

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕНДІ ДАМУДАҒЫ
ҒЫЛЫМ МЕН БІЛІМНІҢ БАСЫМДЫ БАҒЫТТАРЫНЫҢ
ЖАҢА СТРАТЕГИЯСЫ»**

**«НОВАЯ СТРАТЕГИЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРИОРИТЕТОВ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ АПК»**

IV ТОМ

**Алматы
2015**

ӘОЖ 631.145:378
КБЖ 40+74.58
Қ 17

Жалпы редакциясын басқарған – Есполов Т.И.

**Редакциялық ұжым: Қалиасқаров М.Қ., Кіркімбаева Ж.С., Сыдыков Ш.К.,
Саркынов Е.С., Тұтқабекова С.Ә., Байболов А.Е.**

Қазақ ұлттық аграрлық университетінің 85 жылдығына орай ұйымдастырылған «Агроөнеркәсіптік кешенді дамытудағы ғылым мен білімнің басымды бағыттарының жаңа стратегиясы» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдарының жинағы (27-28 қараша 2015 жыл). – Алматы: ҚазҰАУ, - 207 бет.

Ғылыми еңбектер жинағында Қазақ ұлттық аграрлық университет ғалымдарының 2011-2015 жылдары білім, ғылым және өндіріс интеграциясында, ғылыми-зерттеу университетіне трансформациялау бағытында қол жеткізген негізгі нәтижелері, сонымен қатар шет елдер мен Қазақстанның жоғарғы оқу орындары, ғылыми-зерттеу институттары ғалымдарының ғылыми ізденістерінің нәтижелері келесі бағыттар бойынша берілген: агроинновация және қоршаған ортаны қорғау, орман шаруашылығындағы инновациялар, су мәселелері және жер мелиорациясы, экономика және агробизнес, аграрлық инженерия және кәсіптік оқыту, биологиялық қорлар технологиясы, ветеринарлық қауіпсіздік.

ISBN 978-601-241-589-6

© КазНАУ, 2015.
© «Айтұмар» баспасы, 2015.

Под общей редакцией – Есполова Т.И.

**Редакционная коллегия: Калиасқаров М.К., Киркимбаева Ж.С.,
Сыдыков Ш.К., Саркынов Е.С., Тутқабекова С.А., Байболов А.Е.**

Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Новая стратегия научно-образовательных приоритетов в контексте развития АПК», посвященной 85-летию Казахского национального аграрного университета (27-28 ноябрь 2015 год). – Алматы: КазНАУ, - 207 стр.

В сборнике научных трудов изложены основные достижения ученых Казахского национального аграрного университета по интеграции образования, науки и производства, по трансформации университета в научно-исследовательском направлении, а также результаты исследования ученых из зарубежных стран, высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов Казахстана по следующим направлениям: агроинновация и экология, инновации в лесном хозяйстве, водные проблемы и мелиорация земель, экономика и агробизнес, аграрная инженерия и профессиональное обучение, технологии биоресурсов, ветеринарная безопасность.

УДК 631.145:378
ББК 40+74.58
С 17

ISBN 978-601-241-589-6

©КазНАУ, 2015.
©Издательство «Айтұмар», 2015.

АСИНХРОННОСТЬ И ЦИКЛИЧНОСТЬ КОЛЕБАНИЙ СТОКА РЕК ТАЛГАР И ШЕЛЕК

Есполов Т.И., Алдиярова А.Е.

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы

Annotation

In this paper we study the degree of synchrony for long-term fluctuations of the maximum flow of the Talgar and Shelek rivers, were used integral-differential curves (IDC) with duration of observation 84 years (r. Shelek) and 16 years (r. Talgar).

Аңдатпа

Бұл жұмыста Талғар және Шелек өзендері ағындарының көпжылдық ауытқушылығының синхрондық дәрежесі интегралды-айырмашылық қисықтарын пайдалана отырып зерттелді. Шелек өзені үшін 84 жыл, ал Талғар өзені үшін 16 жылдық бақылау қатарлар саны алынды.

Ключевые слова: асинхронность, цикличность, речной сток, интегрально-разностные кривые, орошение, водозабор.

Установление асинхронности речного стока представляет существенный интерес для регулирования речного стока и его перераспределения. С этим вопросом тесно связаны планирование объема сельскохозяйственного производства в районах орошаемого земледелия, назначение оптимальных режимов работы крупных ирригационных систем.

От асинхронности колебаний стока и их цикличности, а также от взаимосвязи стока внутри года и за смежные годы зависит методика водохозяйственного и водноэнергетического проектирования, определение эффективности объекта. Учет асинхронности для крупных энергетических объединений значительно уменьшает возможность возникновения больших дефицитов воды и подачи электрической энергии, обусловленных длительным маловодьем. С инерцией в изменении водности рек связаны некоторые методы гидрологических прогнозов.

Отмеченные выше положения подтверждают необходимость и актуальность исследований по изучению асинхронности речного стока, выявления причин этих явлений и разработке методов их прогноза.

Исследованиям синхронности различных характеристик стока посвящено много работ [1, 2, 3], где использованы различные методы. Специальные разделы этой проблемы (целесообразность использования явления асинхронности и некоторые предположения по её учету при решении конкретных задач и др.) рассматривались С.Н.Крицким и М.Ф.Менкелем, Г.Г.Сванидзе, Н.С.Шарашкиной, М.А.Мамедовым и др. Как отмечалось выше, применительно к задачам установления синхронности, асинхронности и цикличности колебаний годового стока в качестве характеристик водности рек отдельными авторами принимались различные показатели. Не одинаковы были и методы анализа.

При анализе синхронности многолетних колебаний речного стока обычно предпочтение отдается аналитическим методам, которые в отличие от графических методов, позволяют определять степень синхронности колебаний стока. Степень синхронности или асинхронности колебаний стока может быть выявлена с помощью коэффициентов парной корреляции, а также более простым способом - с помощью коэффициентов относительной водности или коэффициентов связи водности рек.

Коэффициент корреляции, как мера синхронности, имеет количественную определенность и объективность. Большинство исследователей при выделении районов, однородных по характеру многолетних колебаний водности рек, коррелируют их сток со стоком некоторой назначенной «реки-индикатора» на уровне не ниже заданного. Другие авторы считают однородной группой лишь такое множество рек, в котором не найдется ни одной пары с корреляцией ниже некоторой заданной величины, например, ниже 0,4, 0,5 и т.д.

В данной работе для исследования степени синхронности многолетних колебаний максимального стока рек Талгар и Шелек были использованы интегрально-разностные кривые (ИРК) продолжительностью наблюдений 84 года (р. Шелек) лет и р.Талгар -16 лет, примеры которых приведены на рисунках 1 и 2[4, 5].

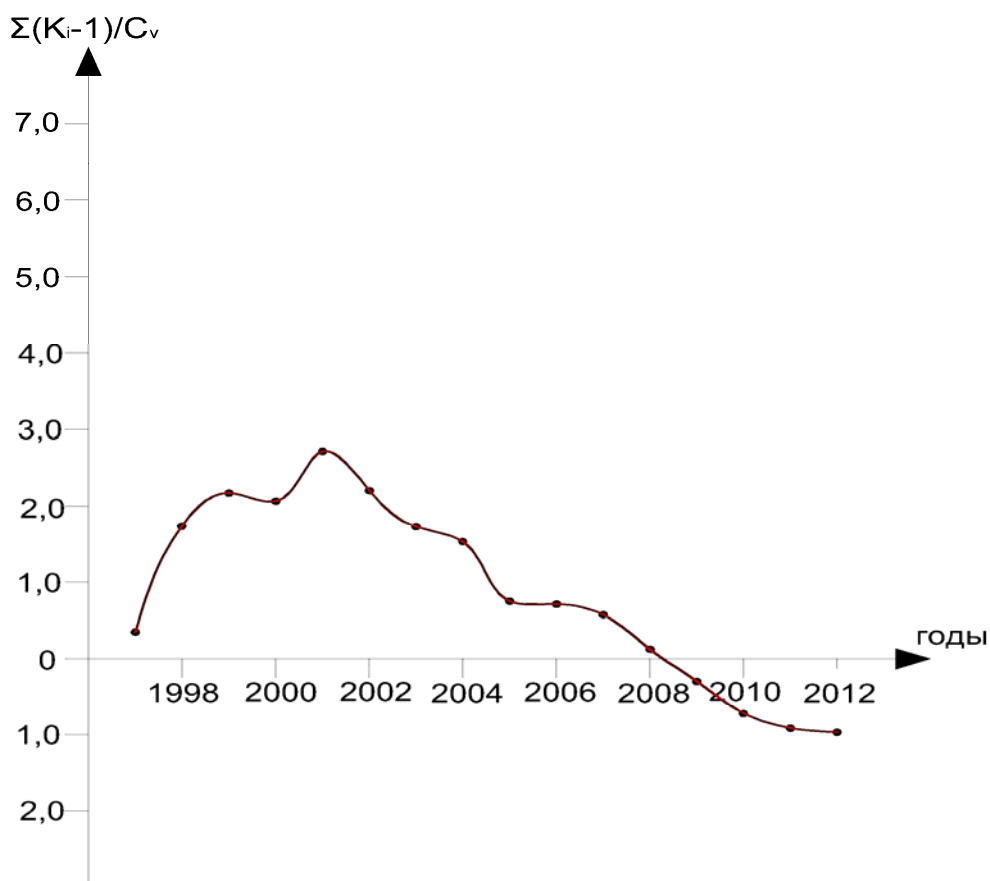
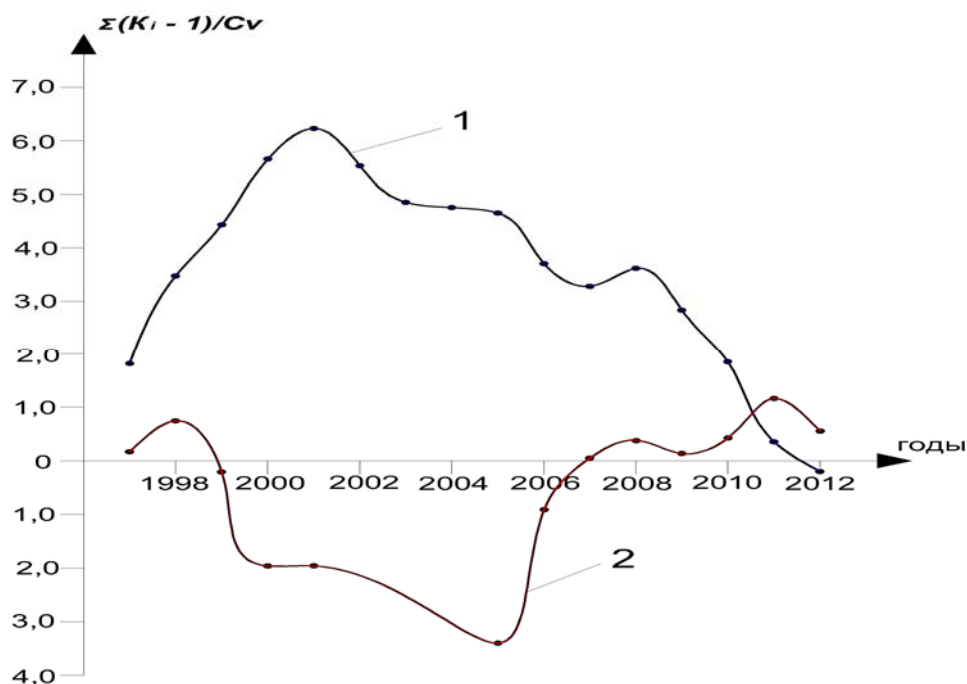


Рисунок 1 - Интегральная кривая разности модульных коэффициентов стока р. Талгар – г. Талгар

А для установления синхронности в колебаниях стока р. Шелек и режима орошения сельхозкультур в Чиликской оросительной системе построены интегрально – разностные кривые (ИРК) водоисточника и водозабора, рисунок 2.



Условные обозначения: 1 - ИКР модульных коэффициентов стока реки;
2 - ИКР водозабора

Рисунок 2 - Интегральная кривая разности модульных коэффициентов стока р. Шелек – п.Малыбай и водозабора для орошения сельхозкультур

Анализ разностных интегральных кривых показывает, что, несмотря на индивидуальные особенности месячного стока рек Шелек и Талгар, в целом по территории наблюдается однородный характер наступления и проявления фаз.

Основной чертой внутримесячных колебаний стока является четко выраженная смена фаз: в первой половине отмечалась маловодная фаза, во второй - многоводная.

В мае отмечается сравнительно хорошая синфазность стока. На смену пятилетним апрельским циклам приходят более мелкие двух- и трехлетние циклы. Наряду с циклами малой продолжительности имеются и более крупные.

На реках прослеживается некоторое несовпадение (асинхронность) водности в фазах колебаний вследствие зависимости объема ледникового стока от температурного режима, а не от количества выпавших осадков. В июне сохраняются две фазы большой продолжительности, только выглядят они менее отчетливо, чем в апреле.

Внутримесячные изменения показателей маловодных и многоводных фаз, если проследить их колебания одновременно за все месяцы, несмотря на весьма сложные природные условия, обнаруживают также вполне закономерный характер. Модульные коэффициенты маловодных фаз стока изменяются в зависимости от продолжительности фазы: коротким фазам соответствуют меньшие значения, а длительным - большие. Значения модульных коэффициентов стока многоводных фаз для рек ледникового питания значительно больше, чем для рек снегового и снегово-ледникового питания.

Анализ интегральных кривых позволяет не только проследить цикличность колебаний стока, но и подметить их синфазность или асинхронность. Однако более объективным средством определения степени синфазности и тесноты связи стока служит корреляция. Для выявления тесноты связи были произведены вычисления коэффициентов корреляции каждого месяца с водностью последующих месяцев по всем рекам как внутри каждого створа, так и в сочетании с другими пунктами наблюдений за те месяцы. Наиболее тесная связь месячного стока каждой реки с годовым стоком наблюдается преимущественно во второй половине года (в августе, сентябре, октябре), когда

коэффициент корреляции равен 0,85-0,98, что подтверждается и характером интегральных кривых за это время. В весенне-летние месяцы (с апреля по сентябрь) коэффициент колеблется от 0,80 до 0,86. Такое явление объясняется некоторой общностью условий поступления воды на водосбор в весенне-летний период.

На рассматриваемой территории за указанный период отмечались соответственные изменения водности всех рек. Однако эти колебания не всегда были синхронными, т. е. соотношение водности различных рек не оставалось постоянным в течение всего времени. В результате анализа интегральных кривых годового стока были выделены два длительных периода изменения водности: маловодный (1934-1950 гг.) и многоводный (1950-1966 гг.).

Характер колебаний годового стока рек на реках Талгар и Шелек, имеющих ледниковое питание с летним половодьем талые воды ледников и вечных снегов составляют 35-40% общего годового стока. Так как объем ледникового стока определяется в основном температурным режимом, а не количеством выпадающих осадков, то вполне понятно некоторое несовпадение в фазах колебаний годового стока. Анализ совмещения интегральных кривых показывает, что вследствие большого разнообразия условий формирования стока синфазность колебаний годового стока выражена значительно меньше.

Таким образом, анализ циклических колебаний годового стока рек Талгар и Шелек показывает, что они в основном являются синфазными, за исключением отдельных периодов времени, когда наблюдаются асинфазные, или асинхронные, изменения стока. При этом следует учесть, что на этих реках одновременно отмечаются одинаковые фазы колебания стока - маловодные или многоводные, но соотношения этих рек меняются в различные периоды, и колебания стока рек являются не синхронными, а синфазными и характеризуются однофазностью колебаний водности с возможным их сдвигом.

Литература

1. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. Часть I и II. – Л.: Гидрометеиздат, 1961.-681 с.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 13. Центральный и Южный Казахстан. Вып.2. Бассейн оз. Балхаш.- Ленинград: Гидрометеиздат, 1970.-646 с
3. Гасанова Н.И. Анализ синхронности и асинхронности многолетних колебаний максимального стока рек Азербайджана....Труды Бакинского Государственного Университета, 2008.
4. СНиП 2.01.14-83. Определение гидрологических характеристик – М: Стройиздат, 1985. - 36с.
5. Зәуірбек Ә.К., Нарбаев Т.И., Калыбекова Е.М. Методическое пособие по определению расчетных гидрологических характеристик.- 2-ое изд., перераб. и доп. - Алматы: КазНАУ, 2010.-121 с

УДК 626:631.6

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДЪЕМА ВОДЫ ИЗ СКВАЖИН

Есполов Т.И., Яковлев А.А., Саркынов Е.С., Кайпбаев Е.Т.

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

Андатпа

Мақалада сумен қамтамасыз етуде жерасты су көздерінен суды көтеруге арналған арынды сорғылар, олардың пайдалану типі бойынша зерттеу бағыттары ұсынылған.

Annotation

The article presents pressure pumps for water supply from underground water sources and also the research directions on the type of water-lifting equipment used for mechanization of lifting water from underground water sources

Ключевые слова: пастбища, водоснабжение, подземный водоисточник, напорные насосы, погружные электронасосы, водоподъемное оборудование, аэрация.

В Казахстане в условиях рыночных отношений развитие сельских территорий во многом зависит от должного функционирования водохозяйственных систем, в том числе водообеспечение питьевой водой поселков, крестьянских и фермерских хозяйств и других товаропроизводителей АПК.

На долю сельских потребителей приходится 26% от общей потребности в воде по республике, причем 54,2% сельских потребителей имеют свое автономное водообеспечение за счет организации служб по механизации водоснабжения, преимущественно из подземных водоисточников (75%) [1,2,3].

Основным водоподъемным оборудованием для водоснабжения из подземных водоисточников являются напорные насосы, преимущественно погружные электронасосы типа ЭЦВ, в том числе на пастбищах (22%), для условий подъема воды с минерализацией до 2 г/дм³ и содержанием твердых частиц (песка) до 0,02% по массе и воздушные водоподъемники (эрлифты) для условий подъема воды с повышенной минерализацией до 15 г/дм³ и содержанием твердых частиц (песка) до 1 % по массе [1,2,3].

Однако, существующие воздушные водоподъемники (эрлифты), несмотря на высокую надежность и простоту конструкции насосной части, опускаемой в скважину, имеют существенный недостаток, сдерживающий их внедрение – технологическая необходимость заглубления насосной части под динамический уровень воды, равной высоте водоподъема, что увеличивает количество труб, повышая материалоемкость, а также низкий КПД (до 15%), в связи с чем большие удельные энергозатраты и низкая надежность компрессорно-силового агрегата из-за перегрузок в пусковых режимах.

Имеющие недостатки в водоподъемно-технических средствах сказываются на снижении конкурентоспособности выпускаемой продукции. Поэтому повышение эффективности водоснабжения является актуальной проблемой, решение которой рационально осуществить с использованием в технологии водоподъема воздушных водоподъемников (эрлифтов) вакуумно-струйных устройств и системы управления, в результате которых снижаются удельные энергозатраты на 20-70% и материалоемкость в 1,3-1,5 раза, повышается подача и КПД на 20-30% и повышается надежность компрессорно-силового агрегата и всей водоподъемной системы, а также улучшается качество поднимаемой воды при выполнении технологического процесса методом аэрации.

В Республике Казахстан, в странах СНГ и дальнем зарубежье существуют преимущественно четыре направления исследований по типу используемого водоподъемного оборудования для механизации подъема воды из подземных водоисточников: центробежные (погружные) насосы (производители Казахстан, Россия, Германия и др.); шнуровые и ленточные водоподъемники (Казахстан); воздушные водоподъемники (эрлифты) (производились до 1992 г. в Казахстане); ветроводоподъемники (Россия и др.) [1,3].

Каждое направление имеет свои достоинства и недостатки: первое направление – центробежные (погружные) насосы имеют большой типоразмерный ряд по напору и диаметру, позволяющие покрывать все высоты водоподъема скважин, могут использоваться круглогодично, однако, применение их ограничено по минерализации воды (до 2 г/дм³) и по содержанию в воде твердых частиц (песка) – до 0,02% по массе; второе направление – шнуровые и ленточные водоподъемники просты по конструкции,

могут использоваться при более повышенной минерализации воды (до 5 г/дм³) и содержание песка в воде до 0,5% массы, однако их применение ограничено сезонностью использования (летние и весенне-осенние периоды), высотой водоподъема (до 20 ... 50 м) и внутренним диаметром водоисточника (от 150 мм и более), кроме того они являются безнапорными, поэтому не могут транспортировать поднятую воду на определенное расстояние от водоисточника; третье направление – воздушные водоподъемники (эрлифты) имеют высокую надежность и простоту конструкции насосной части, могут применяться круглогодично при повышенной минерализации воды (до 15 г/дм³) и содержанием в воде твердых частиц (до 1% по массе), при малых диаметрах водоисточников (116 мм и более) и искривленных обсадных трубах скважин, однако ограничено их применение необходимостью погружения насосной части под рабочий уровень воды, равный высоте водоподъема и более, требуя большой расход труб; четвертое направление – ветроводоподъемники, основное их достоинство – использование для привода насоса энергии ветра, однако ограничено их применение по скорости ветра (до 3 м/с), при ветровом затишье более суток необходим резервный двигатель для привода насоса, малая высота водоподъема (до 20м), большая металлоемкость, ограничено их применение в водоисточниках с повышенным содержанием твердых частиц (более 0,1 % по массе).

Вопросами теории, расчета основных параметров и экспериментальными исследованиями эрлифтного способа подъема воды занимались за рубежом – Г.Лоренс, Е.Гаррис, Е.Ивенс, Н.Свинди, Ф.Пиккерт, [6] и другие [7], в бывшем СССР – А.П.Крылов, В.Г.Богдасаров, Я.С.Суреньянс, И.Л.Логов [6,8], Р.М.Каплан [1,9] и другие.

Теория сводилась к определению: средних скоростей поднимаемой воды и отработанного воздуха, приведенного к атмосферному давлению; потребного давления сжатого воздуха; потребляемой мощности компрессора и КПД эрлифта.

Рекомендуемые расчетные формулы и экспериментальные данные по определению основных параметров эрлифта опубликованы в работах Я.С.Суреньянса, М.В.Луговского и В.М.Усаковского [2,8,10], а также Р.М.Каплан и А.А.Яковлева [1,2,5].

Эрлифтный способ подъема воды широко использован в разработках по очистке шахтных колодцев от иловых и песковых отложений – работы Л.Е.Тажибаева и Т.И.Есполова [12,13], по очистке от донных наносов легкой категории плотности и откачке загрязненной воды при ремонте скважин – работы М.Ж.Сакенова и А.А.Яковлева [14], по удалению песка из песколовок и иловых отложений из отстойников – Научно-техническая фирма «Полисток» (Украина) [15].

Большая экспериментальная работа по обоснованию параметров воздушного водоподъемника (эрлифта) для пастбищных условий проделана в 1970-1975 гг. в КазНИИМЭСХ НПО «Казсельхозмеханизация» [9].

Экспериментальные исследования проводились на базе поршневого компрессора М-155, где изучались вопросы: регулирование подачи компрессора изменением частоты вращения его коленчатого вала и дросселирования воздуха на его всасывании: определение подачи компрессора на всасывании и потребляемой его мощности в зависимости от давления воздуха в ресивере компрессора при последовательной и параллельной работе обеих ступеней низкого и высокого давления; выбор типа форсунки (смесителя) насосной части; о влиянии вместимости ресивера на подачу эрлифта; о температурном режиме головки компрессора.

На основании результатов проведенных экспериментальных исследований были даны основные параметры на рекомендуемые типоразмеры воздушного водоподъемника (эрлифта) для пастбищных условий Казахстана:

- подача – 0,5; 1,0; 2,0 дм³/с при высоте водоподъема 50 м;
- потребляемая мощность – 1,1; 2,5 и 5,2 кВт;
- частота вращения компрессора М-155 – 300-320; 600-620 мин⁻¹;

- внутренние диаметры труб: водоподъемных – 41;41;52 мм; воздухопроводных – 15;21 и 21мм.

Однако, исследования воздушного водоподъемника (эрлифта) по улучшению эрлифтного способа водоподъема были лишь направлены на снижение потерь сжатого воздуха в форсунке (смесителя), в результате которых был принят вариант полой форсунки, показавший наименьшие потери, а основной его технологический недостаток – погружение насосной части (форсунки с трубами) под значительный столб воды (не менее высоты водоподъема), повышающий расход труб (металлоемкость) в 1,5 – 2 раза, остался не изученным и не решенным положительно по настоящее время.

В 1978 году было освоено серийное производство одного из типоразмеров воздушного водоподъемника (эрлифта) под маркой ВВ-50А (подачи-1,25 дм³/с, высота водоподъема – до 50 м, погружение насосной части – 100 м) на Аркалыкском РМЗ Казахстана, где его изготовляли опытными партиями по 350 штук, который 1979 году был заменен другим типоразмером ВВЛ-3-50 (подача – 0,85 дм³/с, высота водоподъема – до 50 м, погружение насосной части - 100 м) разработанным совместно с ГСКБ овцемаш. Годовой выпуск составлял до 2100 штук. В 1992 году выпуск ВВЛ-3-50 был приостановлен в связи с распадом СССР.

В 1995-2000гг.в КазНИИМЭСХ были возобновлены работы по созданию усовершенствованного варианта воздушного водоподъемника (эрлифта) ВВЛ-3-50А для условий пастбищного водоснабжения. Исследования были направлены на совершенствования конструкции компрессорно-силового агрегата, на улучшение пусковой характеристики водоподъемника (снижения давления сжатого воздуха при запуске компрессорно-силового агрегата), на возможность использования обсадных труб скважин в качестве воздухопроводных, на изготовление опытного образца усовершенствованного водоподъемника (эрлифта) ВВЛ-3-50А и проведением ведомственных испытаний с положительными результатами [11,5,4].

Однако, усовершенствованная конструкция воздушного водоподъемника (эрлифта) ВВЛ-3-50А обладала тем же основным недостатком, которые имели предшествующие аналоги – заглубление насосной части под уровень воды не менее высоты водоподъема.

Для дальнейших исследований предлагается новый подход и новая технология подъема воды сжатым воздухом из подземных водоисточников с использованием эрлифтно-вакуумного способа водоподъема, который впервые применяется и имеет существенные отличия от технологического процесса подъема воды известного эрлифтного способа а также улучшающим качество поднимаемой воды методом аэрации.

Список литературы

1. Каплан Р.М., Яковлев А.А. Механизация водоснабжения на пастбищах.- Алма-Ата: Кайнар, 1986.-184 с.
2. Усаковский В.М. Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 2002.-328с
3. Яковлев А.А., Нестеров Е.В., Саркынов Е. Механизация водоснабжения сельхозформирований АПК в рыночных условиях // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана: Журнал № 12. – Алматы, 2004.-С.61-62.
4. Яковлев А.А. Новые разработки по механизации водоподъема из скважин // Агроинженерная наука – повышение эффективности АПК: материалы республиканской научно-практической конференции. – Алматы,2003.-С.178-181.
5. Яковлев А.А. Механизация пастбищного водоснабжения из скважин с повышенной минерализацией воды и содержанием твердых частиц в воде // Повышение эффективности системы сельскохозяйственного водопользования: материалы республиканской научно-практической конференции. – Алматы,2003.-С.181-184.
6. Логов И.Л. Пневматические насосы.-М.:Машгид, 1962.-208с.

7. *Obering Arnold Hauschild Wasserversorgungsanlagen.*- Berlin: VEB Verlag Technik. 1966
8. *Сураньянс Я.С.* Водяные скважины.- М.:Минкоммунхоз РСФСР, 1961.-318с.
9. *Каплан Р.М., Яковлев А.А., Поляков В.А.* Обоснование воздушного водоподъемника – эрлифта для пастбищных скважин //Механизация работ в кормопроизводстве и животноводстве: Труды КазНИИМЭСХ. – Алма-Ата, 1973.- Т.VI.- С.151-163.
10. *Луговской М.В., Кашиков Л.Я., Усаковский В.М.* и др. Средства механизации и основы расчета систем сельскохозяйственного водоснабжения.-М.: Машиностроение, 1969.-263 с.
11. *Тажимаев Л.Е., Бадаев Л.И., Есполов Т.И. А.с.* № 977603 СССР. Устройство для разработки грунта.- Бюл. изобр. №44.-1982.
12. *Есполов Т.И.* Исследование и разработка технологии пневмогидравлического удаления насосов из шахтных колодцев пастбищного водоснабжения (на примере Казахской ССР): Автореферат дис.канд.техн.наук. – Алма-Ата, 1982.-19с.
13. *Сакенов М.Ж., Яковлев А.А.* Ремонт водозаборных скважин. – Алматы: КазЦНТИС, 1991.-19с.
14. Эрлифты переносные и стационарные. – Харьков: НТФ «Полисток», 2005, - 1с.

УДК 631.3:631.672

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА БЕСТРУБНОГО ВОДОПОДЪЕМА ИЗ СКВАЖИН ПОГРУЖНЫМ ЭЛЕКТРОНАСОСОМ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПАКЕРОМ

Есполов Т.И., Яковлев А.А., Саркынов Е.С., Жакупова Ж.З.,

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

Аннотация

Мақалада жана типті эжектрлі гидравликалық пакердің батырылмалы электрлік сораптың ұнғымадан құбырсыз су көтеру технологиялық үрдісінің әдістемелік негізі және жасалған экспеименталдық зерттеу нәтижелері берілген.

Annotation

Given the methodological bases and results of experimental researches performed on technological process pipeless water lifting from boreholes with a submersible pump proposed a new type of hydraulic packer ejector, which confirmed the validity of the proposed theoretical assumptions and will be used in the development of the necessary sizes.

Ключевые слова: Технология беструбного водоподъема, подземная вода, скважина, погружной электронасос, гидравлический пакер, лабораторный образец, технологический процесс, экспериментальное исследование, лабораторное испытание, технологический параметр, подача, напор, потребляемая мощность, коэффициент полезного действия.

Введение

Актуальность. По существующей традиционной технологии водоподъема из скважин погружными электронасосами необходимы водоподъемные трубы, масса которых на одну насосную установку составляет 500...1000 кг и требует больших эксплуатационных затрат на монтажно-демонтажные работы.

Применение прогрессивной технологии беструбного водоподъема (по обсадным трубам скважин) с использованием пакерных устройств различных конструкций, устанавливаемых на нагнетательном патрубке насоса, разделяя в скважине всасывающую часть насоса от нагнетательной, позволяет снизить металлоемкость в 2...3 раза, улучшить энергетические показатели насосной установки, уменьшить значительно эксплуатационные затраты на монтажно-демонтажные работы, повысить срок службы обсадных труб, исключить загрязнение воды и засорение скважин.

Однако внедрение технологии беструбного водоподъема в водоснабжении и мелиорации сдерживается из-за отсутствия на рынке сбыта необходимых типоразмеров перспективных пакерных устройств к погружным электронасосам в связи с недостаточностью проведенных методических и технологических исследований по данному направлению. Поэтому методические основы разработки необходимых типоразмеров пакерных гидравлических устройств и проведение по ним исследований, в том числе экспериментальных с погружными электронасосами для технологии беструбного водоподъема в водоснабжении и мелиорации, является актуальной проблемой.

Обзор работ. Важное значение в проведении исследований ресурсосберегающей технологии беструбного водоподъема из скважин (по обсадным трубам) уделяется экспериментальным исследованиям технологического процесса [1-6].

В странах СНГ, в том числе в Казахстане, имеются положительные наработки по эффективному использованию в системе водоснабжения и мелиорации беструбного водоподъема подземных вод из скважин посредством погружных электронасосов и пакерных устройств.

Разработкам конструкций, теоретическим и экспериментальным исследованиям по беструбному водоподъему из скважин с пакерным устройством посвящены отечественные и зарубежные работы, авторами которых являются: Луговской М.В., Кашеков Л.Я., Лихоеденко П.К., (1966-1977) [7,8], Желобовский А.Г., Усенко В.С., Гуринович А.Д., Гладков В.Д., Лавров М.А. (1975-1990) [9-12], Фабриков А.И., Сильченко А.А., Костюкевич В.М., Ариель Р.С. (1982-1985) [13,14,15], Фисенко В.Н., Трусков М.М., Райт В.Я. (1985-1994) [16,17,18], Морозов С.В., Певзнер А.А., Калмыков Ю.П., Колодюк Л.А., Полещук С.С. (1986-1990) [19], Яковлев А.А., Конырбаев А.Б. (1986-2000) [1,2,20,21], Крапивин В.Д. [22], Саркынов Е., Жакупова Ж.З. [4,5,6].

В ВИАЭСХ (1976-77 гг., Россия) [7,8] проводились исследования технологии беструбного водоподъема с разработкой пакерных устройств (корпус с самоуправляющейся манжетой) к водоструйным насосным установкам двух типоразмеров под скважину внутреннего диаметра 150-154 мм и 100-104 мм, выпускались серийно, результаты положительны.

В 1975-95 гг. в ЦНИИКИВРе (Минск, Беларусь) [9-12], Союзгипроводхозе (г.Москва) и ЮжНИИГиМе (г.Новочеркасск, Россия) [13,14,15] была проведена большая работа по исследованию и созданию пакерных устройств к погружным электронасосам для беструбного подъема воды из скважин условного диаметра 8, 10 и 12 дюймов. Пакерные устройства были выполнены преимущественно с самоуплотняющимися резиновыми манжетами (рисунок 1, а и б). Фиксирующий механизм – в виде планок с конусными пазами, привод которых осуществляли механически с помощью штанг, на которых опускали пакерное устройство с погружным электронасосом. Изготавливались опытные образцы трех типоразмеров, результаты испытаний положительны.

В Казахском НИИ водного хозяйства (1980-2000 гг., Казахстан) [16-18] проведены исследования технологии беструбного водоподъема и разработаны пакерные устройства к погружным электронасосам трех типоразмеров для скважин условного диаметра 8, 10 и 12 дюймов, имеющих дебит 10дм³/с и более, с использованием в системе мелиорации. Пакерное устройство (рисунок 1 в) было выполнено из корпуса в виде трубы, соединенной к нагнетательному патрубку насоса, на которой установлен фиксирующий

механизм из раздвижных клиньев и уплотнительная манжета, фланцево закрепленная к трубе и помещенная в цилиндрический стакан, перемещаемый по трубе. Фиксирование и предварительное уплотнение пакерного устройства внутри скважины осуществляется механически посредством штанг, на которых опускается пакерное устройство с погружным насосом во внутрь скважины. Разработка завершена выпуском опытной партии пакерных устройств, внедренных с положительными результатами в системе мелиорации Казахстана.

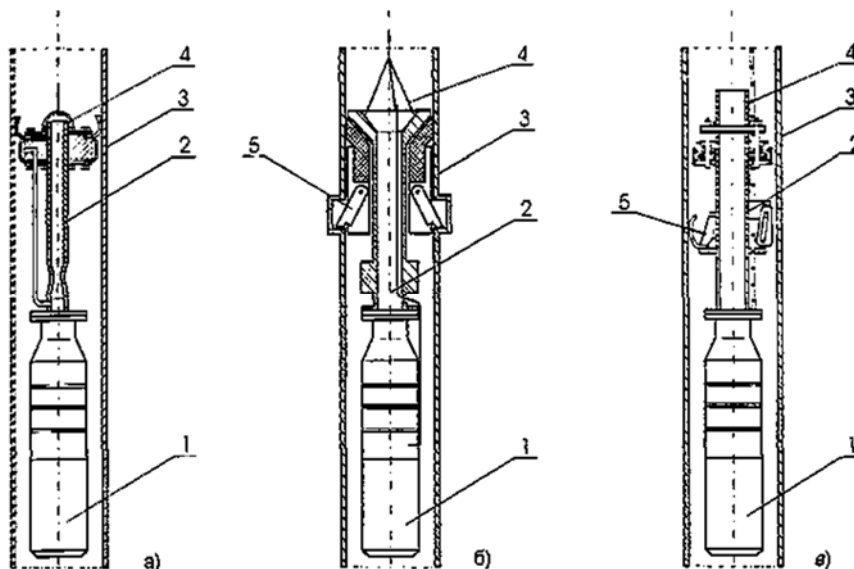


Рисунок 1 - Схемы известных пакерных устройств для беструбного водоподъема к погружным электронасосам

1 - насос; 2 - пакер; 3 - обсадные трубы скважины; 4,5 - спуско-подъемный и фиксирующий механизмы.

а) конструкция ЮжНИИГиМа; б) конструкция ЦНИИКИВРа;
в) конструкция КазНИИВХ.

В 1986-90 гг. в НИС Ровенского государственного педагогического института (г.Ровно) [19] на договорных условиях с Госагропромом Казахстана проведены исследования и разработано пакерное устройство к погружному электронасосу под маркой УБВ "Горынь" (рисунок 2,а) для подъема воды по обсадным трубам скважины диаметром 6 дюймов (внутренний диаметр 150мм-154мм).

Уплотнительная часть устройства была принята аналогичной конструкции Казахского НИ водного хозяйства - в виде уплотнительной манжеты, фланцево закрепленной с корпусом-трубой пакера и помещенной в цилиндрический стакан, перемещаемый по трубе. Однако были внесены элементы новизны, направленные на облегчение демонтажных работ (уменьшения усилия отрыва манжеты) путем выполнения боковой стенки стакана, контактирующей с манжетой, переменной высотой по длине его окружности. Был изготовлен экспериментальный образец, результаты положительные.

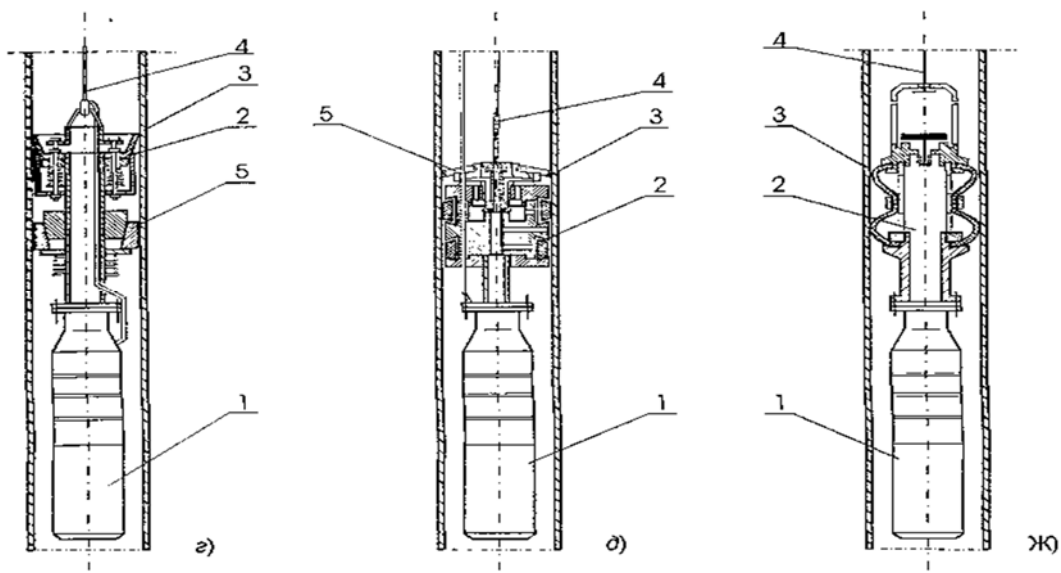


Рисунок 2 - Схемы известных пакерных устройств для беструбного водоподъема к погружным электронасосам

1 - насос; 2 - пакерное устройство; 3 - обсадные трубы скважины; 4,5 - спуско-подъемный и фиксирующий механизмы.

а) конструкция НИС Ровенского педагогического института; б) конструкция НПО «Казсельхозмеханизация»; в) конструкция В.Д.Крапивина;

В НПО «Казсельхозмеханизация» (КазНИИМЭСХ) (1986-2000 гг., Казахстан) [1,2,20,21] проведены исследования беструбного водоподъема с разработкой трех типоразмеров пакерных устройств гидравлического типа к погружным электронасосам типа ЭЦВ для скважин условного диаметра 5, 6, 8 дюймов для условий пастбищного водоснабжения. Отличительная особенность конструкции пакерного устройства (рисунок 2,б) заключается в выполнении уплотнительной части в виде двух попеременно работающих уплотнительных манжет, установленных в корпусе с осевым отверстием, который крепится к нагнетательному патрубку насоса. Пакерное устройство имеет фиксирующий, противоскручивающий и спускоподъемный механизмы, взаимосвязанных между собой и герметичного оголовка скважины с отводящим патрубком. Пакерное устройство с насосом опускается во внутрь скважины на тросе со спускоподъемным захватом, который после фиксации насоса внутри скважины, вынимается из скважины, уплотнение манжет осуществляется в момент пуска от давления воды, создаваемое насосом, а при остановке насоса - от давления воды в обсадных трубах скважины. Работа завершена разработкой опытных образцов, проведением в 1997 г. государственных приемочных испытаний с типоразмером УПГ-168М для скважин 6 дюймов с рекомендацией для постановки на производство.

Из других конструкций пакерных устройств интерес представляет надувной автора Крапивина В.Д. [22] (рисунок 2,в), разработанный по авт.свид.№252867 СССР, однако сведения по его разработке не имеются.

Направление исследований

Таким образом, исследования были направлены на изучение технологии беструбного водоподъема с использованием преимущественно погружных электронасосов и разработанных ими собственных конструкций пакерных устройств по обоснованию параметров, однако исследований по методическим основам разработки необходимых типоразмеров пакерных гидравлических устройств к погружным электронасосам и технологическому процессу беструбного водоподъема, с целью эффективного внедрения в условиях пастбищного, общего водоснабжения и мелиорации, не проводились.

Не проводились исследования по усовершенствованию технологического процесса подъема воды погружным электронасосом по обсадным трубам скважин с использованием эффекта подсоса в них воды от действия вакуума, создаваемого в пакерном устройстве посредством эжектора, в результате чего улучшаются энергетические показатели насосной установки – повышаются по сравнению с существующим технологическим процессом водоподъема подача и КПД насосной установки на 20-30%.

Цель и задачи исследований

Цель исследований – проведение экспериментальных исследований по определению параметров усовершенствованного технологического процесса беструбного водоподъема, проверке достоверности и уточнения теоретических предпосылок по технологическому процессу и проведение сравнительных лабораторных испытаний насосной установки с экспериментальными образцами обоснованных типоразмеров гидравлических пакеров с эжектором.

В КазНАУ (2011-2014гг, Казахстан) [3-6] нами проведены исследования по усовершенствованию технологии беструбного водоподъема для повышения эффективности использования подземных вод в системе общего водоснабжения и мелиорации.

Была обоснована и принята для исследований технологическая схема беструбного водоподъема подземных вод с новым типом гидравлического пакера, снабженного эжектором, которая по сравнению с существующими аналогами повышает подачу насосной установки и КПД на 20-30% (рисунок 3).

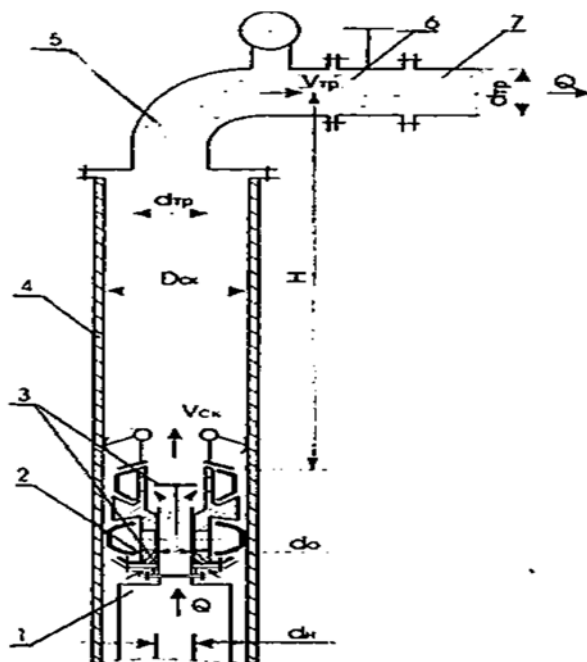


Рисунок 3 - Принципиальная технологическая схема беструбного водоподъема из скважин погружным электронасосом с использованием гидравлического пакера с эжектором

1 – погружной электронасос; 2 – пакерное гидравлическое устройство; 3 – обратный клапан и эжектор пакера; 4 – обсадные трубы скважин; 5 – оголовок скважины с отводным патрубком; 6 – задвижка; 7 – отводной трубопровод; Q-подача; H – высота водоподъема; P_p -напор насоса; $D_{ск}$ -внутренний диаметр скважины; $d_{тр}$ – внутренний диаметр отводного патрубка; d_n - внутренний диаметр нагнетательного патрубка насоса; $d_о$ - диаметр осевого проходного отверстия пакера; $v_{ск}$ – скорость движения воды в обсадной трубе скважины; $v_{тр}$ – скорость движения воды в отводном патрубке.

Технологическая схема беструбного водоподъема включает: погружной электронасос 1; пакерное гидравлическое устройство 2 с обратным клапаном и эжектором 3; обсадные трубы скважины 4; оголовок скважины с отводным патрубком 5, задвижкой 6 и отводным трубопроводом 7; спуско-подъемный механизм (не показан).

Пакерное гидравлическое устройство 2 состоит из корпуса, соединенного с нагнетательным патрубком насоса 1, двух попеременно работающих манжет, обратного клапана и эжектора 3, фиксирующего и противоскручивающего узлов.

Технологический процесс беструбного водоподъема. При установке погружного электронасоса с пакерным устройством во внутрь скважины на необходимую глубину, т.е. под динамический уровень воды, и запуске насоса, вода из насоса, проходя через корпус пакера, уплотняет нижнюю манжету с внутренней поверхностью обсадной трубы скважины, обеспечивая герметичное разделение всасывающей части насоса от нагнетательной, и процесс подъема воды с подсосом через эжектор осуществляется по обсадным трубам скважины, а при открытии задвижки 6 вода подается по отводному трубопроводу 7 потребителю для общего водоснабжения или (в систему мелиорации) для орошения земельных участков.

При закрытии задвижки 6 и выключении насоса 1, обратный клапан 3 закрывается, верхняя манжета пакерного устройства от давления столба воды над пакером уплотняется с внутренней поверхностью обсадной трубы скважины, обеспечивая разделение всасывающей части насоса от нагнетательной и удерживания столба воды над пакером, а нижняя манжета разгружается.

При повторном запуске насоса 1 и открытии задвижки 6, технологический процесс беструбного водоподъема повторяется: верхняя манжета уплотняется, нижняя разгружается, вода от насоса движется по обсадным трубам 4 и через отводной патрубок 5 герметичного оголовка скважины, задвижку 6 и отводной трубопровод 7 подается потребителю.

