ УЗБЕКИСТАН

Сейтғиязов С.П., Турдымуратов А.Т.

Каракалпакский государственный университет им. Бердаха.  
г Нукус, Республика Каракалпакстан

Для успешного развития любой отрасли экономики необходимо своевременное воспроизводство капитала посредством инвестиций. Их количественный и качественный состав определяет характер и скорость восполнения экономических ресурсов, потребляемых в процессе производства благ. Это означает, что инвестиции являются фактором экономического роста, основой повышения благосостояния населения.

В условиях рыночной экономики побудительным мотивом инвестирования является стремление инвестора приумножить накопленный ранее капитал. Поэтому инвестор выбирает активы, от которой ожидается быстрый рост стоимости. При этом выбор не обязательно согласуется с достижением общественных целей. В результате отдельные отрасли могут оказаться непривлекательными для инвестора.

В настоящее время одним из ограничений в развитии аграрного сектора является недостаточное привлечение инвестиций в отрасль. Сельское хозяйство – основополагающая отрасль, которая является малоприбыльной и малопривлекательной для капиталовложений, но от ее развития зависит рост всей экономики. Если государство заинтересовано в стабильной и сильной экономике, то оно должно на законодательном и исполнительном уровнях способствовать созданию благоприятного инвестиционного климата. Поэтому вопрос привлечения инвестиций в сельское хозяйство остается одним из ключевых в развитии экономики.

В социально-экономическом развитии общества плодовоовощеводство как подотрасль сельского хозяйства занимает важное место. Принимая во внимание то, что плодовоовощеводческая отрасль имеет ключевое значение в обеспечении продовольственной безопасности, в Узбекистане осуществляются комплексные меры по увеличению посевных площадей, объемов плодовоовощной продукции и расширению ассортимента, а также увеличению мощностей по хранению и переработке плодовоовощной продукции, активному привлечению средств международных финансовых институтов для развития данной отрасли. Как результат, Узбекистан сегодня является одним из ведущих мировых производителей фруктов и овощей. Так, по данным Госкомстата Республики Узбекистан в январе-декабре 2021 года всеми категориями хозяйств произведено 10 459,5 тыс. т овощей, что больше на 2,4 процента по отношению к предыдущему году, 2 134,4 тыс. т бахчей (на 3,2 %), 2 864,0 тыс. т плодов и ягод (на 4,0 %), 1 639,2 тыс. т винограда (на 2,2 %). Однако это еще не предел возможностей плодовоовощной отрасли, поэтому в деле обеспечения продовольственной безопасности перед правительством стоит задача в ближайшие пять лет увеличить объемы производства продукции в 2,5 раза. Для этого необходимо качественное изменение отрасли, которое связано, прежде всего, с осуществлением инновационной деятельности. Применение инновационных технологий при возделывании любой сельскохозяйственной культуры позволяет значительно увеличить урожайность и снизить одновременно трудозатраты, что в итоге и обеспечивает надлежащую эффективность. В свою очередь, экономическому росту предприятия, обновлению его производственных фондов, внедрению отраслевых новаций, стимулированию заинтересованности кадрового потенциала целям организации, и в конечном итоге обеспечению высоких темпов экономического роста и повышению эффективности национальной экономики способствуют инвестиции. [4. стр 54]

Инвестиции играют центральную роль в обеспечении эффективности функционирования аграрного сектора, в частности плодоовощеводства, поскольку непосредственно влияют на возможность роста производства сельскохозяйственной продукции, создание мощностей по хранению, переработке, транспортировке и реализации сельскохозяйственной продукции, а также на улучшение социальной сферы села. Об этом четко говорит Президент Республики Узбекистан Ш. Мирзиёев: «Экономический рост будет обеспечиваться в первую очередь за счет создания конкурентоспособных производственных цепочек и наращивания инвестиций на эти цели». [3]

По официальным данным Госкомстата Республики Узбекистан в январе-декабре 2021 года было освоено 202,0 трлн. сум инвестиций в основной капитал и по сравнению с 2019 годом наблюдалось снижение инвестиционной активности, темпы роста освоения инвестиций в основной капитал составили 91,8%. При этом, несмотря на положительную динамику за последние годы в структуре инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности сельское хозяйство занимает не лучшую позицию: за счет всех источников финансирования в данной отрасли было освоено 18025,5 млрд. сум, или 8,9 % от общего объема инвестиций в основной капитал (рис. 1).

Для сравнения: в обрабатывающей промышленности за счет всех источников финансирования было освоено 62 805,2 млрд. сум, или 31,1 % от общего объема инвестиций в основной капитал; в горнодобывающей промышленности освоены 23 434,1 млрд. сум, или 11,6 % от общего объема по республике, из них 8,9 %, или 17 895,0 млрд. сум инвестиций в основной капитал освоены по добыче сырой нефти и природного газа.

В 2021 году в сельском, лесном и рыбном хозяйстве было освоено 12199,1 млрд. сум инвестиций, или 8% от общего объема инвестиций, из которых 41,4% - иностранные инвестиции и кредиты, 16,7% - кредиты коммерческих банков и другие заемные средства, 15,9% - республиканский бюджет, 9,3% - средства предприятий организаций и 16,7% - другие источники финансирования (табл.1).

Таблица 1 – Инвестиции в сельское, лесное и рыбное хозяйство по источнику финансирования (млрд. сум)

	2018год	2019год	2020год	2021год	В2021году в%
Всего	4795,3	6110,6	7991,9	12199,1	100
Втом числе:					
республиканскийбюджет	565,7	553,4	911,1	1935,6	15,9
средствапредприятийи организаций	510,0	905,5	1768,8	1132,9	9,3
кредитыкоммерческих банкови другиезаемные средства	371,2	715,6	2328,1	2034,1	16,7
иностранныеинвестициии кредиты	171,8	189,8	1064,4	5050,6	41,4
другиеисточники финансирования	3176,6	3746,3	1919,5	2045,9	16,7

Источник\* - данные Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике.