Для осуществления поставленной цели и намеченных задач по проведению экспериментальных исследований технологического процесса беструбной технологии водоподъема были определены [5,6]:

-наиболее существенные факторы, влияющие на технологический процесс совместной работы погружного электронасоса и гидравлического пакерного устройства с эжектором, выраженные функциональными и аналитическими зависимостями:

$$h_{\omega\pi}, \xi_{\pi}, H, H_p, N_y, \eta_y = f(Q); \quad (1)$$

- основные аналитические зависимости технологического процесса беструбной технологии водоподъема для проверки их достоверности:

1) потери напора

$$\sum_{i=1}^n h_{\omega\pi} = \frac{8Q_{\text{НУ}}^2}{\pi^2 \cdot g} \left(\lambda_{\text{СК}} \cdot \frac{H}{D_{\text{СК}}^5} + \zeta_{\pi} \cdot \frac{1}{d_0^4} + \lambda_{\text{ТР}} \cdot \frac{l_{\text{ТР}}}{d_{\text{ТР}}^5} + \sum \zeta \cdot \frac{1}{d_{\text{ТР}}^4} \right), \quad (2)$$

2) напор насосной установки

$$H_p = H + \sum_{i=1}^n h_{\omega\pi}, \quad (3)$$

3) потребляемая мощность насосной установки

$$N_{\text{НУ}} = \frac{\gamma Q_{\text{Т}} H_p}{\eta_{\text{НУ}}} = \frac{\gamma Q_{\text{НУ}} H_p}{\eta_{\text{НУ}} \cdot \eta_0} = \frac{\rho g Q_{\text{НУ}} H_p}{\eta_{\text{НУ}} \cdot \eta_0}, \quad (4)$$

4) КПД насосной установки

$$\eta_{\text{НУ}} = \frac{N_{\pi}}{N_{\text{Н}}} = \frac{\gamma Q_{\text{НУ}} H}{N_{\text{Н}}} = \frac{\gamma Q_{\text{НУ}} H}{\gamma Q_{\text{Н}} H_p} \cdot \eta_{\text{Н}} \cdot \eta_0 = K \cdot \eta_{\text{Н}} \cdot \eta_0 \cdot \eta_{\text{Г}}, \quad (5)$$

Материалы и методы

Методика проведения экспериментальных исследований. Все эксперименты проводили однофакторным методом. Пределы интервала напора погружного электронасоса ЭЦВ 6-10-80 принимали $H_p = 20\text{м}; 30\text{м}; 50\text{м}; 70\text{м}; 80\text{м}; 90\text{м}$. Пределы диаметров обсадных стеновых труб $D_{ск} = 152\text{мм}$ и 203мм .

Изменение факторов достигалось: напором электропогружного насоса H_p - дросселированием на выходе отводного патрубка герметичного оголовка стеновой обсадной трубы с помощью вентиля по установленному на отводном патрубке манометру; диаметр обсадной трубы $D_{ск}$ - сменной трубой.

Во время опытов проводили следующие замеры не менее 3-х кратной повторности по известным и собственным методикам [23-25]: визуально - подачу насоса Q объемным способом с помощью мерной тарированной емкости, вместимостью $50-70\text{дм}^3$ и секундомера, потребляемую мощность по фазовым показаниям ваттметра прибора КИП, подключенного к кабелю электродвигателя погружного электронасоса и электросети; температуру и давление атмосферного воздуха, температуру поднимаемой воды; в записи на осциллографе и визуально показания датчиков давления и образцовых манометров, установленных на впускном патрубке пакера и на выходе из пакера (в стеновой обсадной трубе в плоскости выходного отверстия пакера); в записи на осциллографе показания датчика давления, установленного в стеновой обсадной трубе в зоне уплотнительных колец пакера. Опыты осуществлялись в следующей последовательности. Устанавливали параметры пакерного устройства и, изменяя напор насоса H_p в заданных интервалах, производили визуальные замеры и запись показаний датчиков на осциллографе.

Технологический процесс совместной работы пакерного устройства с погружным насосом исследовались по осциллограммам, записанным на осциллографе. Реактивный момент при запуске электродвигателя насоса M_R и сила расклинивания и подъема пакерного устройства с насосом измерялись динамометром.

Обработку и анализ полученных экспериментальных данных проводили с использованием известных методик [23-27]. По полученным данным опытов вычисляли параметры насосной установки с пакерным гидравлическим устройством по следующим формулам [2,6]:

Подача насосной установки

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^m V_i}{\sum_{i=1}^m t_i}, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (6)$$

где V_i - объем поднятой воды за опыт, м^3 ;

t_i - время замера поднятого объема воды за опыт, с;

m - количество опытов.

Потребляемая мощность

$$N = \frac{1}{m} k \cdot \sum_{i=1}^m (W_A + W_B + W_C), \text{ Вт}, \quad (7)$$

где k - коэффициент перевода показаний ваттметра КИП, Вт/ед;

W_A, W_B, W_C - фазовые показания ваттметра КИП, ед.

Коэффициент полезного действия насоса η_n и насосной установки $\eta_{ну}$:

$$\eta_n = \frac{\gamma Q H_p}{N}, \quad (8)$$

$$\eta_{ну} = \frac{\gamma Q_{ну} H}{N_{ну}}, \quad (9)$$

где $Q_{ну}$ - подача насосной установки при соответствующем напоре, $\text{м}^3/\text{с}$;

H, H_p - высота водоподъема и напор насоса, м;

γ - удельный вес поднимаемой воды, $\text{Н}/\text{м}^3$.

Местные потери в пакерном устройстве

$$h_{\omega\text{п}} = \frac{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m P_{\text{П}i} - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m P_{\text{КЛ}i}}{\gamma}, \text{ м}, \quad (10)$$

где $P_{\text{П}i}, P_{\text{КЛ}i}$ - избыточное давление воды на входе и выходе пакерного устройства, Па.

Коэффициент местных сопротивлений в пакерном устройстве

$$\xi_{\text{п}} = \frac{h_{\omega\text{п}} \cdot 2g}{V_0^2} = \frac{\pi^2 g \cdot d_0^4 \cdot h_{\omega\text{п}}}{8Q^2}, \quad (11)$$

где d_0 - внутренний диаметр осевого отверстия пакера, м;

v_0 - скорость движения воды внутри пакера, м/с:

$$v_0 = \frac{4Q}{\pi d_0^2}, \quad (12)$$

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ - ускорение свободного падения;

Q - подача, соответствующая местным потерям в пакере $h_{\omega\text{п}}$, $\text{м}^3/\text{с}$.

Достоверность теоретических зависимостей осуществляли методом аппроксимации опытных данных, принимая за критерий оценки коэффициент корреляции не ниже 0,95, т.е. расхождение опытных данных с теоретическими в пределах 5%.

Схема испытательного стенда и экспериментального образца пакерного гидравлического устройства с погружным электронасосом представлены на рисунке 4, а общий вид на рисунке 5 [6]. Стенд состоял из колодца 1 диаметром 1м и глубиной 3,5м, заполненного водопроводной водой, сменных обсадных стендовых труб 4 высотой 1,2м и внутренним диаметром 152мм и 203мм, соответствующих испытываемым типоразмерам, погружного электронасоса 2 с кабелем и электрощитом управления 22, пакерных устройств 3, герметичных оголовков 10 с манометром 11, вентилем 12 и 19, сливной трубой 15 и рукавом 20, спуско-подъемного разъемного механизма с тросом (на рисунке не показан), электрической лебедки, трос которой устанавливали на блоке над центром колодца (на схеме не показаны), мерной емкости 21 и водоподъемных труб 16 высотой 18,5м с емкостью 17 и сливным рукавом 18.

Для измерения избыточного давления воды на входе и выходе из пакерного устройства, стенд оборудован датчиком давления 8 и 14 и образцовыми дублирующими манометрами 9 и 13, подсоединенные через тройники 7 и гидрошланги 6 с входным патрубком пакера 3 и обсадной трубой, а для измерения силы нормального давления на фиксирующие упоры - датчиком силы 5.

Для создания натуральной высоты водоподъема стенд имел водоподъемные трубы 16 высотой 18,5м с емкостью 17 и сливным рукавом 18, что давало возможность проверять срабатывание верхнего уплотнительного кольца пакера при выключении насоса 2.

В экспериментальных исследованиях пакерных гидравлических устройств использованы следующие записывающие и измерительные приборы: осциллограф Н-041; образцовые манометры со шкалой 1570 кПа; барометр анероид, технические термометры, динамометр.

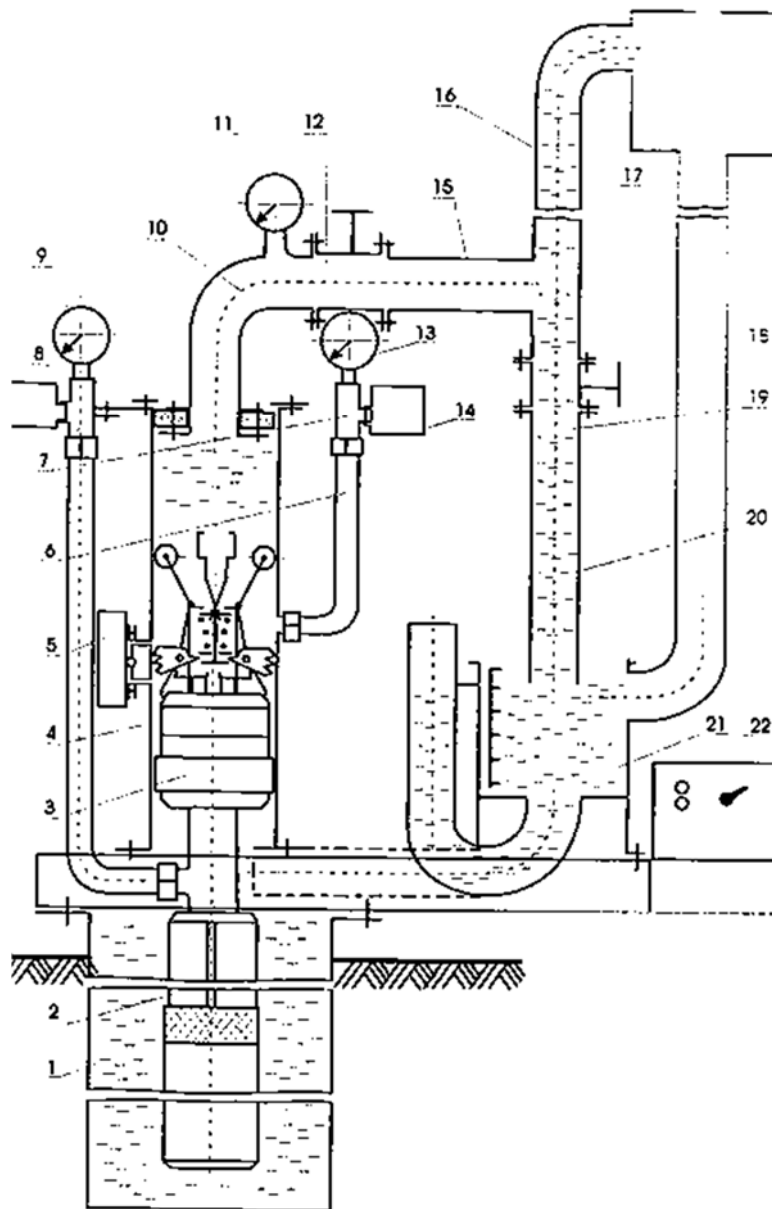


Рисунок 4 - Схема испытательного стенда и экспериментальной установки пакерного гидравлического устройства с погружным электронасосом

1 - шахтный колодец; 2 - погружной электронасос; 3 - пакерное гидравлическое устройство; 4 - обсадная труба; 5 - датчик силы; 6 - гидрошланг; 7 - переходник; 8,14 - датчики давления; 9,11,13 - манометры образцовые; 10 - оголовок с отводным патрубком; 12,19 - вентили; 15,16 - водоподъемные трубопроводы; 17,21 - емкости сливная и мерная; 20 - рукав сливной; 22 - щит управления насоса.

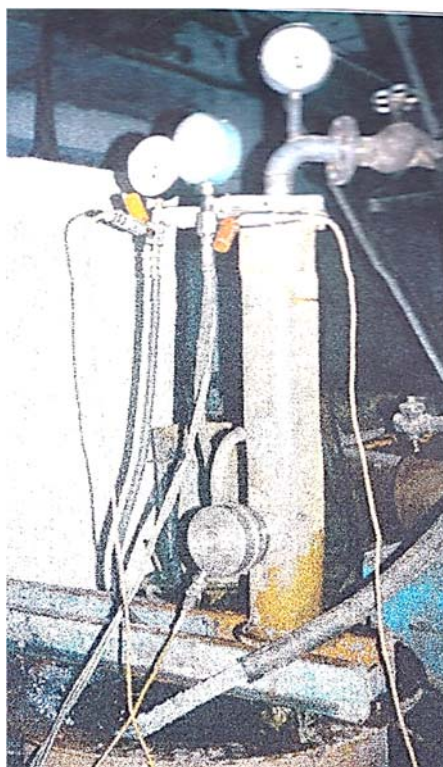


Рисунок 5 - Общий вид стенда по экспериментальному исследованию пакерных гидравлических устройств в комплекте с погружным электронасосом

Результаты экспериментальных исследований

Исследование технологического процесса беструбного водоподъема с использованием пакерного гидравлического устройства и погружного электронасоса. Исследования провели по осциллограммам и визуальным замерам исследуемых параметров согласно приведенной методики [6].

На осциллограмме (рисунок 6) кривые отражают изменение протекающих процессов в пакерном гидравлическом устройстве при совместной работе с погружным электронасосом во время запуска насоса, при его работе и остановке: 1,3 - давление поднимаемой воды на входе $P_{п}$ в пакер и на выходе из пакера (обратного клапана) $P_{кл}$, 2 - силы нормального давления на фиксирующий упор T_N . Все кривые 1,2,3 по времени фиксируют пусковую характеристику пакерного устройства и режим его установки. По кривой 1 определяется минимальное избыточное давление воды внутри пакера P_{min} , при котором срабатывает уплотнительное кольцо, давление воды на нижнее уплотнительное кольцо в процессе имитирования высоты водоподъема H методом дросселирования и определяется действительный напор насоса H_p . По кривой 3 определяется давление воды $P_{кл}$, действующее на пакер и сила его гидравлического давления R_g . По разности показаний кривых 1 и 3 определяются потери давления в пакерном устройстве $h_{оп}$.

По кривой 2 определяется общая сила нормального давления на фиксирующий упор T_N , в том числе от действия массы пакера $m_{п}$ и насоса $m_{н}$. Представленная осциллограмма протекающих процессов в пакерном устройстве записана при следующих параметрах: диаметр проходного отверстия пакера $d_o = 50$ мм, внутренний диаметр обсадной трубы скважины $D_{ск} = 154$ мм, напор насоса $H_p = 36,9$ м и подача насоса $Q = 4,32$ дм³/с.

Основным критерием оценки параметров технологического процесса согласно методики была принята подача насосной установки $Q_{нв}$.

Исследования по осциллограммам датчиков давления и визуальным замерам по образцовым манометрам показали, что потери напора в пакерном устройстве $h_{оп}$ (рисунок 6), с увеличением подачи Q увеличивается при постоянном значении его основного

параметра - диаметра осевого отверстия $d_o = \text{const}$. Так при $d_o = 35 \text{ мм}$ ($d_\phi = 31 \text{ мм}$) с увеличением Q от $1 \text{ дм}^3/\text{с}$ до $5 \text{ дм}^3/\text{с}$

$h_{\text{оп}}$ увеличивается с $0,5 \text{ м}$ до $12,5 \text{ м}$, а при $d_o = 50 \text{ мм}$ ($d_\phi = 43,3 \text{ мм}$) с увеличением Q от $1 \text{ дм}^3/\text{с}$ до $10 \text{ дм}^3/\text{с}$ $h_{\text{оп}}$ увеличивается с $0,1 \text{ м}$ до $12,0 \text{ м}$.

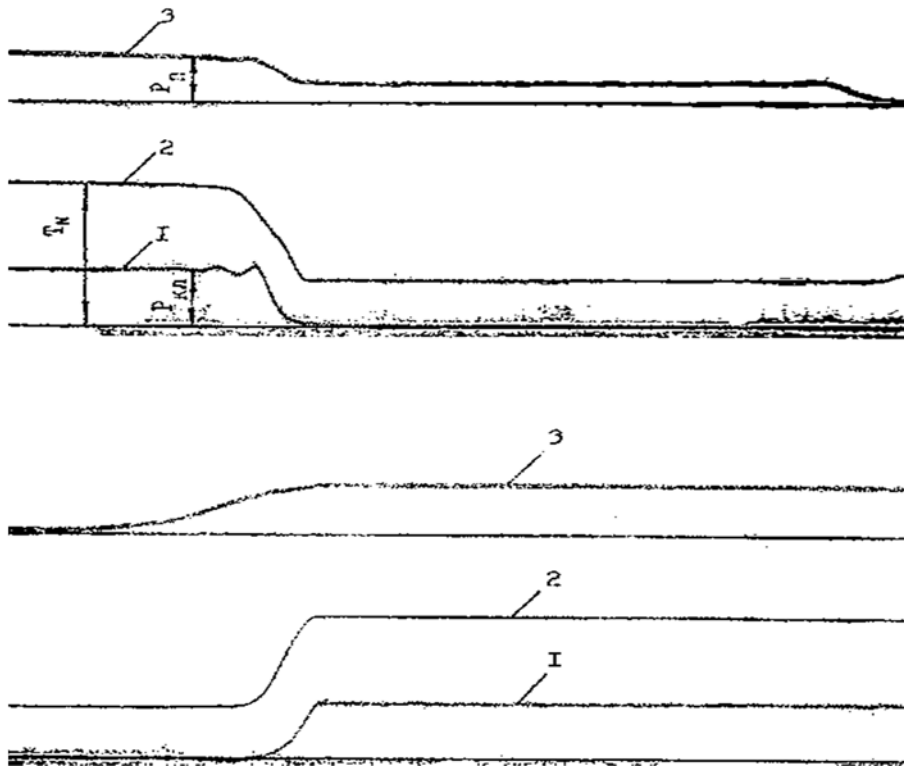


Рисунок 6 - Осциллограмма протекающих процессов в пакерном гидравлическом устройстве при совместной работе с погружным электронасосом
 3, 1 - давление воды на входе в пакер P_n и на выходе из пакера $P_{кв}$;
 2 - сила нормального давления на фиксирующий упор T_N .

На графике (рисунок 7) даны теоретические зависимости потерь напора в пакере в зависимости от подачи насосной установки $h_{\text{оп}} = f(Q_{\text{ну}})$ для $d_o = 35 \text{ мм}$ и 50 мм и экспериментальная для $d_o = 35 \text{ мм}$, по данным которой определены экспериментальные значения коэффициентов местных сопротивлений в пакере ξ_n .

Из зависимости $\xi_n = f(Q_{\text{ну}})$ следует, что увеличение $Q_{\text{ну}}$ от $2,2 \text{ дм}^3/\text{с}$ до $4,6 \text{ дм}^3/\text{с}$ при $d_o = \text{const}$ ξ_n почти не изменяется и составляет $5,5 \dots 5,6$ исключение составляет при $Q_{\text{ну}} = 1,15 \text{ дм}^3/\text{с}$, где $\xi_n = 8,4$, это вызвано тем, что напор насоса был максимальный $H_p = 90,4 \text{ м}$, потери незначительны и трудно фиксировались с большой точностью.

Расхождения экспериментальных значений $h_{\text{оп}}$ от теоретических не превышали 2% , подтверждая достоверность предложенной формулы [2-6].

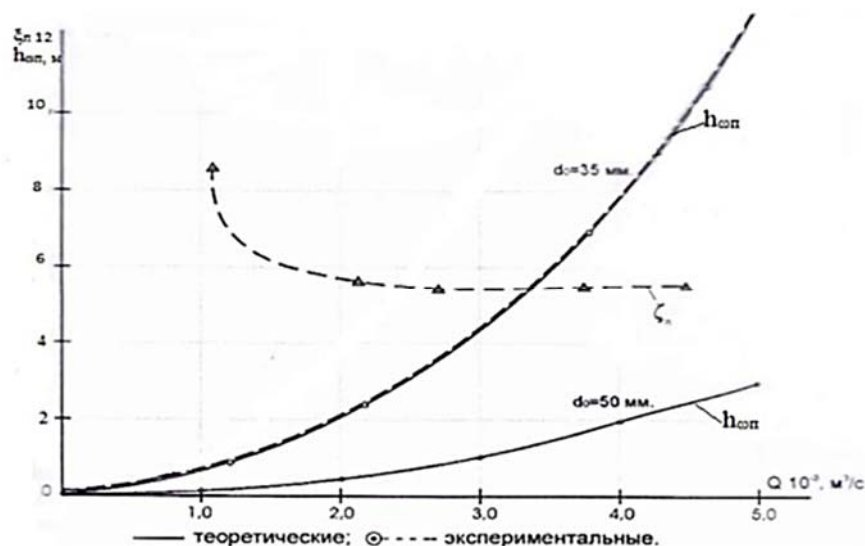


Рисунок 7 - Зависимость потерь напора $h_{оп}$ в пакерном устройстве и коэффициента трения $\xi_{п}$ от подачи $Q_{ну}$ насосной установки

Теоретические и экспериментальные зависимости H_p , H , N , η_n и $\eta_y = f(Q_{ну})$ - напора H_p , высоты водоподъема H , потребляемой мощности N , КПД насоса η_n и насосной установки η_y от подачи $Q_{ну}$ насосной установки (насоса) при совместной работе погружного электронасоса ЭЦВ6-10-80 и пакерного гидравлического устройства типоразмера для диаметра обсадной трубы скважины $D_{ск} - 154$ мм представлены графиком (рисунок 8). Из графика следует, что по КПД η_n и η_y оптимальное значение выходных параметров насосной установки с пакерным гидравлическим устройством будут находиться в пределах подачи $Q_{ну} = 2 \text{ дм}^3/\text{с} \dots 3 \text{ дм}^3/\text{с}$.

При подаче насосной установки $Q_{ну} = 4,27 \text{ дм}^3/\text{с} \dots 2,08 \text{ дм}^3/\text{с}$ параметры изменяются в следующих пределах: по экспериментальным данным $H_p = 31,5 \text{ м} \dots 85,5 \text{ м}$, $H = 23 \text{ м} \dots 83 \text{ м}$, $N = 6,0 \text{ кВт} \dots 4,88 \text{ кВт}$, $\eta_n = 0,22 \dots 0,36$ и $\eta_y = 0,15 \dots 0,348$, по теоретическим $H = 22 \dots 83,1 \text{ м}$, $N = 5,99 \text{ кВт} \dots 4,98 \text{ кВт}$, $\eta_y = 0,15 \dots 0,35$.

Расхождения теоретических данных с экспериментальными не превышают: по $Q_{ну}$ - 3%, по H и N - 5% и по η_y - 4,5%, подтверждая достоверность теоретических предпосылок технологического процесса водоподъема по обсадным трубам скважин.

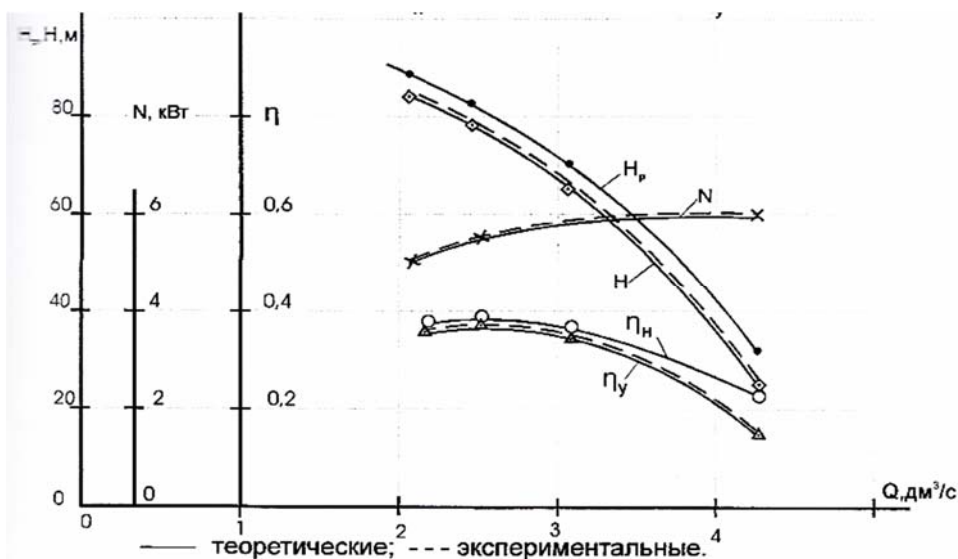


Рисунок 8 - Зависимости напора H_p , высоты водоподъема H , потребляемой мощности N и КПД насосной установки η_y и насоса η_n от подачи $Q_{ну}$

Результаты лабораторных сравнительных испытаний насосной установки с погружным электронасосом ЭЦВ6-10-80 по беструбной технологии водоподъема и традиционной. Результаты лабораторных сравнительных испытаний насосной установки с погружным электронасосом ЭЦВ6-10-80 в комплекте с пакерным гидравлическим устройством УПГ-168М при подъеме воды по обсадным трубам скважин и при подъеме воды по водоподъемным трубам представлены графиком (рисунок 9), где даны зависимости напора H_p , потребляемой мощности $N_{\text{ну}}$ и КПД $\eta_{\text{ну}}$ насосной установки от подачи $Q_{\text{ну}}$ [2,6].

Из графика хорошо видно, что применение в технологии беструбного водоподъема нового типа пакерного устройства УПГ-168М с эжектором улучшаются параметры насосной установки в увеличении подачи $Q_{\text{ну}}$ и КПД $\eta_{\text{ну}}$ в 1,2 раза при одинаковых затратах мощности на привод электропогружного насоса за счет использования процесса эжектирования.

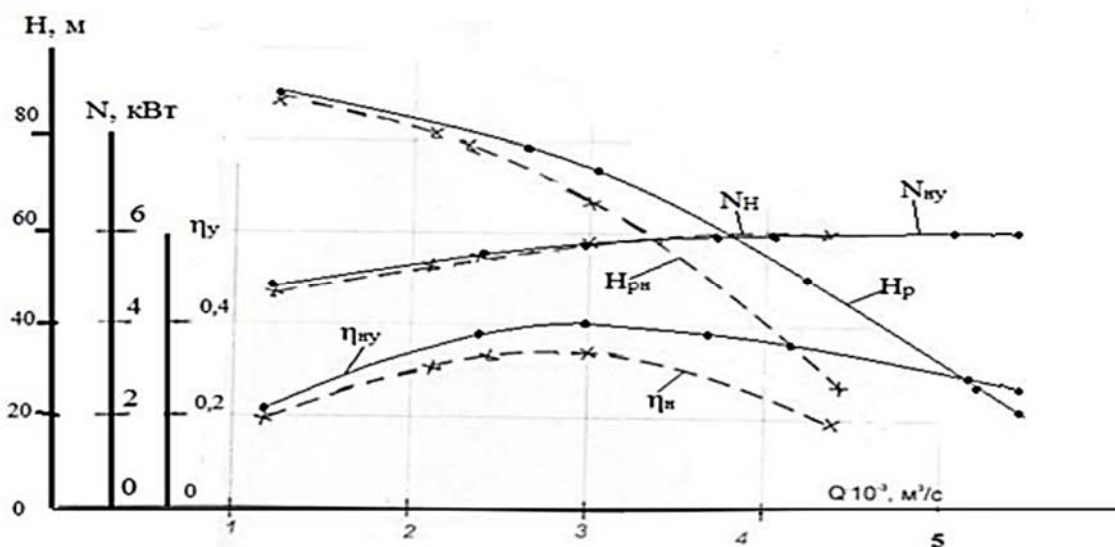


Рисунок 9 - Сравнительная характеристика насосной установки с погружным электронасосом ЭЦВ6-10-80 в комплекте с пакерным устройством УПГ-168М при водоподъеме по обсадным трубам скважины и по водоподъемным трубам

H - высота водоподъема; N - потребляемая мощность; $\eta_{\text{у}}$ - КПД насосной установки; Q - подача.

○ — зависимости экспериментальные с УПГ-168М;

✦ — зависимости экспериментальные с использованием водоподъемных труб.

Получены следующие сравнительные основные показатели насосной установки с погружным насосом ЭЦВ6-10-80: в комплекте с пакерным устройством - при изменении высоты водоподъема (напора) $H_p=20\text{...}90\text{ м}$ подача $Q=5,42\text{...}1,35 \text{ дм}^3/\text{с}$, при которой потребляемая мощность $N_{\text{ну}}=5,85\text{...}4,4\text{ кВт}$ и КПД $\eta_{\text{ну}}=0,22\text{...}0,398\text{...}0,28$ при максимальном его значении $Q_{\text{ну}}=2,2\text{...}4,5\text{ дм}^3/\text{с}$; в комплекте с водоподъемными трубами - при изменении высоты водоподъема (напора) $H_p=28,4\text{...}89,3\text{ м}$ подача $Q_{\text{н}}=4,27\text{...}1,17\text{ дм}^3/\text{с}$, при которой потребляемая мощность $N=5,99\text{...}4,5\text{ кВт}$ и КПД $\eta_{\text{у}}=0,20\text{...}0,35\text{...}0,22$ при максимальном его значении при $Q_{\text{н}}=2\text{...}3,5\text{ дм}^3/\text{с}$.

Таким образом, проведенные сравнительные лабораторные испытания экспериментальных образцов новых типов пакерных гидравлических устройств с эжектором УПГ-168М и УПГ-219М по беструбной технологии водоподъема в комплекте с погружным электронасосом ЭЦВ 6-10-80 показали, что использование нового пакерного гидравлического устройства позволяет улучшить основные технологические параметры

насосной установки - подачу и КПД в 1,2 раза при устойчивом протекающем технологическом процессе и соответствии технических параметров техническому заданию.

Обсуждение и выводы

Обсуждение. На основании выполненных экспериментальных исследований по усовершенствованному технологическому процессу беструбного водоподъема из скважин погружным электронасосом с предложенным новым типом гидравлического пакера с эжектором подтверждена достоверность предложенных теоретических предпосылок и гипотеза по улучшению энергетических показателей насосной установки от использования эффекта подсоса воды в обсадных трубах скважины от действия вакуума, создаваемого в пакерном устройстве посредством эжектора. Новизна технического решения нового типа пакерного устройства к погружному электронасосу подтверждена заключением о выдаче патента КЗ на изобретение [28]. При подаче насосной установки $Q_{ну} = 4,27 \text{ дм}^3/\text{с} \dots 2,08 \text{ дм}^3/\text{с}$ параметры изменялись в следующих пределах: по экспериментальным данным $H_p = 31,5 \text{ м} \dots 85,5 \text{ м}$, $H = 23 \text{ м} \dots 83 \text{ м}$, $N = 6,0 \text{ кВт} \dots 4,88 \text{ кВт}$, $\eta_n = 0,22 \dots 0,36$ и $\eta_y = 0,15 \dots 0,348$, по теоретическим $H = 22 \dots 83,1 \text{ м}$, $N = 5,99 \text{ кВт} \dots 4,98 \text{ кВт}$, $\eta_y = 0,15 \dots 0,35$.

Расхождения теоретических данных с экспериментальными не превышали: по $Q_{ну}$ - 3%, по H и N - 5% и по η_y - 4,5%, подтверждая достоверность теоретических предпосылок технологического процесса водоподъема по обсадным трубам скважин.

Проведенные сравнительные лабораторные испытания экспериментальных образцов новых типов пакерных гидравлических устройств с эжектором УПГ-168М и УПГ-219М по беструбной технологии водоподъема в комплекте с погружным электронасосом ЭЦВ 6-10-80 показали, что использование нового пакерного гидравлического устройства позволяет улучшить основные технологические параметры насосной установки (подачу и КПД). Получены следующие сравнительные параметры при изменении высоты водоподъема (напора) $H_p = 20 \dots 90 \text{ м}$: в комплекте с пакерным устройством - подача $Q = 5,42 \dots 1,35 \text{ дм}^3/\text{с}$, потребляемая мощность $N_{ну} = 5,85 \dots 4,4 \text{ кВт}$ и КПД $\eta_{ну} = 0,22 \dots 0,398 \dots 0,28$; в комплекте с водоподъемными трубами - подача $Q_n = 4,27 \dots 1,17 \text{ дм}^3/\text{с}$, потребляемая мощность $N = 5,99 \dots 4,5 \text{ кВт}$ и КПД $\eta_y = 0,20 \dots 0,35 \dots 0,22$; т.е. подача и КПД в среднем увеличиваются в 1,2 раза при одинаковой потребляемой мощности.

Выводы

1. Выполненные экспериментальные исследования технологического процесса беструбного водоподъема (по обсадным трубам скважин) погружным электронасосом с предложенным новым типом пакерного гидравлического устройства с эжектором подтвердили достоверность предложенных теоретических предпосылок для использования их при разработке необходимых типоразмеров нового типа пакерных гидравлических устройств при совершенствовании технологии беструбного водоподъема.

2. Экспериментально определены: коэффициент местных сопротивлений пакерного устройства $\zeta_n = 5,5 \dots 5,6$, избыточное минимальное давление поднимаемой воды, необходимое для расширения уплотнительного кольца - 107,9 кПа, сила на расклинивание пакера - не более 0,75 кН.

3. Проведенные сравнительные лабораторные испытания экспериментальных образцов новых типов пакерных гидравлических устройств УПГ-168М и УПГ-219М по беструбной технологии водоподъема в комплекте с погружным электронасосом ЭЦВ 6-10-80 показали, что использование нового гидравлического пакерного устройства с эжектором позволяет улучшить основные технологические параметры насосной установки - подачу $Q_{ну}$ и КПД $\eta_{ну}$ в 1,2 раза при устойчивом протекающем технологическом процессе и соответствии технических параметров техническому заданию.

4. Результаты исследований могут быть рекомендованы для практического применения.

Литература

1. *Яковлев А.А., Конырбаев А.Р.* Исследование технологического процесса подъема воды из скважин при совместной работе электропогружного насоса и пакерного гидравлического устройства. Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана: Журнал №5.-Алматы,Казахстан,1998-с.108-115.
2. *Конырбаев А.Б.* Обоснование параметров и разработка пакерных гидравлических устройств к погружным электронасосам для пастбищных скважин: Автореф. на соиск. уч. ст. канд. техн.наук –Алматы, Казахстан,1999.-31с.
3. *Яковлев А.А., Саркынов Е., Асанбеков Б.А., Биримкулова Б.А.* Эффективное использование в системе водоснабжения и мелиорации беструбного водоподъема подземных вод // Журнал Хабарлары, Известия №3.-Алматы, Казахстан:Известия НАН РК, 2011.-С.14-16.
4. *Жакупова Ж.З., Яковлев А.А.,* Совершенствование технологии беструбного водоподъема для повышения эффективности использования подземных вод //Проблемы вододеления и пути улучшения качества трансграничных рек Казахстана: материалы межд. практ. конф.магистрантов, докторантов PhD и молодых ученых. Алматы, Казахстан: КазНАУ, 2012.- С.150-153.
5. *Жакупова Ж.З., Яковлев А.А., Саркынов Е.* Теоретические предпосылки к обоснованию технологической схемы беструбного водоподъема подземных вод//Исследования, результаты: Приложение № 2.- Алматы, Казахстан, 2012, - С.69-75.
6. *Жакупова Ж.З.* Совершенствование технологии беструбного водоподъема для повышения эффективности использования подземных вод в мелиорации: Дис.магистр а-х. наук.-Алматы, Казахстан, 2013.-105 с.
7. *Усаковский В.М.* Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 2002.-328с.
8. Средства механизации и основы расчета сельскохозяйственного водоснабжения / *М.В.Луговской, Л.Я.Кашиков, В.М.Усаковский, Н.П.Белозеров, П.К.Лихоеденко и П.Д.Хоружий* - М., Россия: Машиностроение, 1969. - 263 с.
9. *Желобовский А.Г., Лавров М.А.* Анализ работы систем беструбной подачи воды из скважин // Совершенствование систем водоснабжения и канализации населенных мест БССР: Сб.тез.докл. Научно-техн.конф. – Минск, Беларусь: БелНИИТИ,1975. - С.16-18.
10. *Желобовский А.Г., Гуринович А.Д.* Теоретическое обоснование применения беструбного подъема воды // Пути совершенствования, проектирования, строительства и эксплуатации объектов сельскохозяйственного водоснабжения, повышения их эксплуатационной надежности и увеличение сроков службы: Сб.тез.докл.респ.сем. - Минск, Беларусь: БелНИИТИ,1977. - С.15-18.
11. *Желобовский А.Г., Гуринович А.Д., Гладков В.Д.* Эффективность применения устройств беструбной повески погружных электронасосов на водозаборных скважинах. - Минск, Беларусь: БелНИИТИ,1979. - 36 с.
12. *Желобовский А.Г.* Технологическая эффективность забора и подъема воды из скважин по обсадным трубам: Автореф.дис.канд. - М., Россия, 1986. - 24с.
13. *Ариель Р.С.* Опытные устройства беструбного водоподъема // Гидротехника и мелиорация / Журнал № 2. - М.,Россия, 1982.
14. *Фабриков А.И., Сильченко А.А., Костюкевич В.М.* Устройство для беструбного водоподъема из скважины погружными электронасосами // Обводнение и сельскохозяйственное водоснабжение / Экспресс-информация. серия 3. Выпуск 2. - М.,Россия, 1982.
15. *Скобельцын Ю.А., Фабриков А.И., Сильченко А.А.,* Использование погружных насосов при освоении скважин // Гидротехника и мелиорация / Журнал № 2. - М.,Россия, 1982.

16. Отчет № 02860047417. КазНИИВХ ММВХ КазССР. Разработка устройства беструбного водоподъема из скважин по обсадной колонне термопластовых труб внутренним диаметром 200 мм и глубиной до 150 м//Джамбул, Казахстан,1986.
17. *Фисенко В.Н.* Критери оптимизации режима эксплуатации водозаборной вакуум-скважины // Вклад молодых ученых и специалистов в ускорение научно-технического прогресса//Сб.научн.тр. - Ждамбул, Казахстан, 1988.
18. *Фисенко В.Н.* Гидравлическая оптимизация и оборудование водоподъема из скважин с беструбной установкой погружных электронасосов: Автореф.дис.канд. - М.,Россия, 1991. - 25с.
19. А.С.№1618844 СССР. Устройство для откачки жидкости из скважин // *Калмыков Ю.П., Певзнер А.А., Колодюк Л.А., Полещук С.С.М.*, Россия. Оpubл. 07.01.91.
20. Предпатент РК №8432. Пакерное устройство к погружному электронасосу // *Яковлев А.А., Конырбаев А.Б., Астана*, Казахстан, Заяв.26.11.98.
21. Протокол №01-42-97 (1.1.016) государственных приемочных испытаний устройства пакерного гидравлического УПГ-168. - с.Октябрь: Казахская МИС, Казахстан,1997. - 17с.
22. А.С.№252867 СССР. Пакерное гидравлическое устройство к погружному насосу// *Крапивин В.Д., М.*, Россия. Оpubл. 22.09.69.
23. *Мельников С.В.* и др. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / Мельников С.В., Алешкин В.Р., Рощин П.М. - 2-е изд., перераб. и доп.- Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, Россия, 1980.-168с.
24. *Веденин Г.В.* Общая методика экспериментального исследования и обработка опытных данных. - М., Россия:Колос,1967.
25. *Заволишин Ф.С., Манцев М.Г.* Методы исследований по механизации сельскохозяйственного производства. - М., Россия:Колос, 1982. - 231 с.
26. Статистические методы обработки эмпирических данных. Рекомендация. - М. , Россия: Изд-во стандартов, 1978. - 232 с.
27. ГОСТ 24026-80. Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения. - М.,Россия: Стандарт, 1980. - 18с.
28. Заключение о выдаче патента на изобретение Пакерное устройство к погружному электронасосу от 21.11.2014г. по заявке №2013/1896.1 от 13.12.2013г. /*Яковлев А.А., Саркынов Е., Асанбеков Б.А., Тлеукулов А.Т., Жакупова Ж.З.*, Астана, Казахстан.

УДК 631.671

BRIDGING GAPS AND CONNECTING EXPERTS: THE LINKAGES OF WATER, SCIENTIFIC COLLABORATION AND REGIONAL SECURITY

Jenniver Sehring

Organization for Security and Co-operation in Europe (OSCE)

Annotation

Challenges and opportunities related to water remain high on the agenda of the Organization for Security and Co-operation in Europe (OSCE), the world's largest regional security organization. Water has for many years been one of the main areas of OSCE engagement, including in Central Asia. Supporting joint research and sharing of knowledge among researchers, practitioners and policy-makers from neighboring countries is a vital foundation for trustful and sustainable water co-operation that benefits overall regional stability.

Introduction

The OSCE was initiated in the early 1970s, during the cold war, as a negotiation forum between East and West. Today, the organization comprises 57 member countries, named participating States, on three continents: North America, Europe and Asia. Since its beginnings, the OSCE has followed a comprehensive approach to security that embraces three complementary dimensions, which together are viewed as essential in meeting the goals of the organization: the politico-military dimension, the economic and environmental dimension, and the human dimension. OSCE activities on linkages between environment and security stretch from water management, hazardous waste to climate change, sustainable energy and involving the public in decisions affecting the environment. This article will explain the OSCE engagement in water management, and the rationale for its support to the regional e-journal “Integrated Water Resources Management in Central Asia”.

Keywords: OSCE, transboundary waters, water management, Central Asia, security, co-operation.

The OSCE’s engagement for sustainable water management

When it comes to water, the entry points for the OSCE are clear: First, water is a strategic resource and an essential element of national and regional security. Second, over 150 rivers and lakes are shared by two or more of the OSCE’s 57 participating States. Water scarcity, lack of access to water, and pollution are potential triggers for tensions and conflicts. But water can also be a source of co-operation: Jointly managing water can lead to improved relations among countries and communities, and enhance security, prosperity and the protection of the environment. Consequently, water is an essential element of the

OSCE’s work and Secretary General Lamberto Zannier has taken a leading role in promoting the water-security agenda. [1]

In many watersheds of the OSCE region, the riparian countries have established joint bodies and long-standing and trustful co-operation. But there are still transboundary water basins that lack an agreement, have insufficient arrangements or no effective implementation mechanism. This could potentially lead to disputes. Water can also be a security challenge on the domestic level, threatening socio-economic development and political stability.

The OSCE has a long track record of supporting countries to jointly manage water resources sustainably. Most of these activities are implemented in the framework of the Environment and Security (ENVSEC) Initiative and in close cooperation with the UNECE [2]. One impressive success story of water cooperation in the OSCE area dates back to 2002 when the riparian countries signed the Framework Agreement on the Sava River Basin in South-Eastern Europe, the first development-oriented multilateral agreement signed after the Dayton Peace Agreement. The first meeting of the Interim Sava Basin Commission took place at the OSCE premises in Vienna in April 2003. In Eastern Europe, the OSCE and the UNECE have been facilitating for eight years negotiations between Ukraine and the Republic of Moldova that culminated in the signing of the Dniester River Basin Treaty in 2012. The Dniester river basin is also a focus area of an OSCE-led ENVSEC project on climate change and security, financed by the Instrument for Stability of the European Commission and the Austrian Development Agency. In the South Caucasus, since 2010 the OSCE in collaboration with UNECE has been facilitating several rounds of bilateral consultations between Azerbaijan and Georgia for the development of an agreement on the Kura River Basin.

In Central Asia, the OSCE has been supporting water co-operation for more than a decade. Since 2003, the OSCE together with UNECE has supported the establishment and operation of the bilateral water commission of Kazakhstan and Kyrgyzstan on the Chu and Talas Rivers. The first project “Promoting the Creation of the Commission for the Chu and Talas between Kazakhstan and Kyrgyzstan” (Chu-Talas I) was implemented from 2003-2007 by the OSCE

together with UNECE and the UN Economic and Social Commission for Asia and Pacific Region (UNESCAP) and supported the establishment

1 The Environment and Security Initiative (ENVSEC) is a partnership of six international organizations - the Organization for Security and Co-operation in Europe (OSCE), Regional Environment Centre for Central and Eastern Europe (REC), United Nations Development Programme (UNDP), United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), United Nations Environment Programme (UNEP), and the North Atlantic Treaty Organization (NATO) as an associated partner - with specialized, but complementary mandates and expertise, that provides an integrated response to environment and security challenges. See www.envsec.org.

Wished joint undary water no effective can also be a ilopment and anage water pwork of the ion with the EE area dates t on the Sava multilateral I the Interim pril 2003. In eight years n the signing [a focus area need by the Development UNECE has and Georgia more than a stablishment zstan on the mmission for implemented ic and Social Establishment hrganizations II tent Centre for United Nations IOEP), and the bomplementary allenges. See of a permanent commission in July 2006. Chu-Talas I also included the support to an agreement on how to define costs for exploitation and maintenance of the water management infrastructure. A follow-up OSCE-UNECE project “Development of Cooperation on the Chu and Talas Rivers” (Chu-Talas II) was finalized in 2011. Its results included the broadening of the bilateral cooperation, an improved understanding of the two countries on the available water resources, improved access to information as well as plans for the future involvement of stakeholders. A recent ENVSEC project implemented by UNECE, UNDP and OSCE analyzed and developed plans for adaptation to climate change. It contributed to an increased adaptive capacity of Kazakhstan and Kyrgyzstan and of the Chu-Talas Commission to ongoing and future climate change impacts, helping to prevent possible negative effects on regional security.

In addition, the OSCE field operations advance good water governance through training courses on IWRM, support to Water User Associations and river basin councils, and promotion of civil society participation. Some examples from Central Asia:

- The OSCE Programme Office in Astana has since 2009 a Memorandum of Understanding with the Executive Directorate of the International Fund for Saving the Aral Sea (FAS) and supported a series of Roundtable Discussions and trainings to enhance the professional knowledge and skills of Water Basin Council members. These activities were held at the Training Centre established with the support of the OSCE Programme Office in Astana at Korkyt Ata State University. In November 2014, the Office co-organized together with the Kazakh- German University and in co-operation with Kazakhstan’s Foreign Ministry the first national forum on effective water resources management and co-operation between the government, universities and industries.

- The OSCE Office in Tajikistan supports Tajikistan’s dialogue with Afghanistan on water management, hydrological and ecological monitoring, disaster risk management, and climate change. In 2013-14, the Office and UNECE organized several workshops and meetings for Tajik and Afghan authorities, experts, students and civil society. In addition, both organizations supported two expeditions on the Pyanj River with the purpose to collect and share data on the state of hydro-meteorological situations along the river and develop a set of recommendations. The OSCE Office in Tajikistan is also engaged in awareness- raising activities on efficient transboundary water use principles in the regions neighboring the Kyrgyz Republic.

- In the Kyrgyz Republic, the OSCE Centre in Bishkek worked jointly with GIZ, WFP and the Mayor’s Office of Isfana for the construction of a new drinking water supply system for Isfana city, Batken province. It was opened in September 2014 and allows over 1.400 households to have access to clean drinking water. The issue of water accessibility had plagued several communities for years and led to inter-ethnic tension and a breakdown in friendly relations between the respective village administrations. The project included training opportunities on conflict prevention mechanisms and efficient drinking water supply management for the multi-ethnic communities of Isfana city and its environs.

Knowing of the important role an active and well-informed civil society can play as a partner of the government to reduce environment and security risks, the OSGE has over a decade supported the establishment of a network of currently 57 Aarhus Centres in 14 countries, including 22 centres in 4 countries of Central Asia. They serve as a link between the government and non-governmental organizations, providing a platform for coalition-building and partnership among NGOs in addressing environmental issues. Among their wide range of activities they play a key role in facilitating participation and access to information on water issues.

The Swiss and Serbian OSCE Chairmanships together identified sustainable water management as a priority in their joint 2014-15 workplan. This year, the Economic and Environmental Forum (EEF) is dedicated to water governance. The EEF is the OSCE's main annual event dealing with economic and environmental aspects of security and is bringing together governments, civil society, international organizations, the private sector and academia [3]. These deliberations and the strong mandate given to the Organization through last year's Basel Ministerial Council decision on disaster risk reduction firmly put the topics of disaster risk reduction and water governance and their security implications on the agenda of the OSCE to achieve enhanced stability and peace. With these actions, the OSCE contributes also to global processes such as the development of the post-2015 development agenda and the climate change negotiations, as part of its role as a regional security organization under Chapter VIII of the UN Charter.

The linkages of water, security and scientific collaboration

Researchers, the business community and foreign policy makers are increasingly aware of the risks water crises can pose to security, and the additional stress put on water resources by climate change. How can joint research and exchange of knowledge contribute to sustainable water governance and regional stability?

First of all, exchange of research results among riparian countries can bridge knowledge gaps. Reliable data and knowledge on precipitation, water volumes and water withdrawal are a prerequisite for making informed decisions about water allocation and use. Such knowledge is also needed to reduce Central Asia's vulnerability to the risk of water-related natural disasters like floods and mudslides. Scientific research provides analysis of these data, as well as of policies and development strategies related to water. Access to such evidence-based research is important for policy-makers to make well-informed decisions, but also for the public to be less subject to unjustified fears.

Second, joint publications and exchange of knowledge among experts from different disciplines and sectors allow the better understanding of the needs and constraints of all relevant stakeholders and the identification of joint interests and opportunities. Such multi-disciplinary and multi-sectoral approaches are crucial for effective water management, in science as in practice. They require the collaboration and exchange of researchers of different disciplines, and of researchers, practitioners from different professional communities and policy-makers. Only such approaches can ensure the comprehensive knowledge that is needed to tackle water-related challenges effectively. Third, joint research and scientific collaboration contributes to long-term benefits for sustainable water management and regional security, as it leads to capacity development and strengthened networks among the participating researchers. This increasing knowledge and scientific advancement provides an improved basis for policy decisions. In addition, such academic networks often sustain even in times of crisis when political networks fall apart and therefore fulfill an important role for continuous dialogue and mutual understanding. This effect is even bigger when it includes targeted and joint capacity development of the future generation of experts, students and young researchers. These linkages between Water, security and scientific collaboration are the reasons why the OSGE as a security organization has been supporting water dialogue among practitioners and researchers in Central Asia in various forms, and now is supporting the establishment of this regional, scientific journal on "IWRM in Central Asia". We are convinced that the e-journal addresses some of the key

conditions necessary to foster water co-operation and sustainable water management in this region:

- It is regional, improving networks among researchers from Central Asia and Afghanistan, but also cross-regional, as the bilingual set-up allows exchange with researchers from other regions.

- It provides a platform for exchange of knowledge, policies and experiences related to IWRM in Central Asia - knowledge that is of benefit for all Central Asian states and can improve policies. With its cross-sectoral and interdisciplinary scope, the journal brings different professional communities together and addresses also readers beyond the academic audience.

- As an online and open-access journal, it contributes to increasing access to knowledge and the transparency of policies.

- It contributes to capacity development on sustainable water management by peer- review of articles and support to young researchers.

- Finally, with seven partnering institutions in all five Central Asian states and Afghanistan, the journal is based on regional ownership and local expertise.

All these features are important elements for strengthening regional expertise, ownership and confidence among Central Asian water experts. They make this journal a valuable endeavor not only in supporting IWRM in Central Asia, but also in contributing to regional development and stability. The mechanisms and objectives of the journal reflect many elements of the OSCE's approach to foster security through water co-operation; therefore we will continue our engagement for this promising project and wish it every success.

In concluding, it is worth re-iterating that IWRM can help to address vital security concerns across all OSCE regions and to prevent growing divisions and deterioration of trust among the OSCE participating States.

References

1. For an overview on OSCE water-related activities, see www.osce.org/water.
2. Libert, Bo (2015): The UNECE Water Convention and the development of transboundarycooperation in the Chu-Talas, Kura, Drin and Dniester River basins. In: *Water International*, 40:1,168-182, DOI: 10.1080/02508060.2014.990202.
3. See www.osce.org/secretariat/106406.

**СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ-АГРОЛАНДШАФТОВ-
ГИДРОАГРОЛАНДШАФТОВ**

Ж.С. Мустафаев, А.Т. Козыкеева, К.К. Мусабеков, П.Е. Есенгельдиева

*Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз,*

Аңдатпа

Табиғаттың заңдары және үрдістерінің негізінде табиғи жүйенің экологиялық орнықтылығын қамтамасыз ететін ландшафт-агроландшафт-гидроагроландшафттардың қызметінің құрылымдық-қонымды үлгісі құрылған.

Annotation

On the basis of the laws of nature and natural processes developed structural-logical model of the landscape, agricultural landscapes, gidroagrolandshaftov ensuring the environmental sustainability of the natural system.

Ключевые слова. Закон, природа, модель, ландшафт, агроландшафт, гидроагроландшафт, экология, система, устойчивость.

Актуальность. Современный этап развития сельскохозяйственного производства требует решения проблемы оптимизации структуры землепользования, исторически сложившегося в процессе хозяйственного освоения и преобразования ландшафтов, создания и сохранения оптимального ландшафтно-экологического баланса, предусматривающих максимальный учет и сохранение естественных ресурсов. Для реализации этих задач необходимы обоснованные и своевременные управленческие решения, основывающиеся на результатах региональных агроландшафтных исследований.

Современный агроландшафт формируется в большей степени под воздействием хозяйственной деятельности, но сохраняет основные черты природного ландшафта. Эта двойственность определяет современные формирующие его элементы - с одной стороны природные компоненты (почвы, рельеф и гидрографическая сеть, вода, воздух и микроклимат, растительность и животный мир), с другой - элементы системы земледелия и организации территории (земельные угодья, севообороты, агротехнологии, почвозащитные и гидротехнические сооружения и другие).

Цель работы – разработка структурно-логической модели на основе ландшафтно-экологического подхода для конструирования высокопродуктивных гидроагроландшафтов, для оптимизации ресурсного потенциала природной системы в области природопользования и природообустройства.

Теоретической и методологической основой работы является системный подход к ландшафтно-экологическому исследованию природно-социально-производственных систем, а также система общих принципов и общенаучных подходов – комплексного и интегрального, общенаучных и специальных методов – математического, статистического, графического, корреляционно-регрессионного анализа, в качестве сквозных направлений использован метод – логико-математическое моделирование.

Результаты исследования. Научные предпосылки формирования высокопродуктивных агроландшафтов согласно современному представлению, агроландшафт выполняет средообразующие, ресурсосодержащие и ресурсовоспроизводящие функции [1]. Мерой возможного выполнения агроландшафтом этих функций является природно-ресурсный

потенциал, частными составляющими которого являются: климатический и биологический. Агроландшафт как многоструктурная система представлена геологической, геохимической, экологической и биотической структурами. Взаимодействие этих структур обеспечивает реализацию ресурсовоспроизводящей функции агроландшафта на основе законов сохранения вещества, энергии, количества движения.

В качестве яркого примера такой трансформации отношений обратим внимание на дрейф понятия «ландшафт» - основополагающего в эмпирическом крыле физической географии, и произведенных понятий «агроландшафт», «антропогенные ландшафты» и «культурные ландшафты» [2]. За последние годы из достаточно однозначного понятия об определенном уровне географической оболочки, оно трансформировалось во множество интерпретационных, преимущественно эстетических категорий, которые не противоречат введению понятия «гидроагроландшафт», вытекающих из выполняемой технологической деятельности на орошаемых землях в процессе возделывания сельскохозяйственных культур вместо естественного растительного сообщества, так как нет сложных форм симметрии, достаточных для определения земных объектов [3-5]. Все они вычисляются предметно, если ландшафтоведение осознает соответствующие познавательные конструкции - научный объект и научный предмет (рисунок 1).

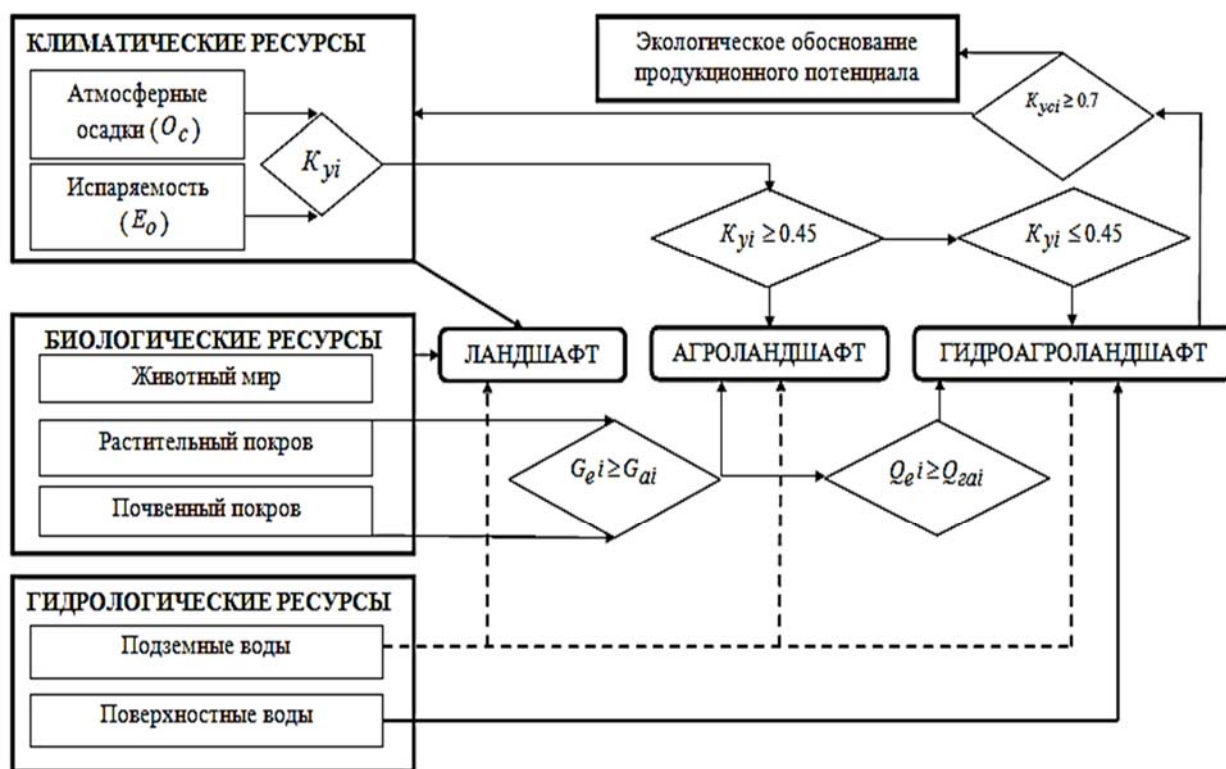


Рисунок 1 - Структурно-логическая модель функционирования ландшафтов-агроландшафтов-гидроагроландшафтов (- содержание гумуса в почве в естественных условиях; - содержание гумуса в почве в агроландшафтных и гидроагроландшафтных системах; - затраты энергии на почвообразование в естественных условиях; - затраты энергии на почвообразование в агроландшафтных и гидроагроландшафтных системах)

Как видно из рисунка 1, чем больше природный ландшафт преобразован человеком, тем больше входят дополнительные элементы в структуру агроландшафта или гидроагроландшафта, то есть, тем больше требуется вложения дополнительной энергии для сохранения его устойчивости и продуктивности. Изменение структуры ландшафтов происходит в результате антропогенной деятельности по направлению: «воздействие –

изменение – следствие». Особое внимание концентрируют на ресурсовоспроизводящих функциях агроландшафта и гидроагроландшафта на воздействие – определяющий фактор в анализе ситуации и прогноза. Изменения и последствия рассматривают как отклик на воздействия, как средство по выявлению характера и особенности воздействия. Предел воздействия должен обеспечивать саморегуляцию и природосберегающее антропогенное управление агроландшафта и гидроагроландшафта.

При этом структурно-логическая модель функционирования ландшафтов-агроландшафтов-гидроагроландшафтов представлено в виде блочной структуры, которая содержит три блока:

- климатические ресурсы, которые характеризуются атмосферными осадками и испаряемостью и их соотношение является показателем естественной влагообеспеченности почвенного и растительного покрова ландшафтных систем;

- биологические ресурсы, характеризуются почвенными и растительными покровами, а также животными мирами, представляющие видовое разнообразие растительного сообщества и почвы;

- гидрологические ресурсы, представлены поверхностными и подземными водами, то есть подземные (грунтовые) воды являются дополнительными естественными ресурсами повышения влагообеспеченности почвенного и растительного покрова.

Таким образом, климатические, биологические и гидрологические ресурсы и их совокупность представляют информационно-аналитическую базу определяющей инфраструктуру функционирования системы «ландшафт-агроландшафт-гидроагроландшафт».

С этой точки зрения, три уровня понимания системы «ландшафт-агроландшафт-гидроагроландшафт» пространственного аспекта, ландшафтоведение представляется важным для сельского хозяйства и в том числе мелиорации сельскохозяйственных земель:

- ландшафт, это генетически однородный территориальный комплекс, сложившийся только ему в свойственных условиях, который включает в себя: единую материнскую основу, геологический фундамент, рельеф, гидрографические особенности, почвенный покров, климатические условия и единый биоценоз;

- агроландшафт, это генетически однородный территориальный комплекс, где естественная растительность, которого на подавляющей части территории заменена сельскохозяйственными культурами, развитие которых обеспечены естественными природными ресурсами;

- гидроагроландшафт - это генетически однородный территориальный комплекс, где естественная растительность, которого на подавляющей части территории заменена орошаемыми сельскохозяйственными культурами, развитие которых обеспечены техногенными ресурсами.

В гидроагроландшафтные системы, специализирующие сельское хозяйство, при деятельности мелиорации сельскохозяйственных земель в активный биогеохимический круговорот поступают огромные массы химических соединений процессе водоподдачи и испарения влаги из почвы слоя. Их дальнейшая судьба определяется параметрами среды, в которую они поступают, то есть в зависимости от ландшафтно-геохимических условий орошаемых земель, происходит рассеяние или локализация веществ в природных и техногенных системах. Результатом такой локализации часто является аккумуляция солей, особенно ее основной, наиболее консервативной депонирующей части, которой является почва.

Обсуждение. Функционирование «ландшафтов-агроландшафтов-гидроагроландшафтов» предполагает наличие постоянного природного и периодического антропогенного, то есть агротехнического и мелиоративного воздействия на все их природные и искусственные компоненты, которые могут быть различным по интенсивности и продолжительности. Поэтому, чтобы предотвратить возможность возникновения

необратимых изменений, важно предотвратить результаты этих воздействий, знать предельно-допустимые величины нагрузок, а также уровень устойчивости составляющих системы «агроландшафта-гидроагроландшафт» к антропогенному или техногенному фактору.

Для оценки необходимости конструирования агроландшафтов и гидроагроландшафтов на первом уровне определяются с помощью коэффициента естественного увлажнения (K_{yi}), то есть, если коэффициент естественного увлажнения обеспечивает следующие условия - $K_{yi} \geq 0.45$, тогда можно ограничиваться конструированием агроландшафтов, а если $K_{yi} \leq 0.45$, тогда для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур возникает необходимость конструирования гидроагроландшафтов.

Во-втором уровне конструирования агроландшафтов и гидроагроландшафтов определяются экологические продуктивности ландшафтов, включающих продуктивности почвенного и растительного покрова, а также интенсивности и направленности гумусообразования.

В-третьем уровне конструирования гидроагроландшафтов, критерием необходимости их проектирования является затраты почвообразовательного процесса, как следствие, повышения плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур.

В четвертом уровне, введение коэффициента экологической устойчивости гидроагроландшафтов, как интегральных критериев, вызвано необходимостью учета возможных процессов, приводящих к потере энергии (плодородия) почвы при управлении и регулировании их деятельностью геоэкосистеме.

Выводы. Таким образом, разработанная структурно-логическая модель функционирования «ландшафтов-агроландшафтов-гидроагроландшафтов», основанная на экологических принципах, позволяет познать природный и техногенный процессы, их интенсивность и направленность, что позволяет принимать решение для обеспечения устойчивости и эффективности функционирования обменных процессов техносферных систем.

Список литературы

1. Голованов А.И., Кожанов Е.С., Сухарев Ю.И. Ландшафтоведение – М.: Колос, 2005.-216с.
2. Захаренко А.В. Теоретические и технологические основы формирования высокопродуктивных агроландшафтов // Земледелие, 2004.- №1. - С.16-19.
3. Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д., Адильбектеги Г.А. Методологические основы оценки устойчивости и стабильности ландшафтов. – Тараз, 2007. –218 с.
4. Новые технологии проектирования, обоснования строительства, эксплуатации и управления мелиоративными системами / Под редакцией доктора технических наук, профессора Л.В. Кирейчевой.- Москва, 2010.- 240 с.
5. Методы и технологии комплексной мелиорации и экосистемного водопользования / Под редакцией академика РАСХН Б.М. Кизяева. – Москва, 2006.-586 с.

ЛАНДШАФТ-АГРОЛАНДШАФТ-ГИДРОАГРОЛАНДШАФТТАРДЫҢ ОРНЫҚТЫ ҚЫЗМЕТ АТҚАРУЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ-ҚОНЫМДЫ ҮЛГІСІ

Ж.С. Мұстафаев, Ә.Т. Қозыкеева, Қ.Қ. Мусабеков, П.Е. Есенгельдиева

Аннотация

На основе законов и принципов природы разработана структурно-логическая модель оценки деятельности ландшафтов-агрорландшафтов-гидроагрорланд-шафтов, обеспечивающих экологическую устойчивость природной системы.

Түйінді сөздер: заң, табиғат, үлгі, ландшафт, агрорландшафт, гидроагрорландшафт, экология, жүйе, орықтылық.

STRUCTURAL-LOGIC MODEL OF SUSTAINABLE OPERATION OF LANDSCAPES LANDSCAPES-HYDRO-LANDSCAPES

Zh. S. Mustafayev, A.T. Kozykееva, K.K. Musabekov, P.E. Esengeldieva

Annotation. On the basis of the laws of nature and natural processes developed structural-logical model of the landscape, agricultural landscapes, gidroagrolandshaftov ensuring the environmental sustainability of the natural system.

Keywords: law, nature, pattern, landscape, agrolandscape, hydro agrolandscape, ecology, system stability.

УДК 551.4:571.6

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДОСБОРОВ БАСЕЙНА РЕКИ КАРАТАЛ

Ж.С. Мұстафаев, А.Т. Қозыкеева, К. Жанымхан

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы

Аңдатпа

Су жинау алабының денгейіндегі табиғи-климаттық жағдайларды дифференциалдауды қамтамасыз ететін Қаратал өзенінің су жинау алабындағы геоэкологиялық зерттеулердің нәтижесінде талдау жүргізу арқылы геоморфологиялық жүйелеу жүргізілген.

Annotation

On the basis of summarizing the results of environmental research at the watershed Karatal performed geomorphological schematization that allow more objectively differentiate the climatic conditions of facies basins.

Ключевые слова: экология, водосбор, река, бассейн, уровень, геоморфология, методика, классификация, система, подход.

Актуальность

В настоящее при комплексном обустройстве водосборов речных бассейнов их рассматривают как целостная система, как генетически однородные территории (водосборы) для создания агрорландшафтов, где природопользование оптимизировано на научной основе и увеличение продуктивности земель проводится при сохранении, а в

случае необходимости, и при повышении общей экологической устойчивости ландшафтов.

При комплексном обустройстве водосборов бассейна реки катенарный подход является основой геоморфологической схематизации катены, который состоит из четырех фаций с разным высотным взаиморасположением. Элювиальная фация представляет возвышенность у водораздельной линии, трансэлювиальная - склон до точки перегиба, трансаккумулятивная - склон после точки перегиба, супераквальная - низина надпойменных террас. Поймы рек, несмотря на их значимость, в работе не рассматривались. Трансэлювиальная и трансаккумулятивная фации образуют транзитную фацию склона, а супераквальная фация примыкает к водотоку [1].

Объект исследования

Выбран водосбор бассейна реки Каратал с длиной 390 км, площадь 19,1 тыс. км², который образуется при слиянии трёх речек, называемых Текли-арык, Чаджа и Кора, истоки которых находятся на высоте 3200-3900 м. Начальные 160 км носит горный характер, из Джунгарского Алатау и ниже слияния Карой и Чиже река выходит на широкую межгорную равнину. Другие притоки - Кара, Теректы, Лаба, Балыкты, Мокур и самая многоводная Коксу. После впадения притока река Коксу Каратал течет по песчаной пустыне Южного Прибалхашья. На расстоянии 40 км от устья река имеет дельту площадью 860 км². По данным многолетних наблюдений среднегодовой расход воды реки Каратал в створе Уштобе составляет 66,7 м³/сек, или 2,1 км³/год.

В водосборном бассейне реки Каратал расположены четыре района Алматинской области с общей площадью 47100 тыс. км² и населением 191279 человек (таблица 1).

Таблица 1 – Административное деление бассейна реки Каратал

| Район | Площадь | | Население | | |
|---------------|----------------------|------|-----------|----------------------|------|
| | тыс. км ² | % | человек | км ² /чел | % |
| Ескельдинский | 4300 | 9.1 | 50436 | 85.25 | 26.4 |
| Караталский | 24200 | 51.3 | 48663 | 497.30 | 25.4 |
| Кербулакский | 11500 | 24.4 | 51894 | 221.60 | 27.1 |
| Коксуский | 7100 | 15.2 | 40286 | 176.24 | 21.1 |
| Итого | 47100 | 100 | 191279 | 246.23 | 100 |

Методология исследований

Для геоморфологического анализа и морфометрической схематизации водосборов бассейна реки Каратал использованы геосистемный и катенарный подходы, опирающиеся на геосистемный (ландшафтный) подход.

Результаты исследования

Основные цели и функции обустройства речных водосборов разработаны А.И. Головановым [2], где водосборы рассматриваются как особым образом объединенные по принципу единства гидрогеохимических потоков геосистемы, выполняющие важные средообразующие или экологические функции и являющиеся пространственным базисом для природопользования.

Систематизация водосборов бассейна реки Каратал выполнена на основе методологии географического подхода в мелиорации, то есть рассмотрение необходимости мелиорации больших территорий с учетом географических показателей. С этой целью проведен анализ и разработаны классификации водосборов по природно-климатическим и физико-географическим показателям. В этой связи становится необходимым геоморфологическое исследование территории ландшафтных провинций и районов, определение таких морфологических показателей рельефа, как горизонтальная и вертикальная расчлененность.

Горизонтальная расчлененность – это характерное расстояние между расчленяющими линиями, например, между постоянными и временными водотоками. В вертикальном направлении необходимо было оценить характерное для каждого рассматриваемого физико-географического района высотное расположение элементарных ландшафтов, то есть вертикальную расчлененность рельефа первичными постоянными и временными водотоками (глубину расчленения), под которой понимается характерное превышение местных водоразделов над берегами примыкающих водотоков (рисунок 1).

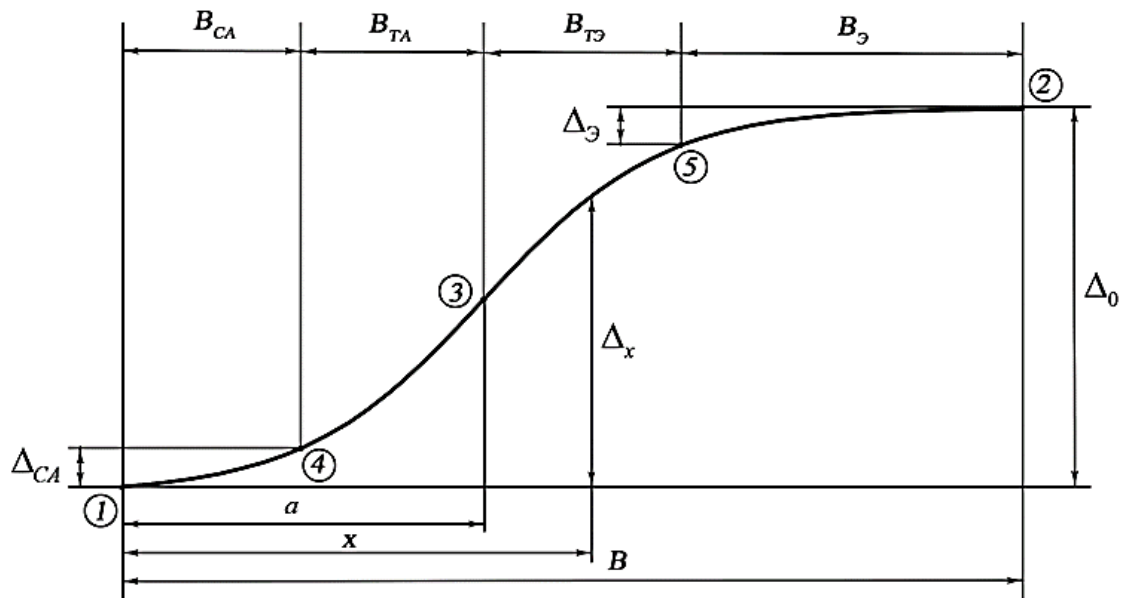


Рисунок1- Геоморфологическая схематизация ландшафтной катены (B - ширина ландшафтной катены; B_{ca} , $B_{та}$, $B_{тэ}$, $B_{э}$ - протяженности соответственно супераквального, трансаккумулятивного, трансэлювиального и элювиального элементарных ландшафтов; Δ_{ca} и $\Delta_э$ - перепады высот соответственно супераквального и элювиального элементарных ландшафтов; 1, 2, 3, 4, 5 – характерные точки) [2]

Геоморфологическая схематизация водосбора бассейна реки Каратал произведена на основе методологического подхода А.И. Голованова (рисунок 1)[2] и обусловлена литологической основой и положением, которые характеризуются неоднородностью в гидрологическом режиме, в особенностях формирования почвенно-растительного покрова в пределах экосистем ее притоков, которые зависят от природно-климатических условий региона. На территории водосборов бассейна реки Каратал выделяются горная, предгорная, предгорная равнинная и равнинная ландшафтные зоны, которые отличаются суммой биологически активных температур ($\sum t, ^\circ C$), атмосферных осадков (O_c), испаряемость (E_o) и фотосинтетически активная радиация (R) (таблица 2):

1. Очень-сухая зона (супераквальная фация), где гидротермический коэффициент ($ГТК = O_c / \sum t$), характеризующий влаго- и теплообеспеченность - 0.20-0.30, с суммой температуры воздуха выше 10° , равный 3200-3500 $^\circ C$.

2. Сухая умеренная зона (трансаккумулятивная фация), где гидротермический коэффициент ($ГТК$) – 0.30-0.50 с суммой температуры воздуха выше 10° , равный 3200-3500 $^\circ C$.

3. Очень засушливая, предгорная зона (трансэлювиальная фация) с гидротермическим коэффициентом ($ГТК$) – 0.50-0.70 и суммой температуры выше 10° , равный 2800-3200 $^\circ C$.

4. Горный район Джунгарского Алатау (элювиальная фация), где гидротермический коэффициент (GTK) < 0.70 с суммой температуры воздуха выше 10° , меньше 2800°C .

Таблица 2- Физико-географическое районирование бассейна реки Каратал

| Метеостанция | H , м | Природно-климатический район по фациям водосборов рек | Показатели физико-географического районирования | | | |
|---|---------|---|---|--------------------------|------------|---------------------------|
| | | | O_c , мм | $\Sigma t^\circ\text{C}$ | E_o , мм | R , кДж/см ² |
| Горный класс ландшафтов или элювиальная фация (B_ε) | | | | | | |
| Кугалы | 1365 | горная | 350 | 2250 | 675 | 149.0 |
| Кос-Агаш | | горная | 345 | 2300 | 690 | 150.8 |
| Предгорный подкласс ландшафтов или трансэлювиальная фация ($B_{m\varepsilon}$) | | | | | | |
| Сарыозек | 948 | предгорная | 270 | 3000 | 900 | 175.9 |
| Талдыкурбан | 602 | предгорная | 230 | 3100 | 930 | 179.5 |
| Предгорный равнинный подкласс ландшафтов или трансаккумулятивная фация (B_{ma}) | | | | | | |
| Уштобе | 428 | предгорно-равнинная | 212 | 3180 | 954 | 182.4 |
| Равнинный класс ландшафтов или супераквальная фация (B_{ca}) | | | | | | |
| Найменушек | 349 | равнинная | 195 | 3200 | 960 | 183.0 |

На основе таблицы 2, разработана Геоморфологическая схематизация водосбора бассейна реки Каратал от элювиальной до субаквальной фации постепенно уменьшается, что дает возможность на основании их производить геоморфологическую схематизацию ландшафтных катен водосбора (таблица 3).

Таблица 3-Геоморфологическая схематизация ландшафтных катен водосбора бассейна реки Каратал

| Природно-климатические зоны | | Геоморфологический показатель (абсолютная высота поверхности земли, м) |
|-----------------------------|---------------------|---|
| класс ландшафтов | фация | |
| Горная | Элювиальная | < 1400 |
| Предгорная | Трансэлювиальная | 600-1400 |
| Предгорная равнинная | Трансаккумулятивная | 450-600 |
| Равнинная | Супераквальная | > 450 |

Как видно из таблиц 2 и 3, приведённая классификация водосборов бассейна реки Каратал в целом совпадает природно-климатическим и ландшафтным районированием, то есть первая классификация опирается на относительные значения (например: степень увлажнения), а вторая – на абсолютные значения (например: рельеф местности). В силу этого наблюдаются небольшие несоответствия между классификациями и необходимо определиться с основной классификацией [3-7].

Для комплексного обустройства больше подходит классификация по природно-климатическим показателям, объединяющая водосборы и их катены в однотипные ландшафтные группы по наиболее значимым показателям по теплообеспеченности [5-7]. Согласно этой классификации необходимо выполнять обоснование мелиораций сельскохозяйственных земель и оптимизацию инфраструктуры водосборов при их комплексном обустройстве бассейна реки Каратал.

Список литературы

1. *Хафизов А.Р., Хазипова А.Ф., Шакиров А.В.* Геоморфологический анализ равнинных водосборов Западного Башкортостана при их комплексном обустройстве // Проблемы региональной экологии.- М., 2009.-№5.- С. 125-129.
2. *Голованов А. И., Сухарев Ю. И., Шабанов В. В.* Комплексное обустройство территорий - дальнейший этап мелиорации земель // Мелиорация и водное хозяйство.- 2006. -№2.-С.25-31.
3. *Айдаров, И. П.* Комплексное обустройство земель. - М.: МГУП, 2007. - 208 с.
4. *Брудастов, А. Д.* Осушение минеральных и болотных земель. -М.: Сельхозгиз, 1934. - 433 с.
5. *Голованов, А. И.* Мелиорация ландшафтов //Мелиорация и водное хозяйство.- 1993. №3.-С.6-8.
6. *Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Мустафаев К.Ж., Даулетбай С.Д.* Моделирование функционирования водосборов бассейна реки Шу при комплексном обустройстве // Гидрометеорология и экология, 2014.- №2.- С.111-122.
7. *Хафизов А. Р.* Перспективы обустройства водосборов в Башкирии // Мелиорация и водное хозяйство. М., 2008. - № 6. -С. 9-10.

ҚАРАТАЛ ӨЗЕНІНІҢ СУ ЖҮЙНАҚТАУ АЛАБЫН ГЕОМОРФОЛОГИЯЛЫҚ ТАЛДАУ

Ж.С. Мұстафаев, Ә.Т. Қозыкеева, Қ. Жанымхан

Аңдатпа

Су жинау алабының денгейіндегі табиғи-климаттық жағдайларды дифференциалдауды қамтамасыз ететін Қаратал өзенінің су жинау алабындағы геоэкологиялық зерттеулердің нәтижесінде талдау жүргізу арқылы геоморфологиялық жүйелеу жүргізілген.

Түйінді сөздер: экология, су жинау алабы, өзен, аймақ, денгей, геоморфология, әдістеме, топтастыру, жүйе, жүргі.

GEOMORPHOLOGICAL ANALYSIS KARATAL RIVER CATCHMENT BASIN

Zh. S. Mustafayev, A.T. Kozykeeva, K. Zhanymhan

Annotation

On the basis of summarizing the results of environmental research at the watershed Karatal performed geomorphological schematization that allow more objectively differentiate the climatic conditions of facies basins.

Keywords: ecology, watershed, river, Katen, facies, swimming pool, geomorphology, methodology, classification, system approach.

ӨРТТЕНДЕРДЕ ОРМАН ЗИЯНКЕСТЕРІМЕН ЗАҚЫМДАУ ДӘРЕЖЕСІН АНЫҚТАУ

Сарсекова Д.Н., Мусаева Б.М., Есмурзаева А.К.

Астана қ., С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Аңдатпа

Жұмыс соңында қолданылған әдебиеттер тізімі берілді. Зерттеу жұмысының мазмұнын ашу үшін 2 кестемен, 2 суретпен жабдықталған. Жұмыстың көлемі 7 бет.

Зерттеу нысаны Павлодар облысы, Шалдай ауданындағы РМК «МОТР» ормандары. Павлодар облысы РМК МОТР «Ертіс орманы» жағдайындағы өрттен кейінгі орман алқаптарындағы зиянкестердің пайда болуын зерттеп, олардың алдын алу тәсілдерін құру және болашақта сол аудандарда табиғи жаңару мен екпе орманды қалыптастыруда зиянкестер ошағынан таза алқа ағаштың қалыптасуына жағдай жасау.

МОТР «Ертіс орманы» Шалдай орман шаруашылығы ауданында зерттеу мақсатында зерттелу нысаны ауданына 4 УСА қойылды. Сол УСА мәліметтері арқылы жан-жақты зерттеулер жүргізіліп, нәтиже алынды. 1УСА «Сыдығашы орманшылығы» орташа зақымдау 2,82 индекс залалдығын көрсетті, А.В. Алексеевтің бағалау шкаласы бойынша зақымдалу дәрежесі орташа екендігі анықталды. 2УСА «Сейтен орманшылығы» сау ағаш 1,11 индекс залалдығын көрсетті, арасында өркен шайыры кездеседі. 3УСА, «Сейтен орманшылығы» зақымдалу дәрежесі 1,37 индексін құрайды. МОТР «Ертіс орманы» Шақа ауылы «Бесқарағай орманшылығы» 4УСА бойынша индекс залалдығы 4,83 яғни, құраған ағашты көрсетті.

Ұсыныс ретінде айтсақ, Бесқарағай орманшылығы Шақа ауылы, ауруға шалдыққан ағаштарды кесуге рұқсат ету, санитарлық мақсаттарда орманды жаппай сирету, ұжымдық іс-шараларды молайтуы үшін жағдай жасау керек.

Annotation.

At the end of work used literature is given. To open the content of research work the these are consists of 2 tables, 2 drawings. The volume of work is 7 pages.

Research object forests on the district Shaldaysky of the RSE «SFNR» of Pavlodar region. Using methods for the natural regeneration in the future will produce pure cultures without pests and diseases in the burned areas on the territory of RSE SFNR "Yertis ormany" of Pavlodar region.

In order to study forestry Shaldayskii district RSE "SFNR" the facility was established four temporary plots (TP). Based on materials of the research was done result. TP №1 «Sydygaschinskoe forest" showed an average lesion index by 2.82 point scale A.B. Alexeyev. TP №2 «Seytenovskoe forest" showed an index of 1.11 –healthy trees. TP №3 «Seytenovskoe forest" showed damage index 1.37. TP №4 «Beskaragai forest" village Shaka showed damage index 4.83 – deadwood.

Recommended to grant permission for cutting of harmful trees in the Beskaragai forestry village of Shaka, conducting sanitary cutting and collective actions.

Кілт сөздер: Градация, сүрекдің, өрттен, зақымдалу дәрежесі

2014-2015 жылдары Павлодар облысы, Шалдай ауылында зерттеу жүргізу барысында 4 уақытша сынақ алаңы, яғни 1УСА, 2УСА, 3УСА және 4УСА салынды.

1УСА –Сыдығашы орманшылығы ауданының 80-кварталы, 30-бөлімінде құрылды. Онда ағаштардың диаметрі бойынша ағаштардың өміршендік жағдайын бағалау үшін

сынақ алаңынан 100 дана ағаш алынып, А.В.Алексеевтің әдістемесі арқылы категорияларға бөліп көрсету жүргізілді.

Ағаштарды таксациялау кезінде және олардың жағдайын сынақ алаңдарынан алынған мәліметтері негізінде, ағаштардың өміршеңдік жағдайы есептеледі. Осы мақсатта сол немесе ағаштардың өміршеңдігіне қарай белгілі бір коэффициент, яғни келешекте есеп алуға пайдаланылады.

Қазіргі таңда балдық жүйеде ағаштардың сүректіңдерінің өміршеңдігін бағалау жүргізіледі, яғни ол сандар есебінде көрсетіледі: 0-4, 1-4, 1-5, 1-6 және т.с.с. Мысалы, санитарлық ережелерге сай сау ағаштар саны 1, әлсізденгендері - 2, қатты әлсізденгендері - 3, өлуге жақындары - 4, жаңа күдіңдер - 5, ескі күдіңдер - 6. Сау ағаштар келесідей индекске ие 1,0-1,5; әлсізденгендері 1,6-2,5; қатты әлсізденгендері - 2,6-3,5; өлуге жақындары - 3,6-4,5; күдіңдер - 4,6 және одан жоғары.

Бағалау шкаласының жасандылығы, еріктілігі әрдайым сынға ұшырап отырды; бұл бағыттағы ескертулердің болуы жөнді, егер де түрлердің және олардың жиынтығына келетін болсақ; ал егерде оларды «санитарлық жағдайы» мінезделсе, онда бұл түсініктердің градациясының мәні, біздің көзқарасымызша, міндетті биологиялық саналы, мағыналы мәнге ие болуы екіталай.

Біз ағаштардың әртүрлі өміршеңдік категориясына коэффициент беруді ұсынамыз, олардың жағдайына сай, яғни міндетті «нөмірлі» индекстерде мағыналық мәнінің көрсеткіштеріне ауыстырамыз. Сау ағаштардың жағдайы 100% теңестірілсе, өлген (жаңа және ескі күдіңдер) - нөлге теңестіріледі.

Градация аралық ағаштар үшін коэффициент белгіленеді, санақ жүргізген уақыттағы өміршеңдік жағдайына сай алынады.

Өміршеңдік жағдайын бағалауда сынақ алаңдарындағы әр ағаш үшін кез келген жеке бөлуді қолданса болады, тек ұмытпай, бірақта, ағаштар түрінің ішкі табиғи вариабелі және біршама шектеулі диагностика дәлдігі, барлық шкаланың 10%-нан сәл ғана асады.

Көп өндірістік және зерттеу мақсаты үшін ағаштардың өміршеңдік көрсеткішін бағалауды қатыстық бірлікте белгілеу жеткілікті, ол категориялар шкаласы жоғарыда айтылып өтілді. Бұл жағдайда мақсатты қабылдау, яғни зақымданған (әлсіреген) түрлер өміршеңдік потенциалының 1/3 айырылды. Ағаштардың қатты зақымданғандары (қатты әлсірегендері) 2/3, өміршеңдігі кеміген және олардың жағдайы қалыптының 40%-на бағаланады.

Сирек жағдайда ғана кеуіп қалуға жақын ағаштардың өміршеңдік мүмкіндіктері 5% - дан асады.

Өміршеңдік жағдайдың бағалануы келесі формуламен анықталады:

$$L_V = \frac{100v_1 + 70v_2 + 40v_3 + 5v_4}{V}, \quad (1)$$

Мұндағы, L_V - өміршеңдік жағдайының қатыстық көрсеткіші, ағаштардың жуандығына қарай есептеледі. v_1 - орман құраушы сау ағаштардың көлемі, сынақ алаңындағы немесе 1 га, m^3 ; v_2 , v_3 , v_4 - дәл сондай зақымданған (әлсіреген), қатты зақымданған және өлуге жақын ағаштарға сай; 100, 70, 40 және 5 коэффициенттер, сау, зақымданған, қатты зақымданған және өлуге жақын ағаштардың өміршеңдік жағдайының көрсеткіштері, %; 1 га немесе сынақ алаңындағы жалпы сүректіңдегі сүрек қоры (күдіңдер қорын қоса алғанда), m^3 .

L_V 100-80% көрсеткіші кезінде сүректіңдердің өміршеңдік көрсеткіші «сау» деп, 79-50% көрсеткіші кезінде сүректіңдердің өміршеңдік көрсеткіші «зақымданған» (әлсіреген), 49-20% - қатты зақымданған (қатты зақымданған), 19% және одан төмен болған кезде - толығымен бүлінген сүректің болып бағаланады.

Сүректіңдердің жағдайын бағалаудың кең таралған тәсілі ол ағаш санын санау арқылы индекаторлық көрсеткіш алу. Бұл жеңілдетілген жағдайда келесідей формуламен жазылады:

$$L_n = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{N}, \quad (2)$$

Мұндағы, L_n – сүректің қатыстық өміршеңдік жағдайы, ағаштардың санын санау арқылы алғандағы; n_1 – сау ағаш саны, n_2 – әлсіреген, n_3 – қатты әлсіреген, n_4 – өлуге жақын, сынақ алаңындағы (немесе 1 га) орман құраушы немесе орман құрушыларды санау арқылы анықталады; N – барлық ағаштар саны (кеуіп қалғандарды қоса алғанда), сынақ алаңындағы немесе 1 га.

Сол арқыл сүректің өміршеңдік жағдайы келесідей анықталды:

$$Ac = \frac{2 \cdot 23 + 72 \cdot 3 + 5 \cdot 4}{100} = \frac{46 + 216 + 20}{100} = \frac{282}{100} = 2,82 \text{ (орташа зақымдану)}$$

мұндағы, Д-диаметр, С- жағдайы (состояние) (1-кестеде)

1-кесте – Сыдығащы орманшылығында салынған № 1УСА 80-квартал 30-бөлім мәліметтері

| № | Диаметр Д, см | Жағдайы С | № | С | Д | № | Д | С | № | Д | С |
|----|------------------|--------------|----|----|---|----|----|---|-----|----|---|
| 1 | 8 | 2 | 26 | 12 | 3 | 51 | 36 | 3 | 76 | 44 | 3 |
| 2 | 8 | 2 | 27 | 12 | 3 | 52 | 36 | 3 | 77 | 48 | 3 |
| 3 | 8 | 2 | 28 | 12 | 3 | 53 | 36 | 3 | 78 | 48 | 3 |
| 4 | 12 | 2 | 29 | 12 | 3 | 54 | 36 | 3 | 79 | 48 | 3 |
| 5 | 12 | 2 | 30 | 12 | 3 | 55 | 36 | 3 | 80 | 48 | 3 |
| 6 | 12 | 2 | 31 | 12 | 3 | 56 | 36 | 3 | 81 | 48 | 3 |
| 7 | 12 | 2 | 32 | 20 | 3 | 57 | 36 | 3 | 82 | 48 | 3 |
| 8 | 16 | 2 | 33 | 20 | 3 | 58 | 36 | 3 | 83 | 48 | 3 |
| 9 | 16 | 2 | 34 | 28 | 3 | 59 | 36 | 3 | 84 | 48 | 3 |
| 10 | 20 | 2 | 35 | 28 | 3 | 60 | 36 | 3 | 85 | 52 | 3 |
| 11 | 20 | 2 | 36 | 28 | 3 | 61 | 36 | 3 | 86 | 52 | 3 |
| 12 | 28 | 2 | 37 | 28 | 3 | 62 | 40 | 3 | 87 | 52 | 3 |
| 13 | 32 | 2 | 38 | 28 | 3 | 63 | 40 | 3 | 88 | 56 | 3 |
| 14 | 32 | 2 | 39 | 28 | 3 | 64 | 40 | 3 | 89 | 56 | 3 |
| 15 | 32 | 2 | 40 | 32 | 3 | 65 | 40 | 3 | 90 | 56 | 3 |
| 16 | 32 | 2 | 41 | 32 | 3 | 66 | 40 | 3 | 91 | 56 | 3 |
| 17 | 36 | 2 | 42 | 32 | 3 | 67 | 40 | 3 | 92 | 56 | 3 |
| 18 | 40 | 2 | 43 | 32 | 3 | 68 | 40 | 3 | 93 | 68 | 3 |
| 19 | 40 | 2 | 44 | 32 | 3 | 69 | 44 | 3 | 94 | 68 | 3 |
| 20 | 40 | 2 | 45 | 32 | 3 | 70 | 44 | 3 | 95 | 68 | 3 |
| 21 | 44 | 2 | 46 | 32 | 3 | 71 | 44 | 3 | 96 | 16 | 4 |
| 22 | 44 | 2 | 47 | 32 | 3 | 72 | 44 | 3 | 97 | 16 | 4 |
| 23 | 48 | 2 | 48 | 36 | 3 | 73 | 44 | 3 | 98 | 32 | 4 |
| 24 | 8 | 3 | 49 | 36 | 3 | 74 | 44 | 3 | 99 | 32 | 4 |
| 25 | 8 | 3 | 50 | 36 | 3 | 75 | 44 | 3 | 100 | 48 | 4 |

2УСА – Сейтен орманшылығы ауданында 25-квартал, 4-бөлімінде құрылды. Онда ағаштардың диаметрі бойынша ағаштардың өміршеңдік жағдайын бағалау үшін сынақ алаңынан 97 дана ағаш алынып, А.В.Алексеевтің әдістемесі арқылы категорияларға бөліп көрсету жүргізілді. Сол арқыл сүректің өміршеңдік жағдайы келесідей анықталды:

$$Ac = \frac{86 \cdot 1 + 11 \cdot 2}{97} = \frac{86 + 22}{97} = \frac{108}{97} = 1,11 \text{ (сау ағаш)} \quad (1)$$

3УСА – Сейтен орманшылығы 36-квартал 20-бөлімінде құрылды. Онда ағаштардың диаметрі бойынша ағаштардың өміршеңдік жағдайын бағалау үшін сынақ алаңынан 125 дана ағаш алынып, А.В.Алексеевтің әдістемесі арқылы категорияларға бөліп көрсету жүргізілді. Сол арқылы сүректің өміршеңдік жағдайы келесідей анықталды:

$$Ac = \frac{93 \cdot 1 + 26 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 3 \cdot 6}{125} = \frac{93 + 52 + 9 + 18}{125} = \frac{172}{125} = 1,37(\text{сау ағаш}) \quad (2)$$

4УСА – Бесқарағай орманшылығы 43-квартал, 6-бөлімінде құрылды. Онда ағаштардың диаметрі бойынша ағаштардың өміршеңдік жағдайын бағалау үшін сынақ алаңынан 100 дана ағаш алынып, А. В.Алексеевтің әдістемесі арқылы категорияларға бөліп көрсету жүргізілді. Сол арқыл сүректің өміршеңдік жағдайы келесідей анықталды:

$$Ac = \frac{2 \cdot 3 + 7 \cdot 4 + 90 \cdot 5 + 6 \cdot 1}{100} = \frac{6 + 21 + 450 + 6}{100} = \frac{483}{100} = 4,83(\text{қураған}) \quad (3)$$

Сонымен қорыта келгенде зерттеу алаңындағы УСА мәліметтері бойынша жаңа өрттенмен ескі өрттендердің және өрт болмаған орманды алқаптардың сүректіңдерінің салыстырмалы нәтижесі 2-кестеде келтірілген.