В результате формирования государством благоприятного инвестиционного климата в республике наблюдается значительный прирост показателей инвестиционной деятельности, обусловленный увеличением притока средств, выделенных Узбекистану международными финансовыми институтами и иностранными правительственными финансовыми организациями. В частности, со Всемирным банком достигнута договоренность о

реализации проекта по модернизации сельского хозяйства на сумму 659,3 миллионов долларов, из которых доля Республики Узбекистан составляет эквиваленте 159,3 миллиона долларов США.

В целях финансирования проекта "Модернизация сельского хозяйства Республики Узбекистан" 20 марта 2020 года Советом директоров Всемирного банка сроком на 30 лет одобрено: 1) выделение Международным банком реконструкции и развития займа в размере 181 миллиона долларов США, включая десятилетний льготный период; 2) выделение Международной ассоциацией развития кредита в размере 100 миллионов долларов США, включая десятилетний льготный период; 3) выделение Международной ассоциацией развития льготного кредита в размере 219 миллионов долларов США с пятилетним льготным периодом

Как видно, наиболее высокие показатели и темпы роста по источникам финансирования инвестиций в основной капитал наблюдаются по иностранным кредитам под гарантию Республики Узбекистан. Стимулирование иностранных инвестиций в отрасли АПК является реальной альтернативой импорту готовой продукции (сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров). Привлечение таких инвестиций имеет ряд преимуществ в сравнении с ростом сельскохозяйственного импорта: создание дополнительных рабочих мест, увеличение налоговых поступлений в бюджеты различных уровней, сопутствующие основным инвестициям вложения в развитие производственной и социальной инфраструктуры и др.

Вместе с тем, на фоне увеличения доли иностранных инвестиций и кредитов (41,4%), кредитов коммерческих банков и других заемных средств (16,7%), а также государственных инвестиционных расходов (15,9%) доля инвестиций за счет собственных средств предприятий и организаций остается низкой (см. таблицу 1). Для повышения финансовой устойчивости сельскохозяйственных предприятий и возможностей инвестирования целесообразно проводить оценку привлечения инвестиций всеми формами хозяйствования (таблица 2).

Таблица 2 – Возможности и методы привлечения инвестиций различными формами хозяйствования АПК

	<b>Фермерские хозяйства</b>	<b>Дехканские хозяйства, ЛПХ</b>	<b>Сельскохозяйственные организации, включая агрохолдинги</b>
<b>Вид инвестиций</b>	Государственные инвестиции на первом этапе	Ограниченно-собственные ресурсы, кредитные ресурсы	Собственные ресурсы. Возможно привлечение иностранных инвестиций.
<b>Возможность привлечения</b>	Целевая государственная программа развития фермерства, использование средств кредитных кооперативов	На основе государственной поддержки, поддержки ассоциаций производителей	На основе использования собственного капитала, а также заемного капитала
<b>Методы привлечения</b>	Реализация национальных, региональных программ развития фермерства	Субсидирование кредитов, вовлечение в различные интеграционные структуры	Увеличение прибыли и целевое использование финансовых средств в развитии производства, поддержка материально-технической базы



Одним из важнейших путей привлечения инвестиций является создание различных интеграционных структур, в том числе аграрных финансово-промышленных групп. В этой связи государство должно стимулировать развитие кооперативно-интеграционных процессов в аграрном секторе. В последнее время работа в данном направлении активизировалась, что связано с принятием Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы [1], в которой развитие кооперации и интеграции (в т.ч. кластеров) рассматривается в качестве важнейшего направления аграрной политики.

### Список литературы

1 Указ Президента Республики Узбекистан от 23.10.2019 г. N УП-5853 "Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы".

2 Постановление Президента Республики Узбекистан от 11.08.2020 г. N ПП-4803 "О мерах по реализации проекта "Модернизация сельского хозяйства Республики Узбекистан" с участием Международного банка реконструкции и развития и Международной ассоциации развития".

3 Послание Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева Олий Мажлису от 29.12.2020 г.

4 Ашурметова Н.А. Роль иностранных инвестиций в условиях инновационного развития экономики Узбекистана // Научный журнал "Иқтисодиёт ва таълим". 2021г. №1. Ташкент, ТГЭУ, веб-сайт [www.economedu.uz](http://www.economedu.uz).

5 <https://nrm.uz>

6 <https://stat.uz/ru/>

УДК 504.062.2

## ИНДЕКСЫ РИСКОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ЭКОНОМИКО-СТАТИЧЕСКИМИ ИНДИКАТОРАМИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Абдешев К., Орынбаев Д., Суюнбеков Ш.**

Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати,  
г. Тараз, Казахстан

В настоящее время одной из главных проблем для обеспечения устойчивости сельского хозяйства является предотвращение стихийных бедствий. Возникновение аварий тесно связано с климатическими, экологическими и социально-экономическими факторами, что означает, что риск может быть уменьшен путем мониторинга этих факторов и окружающей среды. По мере увеличения численности населения последствия стихийных бедствий, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций в районах региона становятся все более трагичными. В этих целях крайне актуальным является рассмотрение оперативных мер и организация контроля за климатическими, экологическими и социально-экономическими процессами на мировом уровне.

Жамбылская область является одной из крупнейших сельскохозяйственных областей Республики Казахстан. В 2020 году удельный вес сельского хозяйства Жамбылской области в РК составил 6,2%.