МОТР территориясында 1УСА Сыдығашы орманшылығы ауданында 80-кварталда, 30-бөлімде жүргізілді. Бұл алынған аудан таза өртке шалдықпаған, зерттеу 09.06.2014 жылы жүргізілді. Зерттелген ауданда өрт болмаса да сүректіңдердің өміршеңдігі 2,82 яғни ол «қатты зақымданған» болып есепке алынды (2-кестеде).

2УСА резерваттың Сейтен орманшылығы территориясының 25-кварталы, 14-бөлімінде 10.06.2014 жылы жүргізілді. Бұл сынақ алаңы 2001 жылы өртенген ескі өрттен ауданда жүргізілді. Қазырғы күнде табиғи жаңару жақсы жүргенін байқалады, яғни сүректіңдердің өміршеңдік бағасы шкала бойынша анықталды ол – 1,11 «сау» деп есептелінді(2-кестеде).

Келесі 3УСА Сейтен орманшылығының 36-кварталы, 20-бөлімінде, 2001 жылы болған ескі өрттенде орналастырылды. Сынақ 10.06.2014 жылы салынып, мәліметтер жиналды. Жиналған мәліметті комеральдық өңдеу барысында 1,37 деп есептелінді ол – «зақымдалған» деп есептелінді.

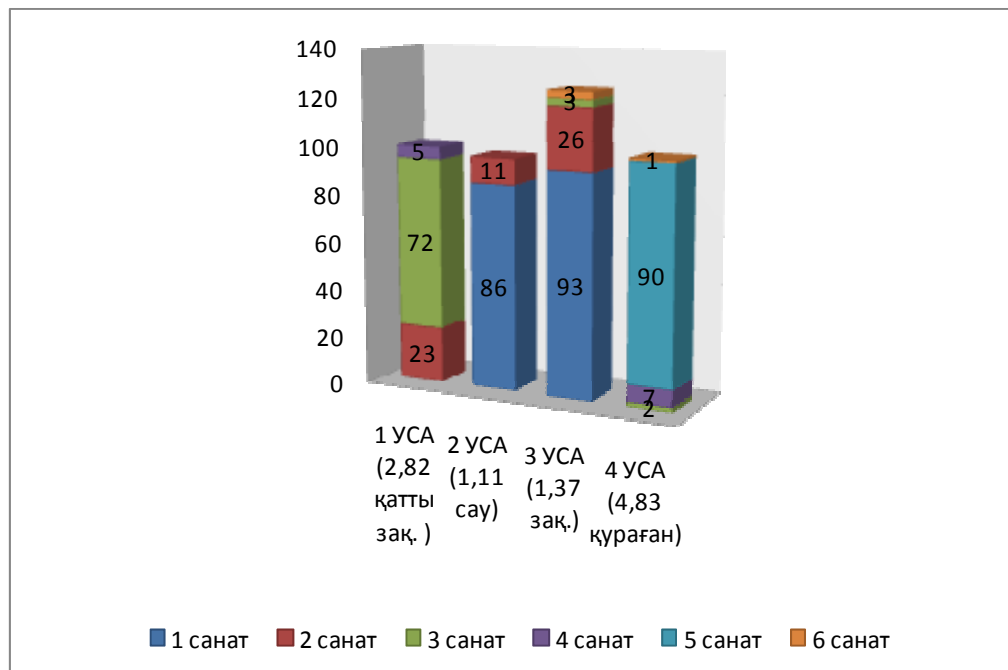
4УСА зерттеу аймағындағы Бесқарағай орманшылығының 43-кварталы, 6-бөлімшесінде құрылды. Сынақ 17 мамыр 2014 жылы болған жаңа өрттенде 11.06.2014 жылы жүргізіліп, келесідей нәтижеге қол жеткізілді, яғни жаңа өрттенде табиғи жаңару мүлдем жоқ, ал сүректің өміршеңдік бағалануы 4,83 ол – барлық алқап (сынақ алаңы) «қураған» деп есептелінді (2-кестеде).

2-кесте – Уақытша сынақ алаңдары бойынша анықталған сүректің жағдайы

| № сынақ алаңы | Санаты бойынша ағаштар құрамы, дана | | | | | | Барлық ағаштар, дана Индекс залалдығы баллы | |
|---------------|-------------------------------------|----|----|---|----|---|--|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1УСА | | 23 | 72 | 5 | | | 100 | 2,82(зақ. қ) |
| 2УСА | 86 | 11 | | | | | 97 | 1,11(сау) |
| 3УСА | 93 | 26 | 3 | | | 3 | 125 | 1,37(зақ.) |
| 4УСА | | | 2 | 7 | 90 | 1 | 100 | 4,83(қураған) |

2014 жылы МОТР «Ертіс орманы» Шалдай орман шаруашылығы ауданында 4 сынақ алаңы (1УСА, 2УСА, 3УСА, 4УСА) салынды. Уақытша сынақ алаңдарындағы ағаштардың санының қай санатқа қалай бөлініп орналасқандығын және әр УСА бойынша айырмашылықты 1-суреттегі гистограммадан көруімізге болады. 1УСА «Сыдығашы орманшылығы» бойынша 100 ағаш алынды, орташа зақымдау 2,82 индекс залалдығын көрсетті, А.В. Алексеевтің бағалау шкаласы бойынша зақымдалу дәрежесі орташа екендігі

анықталды. Бұл квартал бойынша көрсеткіші көп, үшінші санат құрайды. 2УСА «Сейтен орманшылығы» бойынша 97 ағаш алынды, сау ағаш 1,11 индекс залалдығын көрсетті.



1-сурет – Төрт уақытша сынақ алаңындағы сүректің өміршеңдігін 6 санат айырмашылығындағы гистограммалық көрінісі

Резерват территориясындағы алқа ағаштардың өміршеңдік жағдайын 4 сынақ алаңы арқылы және 1,5 жылдық зерттеу мәліметтері негізінде болжам немесе қорытынды жасау негізсіз. Бірақ та «Ертіс орманы» МОТР ауданындағы алқа ағаштардың жағдайы орта есеппен алсақ жалпы сынақ алаңдарындағы ағаштар саны 422, оның 179 ағашы 1 санатқа жатқызылса (43%), 60 ағашы 2 санатты (14%), 77 ағаш 3 санатты (18%), 12 ағаш 4 санатты (3%), 90 ағаш 5 санатты (21%).

«Сейтен орманшылығы» бойынша 125 ағаш алынды. Оның 93 ағашы бірінші санатты құрайды, бағалау шкаласы бойынша зақымдалу дәрежесі зақымдау 1,37 индексін құрайды. Бұл алаң 2001 жылы өрттен ошағына айналды, 13 жыл арасында қалыпына келіп, арасында жас өскін пайда болды. Өрттен биіктігі 30 см жетеді, төмегі өрт болды, кейбір жерлерде қара сүгені ошағы байқалды $10 \leq 1 \text{ м}^2$. МОТР «Ертіс орманы» Шақа ауылы «Бесқарағай орманшылығы» 4УСА бойынша 100 ағаш алынды, оның 90 ағашы бесінші санатты құрайды. Жалпы индекс залалдығы 4,83 яғни, құраған ағашты көрсетті. Бұл алаң 2014 жылы 17 мамырда өртеніп, өрттен биіктігі 4 м жетеді, әлі де жаңару болған жоқ. Бұл алаңда екі жұмадан кейін қарағайдың қола немесе қара сүгені және өрт зер қоңызы ошақ мекенін құрды.

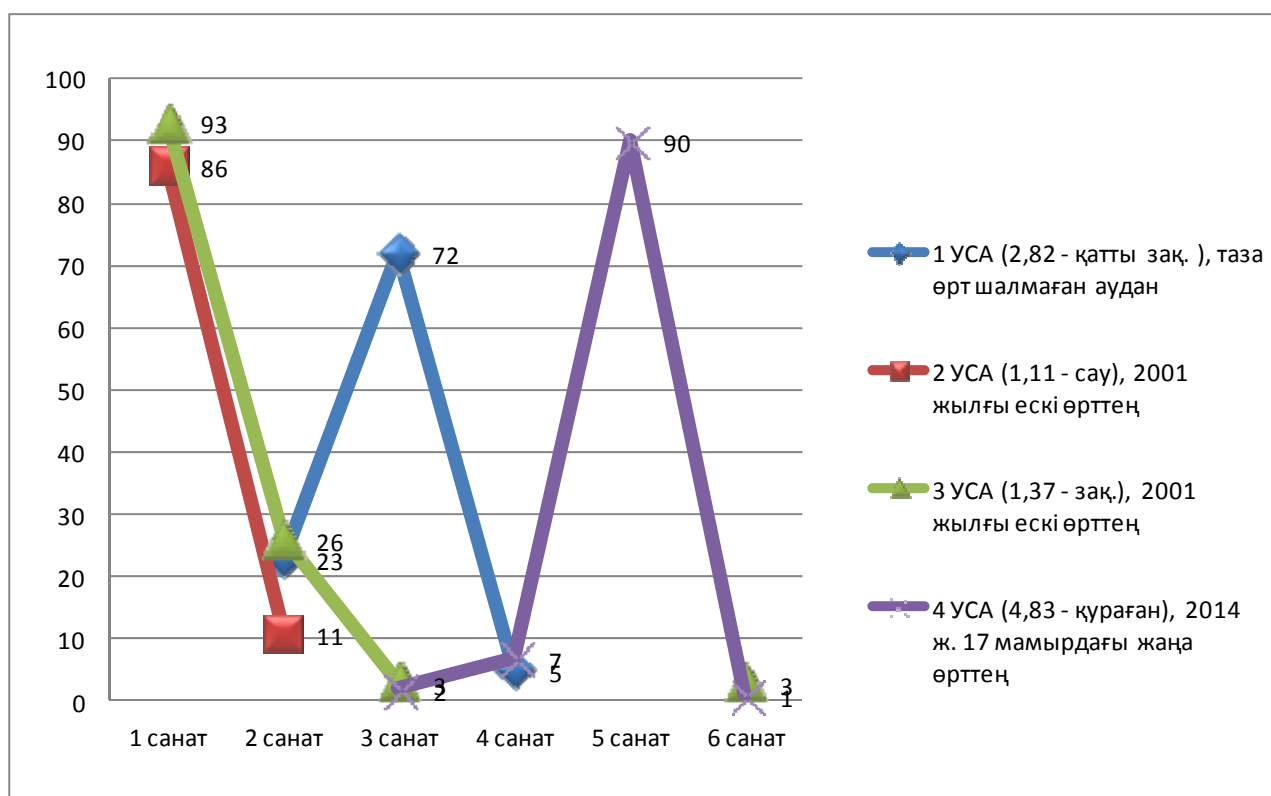
Яғни, бұл 2-суреттегі график бойынша талдау жүргізетін болсақ:

- бірінші жағдайда, 1 және 2 санатты ағаштардан тұратын ескі өрттен ауданында салынған 2УСА сүректіндер жағжайын «сау» деп бағалануын анық байқауымызға болады;

- екінші жағдайда, 1, 2 және 3 санатты ағаштар өскен 2001 жылғы ескі өрттенде салынған 3УСА сүректіндер жағдайын «зақымданған» деп бағалануын графиктан ағаш сандарының орналасуы бойынша көруімізге болады;

- үшінші жағдайда, 2, 3 және 4 санатты ағаштар ғана өскен алқап екендігін көреміз, бұл ауданда 1 санатты ағаштар тіркелмеді, ал 3 санатты ағаш 72% құрайды, сол арқылы зерттелген 1УСА ауданындағы ағаштардың өміршеңдік жағдайы «қатты зақымдалған» деген баға берілді (таза өрт шалмаған аудан);

- ал, төртінші жағдайда, 3, 4, 5 және 6 санаттағы ағаштар тіркелген 4УСА сүректіндеріне «құраған» деп бағалануы 5 санаттағы ағаштар 90% құрап отыр, ал индекс залалдығы 4,83. Бұл жаңа өрттен территориясына салынған уақытша сынақ алаңының мәліметі.



2-сурет – Өрт шалмаған және өрт болған ескі, жаңа өрттеңдердің өміршеңдік жағдайының бағалану айырмашылығының графиктік көрнісі

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Қазақстанның орман шаруашылығының қазіргі жағдайы //«Жас ғалымдардың табыстары – аграрлық саланың жедел жаңаруына» жас ғалымдардың халықаралық конференциясының материалдары. Ізденістер, нәтижелер. – Алматы: Агроуниверситет баспасы, 2005. – № 3. – Б. 187-189.
2. «Ертіс орманы» мемлекеттік орман табиғи резерватының әкімшілік-шаруашылық және басқару құрылымының жалпы сипаттамасы //Алматы гуманитарлы-техникалық университетінің хабаршысы. – Алматы: АГТУ баспасы, 2006. – № 2(2). – Б. 64-68.
3. Архипов В.А. Қазақстандағы орман өрттерінің динамикасы. // Жаршы. -2002, №6, 38-396.
4. Байзақов С.Б., Искаков С.И. Павлодар облысының таспалы орман өртендерінің қайта жаңаруы.–Алматы, 2003.
5. Черных В.А., Заблоцкий В.И., Фурьев В.В. Создание пожароустойчивых лесных культур на крупных гарях в ленточных борах Алтая –Лесное хозяйство.–М., –№2. 2008.
- 6.Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. Лесоведение, №4, 1989. – б.51-57.
- 7.Костин И. А. Жуки - дендрофаги Казахстана Алма-Ата, «Наука» Казахской ССР, 1973, 5-288б.
- 8.Аверкиев И. С. Атлас вреднейших насекомых леса М., «Лесная промышленность», 1984, 42-51б.
- 9.Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М., «Мысль», 1990, 420б.

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЙ И СЕЛЕВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БАСЕЙНА РЕКИ ХОРГОС ЖЕТИСУ АЛАТАУ

Баймолдаев Т.А. Куджибаева Г.Б., Набиоллина М.С.

*Государственное учреждение «Казселезащита» Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан,
Казахский национальный аграрный университет*

Аңдатпа

Қазақстанда тауда тасқынның болуы климаттың жылыну белсенділігінің арта түсуіне байланысты және жауын-шашын қалдық суларының, гляциальды (мұз), селдің есебінен ұлғаюда. Тауда нөлдік изотермді биіктіктен артқан кезде алаңының интенсивті жандандыру ошақтарының пайда болуын белсендіре түседі.

Annotation

Due to the proceeding warming of climate torrential activity in the next time will increase in the mountains of Kazakhstan as for the account the glyatsialnykh (glacial), and storm mudflows.

Ключевые слова: селеопасность, морены, лед, деградация, селеобразования, расход, скорость, средняя плотность.

Спутниками человеческой активности являются всё возрастающие по своей мощности природные и техногенные катастрофы, которые ежегодно приносят огромный материальный ущерб, поглощают человеческие жизни.

По мнению Г.А. Токмагамбетова, П.А. Судакова и П.А. Плеханова, важная роль в появлении и развитии отрицательных форм рельефа принадлежит процессам, приводящим к просадке моренных отложений, пластическим подвижкам «...погребенных льдов, вызывающих появление на поверхности морен разломов и трещин, заполняемых в летнее время талой водой...» [1,6].

Дальнейшее развитие озерных котловин связано в основном с термическим воздействием вод, накапливающихся или циркулирующих в водоемах. Наиболее крупные западинные озера образуются на долинных ледниках, причем, чем больше ледник, тем больший объем может иметь озеро. Однако в подавляющем числе случаев западинные озера образуются лишь в тех случаях, когда ледники имеют фронтальные морены. Образование и развитие западинных озер связано с деградацией оледенения. Наиболее благоприятными для образования фронтальных морен являются периоды относительно медленной деградации ледников.

Испытывая на себе результаты разрушающего действия воды, ветра, землетрясений, снежных лавин, оползней и селей, человек издавна использовал элементы мониторинга, накапливая опыт предсказания погоды и стихийных бедствий. Такого рода знания всегда были и сейчас остаются необходимыми для того, чтобы по возможности снизить ущерб, причиняемый человеческому обществу экстремальными природными явлениями и, что особенно важно, уменьшить риск человеческих потерь.

Анализ затрат разных стран на обеспечение защиты от природных и техногенных катастроф показывает, что с нашими ограниченными финансовыми возможностями достичь показателей развитых стран невозможно. Например, общие расходы на предупреждение чрезвычайных ситуаций федеральными органами США превышают 6 млрд. долларов. А общие расходы на безопасность при создании новых производств

составляют 20...25% от их общей стоимости, (для сравнения в странах СНГ этот показатель составляет 0,2...0,8%).

По мнению ведущих гляциологов Казахстана П.А. Черкасова и Е.В. Вилесова [7, 8], даже в условиях существующего климата к концу 21 века произойдет практически полная дегляциация хребта Заилийский Алатау и в значительной мере Джунгарского Алатау (особенно его южного склона). Процесс дегляциации будет сопровождаться уменьшением размеров ледников, распадом ледниковых систем. При этом число ледников на определенном этапе дегляциации может даже превышать число ледников в начальной фазе их деградации. Существующее состояние научных исследований и разработок в Кыргызстане, действующая система мониторинга чрезвычайных ситуаций не отвечают современным требованиям и практически не влияют на принятие превентивных мер по предупреждению природных и техногенных катастроф.

В то же время природно-климатические условия Кыргызской Республики, сложившаяся структура территориального расположения населенных пунктов и объектов производственного назначения вызывают большую необходимость разработки и внедрения современных методов прогнозирования чрезвычайных ситуаций вообще и паводковой и селевой опасности в частности. Применение этих методов позволит сохранить значительные материальные и финансовые средства, выделяемые на ликвидацию последствий от возникающих чрезвычайных ситуаций и внести существенный вклад в решение проблемы защиты человека от воздействия негативных факторов окружающей среды на здоровье и безопасность [2].

Основная причина, побуждающая человека заниматься прогнозированием, состоит в том, что существуют явления, будущее которых он не знает, но они имеют важное значение для решений, принимаемых им сегодня. Поэтому он стремится проникнуть своим интеллектом в будущее. Каждый прогноз разрабатывается с целью избежать нежелательных результатов возможного развития событий и ускорения их вероятного развития в желательном направлении, а также с целью приспособиться к неизбежному.

Вместе с тем следует признать невозможность точного предсказания будущего, так как всегда будут погрешности измерения, порожденные, в том числе, незнанием всех факторов и условий прогнозирования ожидаемого события.

Задачи прогноза паводковой и селевой опасности относятся к рангу сложных, многофакторных задач, требующих поиска решений в условиях неопределенностей. Даже осуществление компьютерного эксперимента требует весьма значительных интеллектуальных и материальных ресурсов.

Поскольку процессы селеобразования имеют более сложный характер, чем паводки, хотя они и тесно связаны, основной акцент при рассмотрении этих явлений в докладе будет сделан на исследовании аспектов формирования селевой опасности.

Как известно [3], в понятие «прогнозирование селей» входит:

- общая оценка селеопасности данной горной территории;
- установление границ селеопасных участков горной долины с дифференциацией очагов формирования селевых потоков, зон транзитного движения селей и участков аккумуляции выносов в пределах селевого водосбора;
- выявление степени селеопасности данного бассейна или группы бассейнов с качественной и количественной оценкой условий, определяющих формирование селей и их потенциальные характеристики (мощность, повторяемость, структура, гранулометрический состав отложений, линейные размеры, расход, скорость, средняя плотность и др.);
- определение времени добега селевого потока до защищаемого створа (объекта) с целью организации службы оповещения.

Таким образом, прогнозирование селевых явлений включает в себя прогнозирование селей как в пространстве, так и во времени, а также прогнозирование значений основных параметров и характеристик селей.

Результатом пространственного прогнозирования селей являются карты селеопасности горных территорий, а также различные кадастры, справочники, атласы и др. материалы[4,5,7,8].

Результатом прогнозирования селей во времени являются методы долгосрочного, краткосрочного и оперативного прогнозирования селеопасности в данном бассейне (типовые или индивидуальные), учитывающие совокупность гидрометеорологических, геолого-геоморфологических, гидрогеологических и иных условий, вызывающих формирование селей данных расчетных характеристик, а для организации службы предупреждения селей время добегания селевого потока от контролируемого створа до защищаемого объекта и другие характеристики потока, связанные с организацией службы оповещения.

Несмотря на исключительную важность прогнозирования селей, особенно в связи с возрастающей необходимостью освоения горных территорий, проблема эта еще весьма далека от решения. Это относится как к пространственному прогнозированию селей, так и особенно к прогнозированию селеопасности во времени, представляющему собой задачу принципиально сложную и трудоемкую, главным образом в связи с отсутствием необходимых исследований процессов и механизмов формирования селей различных генетических типов, а также соответствующих количественных данных.

Нами рассмотрены некоторые аспекты прогнозирования селей во времени – а именно, возможности оперативного прогнозирования селевой опасности. Временные пределы оперативного прогноза терминологически определены периодом упреждения до одного месяца [9], однако, довольно часто практический интерес и наибольшую ценность представляет прогноз от 1 – 2 суток до нескольких часов.

Одним из важнейших и наиболее опасных свойств процесса селеобразования является его внезапность. Под внезапностью возникновения селевых потоков следует иметь в виду невозможность предопределить заранее точную дату и время прохождения селя. Значительное количество факторов, участвующих в селеобразовании, и сложный характер их взаимодействия исключают на данной стадии изученности явления возможность заблаговременного прогнозирования конкретной даты и момента возникновения селя в том или ином бассейне[10,11]. На основании изучения условий формирования селей можно предсказать наступление селеопасного периода, но день и час прохождения селя, как правило, являются неожиданными.

При решении практической задачи оперативного прогнозирования паводковой и селевой опасности нами предлагается использовать вероятностно-детерминированные характеристики и параметры окружающей среды, формирующие прогнозный фон (совокупность внешних по отношению к объекту прогнозирования условий, существенных для решения задачи прогноза) и учитывающие как закономерные, известные, так и случайные (вероятностные) факторы.

Предлагаемая концепция оперативного прогнозирования селевой опасности базируются на детальном изучении и комплексном использовании информационного массива, состоящего из трех основных информационных блоков, реализующих вероятностно-детерминированный подход к оценкам исходных и выходных данных, определяющих формирование селевой опасности.

На рисунке представлена совокупность основных параметров окружающей среды (ПОС), составляющих прогнозный фон процесса селеобразования.

Высокогорные моренно-ледниковые озера Жетису Алатау

(на примере р.Хоргос)

По генезису моренные озера в бассейне р. Хоргос можно разделить на приледниково-западинные, термокарстовые, каровые, подпруженные, внутренние водоемы. При этом степень прорывоопасности их может быть неоднозначной. Приледниково-западинные или приледниковые озера заполняют замкнутые понижения в моренном рельефе между открытой частью ледника и

фронтальным уступом морены. Котловины приледниково-западных озер формируются в результате неравномерного вытаивания открытого и погребенного льда. На границе открытого и погребенного льда, где слой моренных отложений составляет несколько сантиметров, с течением времени возникают небольшие углубления в теле ледника, которые заполняются талой водой. Сток из озер осуществляется поверхностным или внутриморенным путем.

Среди моренных озер наблюдаются водоемы, котловины которых образованы другими причинами и не приурочены к границе открытого и погребенного льда. Подпруживание поверхностных водотоков может осуществляться плотиной, образованной погребенным льдом или конечным валом. Такие явления отмечаются на участках морен, характеризующихся изменениями планово-высотного положения точек рельефа вследствие неодинаковой горизонтальной и вертикальной скорости движения отдельных частей погребенного льда. Кроме того, на поверхности морены прослеживаются замкнутые понижения, являющиеся результатом не только неравномерного движения льда, но и частичным проявлением термокарстовых процессов. Поверхность морены изобилует отрицательными формами рельефа, однако аккумуляция в них талого стока происходит сравнительно редко.

Озерные водоемы, заполняя отрицательные формы на поверхности морены, получают различную конфигурацию водной поверхности. Чаще всего они вытянуты по направлению путей притока и оттока воды из озера. В связи с возможностью ослабления озерной плотины, сложенной рыхлообломочным материалом и льдом, а также гидравлической связи озера с внутриморенной дренажной системой, некоторые озера приледникового типа находятся в прорывоопасном состоянии.

Термокарстовые озера заполняют трещины, провалы, воронки, образованные в результате термокарстовых процессов и разрывных деформаций погребенного льда. Прилегающие к озеру борта склонов характеризуются значительными уклонами, вплоть до отвесных. Сток из озера происходит подморенным путем. Плотиной термокарстовых озер служит обычно лед, прикрытый моренным материалом. Термокарстовые озера отличаются от приледниковых размерами и формой озерной котловины.

Каровые озера заполняют углубления в моренных отложениях на дне цирка, образованного в результате деятельности карового ледника. Особенностью каровых озер является подпруживающая плотина, представленная скальным ригелем и небольшим моренным валом. Озера имеют округлую форму контура водного зеркала, а их котловины напоминают по форме западину. Каровые озера по морфометрическим характеристикам сходны с приледниковыми. Одной из важных особенностей строения таких озер является наличие устойчивой к разрушению водным потоком озерной перемычки и отсутствие каналов стока. По этой же причине каровые озера составляют группу неопасных озер. Их жизнь зависит от величины притока воды в озеро и интенсивности засорения котловины наносами.

Таким образом, формирование высокогорных озер обусловлено комплексом факторов. При этом главными из них являются ледники и моренные отложения. Описанные озера существенно различаются по ряду параметров.

Одной из главных особенностей, несомненно, является устойчивость этих озер к прорыву и формированию гляциальных селей. По степени прорывоопасности озера подразделяются на три категории: 1) прорывоопасные; 2) непрорывоопасные; 3) потенциально-прорывоопасные.

К категории прорывоопасных озер относятся термокарстовые и приледниково-западные, способные при определенных условиях прорываться с формированием селевого потока высокой плотности. Селевые потоки иногда образуются в результате прорыва озер, подпруженных активным льдом.

Прорывоопасные озера характеризуются непредвиденным скоротечным процессом нарастания воды озерной котловины с последующим катастрофическим опорожнением.

Признаками прорывоопасного состояния этих озер являются интенсивный рост размеров водоема, наличие на поверхности перемычки действующего канала стока, появление вблизи последнего просядок и трещин, сползание моренного чехла на фронтальном уступе, свидетельствующее о таянии погребенного льда имерзлых пород. Интенсивности процессов, приводящих к прорыву находящихся в стадии развития западинных озер, способствует устойчивая жаркая погода. Западинные озера, интенсивно углубляющиеся в стадии развития, могут опорожняться и через внутренние дренажные каналы. Прорыву предшествует увеличение интенсивности стока через один или несколько гротов, а также нарушение согласованного стока по отдельным ручьям, выходящим из-под морены. Эти явления могут рассматриваться как признаки возможности прорыва западинного озера через грот.

Термокарстовые озерав стадии развития могут прорываться через внутреннюю дренажную систему. Вероятность прорыва термокарстового озера возрастает, с одной стороны, вследствие роста размеров озера, а с другой в результате изменений в строении дренажной системы. Эти изменения, происходящие под толщей льда и моренного чехла, проявляются определенным образом на поверхности морены: увеличивается число водопроводящих гротов, уменьшается уклон фронтального уступа морены, на поверхности морены появляются термокарстовые воронки, трещины и провалы, в которых могут обнажиться подморенные емкости и дренажные каналы. Косвенным признаком прорывоопасности озера является уклон фронтального уступа морены более 20° , расстояние между озером и выходным отверстием грота не более 500 м, изменения режима стока с морены.

К непрорывоопасным озерам относятся, как правило, каровые, реже подпрудные водоемы, которые сохраняют заполненные водой котловины в течение длительного времени. С наступлением периода отрицательных температур, когда приток воды к озерам прекращается, уровень воды снижается до определенных отметок. Зимой озера перемерзают и вскрываются в середине теплого периода следующего года. Приток к озеру и отток осуществляются через поверхностные и достаточно близко расположенные к поверхности внутриморенные каналы. Стабилизация уровня воды на определенных отметках позволяет сделать предположение об отсутствии или незначительной фильтрации через чашу озера.

Потенциально прорывоопасные озера (приледниково-западинные, подпрудные) отличаются устойчивым гидрологическим режимом, согласно которому происходят сезонная аккумуляция и сработка озера. При этом уровень воды при сезонном опорожнении снижается, как правило, постепенно. Этот факт свидетельствует о стабильной пропускной способности дренажной системы, которая гидравлически связана с озером в самых низких ее точках. Обследование котловин таких озер показало, что их опорожнение может происходить через каналы в грот в результате сосредоточенного стока либо путем рассредоточенной фильтрации. Селеопасная ситуация в подобных озерах возникает при кардинальной перестройке внутренних каналов стока под воздействием ряда факторов.

Подпрудные моренные озера прорываются по внутренним дренажным каналам, протяженность которых может измеряться километрами. В качестве признака прорывоопасности этих водоемов можно считать максимальное наполнение водой озерной котловины

В бассейне реки Хоргос по результатам проведенных рекогносцировочных работ и дешифрирования космоснимков насчитывается 137 ледников, 51 моренных и приледниковых озер различного объема и степени прорывной опасности.

В настоящее время на территории КНР находится 13 моренных озер, в том числе 4 – в бассейне р. Жыланды и 7 – в верховьях р. Улькен-Казан, и по одному водоему в бассейнах рек Ашутас и Каскабулакжол.

На территории Казахстана, наибольшими объемами и прорывной опасностью обладает группа озер в бассейне р. Жыланды с суммарным объемом воды около 5 млн. м³.

В средней части бассейна на древней морене расположено озеро Басколь с объемом 534,2 тыс. м³ воды, образовавшееся в результате отступления ледника. Озеро Басколь является аккумулярующей емкостью селевых и паводковых выносов. Озеро отнесено к слабой степени прорывоопасности.

В верхней части бассейна р. Жыланды расположены каскады озер. Так на современной морене ледника № 19 насчитывается 6 озер, четыре из которых не представляют реальной угрозы из-за малых объемов и размеров котловин.

В непосредственной близости к ледниковой зоне на древней морене расположено озеро №1, имеющее форму треугольника, является аккумулярующей емкостью для наносов и стоков озер, расположенных на современных моренах ледников № 19, 20, 21, 34. Озеро является аккумулярующей емкостью селевых и паводковых выносов с морено-ледниковых комплексов и отнесено к слабой степени прорывоопасности.

На современной морене ледника № 19 расположено озеро №2 (Капкан), которое является одним из наиболее значительных в бассейне по объему воды в котловине. Интенсивное развитие, в первую очередь по увеличению глубины и объема воды в котловине по наблюдениям получило в последние два года. Озеро с западной стороны находится в непосредственном контакте с языком ледника. Перемычка озера с южной стороны состоит из мерзлых грунтов подпертых скальным ригелем, западная часть на контакте с ледником, северная часть - состоит из толщи мерзлых пород. Параметры перемычки в восточной части: ширина по гребню от 10 до 50 метров, высота - около 30 метров. Борта озерной котловины крутые, со следами сползания оттаявших грунтов. На восточном борту котловины выявлены продольные и поперечные просадки и трещины свидетельствующие о активной фазе развития. Параметры озера составляют: длина 830 м., ширина 320 м, максимальная глубина - 41,2 м., средняя глубина - 18,8 м. Площадь зеркала озера - 198,2 тыс.м². Объем воды в озере составляет 3,7274 млн.м³.

Канал стока из озера, по мнению специалистов, является легко размываемым. Объект требует проведения профилактических работ по уменьшению объема воды в озере до безопасных отметок с организацией поверхностного эвакуационного канала для безопасного транзита озерных вод. Озеро отнесено к высокой степени прорывной опасности.

В восточной части перемычки озерной котловины озера №2 (Капкан) расположено бессточное озеро в термокарстовой воронке с незначительным объемом воды. Вода в озере прозрачная, что указывает на стабильное состояние водоема. Озеро является потенциально опасным и не представляет реальной угрозы.

Озеро №4, 5 расположены в центральной части современной морены ледника №21. Питание озера происходит от таяния ледника и погребенных льдов. Сток осуществляется по подземным каналам стока с выходом на поверхность у озера № 7. Поверхностный сток воды осуществляется при повышенных расходах с ледника. Представляет потенциально среднюю степень прорывоопасности по подземным каналам стока. Приток воды в озеро происходит по поверхностным и внутриморенным каналам. Отток воды осуществляется по естественному каналу стока в восточной части озера и отнесены к средней степени прорывоопасности.

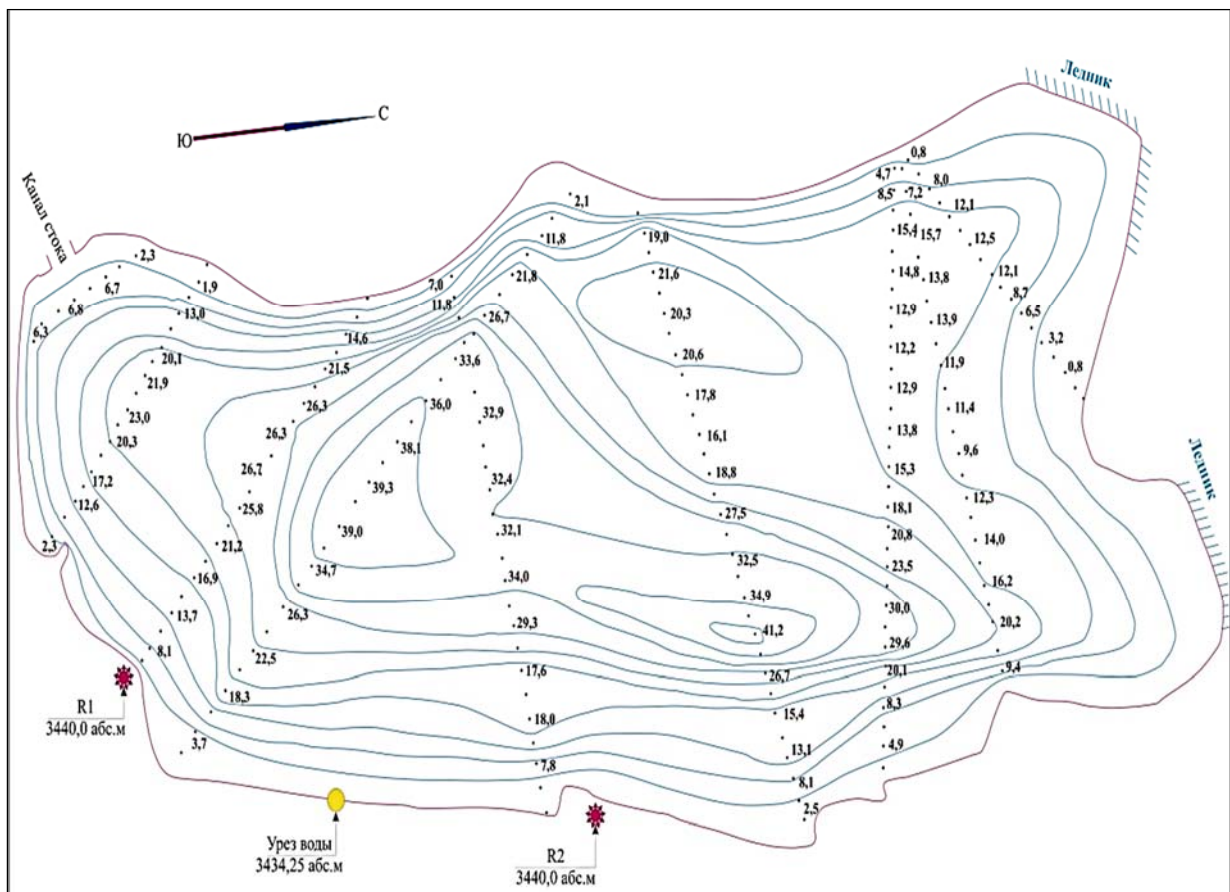


Рисунок 13. План озера №2 (Капкан) у ледника №19 в бас. р. Жыланды

Озеро №6,7 расположено непосредственно под ледником №22. Сток воды этих озер происходит через грот и по подземным каналам. Угрозы прорыва не представляет.

На высоте 2171,2 абс. м. расположено завальное озеро Казанколь объемом 2,44 млн. м³, образовавшееся в результате обвала горных масс при катастрофическом землетрясении.

Таблица 1. Основные морфометрические характеристики моренных озер в бассейне реки Жыланды

| № озера | Длина, м | Ширина, м | Н _{ср.} (м) | Н _{max} , м | S (м ²) | W(м ³) |
|------------|----------|-----------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| Басколь | 730 | 280 | 3,36 | 7,1 | 197530 | 534235 |
| 1 | 540 | 190 | 5,19 | 12,2 | 94450 | 490110 |
| 2 (Капкан) | 830 | 320 | 18,79 | 41,2 | 198200 | 3724900 |
| 3 | 110 | 45 | 2,74 | 6,3 | 427,5 | 1172 |
| 4 | 350 | 260 | 11,88 | 25,4 | 48000 | 570500 |
| 5 | 120 | 50 | 1,5 | 2,4 | 6450 | 9675 |
| 6 | 125 | 44 | - | - | 3815 | - |
| 7 | 137 | 40 | 1,97 | 4,1 | 567 | 1120 |

Список использованных источников:

1. Черкасов П.А. Джунгарский Алатау. Древнее оледенение / Материалы гляциологических исследований (МГГ). – М.: Изд-во ВИНТИ, 1964. – 90с.

2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Каталог ледников СССР. Том 13. Центральный и южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. Часть 4. Бассейны рек Хоргоса, Усека. – Гидрометеиздат, 1975. – 77 с.
3. Виноградов Ю.Б. Гляциальные прорывные паводки и селевые потоки. - Л.: Гидрометеиздат, 1977. - 154 с.
4. Горбунов А.П. Гляциальные сели и пути их прогноза // Труды КазНИГМИ. – 1971. – Вып.51. – С. 45-56.
5. Кубрушко С.С., Ставиский Я.С. Гляциальные озера Киргизии и их роль в формировании селей // Материалы гляциологических исследований. – М., 1978. – Вып.32. – С. 59-62.
6. Токмагамбетов Г.А., Судаков П.А., Плеханов П.А. Гляциальные сели Заилийского Алатау и пути их прогноза // Материалы гляциологических исследований. – М., 1980. – Вып.39. – С. 97-101.
7. Вилесов Е.Н. Эволюция внутриконтинентальной ледниковой системы в XX веке (на примере северного склона Заилийского Алатау): Автореф. дис. . доктора геогр. наук. - Алматы, 1997, - 47 с.
8. Yafyazova R.K. Debris cones as a source of information on debris-flow activity. Annotations of the Fourth International Conference on Debris-Flow Hazards Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment, September 10-13, 2007 Chengdu, China, pp. 46.
9. Баринов А.В. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них. – М.: Мир, 2004.
10. Замай В.И. Исследование прогнозного фона паводковой и селевой опасности на основе данных мониторинга чрезвычайного события // Проблемы автоматизации и управления - Бишкек: Илим, 2008. - С. 97–103.
11. Флейшман С.М., Перов В.Ф. Сели. – М.: Изд-во МГУ, 1986.
12. Черкасов П.А. Джунгарский Алатау. Древнее оледенение / Материалы гляциологических исследований (МГГ). – М.: Изд-во ВИНТИ, 1964. – 90с.
13. Ресурсы поверхностных вод СССР. Каталог ледников СССР. Том 13. Центральный и южный Казахстан. Вып. 2. Бассейн оз. Балхаш. Часть 4. Бассейны рек Хоргоса, Усека. – Гидрометеиздат, 1975. – 77 с.
14. Виноградов Ю.Б. Гляциальные прорывные паводки и селевые потоки. - Л.: Гидрометеиздат, 1977. - 154 с.
15. Горбунов А.П. Гляциальные сели и пути их прогноза // Труды КазНИГМИ. – 1971. – Вып.51. – С. 45-56.
16. Кубрушко С.С., Ставиский Я.С. Гляциальные озера Киргизии и их роль в формировании селей // Материалы гляциологических исследований. – М., 1978. – Вып.32. – С. 59-62.
17. Токмагамбетов Г.А., Судаков П.А., Плеханов П.А. Гляциальные сели Заилийского Алатау и пути их прогноза // Материалы гляциологических исследований. – М., 1980. – Вып.39. – С. 97-101.
18. Черкасов П.А. Расчет составляющих водно-ледового баланса внутриконтинентальной ледниковой системы. – Алматы: Каганат, 2004. – 334 с.
19. Вилесов Е.Н. Эволюция внутриконтинентальной ледниковой системы в XX веке (на примере северного склона Заилийского Алатау): Автореф. дис. . доктора геогр. наук. - Алматы, 1997, - 47 с.
20. Yafyazova R.K. Debris cones as a source of information on debris-flow activity. Annotations of the Fourth International Conference on Debris-Flow Hazards Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment, September 10-13, 2007 Chengdu, China, pp. 46.
21. Баринов А.В. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них. – М.: Мир, 2004.

22. Замай В.И. Исследование прогнозного фона паводковой и селевой опасности на основе данных мониторинга чрезвычайного события // Проблемы автоматизации и управления - Бишкек: Илим, 2008. - С. 97–103.
23. Флейшман С.М., Перов В.Ф. Сели. – М.: Изд-во МГУ, 1986.
24. Прогностика. Терминология. Вып. 92. – М.: Наука, 1978.
25. Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений. – М.: Патент, 1997.

УДК 631.67/45:632.125

ПРОБЛЕМЫ ИРРИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Жапаркулова Е.Д., Бекбаев Н.Р.,

*Казахский Национальный Аграрный университет
Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства
г.Алматы, Казахстан*

Аннотация

В статье рассмотрены факторы оказывающие влияние на эколого-мелиоративные состояние орошаемых земель Южного Казахстана. Установлено, что снижение технического уровня гидромелиоративных систем предопределило их КПД в пределах 0,3-0,35. Поэтому потери воды на ирригационных системах Южного Казахстана составляет 65-70% от водозабора. В результате произошло подъем уровня грунтовых вод выше критической глубины, ростдефицита водных ресурсов и площадей деградированных орошаемых земель, снижение продуктивности водо-земельных ресурсов в 1,5-2 раза.

Annotation

The article discusses the factors of influencing the eco-irrigated state of the lands of southern Kazakhstan. It was found that the reduction in the technical level of irrigation and drainage systems has predetermined their efficiency within the 0.3-0.35. Therefore, the loss of water in irrigation systems of South Kazakhstan is 65-70% of the water intake. The result was a rise in the groundwater level above the critical depth, the increase in the deficit of water resources and irrigated areas of degraded land, reduced productivity of water and land resources in 1.5-2 times.

Ключевые слова: орошение, деградация почв, фильтрация, плодородие

Территория Казахстана занимает около 272,2 млн. га и расположены на лесостепной, степной, сухостепной и пустынной зонах. На этих природных зонах формируются основные - степные и пустынные и переходные - лесостепные, сухостепные зональные экосистемы. Почвоведцами страны в пределах указанных экосистемах выделены следующие почвы: черноземы, каштановые почвы, бурые и серо-бурые почвы, сероземы. При этом границы основных природных зон достаточно хорошо увязываются с гидротермическим коэффициентом [1].

Анализ природно-хозяйственных условий Казахстана указывает на необходимость развития орошаемого земледелия. Это обеспечивает получение гарантированного урожая сельскохозяйственных культур. Например, до 90-х годов прошедшего века орошаемое земледелие в сельскохозяйственном производстве Казахстана играло ведущую роль и с составляющих 5 % (2,36млн.га) пашни получено более 30% всей продукции земледелия (хлопчатник, бахчевые, овощные, зерновые и кормовые культуры, рис) в стоимостном выражении (рисунок 1).



Рисунок 1 – Озимая пшеница и хлопчатник на орошаемых землях

Однако, из-за экономического кризиса в республике, началось интенсивно протекать деградационные процессы (засоление, осолонцевание, ощелачивание почв) и роста дефицита водных ресурсов на ирригационных системах, которые предопределило уменьшение площадей орошаемых земель. В настоящее время в площадь орошаемых земель составляет около 1,4 млн.га. При этом более 90% площадей орошаемых земель расположены на территории южных областей:Алматинской, Жамбылской, Южно-Казахстанской, Кызылординской [2].