Общая площадь земель области составляет 14426,3 тыс. га, в том числе: сельхозугодий – 4705,5 тыс. га (32,6%), в том числе пашни – 781,7 тыс. га (16,6%).

Характерной особенностью климата области является засуха и резкая континентальность. Значительную территорию области занимают пустыни Бетпак Дала и

Пески Мойбынқум, только Юго-Западная, Южная и Юго-Восточная окраины занимают горы (Каратау, Киргизский и Шу-Заилийский Алатау). Эти различия в рельефе вносят большое разнообразие в климат региона.

Различные природно-климатические условия, широта его территории, наличие водных и трудовых ресурсов позволяют развивать различные отрасли сельского хозяйства: растениеводство и животноводство.

В структуре сельскохозяйственных угодий большое значение придается пашне, в том числе орошаемым. Резко сокращается и количество орошаемых земель в области, если в 1990 году их площадь составляла 226,4 тыс. га, то в 2005 году – 205,6 тыс. га, в 2007 году – 162,9 тыс. га, так как орошаемое земледелие играет ведущую роль в сельском хозяйстве области. В результате реформирования сельскохозяйственных предприятий и в связи с изъятием из сельскохозяйственного оборота малопродуктивных и засоленных земель в 2003 году земли сельскохозяйственного назначения сократились по сравнению с 1991 годом на 5,6 млн га, в том числе 3,2 млн га переведены в категорию земель лесного фонда, 1,6 млн га – в другие категории, в том числе пашни уменьшились на 231,1 млн га. 157,3 тыс. га малопродуктивных земель были изъяты с пашни, переведены на пастбища и переведены в другие категории земель на 73,8 тыс. га. Следует отметить, что распределение сельскохозяйственных угодий на территории области неравномерно и определяется природно-климатическими условиями.

*В рамках разработки Национального сообщения и Двухгодичного доклада Республики Казахстан Рамочной Конвенции ООН об изменении климата была проведена оценка современной и прогнозной на 2030 и 2050 годы оросительной нормы сельскохозяйственных культур на юге Казахстана.*

Необходимость в разработке индикаторов устойчивого развития была отмечена в «Повестке дня на 21 век», принятой на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Глобальная программа «Повестка дня на XXI век» была призвана подготовить мировое сообщество к решению проблем, с которыми цивилизация столкнулась, вступая в XXI век.

Под индикатором понимается показатель (выводимый из первичных данных, которые обычно нельзя использовать для интерпретации изменений); позволяющий судить о состоянии или изменении экономической, социальной или экологической переменной.

Наряду с индикаторами разрабатываются и применяются на практике индексы. Индекс – это агрегированный или взвешенный индикатор, основанный на нескольких других индикаторах или данных. Использование индексов приемлемо там, где хорошо понятны причинно-следственные связи.

Выделены следующие 11 индексов по проблемам и объектам:

Земля - индекс использования земли.

Леса - индекс риска для лесов.

Вода - индекс уязвимости водных ресурсов.

Биоразнообразие — степень освоенности земель.

Морские и прибрежные ресурсы - индекс риска для прибрежных территорий.

Атмосфера - индекс выбросов парниковых газов.

Энергия – использование электроэнергии на душу населения.

Социальное развитие - индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП).

Экономическое развитие - ВВП на душу населения.

Инфраструктура - индекс достижимости.

Природные катастрофы - индекс климатического риска.

Индексы рисков очень для открытой доступной и понятной интерпретации чрезвычайных ситуаций (ЧС), эффективного использования финансовых ресурсов, для оценки страховых рисков, рационального использования государственного бюджета Казахстана.

На базе нашего Таразский региональный университет имени М.Х.Дулати, Института Водного Хозяйства и Природообустройства, кафедре «Безопасность

жизнедеятельности» мы планируем обработать двухсеместровую, годовую программу подготовки специалистов, способных анализировать ЧС, и готовить профессиональные отчеты с Индексами рисков ЧС с экономико-статистическими индикаторами, необходимые для программ развития устойчивого сельского хозяйства[1,2,3,4]. Программы подготовки будут в кооперации с экспертами ООН ESCAP, <https://www.unescap.org/>, Южной Кореи, Институт устойчивого развития, <http://ojeri.korea.ac.kr/>, Центра ГИС/ДЗ, Корейского университета, <https://www.egisrs.org/blank-1>, и программы кооперации средней широты <http://mlrnetwork.org/>. Такая программа под руководством профессора Ву-Кьун Ли, <https://koreauniv.pure.elsevier.com/en/persons/woo-kyun-lee>, успешно продвигается в Южной Кореи и многих других странах. Двухсеместровая годовая программа будет состоять из двух частей:

### **Оценка рисков засух в сельском хозяйстве с использованием QGIS**

Первый семестр занятий будет посвящен геопространственным технологиям обработки данных, собранные по определенному месту во времени, в прошлом, настоящем с возможностью прогноза событий будущего, по аналитике прошлых событий. Геопространственные данные и накопление информации очень важно, в тоже время таких данных становится очень много и сложно управлять и делать выборку для определенного проекта. Знание географической информационной системы (ГИС) и технологий дистанционного зондирования (ДЗ) способно оптимизировать трудозатраты по принятию эффективных проектных решений.