Факторамиоказывающие влияние на плодородие и водообеспеченность орошаемых земель являются:

- снижение технического уровня гидромелиоративных систем и соответственно низкий КПД ирригационных систем (0,30-0,35);
- ухудшение технического состояния коллекторно-дренажной сети (КДС), выход из строя скважин вертикального дренажа (СВД) и снижение дренированности орошаемых земель;
- рост размеров непроизводительных потерь оросительных вод из каналах и непосредственно на орошаемых землях;
- подъем уровня залегания грунтовых вод выше критической глубины;
- рост минерализации и ухудшение качества оросительных вод;
- отсутствие строгого водоучета при орошении;
- дефицит водных ресурсов в вегетационный период и не дополив сельскохозяйственных культур;
- рост площадей засоленных, солонцеватых и щелочных орошаемых почв;
- снижения запасов органических веществ (гумуса) и питательных элементов (подвижных форм азота, фосфора, калия);
- наличие множества мелких крестьянских хозяйств, имеющих орошаемые земли площадью менее 10 га;

Например, обследования в Южном Казахстане показали, что на этих землях 81,5% межхозяйственных и 79,2% внутрихозяйственных каналов выполнены в земляном русле, в полувыемке– полунасыпи. Дамбы каналов заросли сорной растительностью и при создании необходимых горизонтов наблюдается сильная фильтрация воды (рисунок 2). Русла каналов сильно деформированы, а большинство гидротехнических сооружений требуют ремонта или замены. Лотковые и облицованные сети подверглись разрушению (нарушены стыковочные швы, появились трещины, повреждены или смещены бетонные плиты и т.д.), поэтому их КПД приближаются к каналам, проходящим в земляном русле [2].



Рисунок 2 – Магистральный канал «Достык» и профильтровавшаяся вода через дамбу межхозяйственного канала К-30 (Махтааральский массив)

Ухудшение технического состояния ирригационных систем не обеспечивает отвод фильтрационных вод за пределы массивов орошения. Поэтому произошел подъем уровня залегания грунтовых вод на всех ирригационных системах. Поэтому по данным Кызылординского, Южно-Казахстанского ГГМЭ и Зонального гидрогеолого-мелиоративного центра, на 50% орошаемых землях уровень грунтовых вод находится выше критической глубины [3, 4, 5].

Основной причиной подъема уровня залегания грунтовых вод на орошаемых землях Казахстана является недостаточная их дренированность. Это связано с выходом из строя всех скважин вертикального дренажа (СВД) на ирригационных системах Казахстана и ухудшением технического состояния коллекторно-дренажной сети (КДС) (деформация русел и зарастания растительностью) (рисунок 3). В результате сократился дренажный сток.

Для усиления дренированности орошаемых земель в первую очередь необходимо восстановить работу службы эксплуатации СВД и проводить дноуглубительные и очистительные работы открытых коллекторов.



Рисунок 3 – Не работающий СВД и состояние открытого коллектора «Сардоба»

Обобщение имеющихся материалов показывают, что в настоящее время одним из факторов повышения водообеспеченности орошаемых земель является использование грунтовых вод с минерализацией до 3 г/л. При этом почти на 50% орошаемых земель Казахстана имеет грунтовые воды с минерализацией до 3-х г/л. Поэтому использование их на субиригацию можно на этих землях в течение вегетационного периода [2, 7, 8, 9]. Следовательно, восстановление прежней дренированности орошаемых земель путем строительства новых и реконструкции существовавших скважин вертикального дренажа (СВД) и коллекторно-дренажной сети (КДС) приведет к снижению уровня залегания грунтовых вод, увеличению размеров водозабора из источников орошения и

соответственно – к уменьшению оросительных норм [3, 4, 5]. Поэтому в сложившейся ситуации на орошаемых землях, где близкое залегание грунтовых вод, участвуя в эвапотранспирации растений, может снизить размеров оросительных норм в среднем до 50%, и потребует пересмотра параметров и режима работы СВД и КДС.



Рисунок 4 – Хлопчатник при близком залегании грунтовых вод на орошаемых землях к/х «Андас» (Махтааральский массив)

Вместе с тем, близкое залегание минерализованных грунтовых вод привело к увеличению площадей деградированных орошаемых земель. В настоящее время около 50% орошаемых земель Казахстана является засоленными и 30% орошаемых земель – солонцеватыми (рисунок 5). В результате засоления и осолонцевания почв произошло снижение урожайности орошаемых земель в 1,5-2 раза. Поэтому для повышения продуктивности орошаемых земель необходимо рассолять и рассолонцевать деградированные земли.



Рисунок 5 – Деградированные орошаемые земли зоны АТК и бассейна рек Аса-Талас

Наиболее эффективным способом рассоления почв является их промывка. В настоящее время наиболее эффективным способом является промывка земель по малым чекам [2] (рисунок 6). Технология промывки засоленных почв по малым чекам обеспечивает снижение размеров промывных норм на 25-40%, количества вымываемых органических веществ и питательных элементов на 10-20%, продолжительности промывки до 30% и обеспечат проведение весенне-полевых работ в оптимальные сроки. Промывка засоленных почв позволяет рассолять орошаемые земли до порога токсичности и соответственно доводить урожайность сельскохозяйственных культур до проектной.



Рисунок 6 – Промывка засоленных почв по малыми и большими чеками

Повышение плодородия солонцеватых почв достигается путем их химической мелиорации [1, 7, 8]. В условиях Казахстана наиболее доступным и дешевым мелиорантом является фосфогипс (отходы фосфорного производства). Запасы фосфогипса составляют более 6 млн.т., что при норме внесения 5-7 т/га, позволяет мелиорировать около 1 млн. га орошаемых земель. Результаты химической мелиорации солонцеватых почв показывают, что их рассолонцевание путем внесения фосфогипса повышает урожайность хлопчатника, кукурузы и зерновых до 35-50%.

Таким образом, в сложившиеся эколого-мелиоративной ситуации на ирригационных системах Южного Казахстана, повышения их водообеспеченности и плодородия почв достигается путем разработки системы мероприятий по управления водно-солевым и пищевым режимами в корнеобитаемом слое орошаемых земель.

Литература

- 1 *Айдаров И.П.* Регулирование водно-солевого и питательного режимов орошаемых земель. - М., Агропромиздат, 1985. -304 с.
- 2 *Бекбаев Р.К.* Почвенно-экологические процессы и методы их регулирования на орошаемых экосистемах Казахстана //Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. –Тараз, 2005. – 263 с.
- 3 *Анзельм К.А.* Отчет о мелиоративном состоянии орошаемых земель ЮКО. – Шымкент, 2012. – 74 с.
- 4 *Куламбаев К.* Годовой отчет о гидрогеолого-мелиоративном состоянии орошаемых земель по Кызылординской области, -Кызылорда, 2013. – 87 с.
- 5 *Шакибаев И.* Отчет о мелиоративном состоянии орошаемых земель в зоне деятельности центра. – Алматы, 2013. – 67 с.
- 6 *Бекбаев Р.К., Жапаркулова Е.Д.* Вымыв азота при промывках засоленных темно-каштановых почв.//Научные исследования в области мелиорации и водного хозяйства://Сборник научных трудов КазНИИВХ.– Тараз: ИЦ «АКВА», 2002.- Том 39.- С.28-33.
- 7 *Вышпольский Ф.Ф., Бекбаев Р.К.* Ресурсосберегающая технология рассоления засоленных и солонцеватых почв. //Рекомендации. –Тараз, 2000. –36 с.
- 8 *Ибатуллин С.Р., Бекбаев Р.К., Вышпольский Ф.Ф., Бекбаев У.К., Басманов А.В.* Объемы водосбережения при реконструкции ирригационных систем //Водное хозяйство Казахстана, № 1, март 2011. – С.38-43
- 9 *Бекбаев Р.К., Жапаркулова Е.Д., Джайсамбекова Р.А.* Грунтовые воды и их влияние на удельные затраты воды на орошение в бассейне рек Аса-Талас. – Матер. межд.

конф., посвященной 100-летию У.У. Успанова «Вклад У.У. Успанова в развитие почвоведения Казахстана». –Алматы: Тетис, 2006. –С.55-58.

УДК631.3:621.65/68

INFLUENCE OF LIMAN IRRIGATION ON AMELIORATIVE CONDITION OF SOIL

**Zhaparkulova E.D., Bekbayev N.R., Zhanymkhan K., Zhailubaeva M.M.,
Nushanova B.R.**

Kazakh National Agrarian University

Annotation

Liman irrigation, as well as other types of irrigation leads to disruption of the natural balance and causes a sharp change in the direction of the common water-soluble organo-mineral compounds which are formed in natural conditions[1,2,4].Consequently, in terms of central Kazakhstan, where soils are prone to salinization, unsystematic use of soils has led to a deterioration of their ameliorative properties and their failure.

Анотация

Лиманная орошение, как и другие виды орошение, приводит к нарушению природного равновесия и вызывает резкое изменение в направлении общих водно-растворимых органико-минеральных соединений, которые формируются в естественных условиях [1,2,4]. Следовательно, в условиях Центрального Казахстана, где почвогрунты склонны к засолению, бессистемное использование почв привело к ухудшению их мелиоративных свойств и выхода их из строя.

Key words: liman irrigation, soil, liman, solonetsization, reclamation, salt.

Experience in the design and operation of liman irrigation in Kazakhstan shows that most attention is paid to the rational use and distribution of irrigation water, improvement of the herbage hayfields, the development of farming feed crops[3,4].

However, the impact of liman irrigation on soil fertility is not taken into account, though the soil is the habitat of the plant root system, determines their yields and the productivity of liman. Therefore, under the liman irrigation, irrigation regime, hydrotechnical installations on the liman and the design primarily must ensure optimal water-salt and food modes of root zone of soil.

Liman irrigation, as well as other types of irrigation leads to disruption of the natural balance and causes a sharp change in the direction of the common water-soluble organo-mineral compounds which are formed in natural conditions[1,2,4].Consequently, in terms of central Kazakhstan, where soils are prone to salinization, unsystematic use of soils has led to a deterioration of their ameliorative properties and their failure.

The hydrothermal regime area of liman irrigation varies within a rather narrow limit [1].At the same time within the consideration area are widespread chestnut and semidesert soils, which in general is characterized by a significant amount of solar energy, the weak of natural moisturizing and the lack of natural leaching regime. Therefore, soil-reclamation conditions of Central Kazakhstan are characterized by the processes of accumulation of water-soluble salts in the soil, grounds and groundwater

A study conducted in Central Kazakhstan allows to identify the main patterns of accumulation and distribution of salts in the quaternary sediments to the depth of the first regional aquitard or before opening the indigenous paleozoic rocks.(table 1)

The presented data show that the distribution of salts in the soil profile has three types. The first and second types of salinity are characteristic for automorphic regime, and the third type - for hydromorphic regime.

Table 1- The pattern of distribution of salts in the soil of Central Kazakhstan.

| Horizons, cm | Type 1 | | Type 2 | | Type 3 | |
|-----------------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|
| | well 3 | well 7 | well 8 | well 11 | well 1 | well 24 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0-20 | 0,107 | 0,090 | 0,108 | 0,108 | 2,415 | 2,256 |
| 20-40 | 0,120 | 0,099 | 0,099 | 0,117 | 1,866 | 1,174 |
| 40-60 | 0,128 | 0,081 | 0,135 | 0,444 | 0,681 | 1,048 |
| 60-80 | 0,132 | 0,150 | 0,777 | 0,868 | 0,330 | 0,732 |
| 100-120 | 0,405 | 0,432 | 0,250 | 0,936 | 0,348 | 0,564 |
| 120-140 | 0,483 | 0,606 | 0,891 | 0,852 | 0,294 | 0,393 |
| 140-160 | 0,350 | 0,564 | 0,444 | 0,579 | 0,200 | 0,420 |
| 160-180 | 0,237 | 0,405 | 0,405 | 0,411 | 0,243 | 0,288 |
| 180-200 | 0,213 | 0,411 | 0,423 | 0,390 | 0,207 | 0,351 |
| 200-250 | 0,315 | 0,383 | 0,441 | 0,279 | 0,178 | 0,468 |
| 250-300 | 0,240 | 0,318 | 0,384 | 0,320 | 0,131 | 0,512 |
| 300-400 | 0,279 | 0,315 | 0,330 | 0,276 | 0,137 | 0,405 |
| 400-500 | 0,234 | 0,312 | 0,306 | - | 0,159 | 0,411 |
| 500-600 | 0,250 | 0,515 | 0,306 | - | 0,311 | - |
| 600-700 | 0,234 | 0,291 | 0,300 | - | 0,468 | - |
| 700-800 | 0,186 | 0,318 | 0,232 | - | - | - |
| 800-900 | - | - | 0,180 | - | - | - |

An analysis of the variety of nature of the distribution of salts in the vertical profile of soil indicates that soils in Central Kazakhstan are prone to salinization, and improper irrigation should be strictly rationed and the amount of infiltration losses reduced. Failure to comply with these measures, the rise of ground water level is inevitable and intense salinity of aeration zone. The inevitability of the rise of groundwater and the processes of soil salinization in Central Kazakhstan are predefined by low drainability

To prevent secondary salinization of limans in Central Kazakhstan, strengthening the drainability of the territory by the construction of drainage are provided in those areas where water can stagnate. However, the construction of drainage increases the cost of limans. Therefore, one of the measures to stabilize the soil-reclamation condition of limans in Central Kazakhstan is the development of flooding regime of limans, providing control of reclamation processes in the aeration zone.

One of the most unfavorable features of salt regime of soils in Central Kazakhstan is the complexity of the soil cover and solonetsization processes. The processes of solonetsization of the soils under liman irrigation are due to absorption capacity of the soil and the presence of sodium salts in soil or irrigation water.

The effect of solonetsization of soils on the reclamation condition of land of liman irrigation is related to dispersion, as when saturated soil-absorbing complex with sodium ion all its components are almost completely disintegrate in the water on its constituent elements [1]. As a result, soil mass becomes the maximum dispersibility corresponding to its elemental mechanical composition. Thus, as a result of destruction of components are released and dispersed both mineral and organic particles. As a result, the soil saturated with sodium cation

reduces its permeability and solonchets practically becomes waterproof. All these changes affect plant growth and development, deteriorate reclamation condition of irrigated lands. The rate of water seepage in irrigated solonchets was about 0.003 mm/sec and not solonchetic increased 0.03 mm/sec. The decrease of soil permeability increases the duration of flooding limans, that causes prolongation of spring field work.

In soils saturated soil-absorbing complex with sodium cations, there is a flash of alkalinity and formation of soda. Currently, there are many hypotheses about the outbreak of alkalinity when watering. If in the solid phase of soil is present in the carbonates of calcium or magnesium, this leads to excess in the solution CO_3^{2-} ion, which combines with hydrogen ions. As a result, the alkalinity of the root layer is increased and soda formed. This process proceeds as follows: (Soil) $\text{NA} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$. As a result of alkalization of the soil pH is increased, which in some highly alkaline soils reach values of 12-13 [1]. The soils of Central Kazakhstan are characterized by high levels of carbonate in the solid phase of soils, which indicates a propensity for their solonchization and alkalization. Moreover, according to the soil scientists of Kazakhstan, carbonates and gypsum in these soils are washed to a certain depth.

As a result there is an intensive development of the aboveground and underground mass of plants, which upon decomposition forms a considerable amount of organic colloids included in the composition of the absorbing complex.

High crop productivity in the limans improves water-physical and chemical properties of the root zone. In the arable horizon of 0-25 cm soil liman consequences of long-term exposure to water, decreased 4 times. The content of absorbed sodium in the columnar horizon and directly below it on the soil of liman has decreased and the cations of calcium increased.

With irrigation, along with salts and organic substances, there is dissolution and washing nitrogen, phosphorus and potassium.

Nitrogen is an essential element for plant nutrition. In this case the main role in the nitrogen nutrition of the plant plays the ammonium and nitrate, accumulation and loss of which depend on moisture, aeration, temperature and salt regime (pH) of soils [1]. The intensity of the washing out of nitrogen is predetermined by the nitrification processes. Development of the nitrification process is determined by the content of nitrogen compounds in the soil, during the decomposition of which ammonia is released - the raw material for the formation of nitrate (NO_3).

Nitrate nitrogen is highly soluble in water and is not absorbed and not retained in the soil, which provides good access to the plant, as well as an intensive washing out the root zone under leaching and irrigation of crops.

Phosphorus, playing an important role in plant nutrition is contained in the soil in the form of organic and mineral compounds. The organic form of phosphorus is found primarily in humus. In the decay of humus mineral salts of phosphoric acid are released in an accessible form for plants. [1] However, are not accumulated in large quantities of water-soluble state, since they are bonded with soil chemically, physically and biologically.

In soil potassium is in different compounds available to plants. The relative abundance of different forms of potassium in soils is characterized by following average values: potassium-crystal lattices of minerals - 98.4%, the exchangeable potassium - 1.5%, water-soluble potassium 0.05 ... 0.1%. All forms of potassium are involved in plant nutrition [1]. Thus, from a review of the existing literature is seen that in the root zone of soil, organo-mineral compound is in a constant cycle. Therefore, the improvement of existing designs floodplain limans, the main aim and objective is to ensure and preserve the soil fertility and environmental sustainability in the limans.

Literature

1. Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режимов орошаемых земель. – М.: Агропромиздат, 1985. -304 с.
2. Костяков А.Н. Основы мелиораций. - М.:Сельхозгиз, 1951. -750 с.

3. Аубакиров К., Рябченко С.А. Повышение продуктивности лиманных лугов Центрального Казахстана. –Алма-Ата, Кайнар, 1990. -28с.
4. Лиманное орошение//Под редакцией Шумакова Б.А. - М.:Колос, 1970. -207 с.
5. Иванов В.В. Эффективность лиманного орошения в засушливых районах – Саратов, 1968. -56с.

УДК 556.18(574.53)

Жаһандық климаттың өзгеру жағдайы әсеріне байланысты болжамдық сушаруашылық іс-шаралар (Шу өзені алабының мысалында)

Зәуірбек Ә.К., Капар Ш.

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ-ң «Физикалық және экономикалық география» кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық университеті

Аңдатпа

Жаһандық жылыну ауа температурасының мұндай жылдамдықпен жылынуы бұрын-соңды болмаған құбылыс. Бар болғаны соңғы жүз жылға жетер-жетпес кезеңде ауаның орташа температурасы 0,7-0,8 градусқа ысуы мың жылда да болмаған. Тіпті соңғы 15 жыл ішінде ғана ауа температурасы жылынуының жылдамдығы 0,3-0,4 градусқа артқан. Қалыпты табиғи факторлар мұндай жылдамдықпен атмосфераны жылыта алмаса керек. Бұған сөзсіз адам әрекеті себеп болып отыр. Екіншіден, техногендік дәуірде ауаға бөлінген көмірқышқыл газы мен метанның көлемі шектен тыс асып кеткен. Қазіргі кезде қуат өндіретін стансалардан, өнеркәсіп орындарынан шығатын көмірқышқыл газы атмосфералық қабатқа өтетін газдың 1/3 бөлігін құрайды. Осыған байланысты ғалымдар қазіргі жаһандық жылыну үрдісіне себеп болып отырған кесепаттың 90 пайызы адам қолымен жасалып отыр деген тұжырымға тоқтаған.

Кілт сөздер: жаһандық жылыну, трансшекаралық өзен, атмосфералық ауаның және топырақтың ластану, бейімделу, индекс.

Кіріспе. Ауа райының ғаламдық өзгерістері Қазақстандық қоғамның дамуына қаншалықты әсер етпек? Климаттағы өзгерістер, ғаламдық жылыну қазір бүкіл дүниежүзі бойынша ең талқыланатын тақырыптың бірі. Ел Басы Н.А. Назарбаевтың соңғы жылдардағы Жолдауларында айтылған экологиялық мәселелердің бәрін халықаралық стандартқа сәйкестендіру мәселесі де осы ғаламдық жылынуға байланысты. Сондықтан Қазақстанда экологиялық кодекс қабылданып, қазірдің өзінде бірқатар жобалар іске асырылуда. Мұның бәрі экологияның жақсаруына оң әсер етеді [1].

Климаттың жылынуынан жалпы болуы мүмкін зардаптар келесідей:

1. Жаһандық жылынудың бастапқы кезеңінде өзендердің жылдық ағыны біршама артатын болады. Сірә, ауа температурасының көтерілуі тоқтатылғанға дейін немесе мәңгілік қарлардың немесе мұздықтардың қорлары ақталғанға дейін осылай болады; сондай-ақ максималды және минималды ағынның параметрлері өзгертін болады.

2. Суды тұтынушылардың және әсіресе суландырылатын егін шаруашылығының суға деген қажеттіліктері арта түсетін болады. Бұл ауа температурасының көтерілуі тоқтатылған сәтке дейін жүретін болады.

3. Осыдан келіп т.б. ілеспелі проблемалар:

- трансшекаралық өзендер үшін (таусылу және ластану, су бөлу, ГТС мөлшері, шығындар, суға ақы төлеу, су шаруашылығы және су қорғау шараларының әлеуметтік-экологиялық-экономикалық тиімділігінің жаңа әдістері және т.б.);

Әдістеме. Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану және қорғау бойынша әдіснамалық алғышарттар.

Ұзақ мерзімді міндет - мемлекеттің әлеуметтік-экономикалық дамуын қамтамасыз ету және бұл ретте судың нормативтік сапасының – «орнықты су пайдалану» талаптарының деңгейінде суды және оның сапасын қалпына келтіру мүмкіндігін сақтап қалу болып табылады.

Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану саласындағы міндеттерді шешуде бұларда проблемалар бірлесе отырып, яғни, экономика проблемалары экология проблемасынан бөліп алынбайтын амал-тәсілдер басым болып табылады. Бұл ретте қоғам қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне басымдық береді деген шартты негізге алу керек.

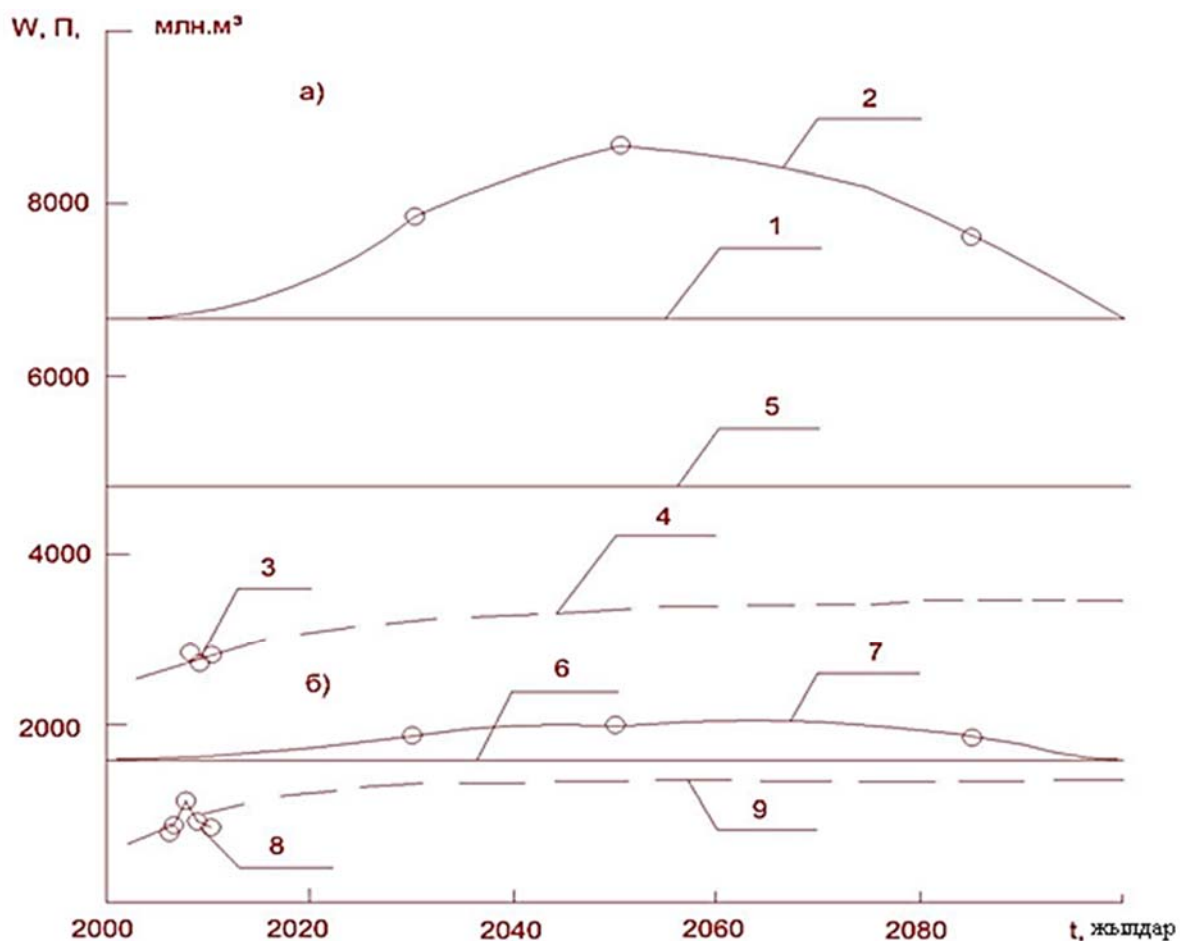
Қазақстан Республикасы орасан зор жер ресурстарына ие болып отыр. Қазақстан аумағы 272,49 млн. га, оның ішінде 222,5 млн.га, астам немесе 81,6% жер ауыл шаруашылығында пайдаланылатын жерлер. 2005 - 2012 жылдар ішінде егістіктердің ауданы шамалы, 21 968,1 мың гектардан 23 583,9 мың гектарға дейін артты, 1 кесте.

1 кесте-Жер пайдаланушылар пайдаланатын ауылшаруашылық жерлері, мың гектар

| Жылдар | Жер пайдаланушылар пайдаланатын ауылшаруашылық жерлерінің барлығы | оның ішінде пайдаланылатын жерлер | | | | |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|---|
| | | ауылшаруашылық кәсіпорындары | шаруа (фермер) қожалықтары | Азаматтардың жеке пайдалануында | оның ішінде | |
| | | | | | Жеке қосалқы шаруашылықтар | Ұжымдық және жеке бау-бақшалар мен бақшалар |
| Барлық ауылшаруашылық жерлері | | | | | | |
| 2010 | 85 470,4 | 42 310,6 | 42 840,8 | 319,0 | 197,3 | 121,7 |
| 2011 | 88 165,3 | 42 700,1 | 45 140,4 | 324,8 | 201,8 | 123,0 |
| 2012 | 89 802,2 | 42 815,1 | 46 685,7 | 301,4 | 174,7 | 126,7 |
| Егістік | | | | | | |
| 2010 | 22 704,7 | 14 043,9 | 8 448,3 | 212,5 | 125,2 | 87,3 |
| 2011 | 23 407,8 | 14 399,1 | 8 791,9 | 216,8 | 128,1 | 88,7 |
| 2012 | 23 583,9 | 14 504,0 | 8 861,8 | 218,1 | 128,0 | 90,1 |
| Шабындықтар және жайылымдар | | | | | | |
| 2010 | 59 386,5 | 26 905,0 | 32 425,1 | 56,4 | 52,6 | 3,8 |
| 2011 | 61 644,1 | 26 984,0 | 34 601,9 | 58,2 | 54,3 | 3,9 |
| 2012 | 63 074,6 | 26 959,1 | 36 083,2 | 32,3 | 27,2 | 5,1 |

ҚР ҚОҚМ мәліметтері бойынша, 2012 ж. 2005 ж. салыстырғанда зиянды заттардың атмосфераға лақтырылулары жалпы 22,8%, ал газ тәріздес және сұйық заттардың лақтырылулары 26,3% азайған.

Жер бетіндегі және жер астындағы сулар бойынша сумен ең төмен қамтамасыз етілген аудан Есіл ауданы. 2005-2012 жылдар ішінде су көздерінен су алудың өзгеру динамикасы су алу көлемдерінің 2005 жылғы 26 436 м³ 2012 жылғы 21 538 млн. м³ дейін өзгергендігін көрсетіп отыр.



1 сурет -Климат өзгергенге дейінгі және өзгергеннен кейінгі (су бөлуді және табиғи кешендердің талаптарын ескерусіз) су ресурстары, нақты және ықтимал су тұтынулар (Қазақстан бойынша):

а) Шу өз. бассейні, б) Талас өз. бассейні 1,6-климат өзгергенге дейінгі су ресурстары; 2,7- климат өзгергеннен кейінгі су ресурстары;3,8-нақты су тұтынулар; 4,9-болжамдық ықтимал су тұтынулар; 5-Шу өз. табиғи су ресурстары.

Қазіргі деңгейде, тізіп көрсетілген проблемаларға климаттың жылынуы немесе климаттың суынуы туралы жаһандық проблема да қосылады [2,3].

Алайда, аймақтық, ұлттық немесе жергілікті деңгейде климаттың өзгеруінің су ресурстарының жағдайына ықтимал әсер етулерінің ауқымын анықтау жөніндегі зерттеулер жүргізілмеді десе де болады. МГЭИК болжамдарына сәйкес, ауа температурасының салыстырмалы шағын, бар болғаны бірнеше градусқа өзгеруі бір аймақтарда өзендер ағынының және сумен қамтамасыз етілгендіктің 10-40% артуына алып келеді, дәл сол кезде басқа аймақтарда олар 10-30% азаяды.

Мысалға, климаттың өзгеруіне байланысты Ресейдің мемлекеттік экономикалық саясатының аса маңызды бағыттары бейімделу шараларын қабылдаудың талап ететін, климаттың өзгеруінің зардаптарын бағалау болып табылады. Аталған секторлардың дамуын қазіргі уақытта 2020 ж. дейін, ал салалардың кейбірі үшін – 2030 ж. дейін қабылданған стратегиялар анықтайды [4,5,6].

Келешекте «Климаттың 2020 ж. және одан әрі 2050-2100 жылдарға өзгеруінің зардаптарын жұмсарту жөніндегі шаралардың ұлттық бағдарламасын» жасап шығару керек. Климаттың өзгеруіне бейімделу мәселелері біздің бұдан кейінгі зерттеулерімізде қарастырылатын болады.

Нәтижелер

Мақсаты: Су пайдаланудың және су қорын қорғаудың экологиялық қауіпсіз және экономикалық оңтайлы деңгейі

Су заңнамасының негізгі қағидалары:

- Тұрғындарды ауызсумен бірінші кезекте қамтамасыз ету;
- Қазіргі технологияларды меңгере отырып, кешенді және ұтымды су пайдалану;
- Сулы нысандарды оларды қорғаумен кешенде пайдалану;
- Арнайы су пайдаланудың ақылығы;
- Су заңнамасын бұзумен келтірілген шығынның орнын толтыру;
- Су қорының жағдайы туралы ақпараттың қол жетімділігі.

Сулардың ұтымды пайдаланылуын, қорғалуын және жағдайының жақсаруын қамтамасыз ететін талаптар:

- сулы нысандарды және су шаруашылығы құрылыстарын пайдалану кезіндегі табиғатты қорғау талаптары;
- ластаушы заттардың сулы нысандарға ағызылуын қысқарту;
- экономика салаларының талаптарын және қоршаған ортаны қорғауды қамтамасыз етуге арналған кешенді су ағызуларды негіздеп беру

Су қорын пайдалану және қорғау саласында мемлекеттік жоспарлаудың міндеттері:

- суды су пайдаланушылар арасында тұрғындардың ауызсуға және тұрмыстық қажеттіліктерін бірінші кезекте қанағаттандыруды ескере отырып, ғылыми негізделген бөлу;
 - суларды қорғау және олардың зиянды әсер етуінің алдын алу.
- Бұл үшін: өндіргіш күштерді және экономика салаларын дамыту және орналастыру схемаларының құрамында су шаруашылығы балансы, суларды кешенді пайдалану және қорғау схемалары, су ресурстарын пайдаланудың және қорғаудың болжамы.

Қорытынды:

1. Қазақстан Республикасының аумағы мұхиттардан және теңіздерден алыста жатқандықтан, оның климаты күрт континенталды. Қазақстан аумағында қар жамылғысының пайда болу даталарындағы айырмашылық шамамен 2-3 құрайды.

2. Мемлекеттің егеменді және тәуелсіз дамуы егер Қазақстан экономикасы әлемдік экономикаға табысты біріксе және тиісінші әлемдік экономикалық жүйеде лайықты орнын алса қамтамасыз етіледі. «Қазақстан Республикасының 2007-2024 ж.ж. орнықты дамуға көшу Концепциясының талаптарын негізге ала отырып және 2013-2018 жылдары әлемнің бәсекеге ең қабілетті елу елінің қатарына кіру үшін, Қазақстан Республикасының ресурстарды пайдалану тиімділігінде (РПТ) 43% төмен емес көрсеткішке жетуге тиіс екендігін ескере отырып, ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыру, тұрғындардың өмір сүру ұзақтығын арттыру және экологиялық орнықтылық индексінің артуын қамтамасыз ету керек.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Су ресурстарын кешенді пайдалану (жоғары ауылшаруашылық оқу орындарына арналған оқулықтар мен оқулық жәрдемдемелері). Иегерлер коллективі: Ә.К. Зәуірбек – Алматы, 2012. – 488 б.

2. Климаттың өзгеруі жөніндегі Біріккен Ұлттар ұйымының негізгі Конвенциясын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Президентінің Жарлығы 4 мамыр 1995 ж. N 2260.

3. Қазақстан климаттың өзгеруі туралы есеп дайындауда 30.03.2011, <http://www.undp.kz/kz/articles/1/51.jsp>.

4. Зәуірбек Ә.К., Заурбекова Ж.А., Казахский национальный аграрный университет. К разработке стратегии адаптационных водохозяйственных мероприятий в связи изменением климата. Журнал «Водное хозяйство Казахстана»/ 12[50] 2012 г.

5. Турсунов А.А. Аральская катастрофа и климатические тенденции в Центральной Азии // Водные проблемы аридных территорий // Тр. института родных проблем АН РУз. - Ташк., - 1995. -3. - С. 28-48.

6. Қазақстан Республикасының 2020 жылға дейінгі Стратегиялық даму жоспары.

УДК: 626/627

МНОГОФАКТОРНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ СООРУЖЕНИЙ БАРТОГАЙСКОГО, КУРТИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩНЫХ ГИДРОУЗЛОВ И КАПЧАГАЙСКОЙ ГЭС.

**Базарбаев А.Т., Баекенова М.К., Сейтасанов И.С., Набиоллина М.С.,
Зулпыхаров Б.А., Мамадияров Б.С., Съезхан Ж., Жанымхан К., Исмаилова Г.К.,
Сулеменова М.А., Кенжалиева А.Б.**

Казахский национальный аграрный университет

Аннотация

Объектом многофакторного обследования являются - гидротехнические сооружения Бартогайского и Куртинского водохранилища и Капчагайской ГЭС. Выполнены натурные экспериментальные исследования состояния плотин и бетонных сооружений Бартогайского, Куртинского и Капчагайского водохранилищных гидроузлов, В результате обследования оценено соответствие состояния ГТС и условия его эксплуатации современным нормам и правилам; определены приоритетные меры по ремонту и реконструкции, теодолитно-нивелирной съемкой выявлено отклонение от проектной отметки высотного и планового положения основных сооружений исследуемых гидроузлов.

Андатпа

Бартоғай гидротехникалық құрылымдарыды, Курті су қоймасы және Қапшағай су электр станциясы нысандарының көптеген факторларын зерттеу

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, нивелирная съемка, безопасность плотин, водохранилище, водовыпуск, водосброс, русло реки.

Для оценки соответствия состояния, условий эксплуатации и современным нормам и правилам и определение приоритетных мер по ремонту и реконструкции ГТС в 2015 г. проводились многофакторные обследования на Бартогайском, Куртинском и Капчагайском водохранилищных гидроузлах. На этих сооружениях выполнены: -обследования состояния земляных плотин водохранилищных гидроузлов;- с помощью имеющихся наблюдательных скважин плотины измерены положения депрессионной кривой на Бартогайском водохранилищном гидроузле, а также взяты данные измерений глубины воды в наблюдательных скважинах у эксплуатационников как на Бартогайском водохранилище, так и на Капчагайской ГЭС;- обследованы состояния креплений верхового откоса, отмечены и зафиксированы координаты участков подлежащих ремонту и восстановлению; -в процессе обследования низового откоса плотины установлены

участки с интенсивной фильтрацией, отмечены координаты с помощью GPS; - установлена и замерена величина фильтрационного расхода;

- исследовано сопряжения земляной (бетонной) плотины с берегами ущелья;

При выполнении работ изучено инженерно-техническое состояние бетонных сооружений водохранилищного гидроузла:

- водовыпуска и катастрофического водосбросного сооружения;

- выявлена прочность бетонных элементов сооружений, наличие трещин и участков подверженных кавитации;

- отказы механического оборудования водовыпуска;

С помощью теодолитно-нивелирной съемки выявлены отклонения от проектной отметки высотного и планового положения основных сооружений, приводящих к нарушению их статической устойчивости

Каменно-земляная плотина Бартогайского водохранилища в хорошем состоянии, нет больших просадок и оползней как на верхнем так и нижнем откосах, нет просадок и оползаний каменно-набросных креплений. Состояние низового откоса плотины в удовлетворительном состоянии, для закрепления посевов многолетних трав предусмотрен полив дождеванием (рис. 1). Выхода фильтрационных вод на низовой откос плотины не наблюдается, нет участков подверженных оползням, грифонов и других нежелательных факторов, предвещающих аварию. Потерна плотины в удовлетворительном состоянии и ремонтно-восстановительные работы, выполненные в 2010-2012 гг. по проведению противофильтрационной завесы уменьшили выход фильтрационных вод паттерну[1].



Рисунок 1 - Крепление низового откоса многолетних травами и их полив дождеванием

В левой камере конусного затвора нарушены уплотнения и требуется их замена. Состояние бетонных элементов ГТС удовлетворительное, нет мелких трещин и просадок бетонных элементов, не наблюдается отшелушивание бетона. Начальная часть до половины туннеля шахтного водосброса требует ремонта по выполнению противофильтрационной цементационной завесы. Значительный выход фильтрационных вод через стены и купол туннеля в виде струи, а также обильной течи, требует срочного выполнения ремонтных работ. С наполнением объема воды в водохранилище напор фильтрационных вод увеличится, что может привести к повсеместным местным разрушениям в туннеле (рис.2)



Рисунок 2 - Выход фильтрационных вод из боковых стенок (а) и купола(б) туннеля шахтного водосброса

В целом, состояние Бартогайского водохранилищного гидроузла можно оценить как удовлетворительное, но также требующего выполнения ремонтно-восстановительных работ. Необходимо заложить в 2-3 створах новые наблюдательные скважины на низовом откосе плотины, для ведения наблюдений за положением депрессионной кривой, являющейся основным прогнозным показателем устойчивости земляной плотины.

По Капчагайской ГЭС-русловая плотина в хорошем состоянии, нет провалов и оползней, низовой откос закреплен посевом травы и нет выхода фильтрационных вод (рис.3). Периодически проводятся замеры глубины воды в пьезометрах, результаты которых заносятся в журнал наблюдений, что позволило оценить положение кривой депрессии русловой плотины[2].



Рисунок 3 - Русловая плотина Капчагайской ГЭС со стороны нижнего бьефа.

Верховой откос *логовой плотины* закреплен монолитными плитами, под которыми нет пустот и провалов, температурно-осадочные швы в удовлетворительном состоянии. Нет выхода фильтрационных вод на низовой откос плотины, закрепленный посевом трав. Проводятся замеры глубины воды в пьезометрах, результаты которых заносятся в журнал наблюдений [3] и по ним оценивается положения депрессионной кривой (рис.4) .



а)



б)

Рисунок 4—а) вид на логовую плотину со стороны верхнего бьефа и б) со стороны нижнего бьефа

Состояние гидротурбин удовлетворительно, проводится их плановый ремонт, одновременно проводится обследование и ремонт их водовода [4]. В дренажной штольне и дренажной галерее скального останца нет большой фильтрации воды и сосредоточенного выхода фильтрационных вод (рис.5).



а)



б)

Рисунок 5—а) дренажная галерея скального останца и б) измерение давления напора фильтрационной воды со стороны верхнего бьефа

Бетонные элементы ГТС в удовлетворительном состоянии, нет мелких трещин и просадок бетонных элементов, не наблюдается отшелушивание бетона. Имеет место раскрытие трещины в береговом сопряжении правом крыле входного оголовка турбинного водовода и раскрытие температурно-осадочного шва, за ним ведется наблюдение [4].



а)



б)

Рисунок 6–а)раскрытие температурно-осадочного шва и б)береговое сопряжение
правого крыла входного оголовка

В целом состояние ГТС Капчагайской ГЭС можно оценить как удовлетворительное.

На *Куртинском водохранилищном* гидроузле отсутствуют наблюдательные скважины за уровнем депрессионной кривой [6]. Крепления верхового откоса плотины выполнены бетонными монолитными плитами, стыки между которыми нарушены, что может привести к подмыву креплений (рис.7). Здесь необходимо провести ремонтные работы по заделке стыков плит.



Рисунок 7 - Крепление верхового откоса плотины монолитными плитами
Обследование бермы плотины показало, что 2 и 3 бермы от гребня плотины не окончательно сформированы и спланированы, низовой откос не засеян многолетней травой, 4 ярус (рис.8,а) и 5 ярус не спланированы (рис.8, б).



Рисунок 8 - Состояние бермы Куртинской плотины- а)4 ярус ,б)5 ярус

Необходимо провести планировочные работы верха берм плотины и ремонтные работы затворного оборудования водовыпуска. В непосредственной близости к выходу туннеля необходимо провести очистку русла реки для обеспечения режима опорожнения туннеля водовыпуска-водосброса и принять меры по закреплению низового откоса плотины посевом многолетних трав (рис.9).



Рисунок 9 - Состояние низового откоса плотины

Эксплуатационный персонал перекрыли затвор водовыпуска для выполнения обследования туннеля 18.09.2015 г. Вследствии не полного закрытия затвора в туннеле глубина воды достигала 1.5м и обследование проводили с лодки. Концевая часть туннеля оштукатурена (рис.10, а)средняя часть не оштукатурена -естественная скала (рис. 10, б).



а) концевая часть –оштукатуренная; б) средняя часть туннеля - естественная скала

Рисунок 10- Совмещенный туннель водовыпуска и водосброса

Исследовательской группой проведено измерение фильтрационного расхода, вытекающего из -под дренажной призмы (рис. 11). Из первой точки объем фильтрационного расхода составил 0,77 л/с, а с второй точки фильтрационный расход составил 0,342 л/с.



Рисунок 11 - Выход фильтрационных вод из -под дренажной призмы

Для уменьшения шероховатости стенок туннеля необходимо провести ремонтные работы по восстановлению штукатурки (облицовки) туннеля. В правой концевой части плотины необходимо отремонтировать парапетов, во избежания перелива воды при высоких уровнях воды в водохранилище. По Таскутанской водоподпорной плотине требуется частичный ремонт Г-образных блоков левобережного магистрального канала и восстановление рыбозаградительного устройства плотины. Результаты нивелирной съемки выполненные в нижнем бьефе Бартогайского водохранилища, по руслу реки Шелек позволят определить зону распространения ударной волны и зону затопления при прорыве каменно-земляной плотины; нивелирная съемка выполненная в нижнем бьефе Капшагайского водохранилища позволят определить зону затопления при прорыве русловой или логовой плотины Капшагайской ГЭС; нивелирная съемка выполненная в нижнем бьефе Куртинского водохранилища, также позволит определить зону распространения ударной волны и зону затопления при прорыве плотины Куртинского водохранилища. (рис.12,а). Как показали результаты натурных исследований, наиболее опасным населенным пунктом, находящимся в зоне ударной волны является село Курты, расположенное в нижнем бьефе водохранилища в 1,0 км от плотины. По этому необходимо разработать план мероприятий по переселению населения с. Курты в более безопасное место, т.к. при внезапном прорыве плотины Куртинского водохранилища (землетрясения -9 бальная зона сейсмичности, наводнения и т.д) возможно гибель населения села, расположенного в непосредственной близости к водохранилищу и находящееся в транзитной зоне прорывной волны (рис.12,б).



а)



б)

Рисунок 12—а) нивелирная съемка русла р. Курты в НБ и б) с. Курты

В целом, состояние ГТС Куртинского водохранилища можно оценить как удовлетворительное, но и требующего выполнения указанных выше ремонтно-восстановительных работ. Необходимо заложить в 2-3 створах новые скважины для ведения наблюдений за положением депрессионной кривой, являющейся основным прогнозным показателем устойчивости земляной плотины.

ВЫВОДЫ

1. Выполнена оценка соответствия состояния ГТС Бартогайского, Куртинского водохранилищных узлов и Капчагайской ГЭС и условия их эксплуатации современным нормам и правилам.

2. Определены приоритетные меры по ремонту и реконструкции ГТС Бартогайского, Куртинского водохранилищных узлов и Капчагайской ГЭС

3. Результаты многофакторного обследования Бартогайского, Куртинского водохранилищных узлов и Капчагайской ГЭС необходимы при определении превентивных мер по обеспечению безопасности плотин и определению объемов, сроков проведения ремонтных работ уполномоченными органами - КВР МСХ РК, Комитету по ЧС МВД РК, МЭ РК.

4. Результаты многофакторного обследования могут быть использованы эксплуатационными водохозяйственными организациями КВР МСХ РК и органами МЧС РК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила эксплуатации Бартогайского водохранилища. РГП «УЭ БВ и БАК им. Кунаева», с. Байтерек, 2010г.

2. Инструкция по эксплуатационному контролю за состоянием и работой ГТС земляных. Цех по эксплуатации зданий и сооружений Департамента Капчагайской ГЭС. ПИ-Капчагайской ГЭС-ЦЭЗиГ-002, 2015г.

3. Инструкция по эксплуатации контрольно-измерительной аппаратуры Цех по эксплуатации зданий и сооружений Департамента Капчагайской ГЭС. ПИ-Капчагайской ГЭС-ЦЭЗиГ-003, 2015г.

4. Отчет по наблюдениям за ГТС Капчагайской ГЭС за 2014г. Департамента Капчагайской ГЭС АО «АлЭС».

5. Инструкция по эксплуатации земляных плотин при их размыве или прорыве (действия персонала). Цех по эксплуатации зданий и сооружений Департамента Капчагайской ГЭС. ПИ-Капчагайской ГЭС-ЦЭЗиГ-006, 2015г.

6. Правила эксплуатации Куртинского водохранилища. РГП «УЭ БВ и БАК им. Кунаева», с. Байтерек, 2010г.

UDC 556.53(574)

THE PROBLEMS OF SMALL RIVERS IN KAZAKHSTAN

Narbayev T. Ismailova G. Narbayeva K.

Kazakh national agrarian university

Annotation

This article shows the problems of small rivers in Kazakhstan and the ways of their solutions.