QGIS это бесплатное настольное ГИС-приложение с открытым исходным кодом, которое позволяет пользователям создавать, редактировать, визуализировать, анализировать и публиковать геопространственные данные. QGIS имеет удобный графический пользовательский интерфейс (GUI) и предоставляет различные инструменты анализа. QGIS состоит из четырех модулей QGIS Desktop, QGIS Browser, QGIS Server и QGIS Клиент. На этом курсе занятий будет проводиться обучение работе на QGIS, <https://qgis.org/>, с прикладным применением знаний на практических занятиях по оценке рисков засух в сельском хозяйстве с использованием QGIS, по методике, инструкции, разработанной коллегами из Южной Кореи, Центра ГИС/ДЗ, Корейского университета, программы кооперации средней широты <http://mlrnetwork.org/>, <http://www.mlrnetwork.org/files/a4fddfb6-8819-4ef6-890f-d22a70e56db6.pdf>

### **Индексы рисков ЧС с экономико-статистическими индикаторами**

В Казахстане необходимо развивать практику вовлечения, создания понятных добровольных доступных программ по подготовке и действиям по прогнозируемым ЧС, происходящих с циклической повторяемостью каждый год. ООН по инвестициям в проактивные проекты заранее по уменьшению последствий ЧС, экономя расходы во много раз. Федеральное агентство по чрезвычайным ситуациям FEMA рекомендуют инвестировать заранее: «Каждый доллар, вложенный в смягчение последствий стихийных бедствий, экономит 6 долларов». По подготовленности к ЧС важно анализировать риски, просчитывать индексы рисков ЧС с экономико-статистическими индикаторами. На занятиях второго семестра будет следующий уровень обучения с практическими занятиями по методике, разработанной коллегами из Южной Кореи, Центра ГИС/ДЗ, Корейского университета, программы кооперации средней широты <http://mlrnetwork.org/>, <http://www.mlrnetwork.org/files/3bae3b1c-945f-4983-b0e6-7970b6e172e2.pdf>, «Разработка геопространственных и статистических показателей для ЧС: пилотное исследование засух, наводнений, песчаных и пыльных бурь и загрязнения воздуха в Южной Кореи и Казахстане»

### **Важность повышения квалификации**

Продвигаемая нами кооперация отвечает последним вызовам человечества по разработке более устойчивых программ, адаптации к последствиям пандемии, реализации программ ООН 17 Целей в области устойчивого развития человечества, борьбы с измене-

нием климата [5,6]. Изменение климата, чрезвычайные события усиливаются в Казахстане с растущим потреблением воды, таянием ледников и засухами, усиливающимися процессами деградации земель и опустынивания. Казахстан уже испытывает интенсивный стресс, связанный с ограничением водных ресурсов, высоким дефицитом трансграничных водотоков. Почти вся территория Казахстана в настоящее время испытывает напряженный водный стресс из-за нехватки водных ресурсов и загрязнения водных источников. Изменение климата усиливает засухи, пожары повсеместно в регионах Казахстана, требующие развития современных технологий мониторинга пожаров, засух, применение геоинформационных индексов риска. В этой связи исследования, направленные на разработку технологий проактивных действий до ЧС с эффективной системой проактивного научного моделирования, с оптимизацией бюджетных расходов Казахстана по последствиям ЧС, являются важным направлением повышения квалификации и кооперации для многих специалистов в Казахстане. Приглашаем к сотрудничеству, к кооперации по аналитике индексов рисков ЧС с экономико-статистическими индикаторами, необходимые для программ развития устойчивого сельского хозяйства.

### Список литературы

1 Park, E., Jo, H. W., Lee, S., Song, C., Lee, H., & Lee, W. K. (2021). Development of earth observational diagnostic drought prediction model for regional error calibration: A case study on agricultural drought in Kyrgyzstan. *GIScience & Remote Sensing*.

2 Song, C., Kim, W., Kim, J., Gebu, B. M., Adane, G. B., Choi, Y. E., & Lee, W. K. (2021). Spatial assessment of land degradation using MEDALUS focusing on potential afforestation and reforestation areas in Ethiopia. *Land Degradation & Development*.

3 Park, S., Lim, C. H., Kim, S. J., Isaev, E., Choi, S. E., Lee, S. D. & Lee, W. K. (2021). Assessing Climate Change Impact on Cropland Suitability in Kyrgyzstan: Where Are Potential High-Quality Cropland and the Way to the Future. *Agronomy*, 11(8),1490.

4 Kim, S. J., Park, S., Lee, S. J., Shaimerdenova, A., Kim, J., Park, E., ... & Lee, W. K. (2021). Developing Spatial Agricultural Drought Risk Index with Controllable Geo-Spatial Indicators: a case Study for South Korea and Kazakhstan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 102056.

5 Молдахметов М., Махмудова Л., Жанабаева З., Кумейко А., Хамиди Д., Сагин Дж., 2019. Пространственные и временные вариации максимальной глубины снега в Северном и Центральном Казахстане, *Arab J Geosciences*, 12: 336. <https://doi.org/10.1007/s12517-019-4505-y>

6 Цели ООН на 2022 год, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>

УДК: 382.133.331.5

## ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО РЫНКА ТРУДА В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Адильчаев Р.Т., Кыдырбаев А.Ю.

Каракалпакский государственный университет имени Бердаха,  
г. Нукус, Узбекистан

В условиях социально ориентированного регулирования рынка труда, огромное внимание уделяется проведению активной политики по регулированию выделяемых финансовых средств. Наряду с этим, государство в полной мере оказывает поддержку безработным гражданам. Активная политика подразумевает изменения количественной и качественной структуры спроса и предложения рабочей силы. На практике такая политика,

осуществляемая каждым государством, в частности, выделение хотя бы 30-40 процентов от общего объема финансируемых государством программ на рынке труда, способствует значительному снижению безработицы и поддержанию занятости на достаточно высоком уровне.

В число экономических мер регулирования сельского рынка труда (СРТ) с точки зрения качественного и количественного поддержания спроса и предложения входят общественные работы, выделяемые средства на создание новых рабочих мест, субсидии на производство, затраты на социальную адаптацию[2.134]. Короче говоря, программа может рассматриваться как совокупность мер по непосредственному трудоустройству.