Анотация

В статье приводятся основные проблемы речной сети Казахстана и пути их решения.

Key words: river system, hydrographical system, river basin, distribution of river system, mountainous part, flat part, uneven distribution of river system, aridity.

Now in the period of an intensive use of water resources it is arise need to account resources of a surface water, which in direct ratio depends on water content of the rivers. The existing approaches establishment of parameters of the small rivers not completely meets the modern requirements. In this regard, there is a need of development new approaches for establishment of parameters of the small rivers in the considered territory [1].

There are 85 thousand rivers and temporary water currents located in the territory of the republic, from them 7 thousand small rivers have length over 10 km. The most part of the rivers belongs to barred basins of the Caspian and Aral seas, Lake Balkhash and Tengiz. The Kazakhstan has 6 rivers with a water consumption from 100 to 1000 m³/sec., 7 rivers – from 50 to 100 m³/sec., and 40 rivers from 5 to 50 m³/sec. [1].

It is necessary to establish the main hydrological, hydrographic and statistical characteristics of an annual drain of the studied rivers of the republic for development of new approaches, but for this purpose first of all it is necessary to define the main specific features of the small rivers of Kazakhstan which treat [2]:

1. The majority of basins of the main rivers of Kazakhstan are isolated and don't connected among themselves by the uniform hydrographic scheme. They are lost in sand, quarrels and floods (r. B. and S. Uzen, Uil, Turgay, Muray, Sarysu, etc.) or flow into the drainless seas and the lakes of the Aralo-Caspian Basin (r. The Urals, Syr-Darya, Ile), not having an exit to the ocean. Similar isolation takes place and among small pools. For example, in pools r. Nura and Sarysa of the lost courses over 17%, in the Caspian Basin – 15%.

The revealed feature has certain scientific value. Dissociation of hydrographic network on basins of the rivers during formation of superficial drain in time (mainly in shallow years) and in space (on separate sites on length of the rivers) shows that all catchment area of the rivers does not participate in formation of drain in the superficial way [2].

2. Distribution of river network and drain across the territory of the republic very unevenly. Mountainous areas rich with moisture have rather dense river network. Mountains of the South and the East of Kazakhstan, the most sublime parts of the Central Kazakh small sands and (Ulutau's mountains, Karkaralinsky heights, Chingistau's mountains) and Mugodzhara in the West belong to such areas.

In these areas not only the river network arises (first of all the large rivers), but also the drain is formed. River systems receive here the main nutriment that provides them denser river network. The losses of water are here (moisture consumption) rather small.

Flat parts of Kazakhstan have very rarefied network and has even no it absolutely (especially if to estimate on the rivers of the main network). So, the river network isn't present or it is almost absent on huge desert spaces of Ustyurt and Mangyshlak, and Priaralskikhkarakumakh, east part Moyunkumov, the most part of Betpakdala, in southeast Pribalkhashye and in some other areas.

We will provide some figures characterizing density of the main river network in the territory of Kazakhstan in the conclusion (as increase): density in basins of the river of Nura makes 0,022, river of Uali-0,13, the Irtysh River (to the mouth of the river Ulby) - 0,15-0,20, left banks of the basin of the river Ile – 0,20-0,40 km/km².

According to river network also the drain is unevenly distributed. The flat part of Kazakhstan occupying 85% (2,3 million km²) of all territory dumps the river network only of 50 billion m³ a year. If to accept that annual resources of a surface water of the republic make 97 billion m³, then for other 15% of the mountain territory (0,5 million km²) more than a half of all waters is necessary. The water content of 1km² respectively will be 22 and 120 thousand m³ of water in the year.

3. Sharp unevenness drain of the rivers in the flat Kazakhstan as in the year, so in long-term aspect. To 80-90% of all annual drain comes to spring time (April-May). Fluctuations of average annual and maximum expenses by years are very great.

The small total of rainfall and their big fluctuation by years, big evaporation, storminess and unevenness from year to year snow thawing, seasonality of effective power supplies of the rivers (the superficial drain formed mainly at the expense of autumn and winter rainfall). It is also allocations of river courses in the spreading soils are the reasons of such unevenness. On the specified signs of intra annual distribution of a drain B. D. Zaykov carried the rivers of Kazakhstan to the Kazakhstan type which is specially allocated to them.

Unevenness of distribution of drain in the year, as we know, a little softened with availability of soil in the stream during the low-flow period. But in Kazakhstan mainly main rivers have an underground drain. The rivers of special character and especially completely drying up waterways have no it. This circumstance even more increases unevenness. According to specified unevenness in distributions of drain increases from larger rivers to smaller except which increase the specified unevenness [3].

The rivers of Kazakhstan generally have various nutriment: snow, rain, glacial and underground waters. The rivers of flat part of the republic on nature of nutriment share on two types: snow-rainy and mainly snow.

The rivers located in forest-steppe and steppe zones belong to snow rain type of nutriment. The main rivers of type – Esil and Tobol – flood banks in the spring, for April-July 50% of an annual drain are necessary. The rivers at first nutrient thawed snow, then – rain. The lowest water level is observed in January, at this time they nutrient underground waters.

The rivers of the second type – mainly snow type of nutriment – have exclusively spring drain (85-95% of an annual drain). Such rivers, such rivers as the Urals and located in desert and semideserted zones of Nura, Sagiz, Emba, Turgay and Sarysu belong to this type of nutriment. Rising of water in these rivers is observed in the first half of spring. The main source of nutriment of the rivers – thawed snow therefore water level sharply rises in the spring during thawing of snow. In the CNScountries such mode of the rivers is called the Kazakhstan type. For example, down the river Nura for a short time 98% of its annual drain proceed in the spring. The lowest water level happens in the summer. Some rivers absolutely dry up. After autumn rains water level in the rivers increases a little, and in the winter again goes down.

4. Very important feature of the rivers in Kazakhstan is lack of constant superficial drain.

On existence and drain duration it is more convenient to divide all rivers of Kazakhstan into three groups: the rivers with constant drain, the rivers breaking into reaches (after passing of high water) and the rivers which are completely drying up on all the extent. The most part of the rivers (by quantity) belongs to the third group. Here the huge number of the small rivers, dens and inflows less than 10 km long and all other micronetwork enters. In mountainous areas joins small sites in sources of some other rivers in this group. By way of illustration the specified feature we will give pools r. Nouri and Sarys. In these pools from 618 rivers with constant drain only of 55 rivers (9%), the rivers of special character 100 (15%), the main mass of the rivers – 493 (76%) – dries up on all the extent and works only during snow thawing. In the Aral basin 162 rivers (40%) completely dry up.

It should be noted and positive values of the drying-up rivers, without opening the water-bearing horizons, they thereby keep ground waters from evaporation and unproductive dumping. Such role of temporary water currents is one of the reasons of relative wealth ground waters of all territory of Kazakhstan and mainly desert regions with a rare river network.

5. It should be noted also general low-water content of the rivers of flat part of Kazakhstan.

The annual drain is very small here, modules fall to 0,5-0,7 l/sec. The specified lack of water is connected with absence in these courses of a drain throughout the most part of year and with the general dryness of climate. The flat rivers in winter months give 1% of an annual drain. For regulation of river drains build reservoirs. The flat rivers of Kazakhstan because of low-water content and slow current and approach of winter quickly freeze and at the end of November - the beginning of December cover with ice armor. Thickness of ice reaches 70-90 cm. In frosty winters ice thickness in the north of the republic reaches to 190 cm, in the south –

110 cm. Ice the cover of the rivers remains within 2-4 months and starts thawing in the south at the beginning of April, in the north – in the second half of April. All solid material transferred by the river is called a firm drain. The water turbidity depends on its volume. It is measured in grams of the substance containing in 1m³ waters. The turbidity of the flat rivers averages 50-100 g/m³ on average and lower currents – 200 g/m³. The rivers of the western part of Kazakhstan take out large amount of friable breeds, the turbidity reaches 500-700 g/m [4].

6. Characteristic of hydrography of Kazakhstan is also existence of large number of small river network about what stated above.

7. There is number of not solved problems in water the relations with neighboring states, and in particular, it is necessary to pay attention to interstate water divisions in cross-border basins of the rivers of Kazakhstan to Russian Federation, People's Republic of China, of Uzbekistan and Kyrgyzstan [3].

Thus, the features of the small rivers of the studied territory stated above complicate the established parameters of an annual drain of the small rivers of Kazakhstan therefore it is necessary to develop methods of calculation of parameters of an annual drain and intra annual distribution of the maximum and minimum drain.

Literature

1. Water resources of Kazakhstan in the new millennium. Review. Series of publications PROON in Kazakhstan, No. UNDPFZ 07. – 132 p.

2. Shkalikov F.V. River network of Kazakhstan. Works of KAZNIGMI, 1959, issuer. 15, 90-95 p.

3. Environment and sustainable development in Kazakhstan. Review. Series of the publication PROON of Kazakhstan. No. UNDPFZ 07. – 210 p.

4. Tenlyakov I.N., Lavrentyev P.F., Abdildin S. A., Water resources of Kazakhstan and their use. Alma-Ata, Kaz NIITNI, 1978, 18-203 p.

UDK627.81

ASSESSMENT OF KAPSHAGAY WATER RESERVOIR FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF BALKHASH LAKE

Narbayeva K. doctor PhD

Kazakh National Agrarian University, Almaty

Annotation

Today the problem of Balkhash Lake getting more actual. Due to location it is key source of large ecological system in the Balkhash Alakol Water Economical Region. One of the main contributors to the Balkhash Lake is Ile River, located on the Kapshagay reservoir, and distributed outflow to the Balkhash Lake. Taking to account the stable population increase and economic expansion in this region, the problems of shared water resources will become more and more complicated in the near future. This paper aim to assess the current storage of multi-purpose Kapshagay water reservoir to support water economical stakeholders and hold the level of Balkhash Lake at least 341,0 m above sea level.

Аннотация

В данной статье рассматриваются вопросы оценки текущего состояния объема Капшагайского водохранилища комплексного назначения, с целью удовлетворения всех водопотребителей с учетом сохранения уровня озера Балхаш на отметке 341,0 м для поддержания экологического равновесия водоема(озера).

Key words: *Balkhash Lake, Kapshagay water reservoir, Ile River, assessment of reservoir.*

Introduction

Sustainable use of water resources is one of the main issues in present-day environmental management and development strategists at all levels from global to national and local. Interstate use of transboundary water resources is the most problematic and challenging topic in planning sustainable strategies for regions where two or more states share water resources. There are many examples from various regions of the world where transboundary water resources have led to conflicts between states [1]. One of them the Republic of Kazakhstan has some large rivers and all of them are transboundary. Today one of the largest and problematic river is the Ile River, located in the South–East part of Kazakhstan and related to the Balkhash Alakol Water Economical Region. The problem is reduction of Ile River inflow in to the Kazakhstan part of river basin from Republic of China. The variability fluctuation of annual flow of Ile River each year, get influencing not only to the Kapshagay water reservoir which supporting many stakeholders but also to the Lake Balkhash.

The Lake Balkhash is one of the largest lake in the world with a volume of about 90 km³, a catchment area of more than 0.5 million km², and has suffered reduction in water input. Here, however, the reduction is largely the result of reservoir construction on the Ile River in 1969. Since, then considerable volume of water has been retained in the Kapshagay water reservoir behind the dam, from where substantial losses have occurred because of increased evaporation and irrigation area [2]. The construction of the Kapshagay water reservoir in the middle part of the Ile River in 1970 took place during the last downward fluctuation and led to the deepest drop in the lakes water level since the beginning of the measurements. This strongly effected fragile ecosystems of Lake Balkhash and its surroundings, leading to strong diminishing of the fish stock and degradation of the reed grass ecosystem in the coastal areas and in the Ile River delta. After filling up of the Kapshagay water reservoir stopped, huge areas of irrigated cropland in the Ile River catchment abandoned. This led to strong reduction in the anthropogenic impact on the ecosystem of Lake Balkhash. However, new support for sustainable use of water resources of Lake Balkhash appeared during the last decade through the development of large irrigated areas in the upper part of the Ile River in the Republic of China [3]. In order to prevent whatever critical condition, this paper is presenting the current situation of Kapshagay water reservoir and the assessment of water storage to hold the level in the Balkhash Lake as noted in paper [2, 3] at least 341,0 m above sea level.

Environmental condition and problem definition of the Balkhash Alakol Water Economical Region (BAWER) related with Kapshagay water reservoir construction

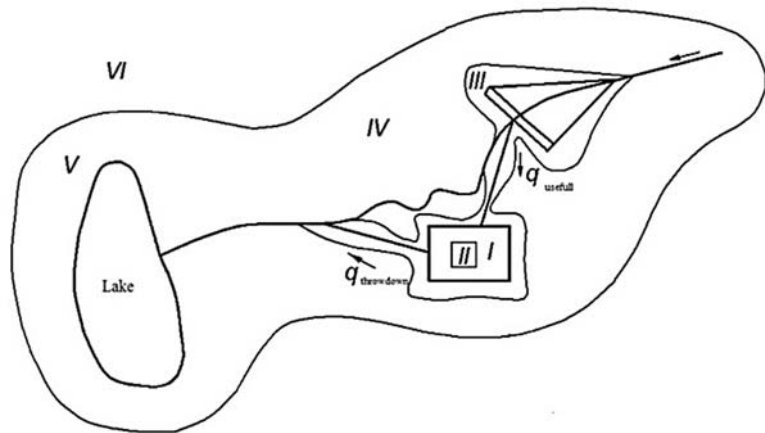
The problem of providing the rapidly growing population and economy is becoming more and more urgent for most countries of the world. Storage of reservoirs, distributing the river flow in time and space and meeting the water needs of users are of great importance in solving this problem. It is hard to overestimate the social importance of such aspects of the reservoirs use as flood control, water improvement of urban agglomerations, cities and resort areas and their wide development for recreational purposes. Another important social value of reservoirs is that they are a source of fresh fish, especially in areas of poor natural water resources. The reservoirs are used for flood control as well [4].

Construction of regulating reservoirs allows to eliminate all or part of disasters associated with floods for the river sections located below the dams, to occupy new land for agricultural use and improve the use of available agricultural land, to reduce the cost of building economic constructions in various sectors of the economy [5]. For instance, this is no doubt that Kapshagay reservoir has successfully achieved many of the objects for which it was constructed, and that some success has been achieved in the establishment of a viable fishery, hydropower generation, supporting agricultural crops, many industry especially there are more in Almaty regions. But unfortunately, there are some disadvantages also, for instance, in Almaty region, heavy rainfall

and melting snow of March 12, 2010 caused dam erosion and dike outburst of the Kyzylagash reservoir [6]. This kind of flood or other harmfulness can be at all reservoirs if it would not prevent with prediction or estimated parameters of these reservoirs on time. In general, it can be noted that the impact of the reservoirs on the environment is obvious in the following areas, shown in Figure 1

Fig. 1. Environmental impact of the reservoirs.

I – area of water economic systems; II – area within the water economic system, with no anthropogenic activities; III – area close to the water economic system; IV – area of separated impact of water economic systems; V – area of remote impact of the water economic system with atmosphere; VI – biosphere



This implies that the reservoir can reveal their environmental impact both in the nearby and remote areas, including local climate and all the environmental system. Nowadays the aggravated impact to Balkhash Lake by construction of Kapshagay reservoir can be summed up as [2]:

- Wetland degradation in Lake Balkhash, especially wetlands at the deltas of Ile River;
- Rising salinity in the Lake Balkhash;
- Decline in the Lake Balkhash fishery;
- Alteration of natural hydrological patterns.

These effects in Balkhash Lake are caused not only by Kapshagay reservoir but also a policy and by natural condition in the aridity basin and anthropogenic influences. Therefore, to develop of plans for improve of the situation, assessment of the parameters of functioning reservoirs in the basins of drainage or undrainage rivers require first and foremost analysis of river basin water resources use patterns for the current and future periods as follow:

- Development objective principles of water division in transboundary Ile River between China National Republic and Republic of Kazakhstan;
- Design of strategies of utilization and protection of water resources in the Balkhash Alakol Water Economical Region. Explanation of optimal level of water resources utilization in the Ile River basin;
- Development water activities by economy and save for all economical branches from upper and down parts of Kapshagay water reservoir. Improvement new technology in water utilization. Development of new principles of paying for water as nature resources [7]. Include assessment of current situation on the Kapshagay reservoir and Balkhash Lake each year.

Method

One of the most common problems facing a practicing civil engineer is the estimation of the hydrograph of the rise and fall of river at any given point on the river during the course of drought or a flood events [8].

The methods of solution of the reservoir storage problem may be grouped as *empirical, experimental and analytical* methods. The empirical approach is based on the application of the mass curve concept, which was introduced into the design of reservoir by Rippl. The mass curve is the time integral of the inflow and represent the volume of inflow during the period. It is convenient to define as follow [9]:

$$\Delta S = (I - Q) \Delta t \quad (1)$$

Where is I inflow and Q represent the mean outflow during the period of Δt , respectively. The cumulative sum of these ΔS values represent random storage variable:

$$S = \sum_{t=0}^{t=1} \Delta S \quad (2)$$

Table 1. Average annual inflow and outflow(1989-2014) of Kapshagay water reservoir on the Ile River, gauge (67562-2) from “BABI”, Balkhash Alakol Basin Inspection.

| Year | Inflow direct to reservoir, mln m ³ | Outflow from the reservoir, mln m ³ |
|-----------|--|--|
| 1989-2014 | 17136,85 | 16544,73 |

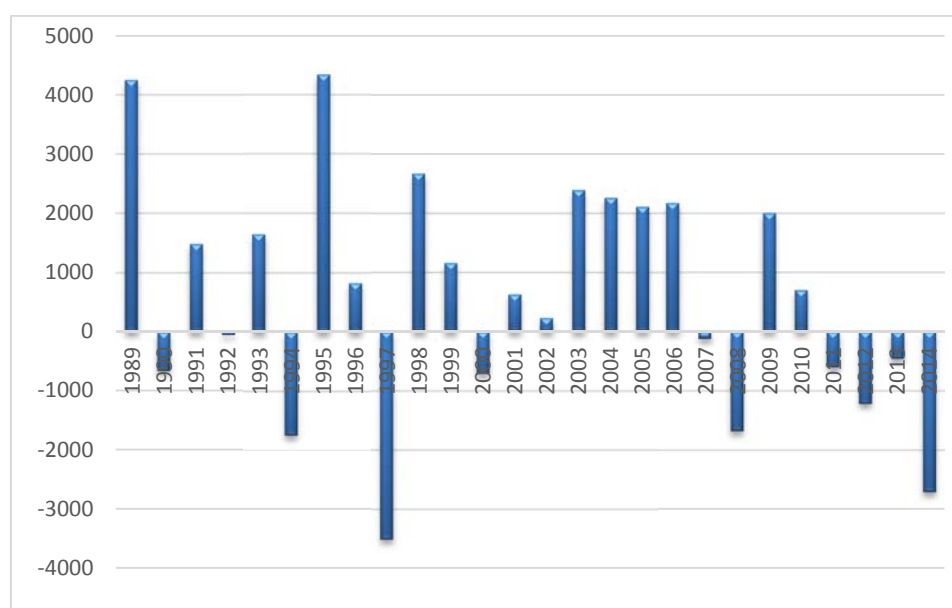


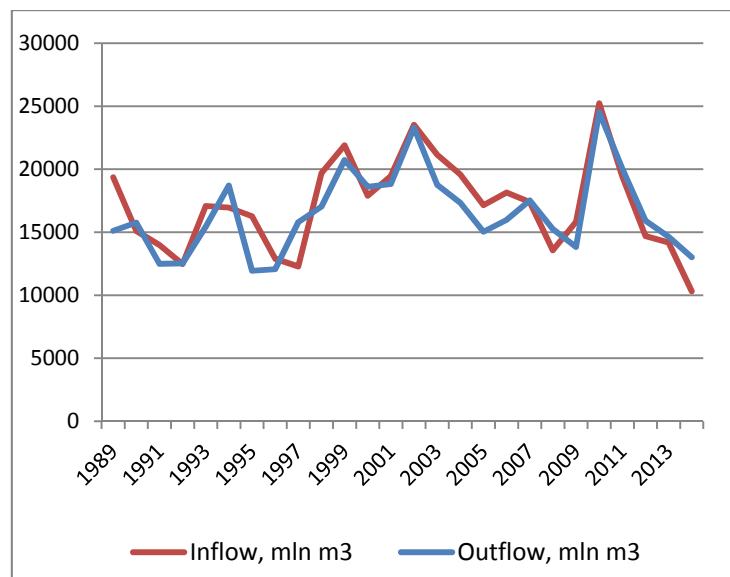
Fig. 2. Differences ΔS , between Inflow and Outflow in the Kapshagay water reservoir, 1989-2014

Analyzing fig. 2 by the result of table 1, we can see that the reservoir storage shows positive accumulation in most of years, except medium negative ($>$ negative than 1000 mln m³) in 1994, 2008, 2012, 2014 and more ($>$ negative than 3000) in 1997 year.

Table 2. Average annual inflow and outflow of Kapshagay water reservoir on the Ile River, gauge (67562-2)

| Year | Inflow direct to reservoir, mln m ³ | Outflow from the reservoir, mln m ³ |
|--------------------------------|--|--|
| Medium negative to the storage | | |
| 1994 | 16960 | 18710 |
| 2008 | 13570 | 15250 |
| 2012 | 14690 | 15910 |
| 2014 | 10310 | 13020 |
| More negative to the storage | | |
| 1997 | 12279 | 15793 |

Fig. 3 Inflow direct to the reservoir and outflow from the reservoir, mln m³.



Result and discussions

Based upon equation (2) and fig.2, we can assume that the accumulation of the reservoir storage shows four medium negative (1994, 2008, 2012, 2014) and one more negative (1997) value of storage change. From table 2, all these negative change ΔS of reservoir storage shows that the outflow exceeds inflow. According to fig. 3, we can analyze that outflow exceeded as result of table 2.

But from the database in table 1, the differences of average annual inflow and average annual outflow resulting in positive value ($\Delta S = +592,12 \text{ mln m}^3$), which is quite acceptable to support multi-year reservoir operation.

Conclusion

In order to hold a balance between Lake Balkhash and Kapshagay water reservoir include of water consumptions by the reservoir and climate change, we suggest to hold accumulation of reservoir storage at least in 2000 mln m³ in order to support all economical branches in the reservoir and in the negative period, not more negative than (-1000 mln m³). As noted Petr T. [2] considerable losses, occur in the Ile delta, were estimated 2 to 7 km³/y, much more than evaporation and consumptions. This indicates that significant decreases are mostly depends on outflow from the reservoir. There for, it should to reduce the outflow from the Kapshagay reservoir and extensively to think about delta losses for keep the level of Balkhash Lake at least 341 m.

Acknowledge

We are greatly thanks to Mukataev S. director of Balkhash Alakol Basin Inspection (BABI) for support our scientific work with database of Kapshagay water reservoir.

Literature

1. Pahl-Wostl, Transition towards adaptive management of water facing climate and global change. Water resources management, 2007 – P.49-62
2. T.Petr, Lake Balkhash, Kazakhstan, International Journal, Salt Lake Resources, Italy, 1992 – P.21-46
3. P.Pavel, Problems of water resources management in the drainage basin of the Lake Balkhash with respect to political development, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 – P.449-491
4. Ghosh. S.N. Flood Control and Drainage Engineering, USA, 1997 – p. 297
5. Avakyan A.B., Saltankin V.P., Sharapov V.A. Water reservoirs. Moscow: Mysl, 1987. – p. 325

6. Information-analytical web-portal www.zakon.kz. 15.03.2010 y. Author: Almanews.
7. Report about Scientific –Research Work by project: “Assessment of resources and predict usage of natural water resources in anthropogenic and climate change condition”, Ministry of Education and Science Republic of Kazakhstan, Almaty, 2009
8. M. Shaw Elizabeth, Hydrology in practice, UK, 1983 - p.569
9. Raudkivi A.J. An Advance Introduction to Hydrological Processes and Modelling, University of Auckland, New Zealand, 1979 – p. 471

УДК 551.55. 551.52

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАРМОНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ВОДОСБОРА ДЛЯ ПРОГНОЗА СТОКА

А.В. Чередниченко, Алексей В. Чередниченко, В.С.Чередниченко

Аннотация

Показано, что на основе наиболее значимых гармоник, выделяемых в процессе гармонического анализа временных рядов осадков на территории водосбора реки, возможно прогнозирование величины тренда её стока на период до 20 лет в предположении сохранения основных параметров гармоник на прогнозируемом временном участке.

Ключевые слова: Временные ряды осадков, речной сток, гармоника осадков, период, амплитуда, площадь водосбора, прогноз, климат.

Практически вся территория Казахстана находится в зоне недостаточного увлажнения. Недостаток питьевой воды или неудовлетворительное её качество является одной из главных проблем, сдерживающих развитие не только сельского хозяйства, но и целого ряда других отраслей хозяйственной деятельности. Основным источником воды в каждом регионе являются местные поверхностные воды-реки, озёра и водохранилища. Поэтому очень важной является задача долгосрочного прогнозирования изменения стока поверхностных вод[1-3 и др.].

В [3] был выполнен гармонический анализ временных рядов стока рек Семипалатинской и Алматинской областей и показано, что во временных рядах величин стока имеют место гармоника в 3,6,9,19, и 45 лет- в Алматинской и близкие – в Семипалатинской области, где, кроме того, имеет место ещё гармоника в 24г. Выполненный автором прогноз величины стока на десять лет вперёд до 2010г показал высокую его оправдываемость. При этом прогноз по одной основной полувековой гармонике в обоих случаях дал лучшие результаты, чем прогноз по совокупности трёх гармоник.

Поскольку сток является результатом количества осадков, выпадающих на территорию водосбора, то мы попытались установить такую связь. Мы выполнили анализ временных рядов годового количества осадков во взаимосвязи с величиной стока для трёх бассейнов (регионов): Урала, районов Семипалатинска и Алматы.¹Результаты для регионов Семипалатинска и Алматы мы, таким образом, имеем возможность сравнить с результатами, полученными в [3].

На рис.1 представлен временной ряд осадков для Алматы, а на рис.2 – тот же ряд, аппроксимированный полиномом шестой степени. На рис.3 представлен временной ряд величин стока для Алматинской и Семипалатинской областей по[3].

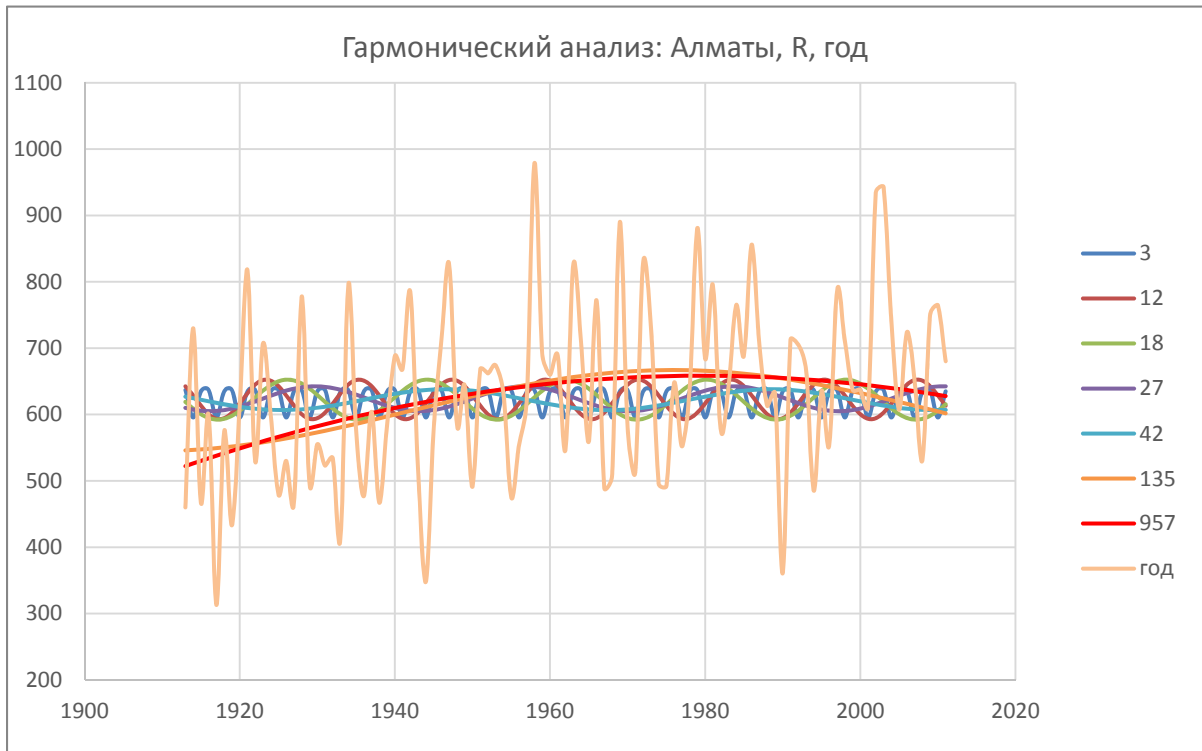


Рис.1 Временной ход осадков по станции Алматы

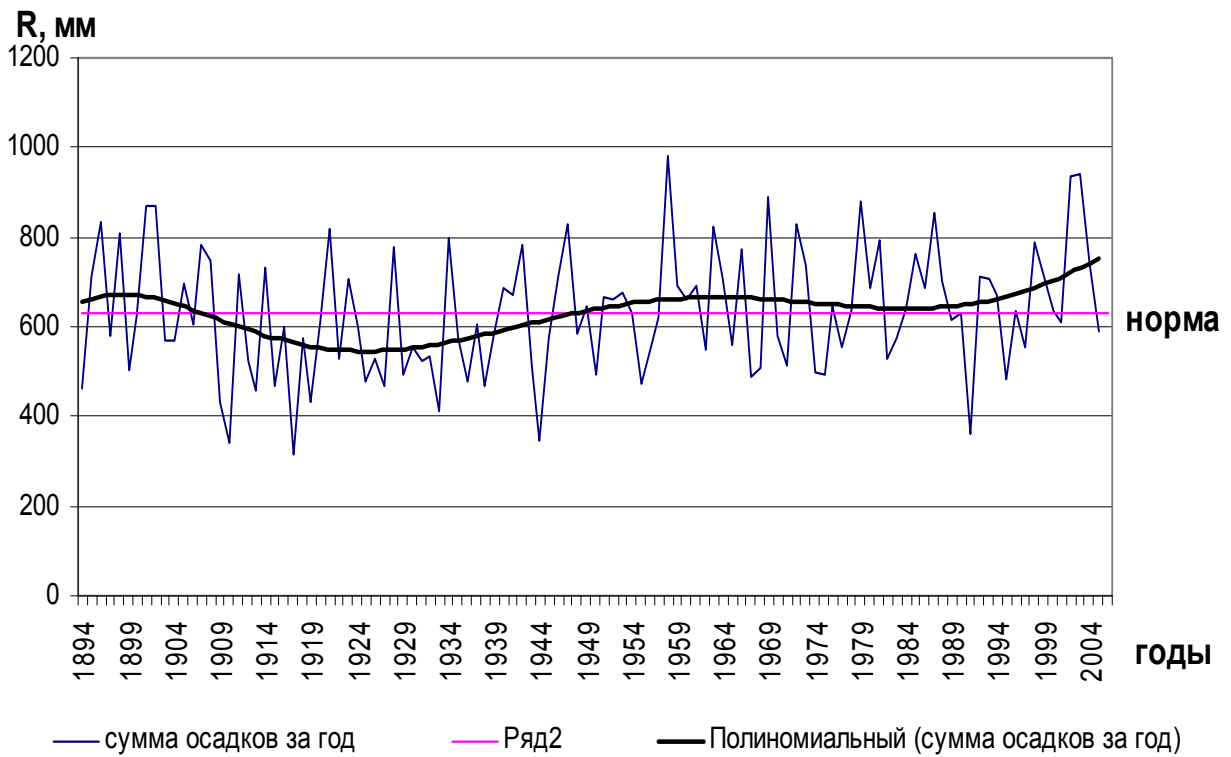


Рис.2. Временной ход годовой суммы осадков на МС Алматы

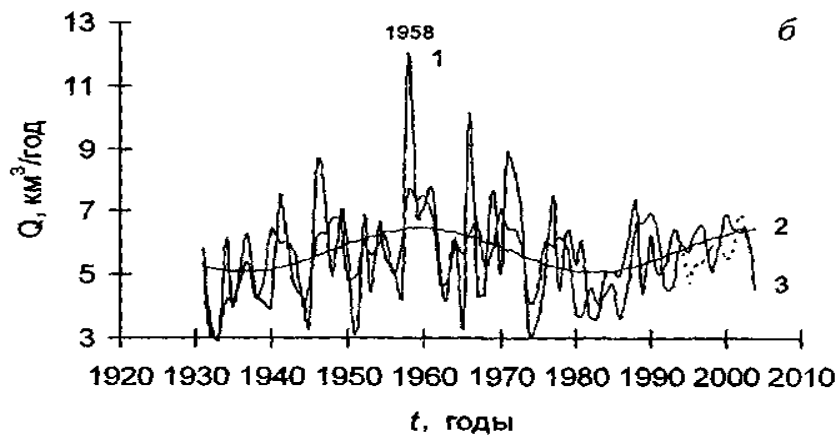
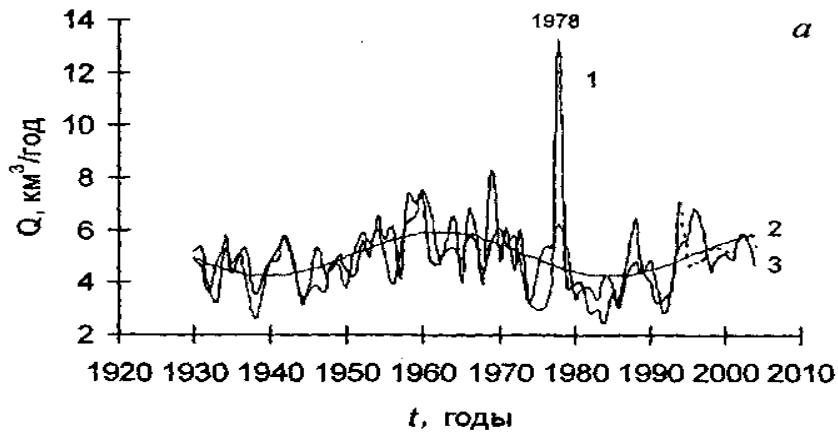


Диаграмма колебаний местного стока Алматинской (а) и Семипалатинской (б) областей:
 1- данные наблюдений (пунктирная линия - поверочный участок 1995-2004 гг.), 2- аппроксимирующая
 2-22

Рис.3 Временной ход величин стока по Алматинской и Семипалатинской областям.

Можно видеть, что во временном ряде осадков по станции Алматы содержатся гармоники 3, 12, 18, 27 и 42 года, т.е. совпадают или почти совпадают только гармоники 18-19 и 42-45 лет.

Автор [3] получил, что гармоника в 45 лет наиболее результативна. Остановимся поэтому на ней. Эта гармоника на анализируемом временном отрезке имеет максимумы в 1945 и 1986 гг при минимуме в 1967г, в то время как максимальный сток имел место в 1963г (по гармонике), а минимумы в 1941 и 1983г. Следовательно, временной ход основной гармоники в осадках и основной гармоники в стоке находятся практически в противофазе. Однако временной ряд осадков, аппроксимированный полиномом шестой степени, взятый из [2], по расположению экстремумов хорошо согласуется со стоком (рис.2 и 3). На рассматриваемом временном интервале максимум осадков по аппроксимированной кривой приходится на 1959г, а минимумы – на 1984 и 1926гг. Время последнего минимума, таким образом, совпадает. Что же касается минимума в тридцатые годы, то минимум осадков имел место в 1925 – 27гг, в то время как минимум стока по данным [3] – приходится на 1940 – 41гг. Это различие мы объясняем двумя факторами. Минимум стока в эти годы был очень растянутым, а временной ряд стока, взятый для анализа в цитируемой работе, начинался с 1931г. Это могло повлиять на результат спектрального анализа. Как известно из теории, гармоника «укладывается» так, чтобы она включала в себя максимальное количество дисперсии **всего** анализируемого ряда. И в этом достоинство гармонического анализа, дающего возможность строить прогноз в предположении сохранности основных гармоник, поскольку характеристики гармоники слабо зависят от величин ряда на его краях. При полиномиальной аппроксимации

аппроксимирующая линия «укладывается» так, чтобы среднее квадратическое отклонение было минимальным на каждом из участков временного ряда. Это хотя и лишает возможности по характеру аппроксимирующей кривой на краю ряда уверенно судить о тренде, о новых его (тренда)изменениях,строить прогноз, но зато внутри ряда мы получаем оптимальную его аппроксимацию, даже лучшую, чем даёт суммирование основных гармоник при гармоническом анализе[4]. В нашем случае мы ведём анализ не для краёв временного ряда и результатам полиномиальной аппроксимации следует верить.

Следовательно, во временных рядах осадков и местного стока для Алматы имеет место хорошее совпадение экстремумов, исключая экстремум тридцатых годов, где расхождение обусловлено недостаточной длиной ряда.

Рассмотрим теперь временной ход осадков в Семиярке, наиболее объективно характеризующей распределение осадков в регионе, включая и Семипалатинск (рис. 4).



Рис.4 Временной ход годовой суммы осадков на МС Самарка.

Можно видеть, что за рассматриваемый период максимум осадков имел место в шестидесятые годы, до этого времени количество осадков постепенно увеличивалось, а после него оно плавно уменьшается. Во временном ряде выделены гармоники в 13, 23 и 53 года. Все отмеченные гармоники, будучи наложенными на тренд в виде очень длиннопериодной гармоники с максимумом в шестидесятые годы, следуют за нею. Максимум полувековой гармоники наблюдался в 1960г. с последующим минимумом в 1986г., после чего начинается новый рост, а в последние годы новое падение. В шестидесятые годы, т.е. в годы максимума осадков, были в максимуме все три гармоники – 13, 23 и 53г. В 1975-78гг полувековая гармоника была на спаде, а 13 и 23-летние в минимуме. В это время осадки были в минимуме тоже. Изучая рис.4, можно найти хорошую согласованность между количеством осадков и амплитудами гармоник и для других временных интервалов.

Максимум стока рек Семипалатинской области согласно рис.3б совпал с периодом наибольшего количества осадков в шестидесятые годы. Минимумы стока почти совпадают с минимумами количества осадков в тридцатые и восьмидесятые годы. Таким

образом, в долгосрочном периоде величины стока в данном регионе хорошо совпадают с временным ходом количества осадков, хотя, как известно [1,2 и др.], полного совпадения год в год количества осадков и величин стока ожидать не следует.

Рассмотрим теперь бассейн реки Урал (Жайык). Как известно, у этой реки по сути два равнозначных водосбора: один расположен западнее Южного Урала и здесь поверхностный сток собирает река Сакмара, впадающая в Урал, а второй водосбор - это водосбор собственно реки Урал, который расположен восточнее Южного Урала. В [2 и др.] было показано, что режим осадков в каждом из водосборов хорошо отражают осадки метеорологических станций Уральск и Кустанай, расположенных западнее и восточнее гор Южного Урала.

На рис.5 представлены величины стока р.Урал в створе поста Кушум на территории Казахстана

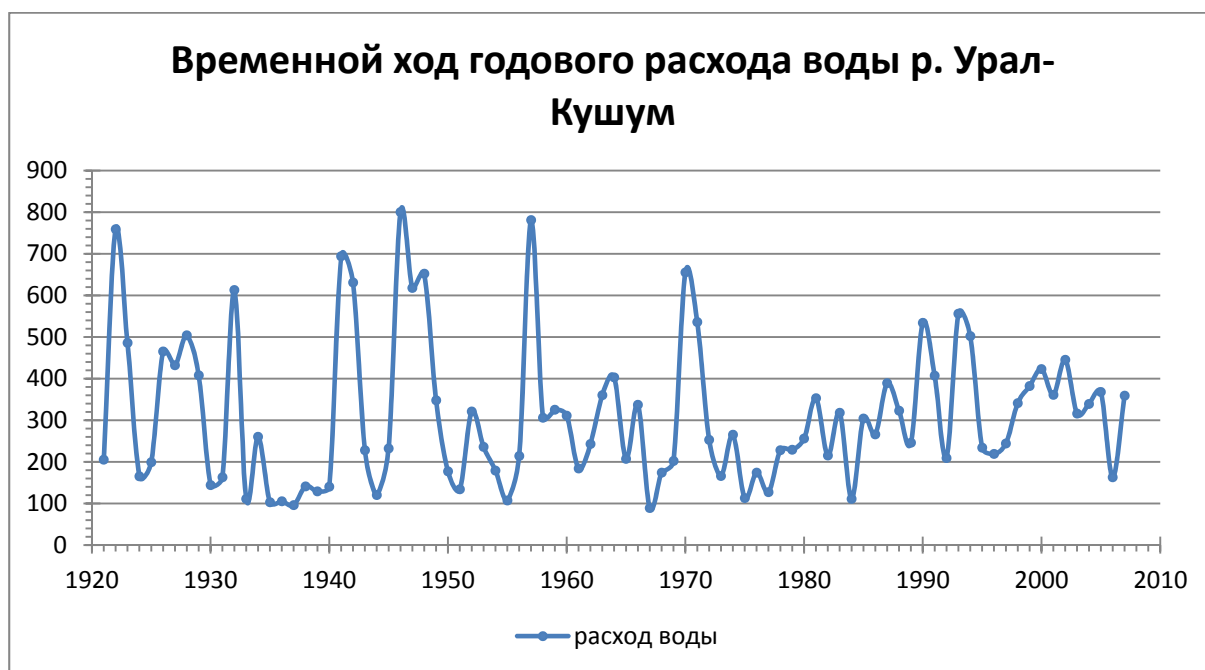


Рис. 5. Временной ход величин стока р.Урал в районе поста Кушум.

На рис.6 представлены величины гармонического анализ временного хода стока.



Рис. 6 Результаты гармонического анализа величин стока р. Урал

Можно видеть, что выделяются гармоники 8, 23 и 38 лет. Проверка гармоник, имеющихся в стоке, на устойчивость путём удлинения и укорочения ряда показала, что все три гармоники 8, 23 и 38 лет являются устойчивыми. Амплитуда всех гармоник значима. При этом амплитуда гармоники в 23 г наибольшая, более 160 м³, гармоник 38 и 8 лет – более 100 м³. Чем больше гармоник, и чем больше их вклад, тем труднее на их основе прогноз стока.

Посмотрим, какие гармоники содержатся во временных рядах осадков на станциях Уральск и Кустанай. Во временном ряде осадков станции Уральск выделены гармоники в 8, 18 и 43 г., и все они примерно одинаковой амплитуды. В осадках Кустаная выделяются гармоники 8, 23, 38 лет. Проверка гармоник, имеющихся в рядах осадков этих станций, на устойчивость показала, что в Кустанае и Уральске появляется гармоника в 8 лет, которую следует считать неустойчивой. В суммарных осадках двух станций имеют место гармоники 8, 18 и 43 г., т.е. те же гармоники, что и в ряду осадков Уральска. Примечательно, однако, что если амплитуда этих гармоник в осадках Уральска составляет 60 мм каждая, то в суммарных осадках Уральска и Кустаная 80, 100 и 100 мм соответственно, т.е. амплитуда каждой гармоники возросла за счёт осадков Кустаная, хотя ни одна из гармоник, имеющих место в Кустанае, (кроме восьмилетней), не появилась. В то же время во временном ряде сумм осадков по двум станциям нет ни одной гармоники, которая совпадала бы с гармониками, имеющимися в стоке р. Урал. Выделенные из временного ряда величин стока гармоники в точности совпадают по длине с гармониками, содержащимися во временном ряде осадков станции Кустанай. При этом наиболее значимы только две гармоники: 38 и 23 г.

Совместный анализ гармоник во временных рядах осадков каждой из станций и в ряду суммарных осадков с одной стороны и гармоник в стоке показал, что связь имеется, однако она достаточно сложна, а иногда и неоднозначна. По этой причине мы выполнили далее анализ гармоник в стоке р. Урал с одной стороны и гармоник в индексах макроциркуляции – с другой. Исходные данные согласуются с [5,6].

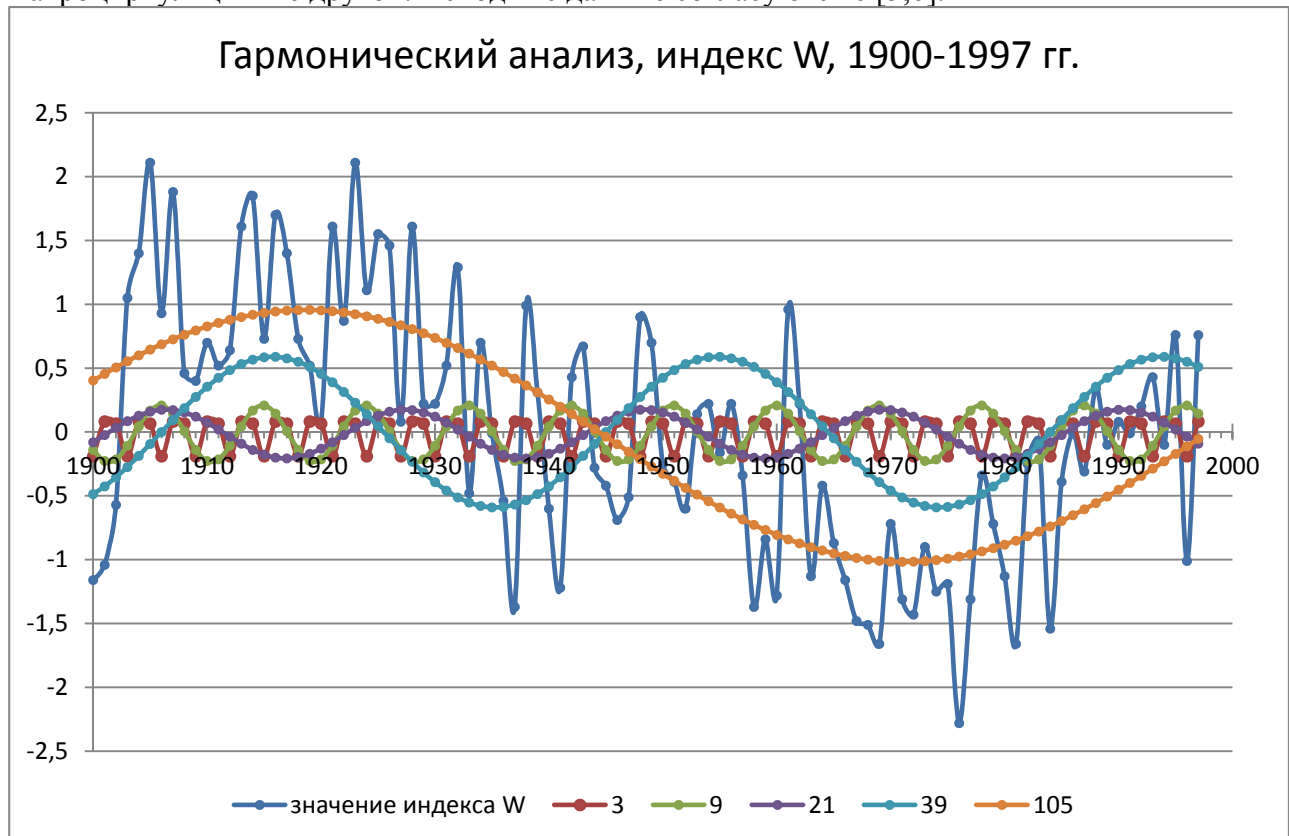


Рис.7 Гармонический анализ индекса W.