Рынок труда в сельском хозяйстве представляет из себя динамическую систему. Для восприятия этой системы необходимо разработать соответствующие научные модели, показывающие основные классификации рынка труда:

1. Деятельность каждого человека либо фирмы, направленная на максимальное удовлетворение своих потребностей, служит для клиента заинтересованностью в приобретении выгоды. А заинтересованность продавца трудовых услуг выглядит более структурированной;

2. Покупатели и продавцы трудовых услуг, при наличии у них вариантов и определенной информации, способны выбрать для себя более выгодные варианты;

3. На рынке труда продаются и покупаются однородные с точки зрения качества трудовые услуги. Если специалисты обладают качественно одним видом рабочей силы, то рабочие не отличаются друг от друга;

4. Производительность труда является неизменной величиной и зависит от продолжительности рабочего времени и иных факторов;

5. Затраты на рабочую силу не имеют строго определенных социальных компонентов и состоят из оплаты труда в соответствии с отработанными рабочими часами.

В развитых странах рынок труда является системой с присущими ему особенностями. Он управляется профессиональными союзами, монополиями и государством.

Воздействовать на рынок труда возможно через количество рабочего времени, премии на работу и установление стоимости рабочей силы. На этих основаниях модели рынка труда в зависимости от уровня конкуренции подразделяются на новую конкурентную рыночную модель, модель монополии, модель, учитывающее профсоюзное движение, модель двусторонней монополии[1.77].

В развитых странах занятость и рынок труда имеют собственные модели. Поэтому по уровню безработицы они отличаются друг от друга, причиной тому различные нормы законодательства, сложившиеся традиции. Опыт развитых стран свидетельствует, что никакие модели рынка труда не остаются неизменными и всегда взаимосвязаны с уровнем социально-экономического развития. Вместе с тем, они могут в какой-то мере идти вразрез с интересами специалистов и потому области их применения могут сужаться.

В рыночной системе присутствует экономическая стабильность (нестабильность), они проявляются в ходе устойчивого роста экономики или роста безработицы. Отсутствие тождественности между спросом и предложением на рынке труда всегда означает отклонение от условий полной и эффективной занятости. Если предложение превышает спрос, то это означает открытую безработицу, ну а если спрос превышает предложение – скрытую безработицу.

#### **Список литературы:**

1. Аманов О.А. Основные направления модернизации рынка сельского труда. Монография. – Ташкент «Наука и технология», 2014. стр.77.

2. Храмова Ю.Н. Об основных направлениях активной политики занятости в России // Социально-экономические проблемы народонаселения, занятости и перехода к устойчивому развитию России, 1999. - Стр.134-135.

3. Холмуминов Ш.Р., Хомитов К.З., Арабов Н.У, Бобоназарова Э.Х. Теоретические и практические основы обеспечения работой сельского населения. Монография. – Ташкент, 2018. стр 160.

4. Хусанов Р.Х., Додобоев Ю.Т. Экономика агропромышленного комплекса. Ташкент, 2003 г. стр. 191-193.

<http://www.stat.uz> – veb-sayt Комитета статистики Республики Узбекистан.

<http://www.bearingpoint.uz> – veb-sayt журнала «Экономика Узбекистана».

<http://www.mehnat.uz> – veb-sayt Министерства занятости и трудовых отношений Республики Узбекистан

УДК 631.585.626.811

## **ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАТНООСМОТИЧЕСКОГО ОПРЕСНЕНИЯ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ВОДОСНАБЖЕНИИ ПАСТБИЩНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПАСТБИЩ К/Х «БАЙМАҒАНБЕТОВ»)**

**Тумлерт В.А., Тумлерт Е.В., Исмаилов Б.Д.**

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства  
г. Тараз, Казахстан

Пастбища к/х «Баймаганбетов» находятся в Мангистауской области Мангистауском районе (150 км от г. Актау).

Две скважины, находящиеся на пастбищах к/х «Баймаганбетов», были пробурены в 2014 году, после апробации были законсервированы вследствие высокой минерализации подземных вод, находятся в рабочем состоянии.

Месторасположение скважины «Баймаганбетов» - N 51°395'7258", E 44°791'027"

Месторасположение скважины «Нұрқабай» - N 51°392'313", E 44°795'741"

По методике были определены гидравлические и технические характеристики скважин. Для скважины «Баймаганбетов» они составили: диаметр–219 мм, глубина–30 м., статический уровень воды –10 м., дебит скважины – 0,2 л/с при понижении на 16 м., минерализация – 29,3 г/л

Для скважины «Нұрқабай» они составили: диаметр – 219 мм, глубина –80 м., статический уровень воды –50 м., дебит скважины – 0,5 л/с при понижении на 10 м., минерализация – 24 г/л.

На скважине «Баймаганбетов» было продемонстрировано два способа расположения оборудования обратноосмотического опреснения, с расположением внутри обсадной колонны скважины и наземном расположении около скважины.

По первому способу работы заключались в присоединении устройства беструбного водоподъема к погружному электронасосу (рисунок 1).

Сборка грузоподъемного приспособления (треноги) для монтажа устройства с насосом в скважину и монтаж устройства с насосом в скважину показано на рисунке 2

Далее производится присоединение обратноосмотического аппарата к нижней части крышки герметичного оголовка, сверху крышки выводятся трубопроводы исходной, опресненной воды и концентрата рассола с установкой приборов контроля и регулировки (манометров, вентилей). Крышка герметичного оголовка устанавливается на фланец устья скважины через резиновые прокладки сквозь которые пропущены провода электропитания погружного электронасоса и стягивается болтами с гайками.

Для демонстрации технологии обратноосмотического опреснения минерализованных подземных вод с наземным расположением технологического оборудования была собрана установка показанная на рисунке 3.





Рисунок 1 – Устройство для откачки подземных вод по обсадной колонне скважины в сборе с погружным насосом



Рисунок 2 – Сборка грузоподъемного приспособления (треноги) для монтажа устройства с насосом в скважину и монтаж устройства с насосом в скважину

Было проведено обучение работников к/х «Баймаганбетов» приемам монтажа и демонтажа технологического оборудования откачки подземных вод по обсадной колонне скважины и технологическому регламенту опреснения минерализованных вод.

Обучение проводилось на оборудованном полигоне для демонстрации новой технологии опреснения минерализованных подземных вод на пастбищах к/х «Баймаганбетов» на территории водопойного пункта при водозаборной скважине «Баймаганбетов»

Работникам крестьянского хозяйства была предоставлена информация по теоретическим основам откачки подземных вод по обсадной колонне скважины с созданием вакуума в скважине, оборудованной устройством беструбного водоподъема.

Одним из приемов интенсификации забора подземных вод является создание в почвогрунте искусственного гравитационного поля, позволяющего увеличивать забор воды.



Рисунок 3 – Установка обратноосмотического обессоливания минерализованных вод наземного расположения

Вакуум в скважине может быть создан различными технологическими приемами:

- путем раздельной откачки воды и воздуха;
- за счет использования энергии струи, создаваемой эжектором, установленным в оголовке скважины;
- установкой перегородки в кольцевом пространстве между обсадной и водоподъемной трубами;
- установкой насоса со специальным устройством, обеспечивающим разделение скважины на зоны всасывания и нагнетания и подъемом воды по обсадной колонне скважины.

Наиболее интересен последний метод создания вакуума в фильтровой зоне. Вакуум при этом может образовываться за счет снижения динамического уровня вокруг скважины ниже отметки установки насоса. Это устройство было запатентовано, изготовлено, испытано в лабораторных и производственных условиях. Создание разрежения в стволе скважины и водоносном пласте изменяет режим работы погружного насоса, т.к. он работает не с избыточным напором на входе, а в начальном периоде начинает работу с положительной высотой всасывания, т.е. с разрежением на входе. Это значительно облегчает запуск, исключает гидравлический удар, снижает центробежный момент и кавитацию. Практически доказано, что при этом способе монтажных и демонтажных работ при использовании предлагаемой технологии водоподъема сокращается в 2 – 3 раза. Дополнительно исключается необходимость использования водоподъемных труб, конкретно по этой скважине, порядка 20 метров.

Практические занятия по приемам монтажа и демонтажа устройства проведены в течении 3 часов на скважине «Баймаганбетов» с соблюдением необходимого технологического регламента и правил техники безопасности. При проведении практического тренинга проводился хронометраж затрат времени на монтажные и демонтажные работы устройства водоподъема новой технологией.

На собранной установке наземного расположения технологического оборудования опреснения минерализованных вод работники к/х «Баймаганбетов» были обучены технологическому регламенту опреснения минерализованных подземных вод (рисунок 4).

Установка обратного осмоса состоит из следующих элементов:

- Мембранный блок;
- Насос высокого давления;



- Блок управления;
- Контрольно-измерительные приборы;
- Запорно-регулирующая арматура.



Рисунок 4 – Обучение представителей к/х «Баймаганбетов» технологическому регламенту опреснения минерализованных подземных вод

Мембранный блок предназначен для обессоливания воды на основе явления обратного осмоса и состоит из рулонных обратноосмотических элементов, размещенных в пластиковых корпусах.

Насос высокого давления предназначен для повышения давления перед мембранным блоком до значения, необходимого для нормальной работы мембранных элементов.

Вода из фильтра предварительной подготовки подается на вход в установку обратного осмоса и далее на насос, повышающий давление. Под давлением около 16 атм., создаваемым насосом, вода проходит через мембранный блок. В мембранном блоке на специальных полупроницаемых мембранах происходит разделение потока исходной воды на фильтрат (воду, прошедшую через мембрану и частично очищенную от растворенных минеральных солей) и концентрат (воду, обогащенную коллоидными частицами и растворенными солями). Фильтрат (обессоленная вода) поступает в накопительную емкость.

Данные работы были проведены по проекту №0066-18– ГК «Внедрение технологии опреснения минерализованных подземных вод при водоснабжении пастбищных территорий для интенсификации отгонного животноводства» АО «Фонд науки».

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПРИВЕТСТВЕННЫЕ СЛОВА

<i>Нуржигитов Н.М.</i> - Аким Жамбылской области	3
<i>Кожаниязов С.С.</i> - Вице-министр экологии, геологии и природных ресурсов РК	4
<i>Алдамжаров Н.Ж.</i> – Председатель Комитета по водным ресурсам МЭГПР РК	5

### ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

<i>Балгабаев Н.Н.</i> Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства – ведущая научная организация водной отрасли Казахстана	6
<i>Дубяго Д.С., Новиков А.Е., Мажайский Ю.А.</i> Виды и количество гидротехнических сооружений различного назначения на мелиоративных системах Республики Беларусь, нуждающихся в ремонте различного уровня	11
<i>Ибатуллин С.Р.</i> О роли Центрально-Азиатской экспертной платформы перспективных исследований в области водной безопасности и устойчивого развития	14
<i>Нарбаев М.Т.</i> Развитие международного сотрудничества в бассейне Аральского моря для достижения целей устойчивого развития	18
<i>Жәдігерұлы М., Анзельм К.А., Эсанбеков М.Ю.</i> Результаты мелиоративного мониторинга на орошаемых землях Туркестанской области и рекомендации по их улучшению	21
<i>Джамантиков Х., Умирзаков С.И., Байманов Ж.Н., Баимбетова Г.З., Будикова К.М.</i> Повышение продуктивности рисовых оросительных систем Казахстанского Приаралья	31
<i>Басманов А.В., Мирдадаев М.С.</i> Опыт использования инновационных технологий восстановления продуктивности деградированных земель в Южном Казахстане	37
<i>Мустафаев М.Г.</i> Современное мелиоративное состояние орошаемых почв Кура-Араксинской низменности Азербайджана	44