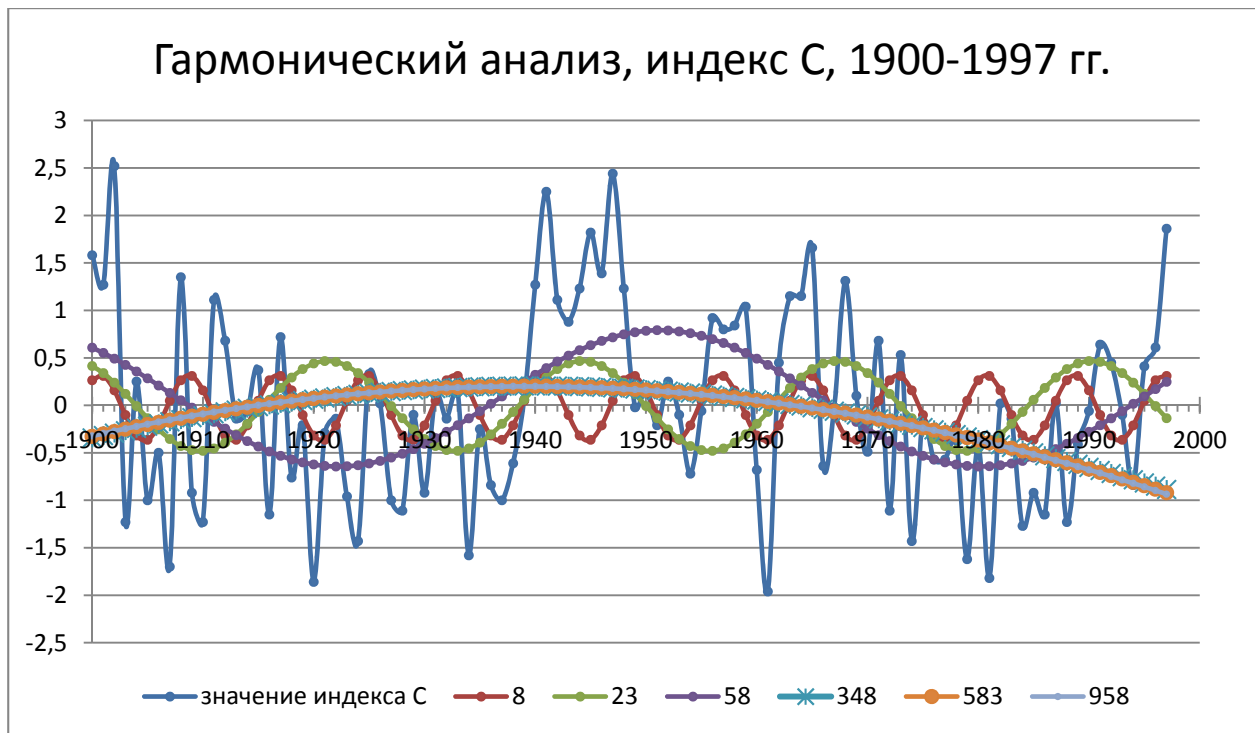


Рис.8 Гармонический анализ индекса С.

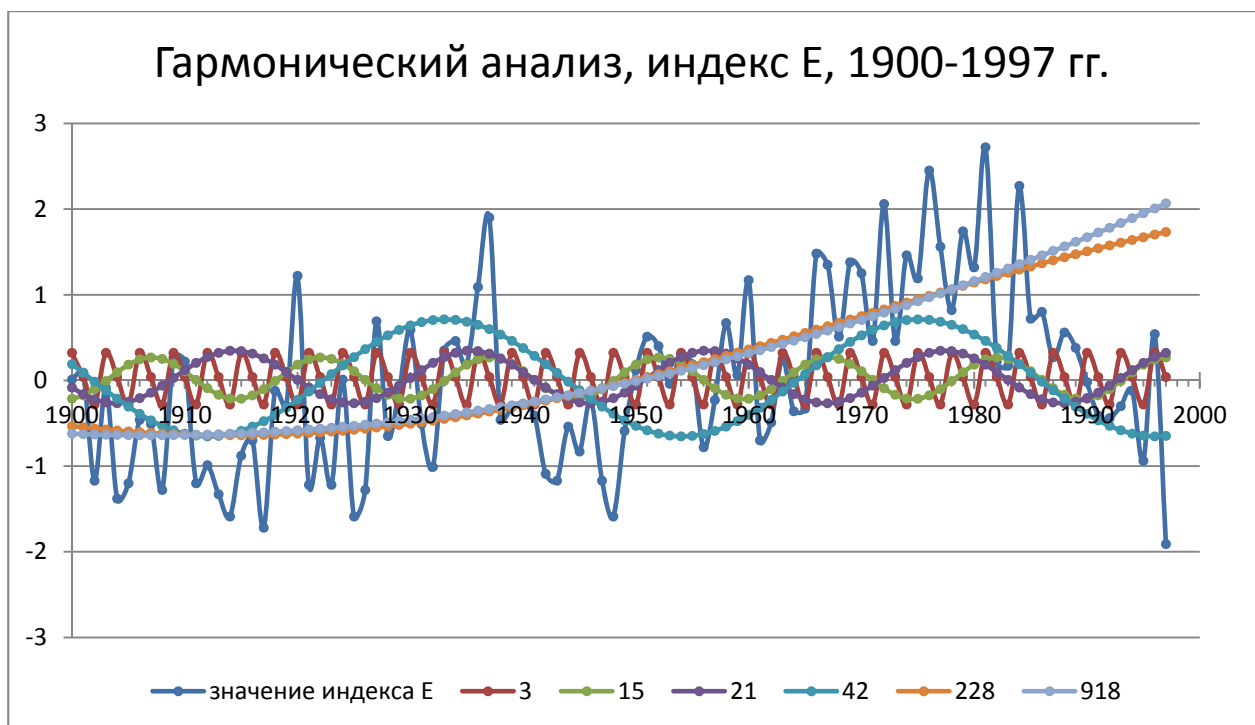


Рис.9 Гармонический анализ индекса Е.

Среди гармоник индекса W вековая гармоника (103 – 105 лет) определяла основные экстремумы в стоке – максимумом в двадцатые и двухтысячные годы и минимумом в шестидесятые – семидесятые годы. Более того, представляется, что тренд в стоке, описываемый гармоникой более высокого порядка (833 г), есть не что иное, как вековая гармоника, не оформившаяся полностью из-за недостаточной длины временного ряда стока (85 лет при длине гармонике около 105 лет). Временной ряд стока, кроме того, короче на 20 лет временного ряда индекса W.

Значимая по амплитуде гармоника 38 лет в индексе W с амплитудой около 28 дней, которая при проверке устойчивости иногда переходит в гармонику 29 лет, синхронна гармонике 38 лет в стоке.

Следовательно, две основные гармоники 108 и 38 лет, индекса W имеют отклик в стоке р.Урал в виде такой же длительности гармоник с амплитудами 110 и 80 м³ соответственно.

Из гармоник индекса C выражено значимой является гармоника 23г, с амплитудой более 160м³, которая синхронна с гармоникой 23г в стоке р.Урал. Амплитуды этих гармоник полностью совпадают. Данная гармоника по амплитуде превышает амплитуды гармоник вековой и 38 лет в стоке, обусловленных соответствующими гармониками индекса W , т.е. она наиболее значима.

Из гармоник индекса E следует отметить гармонику 42г, которая на рассматриваемом временном интервале находится в противофазе гармонике 38 лет индекса W . Влияние других гармоник индекса E выражено слабо.

Таким образом, гармоники в стоке р.Урал находятся в хорошем согласии с гармониками вековой и 38 лет индекса W и гармоникой 23г индекса C . Экстремумы в стоке имеют место, когда амплитуды названных гармоник совпадают. Так, минимум стока около середины тридцатых годов прошлого века наблюдался при снижении амплитуды вековой гармоники индекса W , и совпадении минимумов гармоник 38, 23 и 8 лет, в середине семидесятых – при минимуме гармоник 38 и 8 лет и близкой к минимуму гармонике 23г. Максимум стока имел место в середине сороковых годов при максимуме гармоник 23 и 8 лет и близкой к максимуму гармонике 38 лет, а максимум стока в девяностые – при максимуме гармоник 38 и 23г на подъеме, близком к максимуму вековой гармоники индекса W .

Найденные нами взаимосвязи между гармониками в индексах общей циркуляции атмосферы и гармониками в стоке р.Урал могут стать основой для построения успешного сценария изменения стока на ближайшие десятилетия при условии сохранения найденных связей.

Литература

1. Шкляев А.С. Особенности распределения осадков и стока на среднем и Южном Урале и их связь с атмосферной циркуляцией. /Ученые записки Пермского государственного университета. им. А.М. Горького, №112, 1961. -108с.
2. Чередниченко А.В., Давлетгалиев С.К., Кожахметова Э.П., Чередниченко В.С., Байхонова Т.А. О влиянии температуры воздуха и количества осадков на расход воды р. Жайык (Урал) – с. Кушум. //Вестник КазНУ, серия географическая, 2010.-№1 (30).-с.17-24.
3. Бабкин А.В.Методология оценки периодичностей временных рядов местного стока регионов (на примере Алматинской и Семипалатинской областей)/Материалы Международной научно – практической конференции, посвящённой 70 – летию института географии РК.2008.-с.153 – 158.
4. Солнечно-земные связи, погода, климат/Под ред. Мак Нормана и Селиги, М., изд.»Мир», 1982 – 384с.
5. Гирс А.А. Многолетние колебания атмосферной циркуляции и долгосрочные метеорологические прогнозы. Л: Гидрометеиздат, 1971-280с.
6. Дмитриев А.А., Беязо В.А. Космос, планетария климатическая изменчивость и атмосфера полярных регионов.- С. Пб., Гидрометеиздат, 2006.-358с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СЕЗОННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СТОКА ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Нарбаев Т.И., Исмаилова Г.К., Нарбаев М.Т.

Аннотация

Предложена формула для определения обеспеченности сезонного регулирования при комплексном использовании водных ресурсов.

Андатпа

Зерттеулердің нәтижесінде су қорларын кешенді пайдалануда маусымдық ағынды реттеудің қамтамасыздығын анықтауға формула ұсынылған.

Ключевые слова: Обеспеченность, отдача, многолетняя емкость, полезная емкость, полная емкость.

Сезонное регулирование стока вызывает наличием резких и притом повторяющихся ежегодно колебаний притока по времени года, или сезонам. Некоторые виды потребления (например, орошение), также испытывают сезонные колебания, причем по времени наступлений максимумов и минимумов графики стока и потребления могут иметь различную взаимную связь, начиная от почти полного совпадения до полной противоположности.

Отличительной особенностью сезонного регулирования стока является использование водных ресурсов в пределах одного гидрологического года. В этом случае размер потребления должен назначаться таким образом, чтобы он не превышал стока расчетного года. Следует отметить, что назначение процента обеспеченности сезонного регулирования стока зависит от характера потребления [4]. Для отраслей экономики, сравнительно безболезненно допускающих некоторое ограничение в подаче воды, безусловное удовлетворение их полной потребности заведомо не целесообразно. В подобных случаях стали ориентироваться на некоторые сокращения водоотдачи, ограничивая их повторяемость более или менее условно выбранными нормативами, так например для орошения сельскохозяйственных земель в зависимости от условий водообеспечения и вида орошаемых культур, обеспеченность назначена в пределах $P=75...95\%$.

Исходя из выше изложенных условий, величина процента обеспеченности сезонного регулирования стока, соответствующая любому члену эмпирического ряда вычисляется по следующей формуле:

$$P = \frac{m}{n} 100\%, \quad (1)$$

где n - число членов ряда;

m - порядковый номер данного члена в ряду, расположенном в убывающем порядке.

По формуле (1) обеспеченность последнего члена ряда независимо от числа входящего в него характеристик получается одинаковой и равен 100%. Поэтому в формуле (1) необходимо было внести поправку, учитывающее асимптотическое приближение к 100% при $n \rightarrow \infty$.

Такая поправка приведена в работе А.И.Чеботарева [7], где процент обеспеченности определяется:

$$P = \frac{m - 0,5}{n} 100\% . \quad (2)$$

Далее для установления процента обеспеченности членов ограниченного ряда, которая бы в большой мере отвечала теоретической кривой обеспеченности, предложено ряд формул. В общем виде эти формулы по С.Н.Крицкому и М.Ф. Менкелю [2] можно записать в следующем виде:

$$P = \frac{m - a}{(n + 1 - 2a)} 100\% , \quad (3)$$

где a - параметр, который может изменяться от 0 до 1.

При $a=0,3$ (предложение Н.Н.Чегодаева) формула (3) имеет вид:

$$P = \frac{(m - 0,3)}{(n + 0,4)} 100\% . \quad (4)$$

При $a=0$ формула (3) преобразуется в следующий вид:

$$P = \frac{m}{n + 1} 100\% . \quad (5)$$

Это выражение предложено и теоретически обосновано С.Н. Крицким и М.Ф. Менкелем [2].

В настоящее время формула (5) рекомендуется СНиП 2.01.14-83 для определения расчетных гидрологических характеристик [6].

Таким образом, рекомендуемая формула позволяет определить обеспеченности сезонного регулирования стока при отраслевом характере использования водных ресурсов.

В настоящее время запасы водных ресурсов Республики Казахстан, доступных для использования, уменьшаются в результате их безвозвратного потребления, загрязнения и истощения, а потребность в воде увеличивается не только пропорционально росту населения, но особенно в связи с индустриальным развитием и мелиоративными мероприятиями.

Комплексное использование водных ресурсов дает возможность уменьшить единовременные затраты на гидротехнические сооружения по сравнению с затратами при раздельном строительстве таких сооружений. Также позволяет получить ежегодную экономию затрат денежных и материальных средств на эксплуатацию по всем отраслям водохозяйственного комплекса в совокупности.

Отсюда актуальность изучения, исследования и разработка эффективных методов оценки экономичности мероприятий, связанных с комплексным использованием водных ресурсов.

В настоящее время вопросы определения обеспеченности водохранилища сезонного регулирования стока комплексного назначения недостаточно разработаны. Можно лишь отметить работы С.Н. Крицкого, М.Ф. Менкеля [3], В.Г. Андреянова [1], И.М. Панасенко [5] и др.

В связи с этим, основная и наиболее ответственная задача водохозяйственного расчета сезонного регулирования и заключается в правильном определении обеспеченности сезонного регулирования, по которой можно было безошибочно установить расчетный годовой график притока, а далее размер потребления и

необходимый полезный объем водохранилища сезонного регулирования стока комплексного назначения.

Впервые в работе С.Н. Крицкого и М.Ф. Менкеля [3] разработана зависимость $F(k_1, \alpha_1, P_1, k_2, \alpha_2, P_2) = 0$, которая позволяет использовать водные ресурсы комплексно, где α_1 – гарантированная отдача (орошения) с обеспеченностью P_1 и α_2 – гарантированная отдача (водоснабжения) с обеспеченностью P_2 , то при $\alpha_i = k_i$ приведенная обеспеченность при комплексном использовании водных ресурсов равна:

$$P_{np} = P_1 + \frac{\alpha_2}{\alpha_1} (P_2 - P_1). \quad (6)$$

Далее в работе В.Г. Андреянова [1] отмечается: «Как и при многолетнем, так и при сезонном регулировании на постоянную отдачу, основной задачей в каждом случае является нахождение потребной емкости β по заданным значениям гарантированной отдачи α и обеспеченности P или нахождение гарантированной отдачи α по заданным значениям емкости β и обеспеченности P . Таким образом, исчерпывающее решение этой задачи для данного объекта требует установление для него связи между величинами β , α и P . Задачей общей методики расчета регулирования стока является обобщение этих связей на любые объекты с учетом лишь основных показателей режима стока, что должно позволять достаточно просто и надежно производить расчет регулирования по неизученным или малоизученным рекам».

Далее в этой работе отмечается «Те же приемы приравнивания обеспеченности отдачи и обеспеченности годового или межennaleго стока и простейшая схематизация внутригодового и внутрисезонного распределения стока по средним отношениям обычно применяются и при региональных обобщениях, выполняемых в процессе массового схематического проектирования водохозяйственных установок, например...».

Изложенное выше, позволяет формулу (6) использовать для определения приведенной обеспеченности сезонного регулирования стока при комплексном использовании водных ресурсов.

Как показано на (рис.), формула (6) установлена из следующего равенства:

$$P_{np} \alpha_1 = \alpha_1 P_1 + \alpha_2 P_2 - \alpha_2 P_1. \quad (7)$$

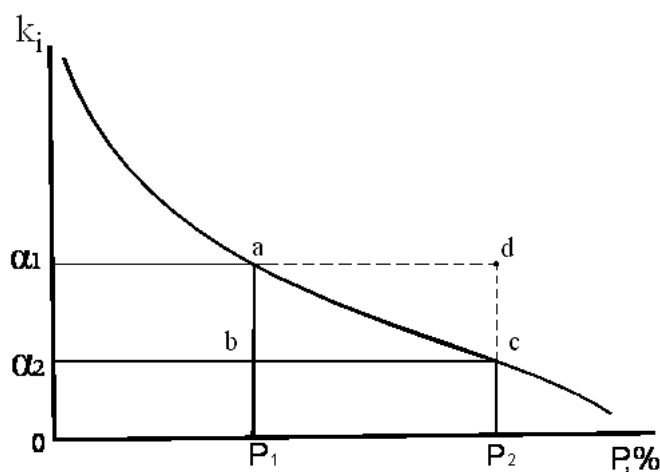


Рис-1. Схема к расчету по формуле С.Н. Крицкого и М.Ф. Менкеля.

Приведенное равенство (7) выполняется в том случае, если в правую часть уравнения (7) добавить площадь треугольника abc, т.е.:

$$P_{\text{пр}}\alpha_1 = \alpha_1 P_1 + \alpha_2 P_2 - \alpha_2 P_1 + \frac{(\alpha_1 - \alpha_2)(P_2 - P_1)}{2}, \quad (8)$$

или из произведений $\alpha_1 P_2$ вычесть площадь треугольника adc , тогда:

$$P_{\text{пр}}\alpha_1 = \alpha_1 P_2 - \frac{(\alpha_1 - \alpha_2)(P_2 - P_1)}{2}. \quad (9)$$

Из указанных равенств, можно записать:

$$P_{\text{пр}} = P_1 + \frac{\alpha_2}{\alpha_1}(P_2 - P_1) + \frac{(\alpha_1 - \alpha_2)}{2\alpha_1}(P_2 - P_1), \quad (10)$$

или

$$P_{\text{пр}} = P_1 - \frac{(\alpha_1 - \alpha_2)}{2\alpha_1}(P_2 - P_1). \quad (11)$$

Для большей убедительности сравнительных расчетов наряду с формулой (6) и предлагаемыми формулами (10) и (11), приводим общеизвестную формулу определения $P_{\text{пр}}$ как средневзвешенное значение:

$$P_{\text{пр}} = \frac{P_1\alpha_1 + P_2\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2}. \quad (12)$$

Результаты сравнительных расчетов полученных формулами (6), (10), (11) и (12) приводятся в табл.

Таблица - 1. Сравнения результатов расчетов приведенной обеспеченности при $C_s=2C_v$

| Cv | Исходные данные | | | | Результаты по формуле | | | |
|-----|-----------------|-------|------------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|
| | α_1 | P_1 | α_2 | P_2 | (6) | (10) | (11) | (12) |
| 0,2 | 0,94 | 60 | 0,70 | 95 | 86,06 | 90,53 | 90,54 | 75,00 |
| | 0,94 | 60 | 0,86 | 75 | 73,72 | 74,36 | 74,36 | 67,16 |
| | 0,85 | 75 | 0,70 | 95 | 91,47 | 93,23 | 93,24 | 84,03 |
| 0,8 | 0,63 | 60 | 0,12 | 95 | 66,67 | 80,83 | 80,84 | 65,60 |
| | 0,63 | 60 | 0,42 | 75 | 70,00 | 72,5 | 72,50 | 66,00 |
| | 0,42 | 75 | 0,12 | 95 | 80,71 | 87,85 | 87,86 | 79,44 |
| 1,4 | 0,28 | 60 | 0,004 | 95 | 60,50 | 77,75 | 77,75 | 60,49 |
| | 0,28 | 60 | 0,12 | 75 | 66,43 | 70,71 | 70,72 | 64,50 |
| | 0,11 | 75 | 0,004 | 95 | 75,72 | 85,36 | 85,36 | 75,70 |

Как видно из таблицы, расхождения результатов расчетов между существующими (6), (12) и предлагаемыми (10), (11) формулами составляет значительное значение, которое зависит от соотношений отдач α_1 и α_2 , чем больше разница между α_1 и α_2 , тем более отклонения, что вызывает необходимость в их учете при проектировании водохозяйственных и водноэнергетических объектов.

Выводы и предложения

1. Предлагается формула для определения приведенной обеспеченности при любых соотношениях отдач.

2. Введенная поправка в формулу С.Н. Крицкого и М.Ф. Менкеля позволяет более точно определить величину приведенной обеспеченности.

3. Предложенную формулу можно использовать для определения обеспеченности сезонного регулирования стока при комплексном использовании водных ресурсов.

Список литературы

1. Андреев В.Г. Внутригодовое распределение речного стока. Л.: «Гидрометеиздат», 1960. – 325 с.
2. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. О некоторых приемах статистического анализа гидрологических рядов. Труды ГГИ, 1968, вып. 143, С.110...133.
3. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Водохозяйственные расчеты. Л.: «Гидрометеиздат», 1952. – 392 с.
4. Плешков Я.Д. Регулирование речного стока. Л.: «Гидрометеиздат», 1972. – 507 с.
5. Панасенко И.М. Расчеты сезонно-годового регулирования стока при комплексном использовании горных рек. Труды III Всесоюзного гидрологического съезда. Т. VI, Секция водного хозяйства, 1959. – С. 44...51.
6. СНиП 2.01.14.-83. Определение расчетных гидрологических характеристик. М.: «Государственный комитет СССР по делам строительства», 1985. – 36 с.
7. Чеботарев А.И. Гидрология суши и расчеты речного стока. Л.: «Гидрометеиздат», 1953. – 564 с.

УДК 911.53

ТУРИСТИК-РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ ОБЪЕКТІЛЕР МЕН ЗОНАЛАРДЫ ҚҰРУҒА АРНАЛҒАН ЛАНДШАФТТАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТҮЗУШІ ФАКТОРЛАР

М.Ж. Хазирова

Казахский национальный аграрный университет, Алматы (Казахстан)

Аннотация

Ландшафты трансформируются в ландшафтно-техногенные комплексы, в которых взаимосвязаны элементы ландшафтов и инженерных сооружений. На территориях горнорудных предприятий формируются характерные антропогенные ландшафты, представляющие собой пустоши с бедной древесной растительностью. Вследствие загрязнения поверхности различными видами промышленных и бытовых отходов происходит сокращение продуктивности земельного фонда.

Аңдатпа

Ландшафттар инженерлік құрылыстар мен ландшафттар элементтері өзара байланысқан, ландшафты – техногендік кешенге өзгереді. Тау-кен рудасы кәсіпорындарының аумағында жұтаң ағашты өсімдіктері бар тақыр жерлерден құралған, сол жерге тән антропогендік ландшафттар қалыптасады. Жер бетінің өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтардың әр түрлі түрлерімен ластануының нәтижесінде жер қорының өнімділігі азаяды.

Кілт сөзі. Ландшафт, геология-геоморфология, климат, өзен жүйесі, гидрологиялық, геохимиялық.

Ландшафт белгілі бір заңдылық бойынша әрекет ететін көптеген факторлардың әсерімен қалыптасады, дамуы жайында . Қалыпты жағдайда ландшафт құрайтын факторлардың әрекеті белгілі бір шеп бойымен қайталана береді де, ландшафтты құрайтын құрамдас бөліктер бірімен-бірі үйлесім тауып, динамикалық, тепе-теңдік қалпын сақтайтыны. Ландшафттарының түзілуі әр уақытта геологиялық-геоморфологиялық факторлардың әрекет етуінен басталады. Олардың сипаты азоналды болып келеді. Геологиялық-геоморфологиялық факторларға жер бетінің құрлықтық

жондар мен мұхит шараларына бөлшектенуі, жер беті жыныстарының құрамы, құрлық бетінің жасы, жер бедері, тау жоталарының биіктігі, беткейлерінің көрінісі, еңістігі т.б. жатады.

Жер бетінің құрлықтық жондар мен мұхиттық шараларға бөлінуі ландшафттарды бөліктерге бөлетін заңдылықтың негізгі факторы болып саналады. Басқаша айтқанда, климат мұхиттан қашықтаған сайын континентті, немесе, мұхитқа жақындаған сайын теңіздік климат болып қалыптасады. Климаттың ерекшеліктеріне қарай ландшафттарының басқа да, әсіресе биогендік құрамдас бөліктері, секторлық (бөлік) бағытта бөлінеді. Жер беті жыныстарының литогенді құрамы жер асты және топырақтағы судың режимін топырақ қабатының тұздылығын, механикалық құрамдарын түрлендіре түседі. Атап айтқанда, жазық жерде жер беті жынысының литогенді құрамы саздақты, құмды келеді. Соған орай сазды жынысты жерде зоналы ландшафтыны сор, құмды жынысты жерде шағылдар ерекше көріктендіреді.

Тауда жер беті жынысының литогендік құрамы өте күрделі болады. Ол тасты шөгінді жыныстар мен жанартаулық құрамдас бөліктердің қатпарлы-жақпарлы қабаттарынан, кесектасты блоктарынан тұрады. Сондықтан жер беті жыныстарының топырақ пайда болатын қабаты жартасты, қорымтасты, қиыршықтасты болып келеді [1]. Жер беті жыныстарының осындай әр түрлілігі сол өңірдің ландшафттарын күрделендіреді. Халқымыз табитаттың осындай ерекшеліктеріне үлкен мән берген. Бұған Қызылтас, Сарытау, Ақшоқы, Қарақия, Ақжон сияқты көптеген жер аттары дәлел бола алады. Тау жоталарының жел өтіне бағытталған беткейлері сырттан келген ауа ағымының ылғалын тосып қалады да, гумидті ландшафтының қалыптасуына қолайлы жағдай туғызады, ал желдің ығындағы беткейлерде аридті ландшафтысы қалыптасады. Мәселен, Іле Алатауының терістігі гумидті ландшафт, ал оның қарсысындағы Күнгей Алатауының күнгей беткейі желдің ығында жатқандықтан, аридті болып келеді.

Тау жоталарының ландшафттарын айқындауға тигізетін әсері барлық географиялық белдеулерде бірдей бола бермейді, ол ауа массасы айналымының бағытына, таудың биіктігіне, орналасқан жеріндегі климат жағдайына байланысты болады. Еуразияның шығысындағы таулар меридиан бағытында орналасқандықтан, Тынық мұхиттан муссонды тосады да, Арктиканың суық ауа массасының ауысуына әсер етпейді. Орал таулары онша биік болмағандықтан, батыстан соғатын желдің де, Сібір антициклонының да екпінін баса алмайды. Іле Алатауы мен Алтай тауларының биіктік айырмасы болмаса да, қарсы беткейлерінің ландшафттық белдеулері бір-біріне тіптен ұқсамайды, ал Алтай тауларының ылғалы жеткілікті болғандықтан, ондағы қарсы беткей ландшафт айырмасы онша күрделі емес. Тау беткейлерінің көрінісі де ландшафт айырушы фактордың рөлін атқарады. Күнгей беткейге күн сәулесі көп түсетіндіктен, жылу балансы артып, ылғал балансы кемиді, жылу мен ылғал баланстарының ауытқуы артады да, ландшафттары аридті бағытта, ал теріскей беткейде жылу балансы кеміп, ылғал балансының артуына байланысты жылу мен ылғал қатынасы үйлесімді болғандықтан, ландшафттары гумидті бағытта дамиды. Тау беткейлері көрінісінің айырмасы қоңыржай белдеуде ғана айқын байқалады, ал ыстық және суық белдеулерде онша жақсы байқалмайды. Ыстық белдеуде күн сәулесі жер бетіне 66-90° бұрышпен түскендіктен, қарсы беткейлердің жылу балансында айырма болмайды. Суық белдеуде күн көкжиектен онша биікке көтерілмейді, сондықтан одан келген жылу мөлшері мардымсыз болады. Осыған байланысты қарсы беткейлердің жылу балансы айырмасының практикалық мәні жоқтың қасы. Көптеген жағдайда тау беткейлерінің циркуляциялық және инсоляциялық әрекеті қатар дамиды. Мұндайда тау жоталарының ландшафттарын айыру әрекетінің қарқынын арттырып, қарсы беткейлердің ландшафттарының айырмасы айқындала түседі.

Тау жоталарының ландшафттарын айыру әрекетінің қарқыны тау беткейлерінің еңістігіне де байланысты. Мысалы, беткейлері жатық, Карпат таулары ландшафттарының айырмашылығы шамалы, ал Тянь-Шань тауларының беткейлері тік, еңіс болғандықтан, етегіндегі жазықтардан тік көтерілген ауа тез суынады да, шық нүктесі белдеуіндегі (1600-

2200 м) бұлттылықты, жауын-шашын мөлшерін молайтады. Шық нүктесі белдеуінің үстіндегі ауа құрамында ылғал өте аз болады, ол қарсы беткейге ылғалсыз құрғақ күйінде ауысады. Таулы аймақтардың тектоникалық-эрозиялық және эрозиялық жолдармен тілімденулері де ландшафттарының бөлінуіне әсер ететін фактор. Тау эрозиялық процестер нәтижесінде тауаралық жазықтарға, ішкітау аңғарларына бөлінеді. Таулардың бастапқы беткейлерінен қосалқы беткейлер туындайды. Оларға байланысты тауаралық және таулы аңғарлы ауа айналымы күшейеді, климат инверсиясы жиіленеді. Осылайша қосалқы беткейлердің өзіне тән климаты қалыптасады. Олар территориялық табиғат кешендерін түрлендіріп отырады. Ландшафттарының территориялық бөлшектенуіндегі жер беті биіктерінің атқаратын ролін өткен ғасырдың өзінде-ақ П.П. Семенов-Тянь-Шанский мен В.В. Докучаев тұжырымдап, биіктік зоналылық деген атпен ғылымға енгізген. Ол кездегі биіктік зоналылық туралы түсінік жалпы ұғым шегінен шығып кете алмады. Кейіннен жер беті биіктігінің әсері жан-жақты зерттелді де, биіктік белдеуі деген атпен жалпы географиялық заңдылық дәрежесіне дейін көтерілді.

Ландшафттарының биіктік белдеуі аэротермикалық градиенттің әсеріне және атмосфералық жауын-шашын мөлшерінің биіктік артқан сайынғы өзгерісіне байланысты болып келеді. Тауда әрбір 1000 м биіктеген сайын күн радиациясының қарқындылығы 10% артады, бірақ жердің ұзын толқынды радиациясының жылдам артуына байланысты ауа температурасы әрбір 100 м биіктеген сайын 0,5-0,6°-қа кемиді. Тау беткейлерінде ауаның қозғалыс бағыттары күрделенеді, шық нүктесі төмендейді, ауадағы су буы тез арада сұйық түрге айналып, тау беткейлеріне түсетін жауын-шашын мөлшерін арттырады. Тау беткейлерінің биіктігі артқан сайын беткейлі гравитациялық процестердің (опырылып құлау, сел, қар көшкіні, т.б.) қарқыны артады. Осылайша ландшафтының басқа құрамдас бөліктерінің өзгерістері де өзіндік сипатқа ие болады. Жазық жерлердің биіктік белдеуі ландшафтысының зоналық ырғағына күрделі өзгеріс енгізбейді.

Айтылғандарға талдау жасағанымызда таудағы биіктік белдеудің жазықтағы зоналықтан ерекше бөлініп тұратындығын түсіну қиын емес. Таудың биіктік белдеуі мен жазықтың зоналылығының айырмасын С.В. Калесник былай жүйелейді:

– жазықтардағыдай субтропиктік атмосфералық максимумдар мен ауаның динамикалық жағдайларына байланысты пайда болатын зоналар тауда кездеспейді;

– жоғары ендіктердегі сияқты, ұзақ полярлық күнді және полярлық, түнді ортаға бейімделген ландшафттар тауда кездеспейді;

– таудағы ландшафт белдеулері гидротермикалық градиенттің өлшеміне байланысты еңсіз болып келеді;

– таудағы жер бедерінің әр түрлі болатынына байланысты ландшафтының биіктік белдеулігі күрделі кестелермен түрленеді.

– таудың бітіміне, әсіресе беткейлердің көрінісіне қарай әрбір таулы аймақтың бөліктері бір-біріне ұқсас бола бермейді;

– тауда жазық жерлерде байқалмайтын биіктік белдеудің инверсиясы жиі байқалады.

Жер беті мен жер асты суы жаратылысына қарай зоналды фактордың – жауын-шашынның туындысы болып саналады. Бірақ олар ландшафтының түзілуде интразоналды фактордың ролін атқарады. Өзен, көл маңы және жер асты суының жер бетіне шыққан көздерінде ылғал қоры жеткілікті болғандықтан, шөл, шөлейт, дала, орманды дала зоналарында оазисті ландшафтысы қалыптасады. Оазистер саялы көк-жасыл көркімен ерекшеленіп тұрады.

Күннен келетін жылу энергиясы – жердегі бар экзогенді геоморфологиялық процестерді дамытушы фактор. Оның мөлшері жер шары бойынша бірдей емес және жер беті, мұхиттық шаралар мен құрлықтарға бөлінуіне, құрлық беті жыныстарының литогенді құрамына, өсімдік жамылғысына, жер бедері пішініне қарай әр түрлі мөлшердегі жылу балансы түзіледі. Дегенмен, ол экватордан полюстерге қарай кеми береді. Осыған орай жер беті ландшафттары географиялық белдеу, географиялық зона және оның бөліктері жалпы географиялық зоналық заңдылықпен түсіндірілетін

процестердің нәтижесінде пайда болған. Ландшафттардың территориялық бөлікке бөлінуіндегі зоналды заңдылық туралы алғашқы ғылыми тұжырымдар В.В. Докучаевтың еңбектерінде баяндалады. Кейіннен бұл ілім кең өріс алып, жер беті ландшафтысының зоналық құрылымы және олардың шекарасы межеленіп, әрбір зонаның көлемі есептелді, бөліктерінің табиғаты сипатталды, кешендер мен процестер анықталды. Оларға ауа температурасы, су балансы, булану, бұлттылық, жауын-шашын, атмосфералық қысым, жел, ауа массасының қасиеттері, климат, өзен жүйесі, гидрологиялық, геохимиялық және үгілу процестері, топырақтың түзілу жолдары, топырақ жамылғысы, өсімдік типтері мен өсімдік топтары, жануарлар дүниесі, жер бетінің морфомүсіндік пішіндері, шөгінді тау жыныстарының типтері жатады.

Республикамыздың шөл, шөлейт және дала зоналарындағы тәуір өскен ықтасын орман алқаптарында белгілі бір жануарлар тобы мен орманды жерде өсетін көптеген шөптесінді өсімдіктердің, саңырауқұлақтардың тағы басқалардың жерсінуіне осындай қолайлы жағдай туады. Биоценоздар эволюциялық процесс нәтижесінде ұдайы құрылымдық жаратылысын жетілдіріп, күрделене береді. Демек, ішкі түр құрылымы қарапайым болып келетін суық белдеулер мен шөлді жерлерге қарағанда қоңыржай ендік пен тропиктік, экваторлық белдеулердегі ландшафттарының құрамдас бөліктерінің тепендігі табиғаттың қолайсыз құбылыстарына шыдамды болады.

Биотикалық факторлар биоценозда құрайтын тірі ағзалардың өніп-өсу, тіршілік ету күрестері арқылы әрекет етеді. Тірі ағзаларды қоректік тізбек, басқаша айтқанда, трофикалық байланысына қарай продуценттер, консументтер және редуценттер деген үш топқа бөледі. Продуценттер күн энергиясын және көмір қышқыл газын пайдаланып, органикалық емес заттардан органикалық заттарды синтездеп шығарады. Консументтер – жануарлар өсімдіктермен қоректеніп, өзінше қоректік тізбек қатарын құрастырады. Жер шарындағы жануарлар жылына 164 млрд тонна фитомасса қажет етеді. Редуценттерге төменгі сатыдағы өсімдіктер мен басқа хайуанаттардың өлексесімен қоректенетін хайуанаттар (сапрофагтар) және топырақ қабатындағы жануарлар жатады. Олар өсімдіктер мен жануарлардың қалдықтарын шірітіп, минералдаушы қызмет атқарады, басқаша айтқанда, топырақ қордасын құрап, оның құнарын арттырады.

Адам мен табиғат арасындағы өзара әрекет әр уақытта да күрделі бір ғылыми проблема болып қала бермек. Адам іс-әрекеті техникалық прогрестің артуына байланысты соңғы кезде ландшафтының әсер етуші өте күшті факторлардың қатарына қосылуда. Адам әрекеті ландшафттарды құрайтын құрамдас бөліктердің бәріне бірдей әсер етпейді. Антропогендік факторлар ландшафтының геологиялық негізін, жер бедерін, климаттың басты элементтерін түбірлі өзгерте алмайды. Адам әрекетіне байланысты, негізінен, ландшафтының өзен жүйесі, жылу және ылғал балансы, топырақ жамылғысы, өсімдіктер мен жануарлар дүниесі өзгереді. Бірақ адам әрекеті тоқталысымен, ландшафт табиғи жағдайын қалпына келтіруге тырысады.

Антропогенді фактор нәтижесінде жаңа сипатқа ие болатын ландшафт құрамдас бөліктерінің тұрақтануы ортаның экологиялық жағдайынан үйлесім тапқанда ғана байқалады. Олардың құрамдас бөліктер тізбегінен орын алуы тарихи жағдайлармен ландшафтының өздігінен даму ерекшеліктеріне байланысты болып келеді. Құбылыстар мен процестерге жер бетінің жыралануын, топырақ жамылғысының шайылуын, құм шағылдардың көшпелі құм жондарына айналуын, т.б. жатқызуға болады. Жанама әсер ететін адам әрекеті негізінен ландшафт құрамдас бөлікті байланыстарын бұзады. Олар алғашқыда көзге көрінбейтін табиғат құбылыстарын қоздырады да, ұзақ уақыттардан кейін ғана нәтиже береді. Көпшілік жағдайда ландшафтының қалпына келмейтін өзгерісін тудырады. Антропогендік ландшафттары табиғи ортамен үйлеспейтін географиялық кешендер қатарына жатады. Олардың зат айналымына қатыспайтын қалдықтардан тазаруы, түлеп жетуі тек қана адам әрекетіне байланысты болады, өздігінен қалпына келе алмайды. Табиғи жолмен ұдайы дамып күрделене беретін географиялық кешендерге қарағанда, антропогенді ландшафтының жас шағын болмысынан айқын ажыратуға

болады. Антропогендік ландшафттарының қандай түрін болсын ұдайы жаңғыртып отырмаса, бірте-бірте жойылып кетеді [5].

Сондықтан ел игілігіне жұмсалып отырған егін жайлардың, саялы демалыс орындарының даму жолдарын ұдайы зерттеп, ерекшеліктерін танып-біліп, оларды аздыратын табиғат құбылыстарына қарсы шара қолдану бүгінгі таңдағы ғылыми-практикалық мәселелер қатарына қойылып отыр.

Әдебиеттер тізімі

1. Гельдыева Г.В., Ландшафты Казахстана / Г.В. Гельдыева, Л.К. Веселова. – Алматы: Ғылым, 1992.
2. Голованов А.И. Ландшафтоведение / А.И. Голованов и др. – М.: Колосс, 2005.
3. Гришанков Г.Е. Введение в физическую географию / Г.Е. Гришанков. – Киев: Знание, 2001.
4. Гвоздецкий Н.А. Основные проблемы физической географии / Н.А. Гвоздецкий. – М., Высшая школа, 1979.
5. Джаналеева К.М. Антропогенные ландшафтоведение / К.М. Джаналеева. – Алматы: Изд-во Қазақ университеті, 2001.
6. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведения / Е.Ю. Колбовский. – М.: Академия, 2008.
7. Николаев В.А. Ландшафтоведение / В.А. Николаев. – М.: Изд-во МГУ, 2000.

УДК 628.364.626.341

ИССЛЕДОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО УРОВНЯ ВОДЫ В РЕГУЛИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКЕ ПРИ ИНЪЕКЦИОННОМ СПОСОБЕ ПОЛИВА

Зубаиров О.З. – д.с.х.н, Набиоллина М.С. – к.с.-х.н.,
Ануарбеков К.К. – доктор ph D с.-х.н.

Казахский национальный аграрный университет

Аннотация

Мақалада инъекциялық суғару жағдайында су қысымын зерттеп, нақтылау мәселесі қарастырылған. Бір инъекциялық қондырғымен суғарылатын жер көлемін анықтау үшін график ұсынылып отыр.

Annotation

In article it is given materials of research of water pressure with injection watering of crops. The schedule of definition of an area of coverage of one injection irrigation system is attached.

Ключевые слова: Инъекция, игла, напор, регулирующая установка, фаза развития.

В Казахстане из года в год уменьшаются объемы поверхностных вод. Если объемы речного стока в 2000 году составляло 105 км³, то сегодня она снизилась до 98-100 км³. Ожидается дальнейшее ее снижения. Основное количество воды используется для орошения сельскохозяйственных культур. Сейчас мы при поливах на 1 га посева подаем 4000-12000 м³/га воды. Из этой поданной воды только 10-12% используется растениями. Остальная часть теряется на испарения и фильтрации. Полив необходимо проводить по водопотреблению растений т.е., мы должны увлажнять не почву, а ксилему растения.

Следовательно, использования инновационных поливов имеет исключительно важное значение. Нами были испытаны низконапорное капельное орошение и инъекционные способы поливов в условиях Жамбылской области.

В условиях инъекционного полива, главная задача обеспечение необходимого наружного напора воды не превышающего осмотическое давление. Этот момент изучали на опытном участке 2012 году.

В начале исследования определяли расход инъекционной иглы при различных напорах воды в регулирующий установке. Напор воды над иглой поддерживали в пределах от 5-18 см. Эти результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Измерение расхода воды через инъекционный иглы в свободном состоянии (фиглы = 16 микро)

| Напор, см | Время наблюдения | | Объем вылитой воды, литр | Расход воды, л/час | Примечание |
|-----------|------------------|-------|--------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| | начало | конец | | | |
| 5 | 10:00 | 10:04 | - | - | Вода подходит к иглу ист. Нет |
| 6 | 10:20 | 10:24 | - | - | Истечения нет. Но в игле вода |
| 7 | 10:30 | 10:34 | 0,0365 | 0,55 | Незначител. капание воды через иглы |
| 8 | 11:00 | 11:04 | 0,0460 | 0,69 | Капает, но не сильно |
| 9 | 11:10 | 11:14 | 0,058 | 0,87 | Капает более быстрее. Часто. |
| 10 | 11:20 | 11:24 | 0,070 | 1,05 | Очень частые капли. |
| 11 | 11:30 | 11:34 | 0,083 | 1,23 | Начинается истечение воды. |
| 12 | 12:00 | 12:04 | 0,094 | 1,41 | Истечение свободные. |
| 13 | 12:10 | 12:14 | 0,106 | 1,59 | Истечение более быстро. |
| 14 | 12:30 | 12:34 | 0,118 | 1,77 | Истечение под напором. |
| 15 | 13:00 | 13:04 | 0,130 | 1,96 | Истечение под напором. |
| 16 | 13:20 | 13:24 | 0,142 | 2,14 | Истечение под напором. |
| 17 | 15:00 | 15:04 | 0,155 | 2,32 | Сильное истечение. |
| 18 | 16:00 | 16:02 | 0,079 | 2,50 | Сильное истечение. |

Данные таблицы показывают, что высота воды в регулирующей установке над кончиком инъекционной иглы в рабочем состоянии не должна превышать более 6 см в начальной фазе развития растений и в дальнейшем она может быть увеличена до 7-8 см. В этом случае выход воды за пределы ксилемы растений не будет, т.е. найденный внешний напор над инъекционной иглой совпадает с осмотическим давлением растения. Всосывание воды растениями происходит только в том случае, когда осмотические давление клеточного сока растений будет больше, чем внешний напор. Только в этом случае начинает работать средний «двигатель» растений транспортирующий воду к клеткам листьев. Как уже говорили, при инъекции у растений корневая система продолжает всасывать воду из запасов почвы, т.е. продолжает работать «нижний двигатель».