### Секция 1. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

<i>Каленов К. Т., Калимбетов Б.И.</i> Современные подходы использования водных ресурсов и роль агрострахований в Республике Каракалпакстан	49
<i>Дәуренбек Н.М., Тагаев А.М., Қостақов А.Қ.</i> Карқынды егіншілікте агромелиорациялық шаралардың қарқындылығы	53
<i>Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Сейтасанов И.С.</i> Режим орошения риса на деградированных землях рисовых оросительных систем Кызылординской области	58
<i>Бекбанов Б.А., Нағыметов О., Алламжарова Б., Райымбердиева Р.</i> Влияние гидротермических условия на скорость появления всходов зерновых культур	62
<i>Гричаная Т.С., Абдураманов Н.А., Джабаев К.Е., Кали А.С., Расманбетов Т.А.</i> Основные направления по повышению эффективности использования водных ресурсов в Республике Казахстан	64
<i>Сенников М.Н., Ержанова Н.К.</i> Прогнозное повышение водообеспеченности по регулированию водными ресурсами Жамбылской области	68
<i>Турсунова А.А., Алимкулов С.К., Мадибеков А.С., Мұсақұлқызы А.</i> К разработке требований к единой комплексной системе состояния водного фонда Казахстана	73
<i>Кененбаев Т.С.</i> Пути повышения результативности проектов по реконструкции и модернизации оросительных и дренажных систем	80

<i>Қойбақов С.М., Янгиев А. А., Сенников М.Н., Омарова Ф.Е., Турсунбаев Х.И., Нұржанұлы Б.</i>	88
Таулы және тау бөктеріндегі жерлерде сел тасқындарын қалыптастыру мониторингі	
<i>Сенников М.Н., Омарова Г.Е., Койбақов С.М., Турсунбаев Х.И., Нұржанұлы Б., Рсалиева А.</i>	92
Прогнозирование запасов поверхностных водных ресурсов исследуемого региона с использованием ГИС-технологий	
<i>Абдлахатова Н.Ш., Орынбаев С.А.2 Жүсіп Т.С.</i>	97
Жер асты суларын пайдалану перспективасы	
<i>Цхай М.Б., Калдарова С.М., Кудайбергенова И.Р., Куфельд Я.В., Батырбаев А.А.</i>	101
Особенности режимов орошения сельскохозяйственных культур при различных способах полива	
<i>Құмарқанова Б.Е., Жапаркулова Е.Д., Турсунова А.А., Зәуірбек Ә.К., Жанымхан Қ.</i>	105
Ертіс өзені алабының табиғи- климаттық және су ресурстарын су шаруашылық салаларына пайдалану жағдайы	
<i>Сенников М.Н., Омарова Г.Е., Турсунбаев Х.И., Мухтаров Ж., Нұржанұлы Б., Рсалиева А.</i>	111
Современное состояние и прогнозные перспективы использования стока реки Талас	
<i>К.А.Анзельм, М.Ю.Эсанбеков, А.Дуанбекова</i>	116
Повышение водообеспеченности орошаемых земель за счет использования коллекторно-дренажных вод	

## **Секция 2. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕЛИОРАЦИИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ**

<i>Ибраева М.А., Пошанов М.Н., Сулейменова А.И., Дуйсеков С.Н.</i>	118
Применение инновационных приемов повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур	
<i>Набиоллина М. С., Калиева К.Е., Жапаркулова Е.Д, Вагапова А.Р.</i>	122
Исследования очистительной способности почвы при различных нормах нагрузки	
<i>Хожанов Н.Н., Аманбаева Б.Ш., Садуакасов Н., Орынтай Б.</i>	125
Некоторые аспекты повышения почвенного плодородия орошаемых земель	
<i>Хожанов Н.Н., Кабыл Т., Ауганбаева Ж.С., Даулетбай С.</i>	129
К вопросу повышения плодородия почв в аридной зоне Казахстана	
<i>Ишангалиев Т.С., Калыбекова Е.М., Сейтасанов И.С., Нуралы Е.</i>	134
Вопросы совершенствования конструктивных элементов водозаборных устройств мелиоративных насосных установок	
<i>Тагаев А.М., Дәуренбек Н.М., Махмаджанов С.П.</i>	136
Суармалы жерлердің құнарлылығын қалпына келтіру әдістері	
<i>Ауезов Д.У., Келгенбаев Н.С., Айтеков Г.С.</i>	141
Изучение состояния пойменных дубрав в долине р.Урал Западно-Казахстанской области	
<i>Джайсамбекова Р.А., Аманбаева Б.Ш., Шайдуллина Е. Г., Салимбаев Р.Р., Жандосов Д.Д.</i>	146
Эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель южного Казахстана	
<i>Рахмонов Д.И.</i>	150
Эффективность применения водосберегающих технологии на холмистых землях	
<i>Сейтасанов И.С., Калыбекова Е.М., Ишангалиев Т.С., Калиева Ш.</i>	154
Исследование закрутки потока в гидроэлеваторах	
<i>Қойбақов С.М., Янгиев А. А., Сенников М.Н., Омарова Ф.Е., Тұрсұнбаев Х.И., Аджимуратов Д., Нұржанұлы Б., Рсалиева А.</i>	158
Топырақ бөгетінің денесіндегі сүзілуін зерттеу	
<i>Есенгельдиева П.Н.</i>	163
Әр түрлі суғару тәсілдерінің жас алма бағына тигізетін әсерін зерттеу нәтижелері	

### **Секция 3. ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

<i>Яланский Д.В., Дубенок Н.Н., Мажайский Ю.А.</i> Сопоставление основных показателей качества искусственного дождя, создаваемого дождевальными аппаратами типа SR-140 и турбинного типа	168
<i>Гулямов С.Б., Шеров А.Г.</i> Капельное орошение яблоневого сада в условиях ташкентской области Узбекистана	173
<i>Жарков В.А., Бейсенкулова А.Б., Денисюк Н.В., Боровиков Э.А., Власов А.О.</i> Водосберегающие технологии орошения сельскохозяйственных культур в мировой практике	177
<i>Козыкеева А.Т., Жатканбаева А.О., Жатканбай Б., Самидолда Ф.Ф.</i> Модуль системы капельного орошения	181
<i>Sherov A.G., Urinboev S.K.</i> Water-saving technologies in water management	185
<i>Калашников П.А., Байзакова А.Е., Куртебаев Б.М., Мамучев Р.А., Рысмаханов Н.К.</i> К вопросу использования потенциала малых рек предгорной зоны Туркестанской области для энергосберегающих систем капельного орошения	189
<i>Тлеукулов А.Т., Парманов У., Усенбек Д., Рахат Г., Султанбек Н.</i> Элементы и технология автоматизированной системы капельного орошения	195
<i>Устабаев Т.Ш., Телгараева Г.Е., Исмаилов Б.Д.</i> Оңтүстік Қазақстан облысы суармалы аймағыныңтік кәріз жүйесінде кәріз суын жоғары сору технологиясы	201
<i>Gadaev N.N.</i> Improvement of interpolymer complex-based anti-filter screening irrigation techniques	205
<i>Таттибаев Х.А., Попандопуло Г.П., Масыкин Г.М., Өтепберген Г.С., Сейткадиева К.А., Балгабаев Е.Н.</i> Совершенствование технологии автоматизации водораспределения при орошении	208
<i>Сапарова Н., Нуржанулы Б., Рахметов Д., Сагинтаев Ж.</i> Обучение в кооперации индустрия-университет-колледж по водосберегающим технологиям для водоснабжения	213
<i>Тумлерт В.А., Тумлерт Е.В., Исмаилов Б.Д.</i> Анализ результатов обследований технического и гидрогеологического состояния самоизливающихся скважин в Жамбылской области и рекомендации по их восстановлению	216
<i>Тельгараева Г.Е.</i> Қазақстанның жайылымдарын ұйымдастыруға Оңтайлы жағдай жасау үшін гаж технологияларын қолдану	220
<i>Джолдасов С.К., Успанова Б.Б., Сейдуллаев Е.Ш.</i> Новая конструкция селепропускного сооружения	224
<i>Абдиров М., Баимбетова Г.З., Бубекова М.</i> Плотинный водозабор с донными направляющими порогами	226
<i>Бимурзаева З.Е., Кожамкулова Г.Е., Сапарбекұлы Ж.</i> Новые конструкции водопроводящих сооружений	229
<i>Инкарбеков Н.О., Койшибаева Г.Д., Кадрешев Е.Ж.</i> Новые конструкции гидротехнических сооружений применяемых в гидротехнике	231
<i>Наурызалиев Н.А., Нурабаев Д.М., Джабагиева К.Р.</i> Гашение энергии потока за трубчатыми гасителями	235
<i>Жүсіп Т.С., Айтбеков Б.Х.</i> Водосберегающая технология орошения сельскохозяйственных культур	239

### **Секция 4. ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА**

<i>Серегина Т.А., Мажайский Ю.А.</i> Оценка экономической целесообразности вовлечения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных угодий	245
---	-----

<i>Kdirbaev U., Qudaybergenov K., Tursinbayev S.</i> About the problem of design of sewerage systems of the city and other settlements	248
<i>Устабаев Т.Ш., Шайдуллина Е.Г., Ахатова С. Ж.</i> Применение новых технических средств обводнения пастбищ минерализованными водами с учетом экологических требований нулевого сброса в окружающую среду	252
<i>Айтбаев А.К., Пирлепесова И.П.</i> Пути повышения экономической эффективности орошаемых земель	254
<i>Сейтниязов С.П., Турдымуратов А.Т.</i> Развитие инновационных процессов в сельском хозяйстве Узбекистан	257
<i>Абдешев К., Орынбаев Д., Суюнбеков Ш.</i> Индексы рисков чрезвычайных ситуаций с экономико-статическими индикаторами для устойчивого сельского хозяйства	260
<i>Адильчаев Р.Т., Кыдырбаев А.Ю.</i> особенности регулирования сельского рынка труда в Республике Узбекистан	263
<i>Тумлерт В.А., Тумлерт Е.В., Исмаилов Б.Д.</i> Внедрение технологии обратного осмотического опреснения минерализованных подземных вод при водоснабжении пастбищных территорий (на примере пастбищ к/х «Баймағанбетов»)	265

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»

**Международная научно-практическая конференция  
«Инновационные и практические решения ускоренного восстановления  
продуктивности деградированных орошаемых земель»  
(20 мая 2022 г.)**

Ответственный за выпуск: Мирдадаев М.С.  
Компьютерная корректура: Аманбаева Б.Ш.

Организаторы конференции не несут ответственности за содержание докладов

Подписано к печати 2022 г.  
Формат 60×84 1/16. Уч.-изд. л. 8,6. Усл. печ. л. 11,6.  
Тираж 100 экз.

ТОО «Казахский НИИ водного хозяйства»  
080003, г.Тараз, ул. К.Койгельды, 12