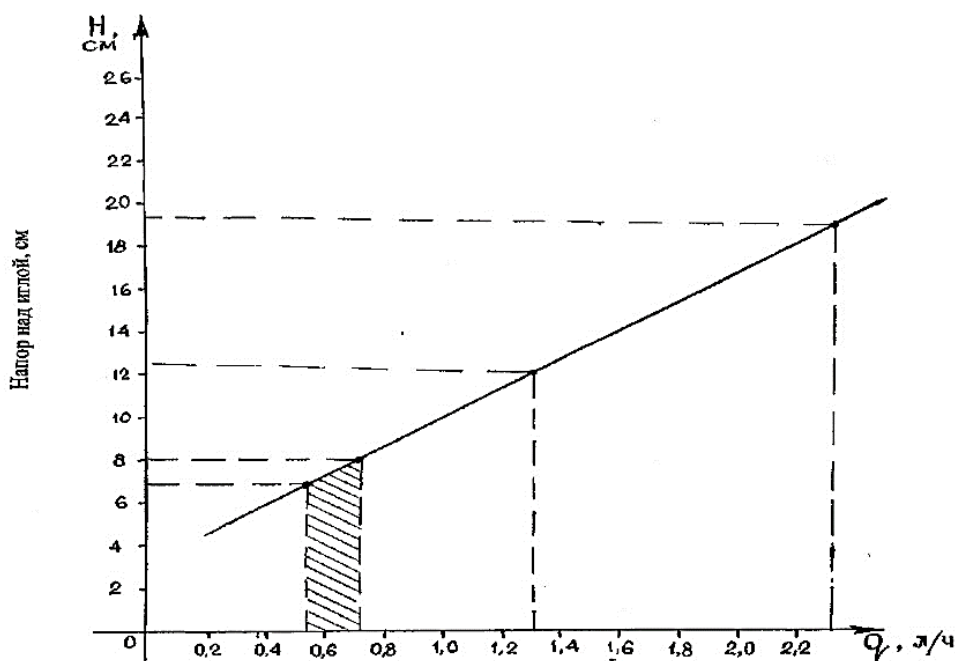


Рисунок 1— Зоны работы инъекционной иглы

На рисунке 1 показано, что расход инъекционной иглы находится в прямой зависимости от напора воды под иглой. Наиболее оптимальный уровень напора отмечен штрихом и находится в пределах 6-8 см.

Эти исследования показывают, что уровень воды в регулирующей установке должен находиться выше иглы на 6-8 см.

При оптимальном напоре воды 6-8 см под иглой одна регулирующая установка может обслужить площадь от 3 до 80 мм диаметром в зависимости от уклона (таблица - 2).

Таблица 2 -Длина действия одной регулирующей установки зависимости от уклона местности и высоты напора, м

| Уклоны | Напор, см | См | | | | | | |
|--------|-----------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 0,02 | 3 | 4,00 | 5,00 | 6,00 | 7,00 | 8,00 | 9,00 | 10,00 |
| 0,01 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 0,008 | 8 | 10 | 12,5 | 15 | 17,5 | 20 | 22,5 | 25,0 |
| 0,006 | 10 | 13,3 | 16,7 | 20,0 | 23,3 | 27,0 | 30 | 33,3 |
| 0,004 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 0,002 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 0,001 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |

Для определения точного значения зоны действия можно пользоваться данным графика (рисунок 2)

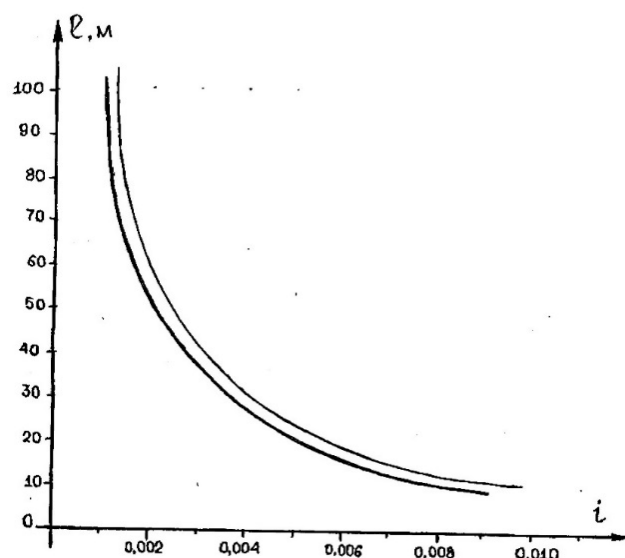


Рисунок - 2. График определения зоны действия одной инъекционной установки

Таким образом, при инъекционном поливе рекомендуется создать напор воды над иглой в пределах 8-12 см. Этот предел в зависимости от рельефа местности может меняться в ту или иную сторону.

Список использованных источников:

1. Таттибаев А.А., Кожанов К.Ш. О совершенствовании поверхностных поливов // Тезисы докладов Международная научно-техническая конференция: «Водные ресурсы: «Экологические аспекты и их использование». -Жамбыл, 1996. -29-30 октября. -С.60-61.
2. *Зубаиров О.З.* Новые способы полива // Водное хозяйство Казахстана. Астана, 2004. -№2. -С.26-30.
3. *Зубаиров О.З., Кумашулы А.* Инъекционный способ основы водосберегающей технологии орошения. Ж. «Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве». Труды КазНИИВХ, вып.1. 2002.

УДК: 624.131.4

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УПЛОТНЕНИЯ ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВ ЮГА КАЗАХСТАНА ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ЗАМАЧИВАНИЕМ ПОД КОМПАКТНЫМИ И ПРОТЯЖЕННЫМИ ВОДОИСТОЧНИКАМИ

Калиев М.М., Калиев С.М.

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

Андатпа

Мақалада түрлі өлшемдері мен пішіндері бар су көздерінің астындағы сары шөкпе топырақтардағы ылғалданған контурдың уақыт бойынша қозғалуын қарастыратын сынақ тәжірибелердің нәтижелері келтірілген

Annotation

The article presents the results of field tests on promotion moistened the contour loess ground in time under the water sources of different sizes and shapes.

Ключевые слова: Лессовые грунты, просадка грунтов, инфильтрация воды, котлованы замачивания.

Для изучения влияния размеров источников увлажнения (площади инфильтрации воды в грунт) на величину деформируемой зоны в толщах лессовых просадочных грунтов опытного участка вблизи с. Тоболино в Южном Казахстане были проведены замачивания различных по форме и размерам котлованов.

Мощность просадочных грунтов, представленных лессовидными суглинками, составляет 24-26 метра. Естественная влажность грунтов $W=6,5-13\%$, пористость $n=44-48\%$ [1,2].

По результатам наблюдений за количеством профильтровавшейся воды в процессе замачивания котлованов были построены графики зависимости объема профильтровавшейся воды от времени (см.рис.1), а на рис.2 - изменение удельного фильтрационного расхода воды во времени в процессе замачивания массива грунта из котлованов.

Эти графики свидетельствуют о том, что удельные объемы профильтровавшейся воды на 1 м^2 смоченной поверхности воды увеличивается с уменьшением ширины (диаметра) замачиваемых котлованов за счет большего бокового растекания фильтрационного потока.

Анализ построенных на рис.2 кривых показывает, что существенное снижение величины удельного фильтрационного расхода как для компактных в плане, так и для протяженных (типа канала) котлованов, независимо от их размеров, происходит на 10-15 сутки от начала замачивания.

По истечении этого периода величина потери воды на инфильтрацию во всех котлованах постепенно падает и только к третьему месяцу увлажнения появляются признаки стабилизации этой величины для обоих типов котлованов.

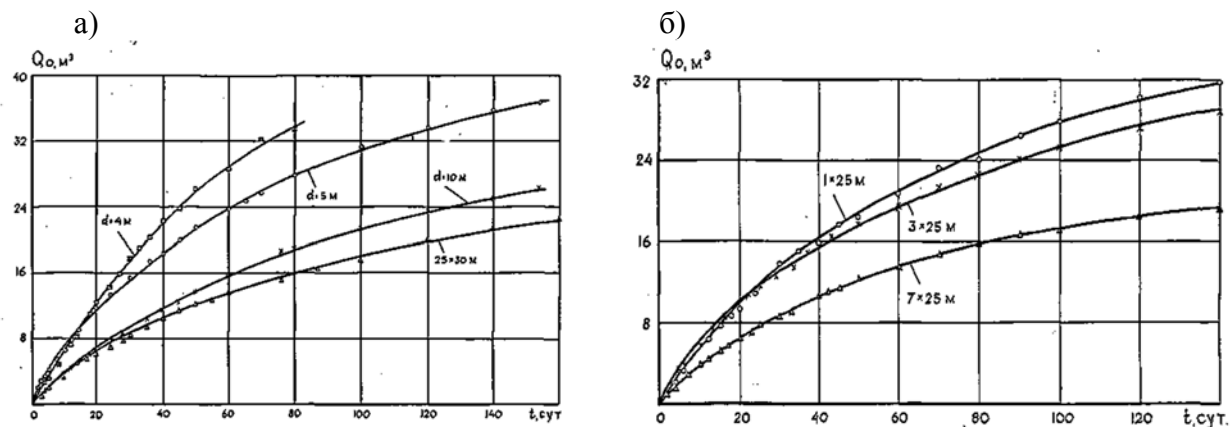


Рисунок-1. Зависимость объема профильтровавшейся воды на 1 м^2 замачиваемой площади:

- а – квадратный и круглые котлованы (компактные водоисточники);
- б – прямоугольные котлованы (протяженные водоисточники – типа канала)

Объясняется это не только снижением роста контура смачивания в сторону от уреза воды, но и влиянием разной степени уплотнения грунта и его водонасыщения под источниками различных размеров и форм.

Волнообразные изменения фильтрационного расхода (см. рис.2) в зависимости от времени вызваны, очевидно, прохождением фильтрационным потоком слоев грунта с различной степенью водопроницаемостью (т.е. неоднородность сложения лессовой толщи по фильтрационной способности), увеличением пористости, в процессе фильтрации воды в грунт, за счет растворения минеральных частиц, а также, возможно, случайными проявлениями локальных путей фильтрации ходов землероев, трещин и т.д.

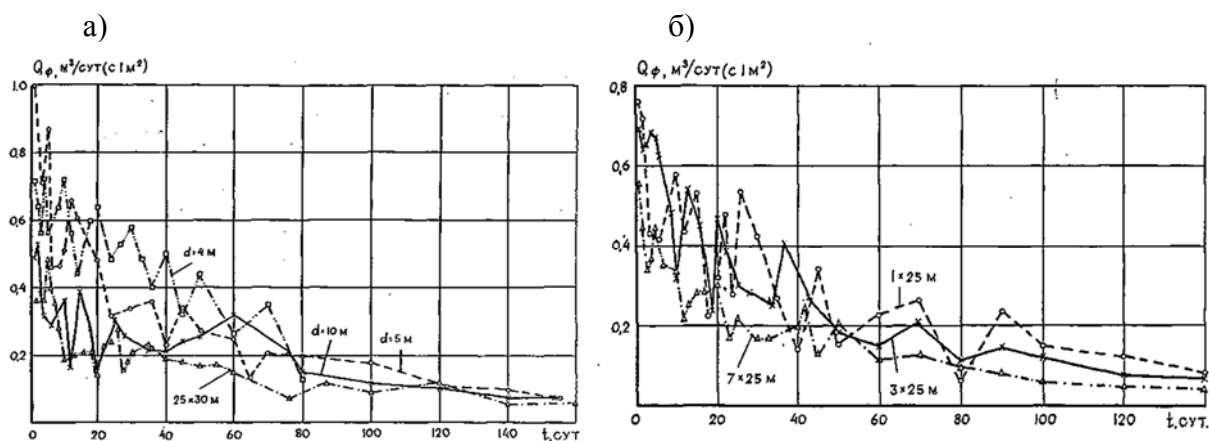


Рис.2. Зависимость удельного фильтрационного расхода от времени замачивания:
 а – квадратный и круглые котлованы (компактные водоисточники); б – прямоугольные котлованы (протяженные водоисточники – типа канала)

Одним из факторов, влияющих на увеличение удельного фильтрационного расхода в первый момент времени после начала замачивания, является отрицательное капиллярное давление. Особенно интенсивно оно проявляется в зоне капиллярного увлажнения сухой породы.

На основании данных, полученных в результате проведенных наблюдений, за фильтрационным расходом, можно определить водопроницаемость грунтов исследуемого участка, выражаемую величиной коэффициента фильтрации K_f .

Известно, что полевой способ определения коэффициента фильтрации методом налива воды в шурфы, по технике проведения аналогичен описываемому исследованию и применяется довольно часто. Он дает достоверные результаты для случая относительно установившегося движения воды в грунте.

Согласно этому способу за коэффициент фильтрации принимается объем воды, профильтровавшейся за единицу времени через единицу смоченной поверхности шурфа при гидравлическом градиенте равным единице.

Иными словами, в описываемых полевых опытах величина K_f численно соответствует удельному фильтрационному расходу Q_f .

Тогда представленные на рис.2 графики дают основание предполагать, что величина коэффициента фильтрации на 80-е сутки замачивания для всех котлованов уже достаточно выровнялась и составила в пределах 0,1-0,2 м/сут, что близко к значениям, полученным экспедицией ВНИИГиМа проводившей на этом же участке длительные опыты по определению коэффициента фильтрации методом колец Нестерова.

На основании этих опытных данных можно провести осредненную кривую зависимости коэффициента фильтрации от времени замачивания для грунтов исследуемого участка (жирная сплошная линия на графиках рис.2).

По данным глубинного зондирования радиометрических скважин, расположенных в центре замачиваемых опытных котлованов, на рис.3 построены графики продвижения увлажненных контуров по глубине лессовой толщи в зависимости от продолжительности увлажнения.

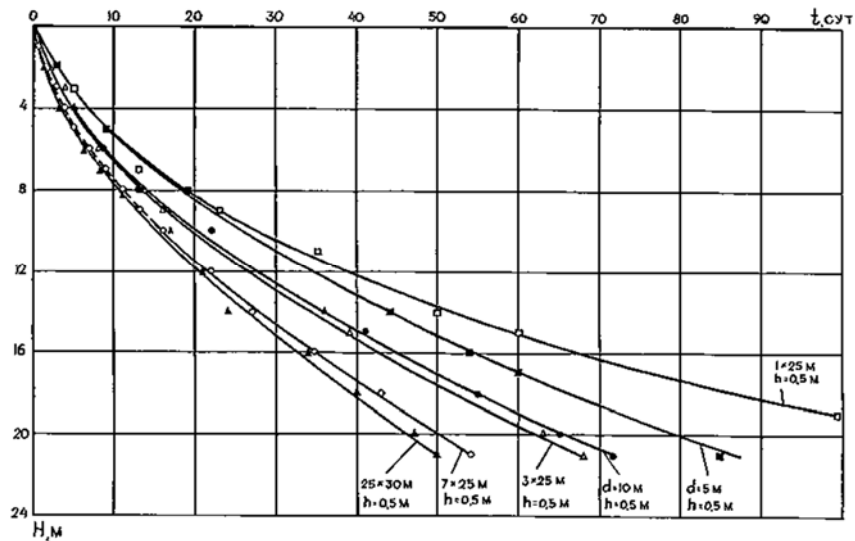


Рис.3. Продвижение фронта увлажнения (глубины промачивания) под разными котлованами

Приведенные графики свидетельствуют о том, что глубина продвижения фронта увлажнения /глубина промачивания/ является функцией размеров и формы источника замачивания. Характер кривых на рис.3 показывает, что в первые 10-15 суток, т.е. в период наибольшей интенсивности развития деформаций промачивание лессового грунта под всеми котлованами идет довольно интенсивно. Затем кривые зависимости $H=f(t)$ выполаживаются, что особенно заметно по меньшим котлованам, и рост глубины промачивания постепенно уменьшается. Общее уменьшение глубины увлажнения и, следовательно и скорости фильтрации происходит как вследствие уплотнения верхних слоев в замоченном массиве, так и за счет постепенного расширения в стороны от уреза воды зоны увлажнения.

На рис.4 изображены зависимости скорости промачивания лессового массива грунта от времени увлажнения для различных котлованов.

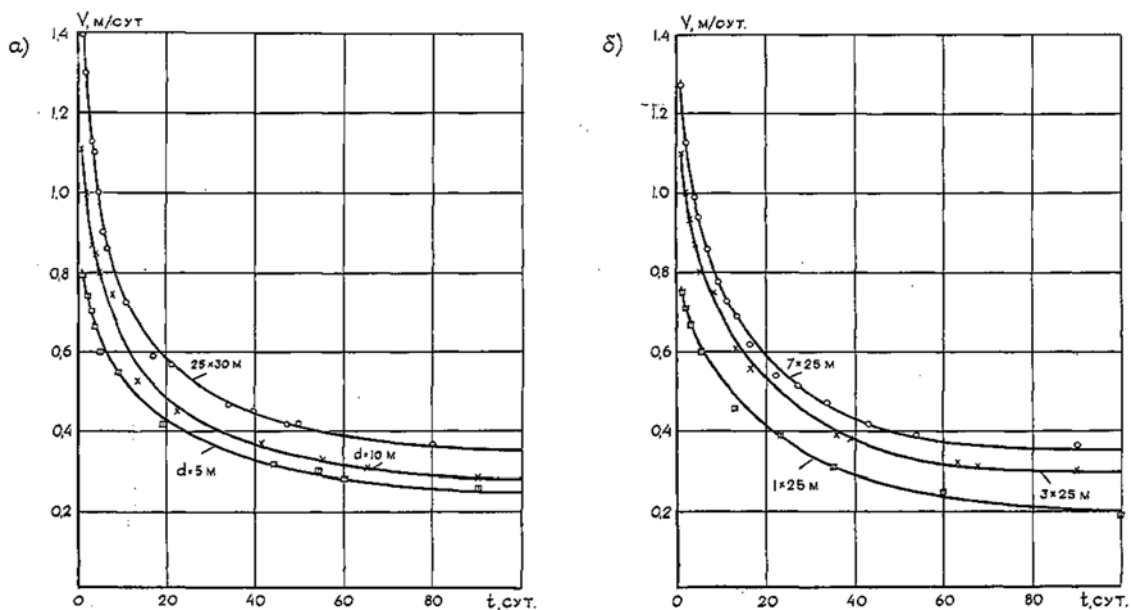


Рис.4. Графики зависимости скорости промачивания грунта от времени: а – квадратный и круглые котлованы (компактные водоисточники); б – прямоугольные котлованы (протяженные водоисточники – типа канала)

Характер кривых на этих графиках подтверждает высказанное выше соображение о замедлении скорости промачивания грунта со временем и ее зависимость от ширины (диаметра) замачиваемого котлована.

Скорость промачивания в первые сутки замачивания составляла 0,8-1,4м/сут., а затем на 80-е сутки замачивания уменьшилось до 0,25-0,35м/сут. в зависимости от ширины (диаметра) котлованов. Последующее увлажнение грунта в вертикальном направлении происходило со скоростью 0,25-0,35м/сут. Поэтому можно считать, что условная стабилизация процесса увлажнения наступила для всех котлованов на 80-е сутки замачивания.

Литература

1. *Калиев М.М.* Формирование увлажненного контура в толще лессовых грунтов под различными котлованами замачивания. Проблемы механики. – Ташкент, 2009. - №2-3. – с.20-23.

2. *Калиев М.М., Калиев С.М.* О характере развития просадочных деформаций в лессовых грунтах Южного Казахстана в условиях природного напряженного состояния (по данным натурных исследований). Современные проблемы строительных конструкций и сооружений: Сб.мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ.20-лет. Независимости РК и 85-лет изв.ученого, д.т.н., проф. Б.С.Жармагамбетова. В 2-х т. – Алматы: КазГАСА, 2011.

УДК 628.364.626.341

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СПОСОБОВ ПОЛИВОВ

Зубаиров О.З., Нусипбеков М.Ж., Набиоллина М.С.

Казахский национальный аграрный университет

Аңдатпа

Мақалада суғарудың жана әдістерінің (инъекциялық және төмен қысымды тамшылатып суғару) экономикалық тиімділігі келтірілген.

Annotation

In article рассматриваются questions irrigation economy when using innovative ways of watering (injection and a low pressure way of watering).

Ключевые слова: *Инъекция, игла, напор, экономика, эффективность.*

Предварительный экономический эффект приведен, исходя из оценки затрат на оросительную воду (основной фактор) и по вариантам опыта, используя результаты таблица 1.

Стоимость оросительной воды на контроле (полив по бороздам) при цене 1 м³ воды в Алматинской области 0,2 тенге и оросительной норме 4570 м³/га составляет 917 тенге/га. При инъекционном поливе (оросительная норма 300 м³/га) затраты на воду не превышают 66 тенге/га (таблица 1).

Таким образом в сравнении с бороздовым поливом при инъекционном орошение снижения затрат оросительной воды обеспечивается экономия – 848 тенге/га.

Таблица 1— Экономическая эффективность по затратам оросительной воды

| Варианты | Оросительная норма, м ³ /га | Стоимость 1 м ³ воды в тенге | Стоимость оросительной воды в тенге | Экономия по сравнению с конечным вариантом. тенге |
|-----------------------|--|---|-------------------------------------|---|
| 1- полив по бороздам | 4570 | 0,2 | 917 | 848 |
| 2- инъекционный полив | 330 | 0,2 | 66 | |

Годовой экономический эффект определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_r^{\text{НИОКР}} = (Z_b - Z_n) A_n, \quad (1)$$

где, Z_b и Z_n - удельные приведенные затраты, соответственно, по базовому и новому вариантам; A_n - годовой объем производства при внедрении результатов НИОКР.

Срок окупаемости показывает минимальный временной интервал от начала выполнения НИОКР, за пределами которого интегральный эффект (чистый дисконтированный доход) становится положительным.

При расчетах обязательным условием является обеспечение сопоставимости сравниваемых вариантов по времени, объему производства, качественным параметрам продукции, социальным и экологическим факторам, а также должны учитываться риск и неопределенность инфляционных процессов. Исходную информацию для расчета экономической эффективности принимаем на основе маркетинговых исследований.

Как показали опыты, в разработанной нами низконапорной капельной системе, не происходит засорения ее водоводов частицами песка или органическими отложениями. Система работает на малом напоре. Следовательно, не нужны насосные станции, очистные фильтры и напорные трубы. Она обеспечивает экономию оросительной воды до 30%. Такую систему целесообразно использовать в теплицах, питомниках, на трудно доступных землях и на малых площадях для полива дорогостоящих культур.

Экономический эффект строительства инъекционных и безнапорно-капельных систем орошения (существующий и предлагаемый варианты)

По данным института Казгипроводхоз капитальные затраты на строительство существующей напорной капельной системы орошения затрчено 1720 тыс.тенге на 1 га. На строительство предлагаемой низконапорной капельной системы орошения по нашим расчетам необходимо 600 тыс. тенге на 1 га., а строительство инъекционной системы обойдется в 700 тенге на 1 га.

Фактические ежегодные эксплуатационные затраты составляют соответственно 500 и 600 тыс. тенге на 1 га. Расчеты по экономическому эффекту строительства систем приведены в таблице 1.

Экономический эффект от внедрения низконапорной капельной системы орошения на площади 1 га составит:

$$\mathcal{E}_k = (I_1 + 0,12 \times K_1) - (I_{II} + 0,12 \times K_{II}) \quad (2)$$

$$\mathcal{E}_k = (600\ 000 + 0,12 \times 1\ 720\ 000) - (510\ 000 + 0,12 \times 600\ 000) = 304\ 400 \text{ тг/га в год}$$

Экономический эффект от внедрения инъекционной системы орошения на площади 1 га составит:

$$\text{Эк} = (520\,000 + 0,12 \times 1\,720\,000) - (520\,000 + 0,12 \times 780\,000) = 112800 \text{ тг/га}$$

Таким образом, годовой экономический эффект от внедрения низконапорной капельной системы орошения составит 304 400 тг/га, а инъекционной системы 112800 тг/га.

Это происходит только за счет уменьшения денежных затрат на компоновку строительства эксплуатации систем.

Результаты расчета экономической эффективности низконапорного капельного и инъекционного орошения по сравнению с бороздковым поливом

В расчетах были определены следующие показатели:

- чистый доход, как разница между стоимостью продукции и производственными затратами;

- себестоимость единицы продукции, как отношение производственных затрат к урожаю;

- уровень рентабельности, как отношение чистого дохода к производственным затратам. Исходные данные для расчета экономической эффективности результатов НИОКР приведены в таблице 2.

Таблица 2 -Исходные данные

| Показатели | Обоз- начение | Ед. изм. | Вариант | | |
|--|------------------|-------------|---------|-----------|-----------|
| | | | базовый | новый | |
| | | | | капельный | Инъекцион |
| Капитальные вложения | K_i | тыс.га | 670 | 1200 | 1300 |
| Издержки производства – всего т.ч. по отличительным признакам из них на уборку урожая | C_i | тыс.га | 60 | 100 | 140 |
| | | | 6,6 | 25 | 35 |
| Количество растений-всего | N_i | тыс. шт/га | 35,714 | 35,714 | 35,714 |
| Средняя продуктивность одного куста: | | кг/шт | 0,86 | 1,01 | 1,05 |
| Урожайность | Y_i | ц/га | 30,6 | 34,3 | 35,6 |
| Средняя цена реализации | Π_i | тенге/ц | 20000 | 20000 | 20000 |
| Стоимость продукции | $СП_i$ | тыс.тг/га | 612 | 686 | 712 |

За базовый вариант принят полив томатов по бороздам. За расчетный период (2010 г.) возможная площадь внедрения нового способа полива определена в 40 га. По предварительным данным, объем производства томатов при применении низконапорного капельного и инъекционного способов поливов возрастает на 10-15%.

Наибольший чистый доход отмечен при инъекционном способе полива (192000 тенге с 1 га). По сравнению с поливом по бороздам инъекционный способ полива обеспечивает получение дополнительного чистого дохода в размере 43000 тенге с 1 га (192000-149000), а по сравнению с капельным орошением 16000 тенге с 1 га (192000-176000). Здесь чистый доход получается за счет урожая томатов и незначительной затраты оросительной воды. Капельное орошение по сравнению с бороздковым поливом обеспечивает получение дополнительного чистого дохода в размере 27000 тенге с 1 га (176000 – 149000).

Таблица 3. - Результаты расчета экономической эффективности орошения томатов при различных способах поливов

| Варианты | Урожайность, т/га | Реализ. цена, тг/га | Стоим. прод. т/га | Издержки, т/га | Чистый доход, т/га | Рентабельность % |
|-------------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------|--------------------|------------------|
| Полив по бороздам | 30,6 | 20000 | 612000 | 470000 | 149000 | 31 |
| Полив безнапорно-капельным способом | 34,3 | 20000 | 686000 | 510000 | 176000 | 35 |
| Инъекционный полив | 35,6 | 20000 | 712000 | 520000 | 192000 | 38 |

Материалы исследования показывают, что разумное использование водосберегающих способов орошения обеспечивает высокую рентабельность хозяйства.

Здесь особое значение имеет экономия воды. Что улучшает мелиоративного состояния земель.

Список использованных источников:

1. Расчет экономической эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области мелиорации и водного хозяйства. Методические рекомендации. -Тараз, 2001. -31 с.

2. *Зубаиров О. З., Тлеукулов А.Т.,* и др. Режим орошение томатов при инъекционном способе полива // Исследования, результаты. -КазНАУ. -Алматы, 2009. -№3. -С.89-92.

3. *Зубаиров О.З., Таттибаев А.А., Константинов В.* Система инъекционного полива растений. Предпатент №10256, бюл.№ 6 от 15.06.2001.

4. *Зубаиров О.З., Исмаилова Г.К.* Инъекциялық суғару жүйесі. Сборнике трудах КазНАУ. Исследования, результаты. Алматы, 2002, №47. С.13-15.

5. *Зубаиров О.З., Кумаиулы А.* Инъекционный способ основы водосберегающей технологии орошения. Ж. «Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве». Труды КазНИИВХ, вып.1. 2002. – с.86-88.

УДК 551.482

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ КЛАСИФИКАЦИИ РЕЧНОЙ СЕТИ КАЗАХСТАНА

Исмаилова Г.К., Нарбаева К.Т., Нарбаев М.Т.

Андатпа

Өзендердің категориясын, олардың жылдық ағынының нормасын, су жинағыш ауданын, ұзындығын және орта терендігін арқылы анықтау ұсынылған.

Аннотация

Предлагается определить категории рек с учетом среднемноголетнего расхода, площади водосбора, длины и средней глубины реки.

Ключевые слова: Обеспеченность, отдача, многолетняя емкость, полезная емкость, полная емкость

Водные ресурсы являются важнейшей составной частью окружающей среды и одновременно одним из определяющих факторов развития и размещения производительных сил в стране. В среднем за многолетний период оцениваются 100,5 км³, из них на территории республики формируются 56,5 км³, который крайне не равномерно распределен по территории, около 40 тысяч рек (с притоками), из них более 90% рек являются маловодными, так как модули стока снижаются до 0,5...0,0 л/с с 1 км² [1].

В настоящее время, когда сельскохозяйственные водопотребители перешли на новые формы хозяйствования, коренным образом изменились и условия водопользования. Ранее существовавшая громоздкая система водораспределения на базе больших и средних рек не всегда экономически и технически оправдана.

В указанных случаях, как показывает мировой опыт, более целесообразно широкое использование водных ресурсов малых рек и водотоков. Однако до настоящего времени не установлено, что же следует понимать под термином «малые реки».

В технической литературе принято считать образовавшийся изначально естественным путем постоянно действующий водоток, функционирующий круглый год.

Поскольку в разных ландшафтных зонах размеры временно пересыхающих, перемерзающих водотоков резко отличаются друг от друга, то различными будут и размеры реки, которую принято считать малой. Разница может составлять десятки километров. Например, для Армении и Эстонии река длиной в 90...100 км вряд ли должна считаться малой, а в центральных и северных районах Якутии или Красноярского края малой можно считать реку длиной в 200...250 км [2].

В последние годы чаще всего применяется два количественных критерия для классификации рек, длина реки и площадь водосбора. В государственном стандарте 1979...73 (Гидрология суши, термины и определения, 1978) и в энциклопедическом словаре географических терминов (1968) в качестве количественного критерия принята площадь водосбора. По этим классификациям к малым рекам относятся реки с водосбором не более 2000 км². В многотомном издании материалов по водным ресурсам (Ресурсы поверхностных вод СССР, 1973) к малым отнесены реки имеющие длину не более 100 км независимо от площади их бассейнов [2,3,4].

Впервые в Казахстане более детально классификации рек по длине было разработано Ф.В.Шкаликовым [1]. Расчетную сеть республики он разделил на 10 гидрографических бассейнов, длины и их суммарный протяженности. При этом к малым рекам отнесены, реки имеющие длину менее 50 км (таблица 1).

Как видно из таблицы 2, все реки республики по протяженности разделены на две категории, а по среднемноголетнему расходу на 6 градаций. При этом не указывается, какие категории и градации соответствуют малым, средним и большим рекам.

Таблица 1. Сводная ведомость длин речной сети Казахстана

| Интервалы длины рек, км | Количество рек | В процентах % | Общая длина км | В процентах % |
|----------------------------|----------------|------------------|-------------------|------------------|
| до 10 | 829 | 11,0 | 7440 | 3,6 |
| 11-20 | 4061 | 53,8 | 58196 | 28,2 |
| 21-50 | 2017 | 26,6 | 61064 | 29,6 |
| 51-100 | 433 | 5,8 | 29471 | 14,6 |
| 101-200 | 138 | 1,8 | 18794 | 9,0 |
| >200 | 79 | 1,0 | 31644 | 15,3 |
| Всего | 7557 | 100 | 206610 | 100 |

В работе С.С Сахариева [5] классификация речной сети Казахстана приводится по протяженности и среднемноголетнему расходу (таблица 2).

Таблица 2. Общая характеристика рек Казахстана

| Характеристика | Количество рек | |
|---|-----------------|----|
| Протяженность, км ≥ 1000 | 4 | |
| ≥ 100 | 155 | |
| Среднемноголетний расход, м ³ /с | $Q_0 \geq 500$ | 2 |
| | $Q_0 = 200-500$ | 3 |
| | $Q_0 = 100-200$ | 1 |
| | $Q_0 = 50-100$ | 7 |
| | $Q_0 = 10-50$ | 40 |
| $Q_0 \leq 10$ | Все остальные | |

Проведенный анализ литературных источников показывает, что категории рек в основном определялись по одному из количественных критериев, которые отмечены выше, что является крайне не достаточным для полноценной оценки категории рек, на наш взгляд необходимо не менее три количественных критерия, а именно среднемноголетний расход, площадь водосбора и длина реки. Где средний многолетний расход является главной гидрологической характеристикой любой реки, поэтому он должен быть определяющим количественным критерием при установлении категории рек. Другой важной гидрологической характеристикой речной сети считается площадь водосбора, так как между многолетним расходом и площадью водосбора существует в основном функциональная зависимость. Не менее важной характеристикой является длина реки, которая в целом характеризует водоносность рек. Установив пределы критериев, представляем классификацию речной сети Казахстана в табличной форме (таблица 3).

Таблица 3. Классификация речной сети Казахстана

| Категория и рек | Критерии служащие для определения категории рек | | |
|-----------------|--|---|---------------------|
| | Среднемноголетний расход Q_0 , м ³ /с | Площадь водосбора F , км ² | Длина реки L , км |
| Малые | <15 | <3000 | <100 |
| Средние | 15-50 | 3000-10000 | 100-500 |
| Большие | >50 | >10000 | >500 |

По предлагаемой классификации (таблица 3), с учетом введенных критериев исследованию подвергались наиболее изученные более 60 рек Арало-Сырдаринского, Шу-Таласского и Балхаш-Алакольского ВХР. Но более подробно были рассмотрены реки Шу-Талас-Ассинского водохозяйственного района (ВХР).

В результате исследований установлено, что для точного определения категории рек необходимо совместно рассматривать средний многолетний расход (Q_0), площадь водосбора (F) и длина реки (L).

Таким образом, предлагаемая классификация речной сети Казахстана учитывающая такие критерии водного объекта как среднемноголетний расход, площадь водосбора и длину реки обеспечивает полноту оценки категории рек Республики.

Литература

1. Шкалик Ф.В., Речная сеть Казахстана. Труды КазНИГМИ, вып II, 1959.-6с.
2. Вендров С.Л. Жизнь наших рек. Л.:«Гидрометеиздат»,1986.-210с.
3. Вендров С.Л., Коронкеевич Н.И., Субботин А.И. Проблемы малых рек. Вопросы географии, сборник 118 «Малые реки» М.: «Мысль», 1981.-270с.
4. Владимиров А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т. и др. Охрана окружающей среды. Л.:«Гидрометеиздат», 1991.-595с.
5. Сахариев А.А. Проблемы рационального использования водных ресурсов Казахстана. Алма-Ата, 1989.-47с.

УДК 551.482(574)

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ К ВОПРОСУ РЕШЕНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОБЛЕМ ЮГО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА

Қалыбекова Е.М., Жанымхан Қ.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

Аңдатпа

Қазіргі уақытта су ресурстарының мәселелерін шешу жан-жақтылы қарастылуы керектігін негізге ала отырып, ондағы туындап отырған нақтылы жағдайлаға баса назар аударылы қажет екендігін толығырақ зерттеу.

Annotation

The problem of providing the rapidly growing population and economy is becoming more and more urgent for most countries of the world. Storage of reservoirs, distributing the river flow in time and space and meeting the water needs of users are of great importance in solving this problem.

Ключевые слова: отраслей экономики в воде; характеристику объектов программы, целостно отражения водопользования, социально - экономической структурой, экологией региона.

Водное хозяйство - это одна из базовых отраслей страны, от успешного функционирования которой зависят стабильность экономики, уровень жизнеобеспечения населения, устойчивость природной среды. Как отмечал президент Н.Назарбаев «необходимо довести до логического конца реформу экономических и прежде всего, земельных и водных отношений».

Использование водных ресурсов должно определяться хозяйственными интересами с учетом социальных и экономических факторов и предусматривать рациональное водопользование на экономической основе. На национальном уровне решение главных задач должно опираться на проведение научно - технической и инвестиционной политики, обеспечивающей /1/:

- рациональное использование водных ресурсов;
- обеспечение населения страны и отраслей экономики в воде;
- охрану водных ресурсов;
- решение региональных и межотраслевых проблем водообеспечения.

Приоритетом национальной программы водообеспечения должно являться питьевое водоснабжение всех населенных пунктов. Оно должно рассматриваться в комплексе с мероприятиями, предусматривающими санитарно-гигиенические условия согласно нормативам, научно-обоснованное водопотребление и утилизацию отработанных вод.

В орошаемой земледелии, на долю которого приходится 70% забора воды и вносимого огромный вклад в обеспечение продовольственной безопасности и занятости населения, наряду с реконструкцией гидромелиоративных систем, позволяющей уменьшить потери воды, необходимо разрабатывать и применять зональные водосберегающие технологии орошения, обеспечивающие получение планируемых урожаев сельскохозяйственных культур при минимальных удельных затратах поливной воды; режимы работы дренажных систем, способствующие созданию и поддержанию благоприятных мелиоративных условий на орошаемых землях при данных технологиях, с минимальным водоотведением. Стратегия водообеспечения должно быть так же направлена на дальнейшие обеспечения системных образований, ведущих к укреплению экономики фермерских хозяйств и организаций водопользователей. В промышленности нормированное водопользование должно осуществляться с применением водосберегающих технологий и замкнутых циклов использования воды после соответствующей очистки.

В гидроэнергетике стратегия водопользования, должна быть направлена, на внедрение высокопроизводительных и разработку гибких графиков их работы с переменным коэффициентом полезной работы агрегатов, учитывающих водопотребление других отраслей экономики.

В основу межгосударственного сотрудничества по использованию трансграничных водных ресурсов должны быть заложены критерии:

- водные ресурсы являются общим достоянием;
- управление водными ресурсами осуществляется совместно.

Региональные требования в бассейне при планировании использования и охраны водных ресурсов должны базироваться на основе международного сотрудничества и международной водной юрисдикции в соответствии с Хельсинской «Конвенцией по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер», принятой с 17 марта 1992 года, Дублинскими и другими соглашениями, предусматривающими:

- право каждого государства в бассейне на равную и обоснованную долю во взаимовыгодном использовании водных ресурсов;
- право суверенитета на использование своих национальных ресурсов и своей долей в трансграничных водных ресурсах, невмешательство во внутренние дела государств, регулирование использования выделенных лимитов водных ресурсов;
- принцип «не навреди», запрещающий, предотвращающий любую деятельность, которая может привести к нарушению или ухудшению существующей ситуации для любых сопредельных стран, использующих те же водные источники.

В этой связи целью программы является достижение устойчивого социального и экономического развития страны всесторонней интенсификации отраслей экономики, полное обеспечение их потребностей в водных ресурсах, от сырьевой направленности к сервисно-технологической экономики в долгосрочном плане.

Задачи: Долговременное сохранение и воспроизводство водных ресурсов в условиях интенсификации общественного производства и диверсификации отраслей экономики; рациональное их использование с учетом социальных и экономических интересов общества и охраны природы; формирование долгосрочной региональной политики в области использования природных ресурсов; обеспечение защиты интересов Республики в области использования охраны трансграничных вод; осуществление соответствующих мер по совершенствованию организации и структуры управления водными ресурсами.

Основные положения программы должны содержать: характеристику объектов программы, целостно отражения водопользования во взаимосвязи с социально – экономи-

ческой структурой и экологией региона; сводные результаты анализа и прогноза функционирования водохозяйственной системы и ее отдельных элементов; показатели ретроспективной и прогнозной оценки изменения состояния компонентов системы, а также социально-экономических и экологических последствий, вызванных этими изменениями; систему долгосрочных целей рационального водопользования, взаимосвязанную с основными направлениями социального и экономического развития, экологической устойчивости по расчетным периодам; рекомендуемую схему мероприятий.

Реализация программы: В перспективе, для удовлетворения потребности в воде отраслей экономики и состояния устойчивости природных комплексов в бассейнах рек возможны /2/:

Первое направление - увеличение запасов поверхностных водных ресурсов (привлечение стока извне).

Второе направление - снижение или стабилизация объемов водопотребления отраслей экономики на уровне (2008) года. (Примечание. Запасы подземных вод не принимаются во внимание. Они должны использоваться для удовлетворения потребности в питьевой воде, как нынешнего, так и будущего поколений людей).

На первом этапе (2006-2010 годы) ни первое, ни второе направления задач решить не представляется возможным. Поэтому стратегической задачей на первом этапе является разработка и внедрение совершенных технологий экологической устойчивости природных комплексов во всех бассейнах рек.

На втором этапе (2011-2020 годы) устойчивое развитие отраслей экономики возможно при решении двух направлений взаимосвязанных задач.

Первое – переброска стока сибирских рек в районы Северного, Центрального и Южного районов Казахстана. Объем перебрасываемого стока может составить 10 -15 км³ в год.

Второе – разработка принципиально новых технологий использования водных ресурсов во всех отраслях экономики, позволяющих снизить удельные нормы водопотребления на выпуск единицы продукции в 2 и более раз.

В дополнение необходимо развивать не требующих или потребляющих в незначительном объеме водных ресурсов отраслей экономики (к примеру, радиоэлектроника, кибернетика и другие).

На третьем этапе (2020-2030 годы) устойчивое развитие отраслей экономики возможно также при решении тесно взаимосвязанных задач, характерных для второго этапа.

Первое - привлечение стока извне. Объем перебрасываемого стока может составить 25-30 км³ воды в год.

Второе – дальнейшее развитие принципиально новых технологий использования водных ресурсов во всех отраслях экономики, позволяющих снизить удельные нормы водопотребления на выпуск единицы продукции в 4 и более раз.

Ожидаемые результаты: Активное проведение инновационной политики в водном хозяйстве позволит усовершенствовать структуру управления водохозяйственным комплексом; повысить водообеспеченность отраслей экономики Республики; внедрить совершенную систему и экономический механизм в водопользовании соответствующим рыночным условиям; снизить ущерб от загрязнения объектов для населения, отраслей экономики и природы; создать основу бесконфликтного решения проблем совместного управления и использования водных ресурсов трансграничных водотоков.

Литература

1. Национальная программа развития водного хозяйства /Евниев А.К., Абдраймов М.Т., Заурбек А.К., Ибатуллин С.Р. и др. /- Тараз, 2005.-41 с./ Фонды ДГП ЮЗНПЦСХ НИИВХ/.

2. Заурбек А.К., Вагапов Р.И., Мухамеджанов В.Н., Ибраева Н.А., Мустафаев Ж.С. Предложения к формированию Национальной Стратегии водообеспечения Республики

Казахстан на долгосрочную перспективу// Научное обеспечение как фактор устойчивого развития хозяйства : Докл. Междун. науч.- пр- конф. 20-21 октября г,-Тараз, 2005,-123-128.

3. Современное экологическое состояние бассейна озера Балхаш / Под ред. Т.К. Кудекова.- Алматы: Киик, 2002.-388с

4. Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии.- Алматы: Киик, 2004№-133с.

5. Окружающая среда и устойчивое развитие в Казахстане /обзор/. – Алматы: Киик, 2004-211с.

УДК 621.694.2

ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОЭЛЕВАТОРОВ В ГИДРОТЕХНИКЕ

Сейтасанов И.С. к.т.н. Жолаева Г.И. (КазНАУ)

Аңдатпа

Бұл мақалада гидравликалық тиімділіктерді пайдалана отырып, тұтынушылардың қажетін қанағаттандыру. жалпы тиімділік параметрлерін анықтап, өндірісте пайдалану.

Annotation

Use whirlwind effect (tangential) supply soaked up passive flow renders the essential influence upon hydraulic parameters egector called on studies have shown that:

- A Coefficient of efficiency egector with tangential supply soaked up liquids vastly (on 10,8%) exceeds the coefficient of efficiency snright egector .

- A Coefficient of efficiency egector with snright egector by supply has a maximum at factor egection $q = 0,44$

Ключевые слова: Гидроэлеватором; гидромеханизации программы, характеризуется параметр,

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 потока спиралевидного движения путем тангенциальной (спиралевидной) подачи в камеру закрутки с формированием окружной компоненты скорости (называемой также тангенциальной компонентой скорости).

В настоящее время одной из главных задач интенсификации народного хозяйства является разработка и внедрение ресурсосберегающих технологии, а также высокоэффективных прогрессивных устройств, всесторонне отвечающих современным требованиям практики при гидротехническом и мелиоративном строительстве. Одним из прогрессивных устройств являются струйные насосы – гидроэлеваторы.

Гидроэлеватором называется струйный аппарат, в котором происходит смешение и обмен энергией двух потоков жидкостей разных давлений с образованием смешанного потока с промежуточным давлением.

Подаваемая под высоким давлением в аппарат среда называется рабочей или активной средой, а всасываемая называется пассивной средой.

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.

Как показывает многолетний опыт эксплуатации эжекторных устройств на практике эффективная их работа зависит от многих факторов, в том числе и от того, как подводится водогрунтовая среда к всасывающему патрубку. С целью исследования и сравнения функциональных возможностей были изготовлены и смонтированы на экспериментальном стенде две конструкции струйных насосов, 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.

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 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 числом Рейнольдса $Re_{кр} = 1,2 \times 10^5$, выше которого увеличение коэффициента эжекции не происходит, т.е. существует автомодельная зона.

Полагая, что коэффициент эжекции зависит от интенсивности передачи энергии активного потока пассивному, заключили, что чем больше активный поток передаст кинетическую энергию пассивному, тем эффективнее используется поверхность активной струи, которая является рабочей, тем больше значение коэффициента эжекции.

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.

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.

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 $q = f(S)$ плавно растет до критического значения

$S_{кр} = 0.20$, после чего дальнейшее увеличение параметра закрутки не влияет на увеличение коэффициента эжекции.

Важнейшей характеристикой гидроэлеватора является также зависимость безразмерного перепада абсолютных гидростатических давлений от коэффициента эжекции

$$\frac{\Delta P_c}{\Delta P_p} = f(q) ;$$

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 исследованной новой конструкции гидроэлеватора в производство принесет значительный экономический эффект.

Литература

1. Патент РФ № 2016260 F 04 F 5/02. Струйный насос. /Абдураманов А.А., Сейтасанов И.С..Опубл.15.07.94. Бюлл.№ 13 .
2. Патент РК № 4751 МКИ F 04 F 5/02/ . Струйный насос. /Абдураманов А.А., Сейтасанов И.С..Опубл.16.06.97. Бюлл.№ 2 .

УДК 378.141.+ 378.574

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ГОРОДА КЫЗЫЛОРДА

Абжалелов Б.Б., Кужамбердиева С.Ж.

Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата

Аңдатпа

Мақала ««Коммуналдық гигиена» лабораториясының экологы өндірістік практика кезінде зерттеген : « Қызылорда қаласының ауыз суының сапасын бағалау түрлі көздері» бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүзеге асыру тәжірибесін сипаттайды.

Негізгі зерттеу бөлімдерін ұсынамыз: әдебиет көздерінен алынған кіріспе, нақты тақырып бойынша өндірістен алынған құжаттар. Жұмыстың нәтижесі таза су сапасының қорытындысы болып табылады.

Annotation

The article presents the experience of implementation of research work on a theme: "the Assessment of the quality of drinking water from various sources of Kyzylorda city", executed in the period of production practice of students - ecologist in the laboratory: "Communal hygiene". Recommended main stages of research, which includes: introduction to literary sources and production documents on specific topics, identify the main sources of drinking water for the city; determine the quality of drinking water. The result of the work of a particular conclusion about the quality of drinking water.

Ключевые слова: сухой остаток, нитраты, хлориды, цветность, мутность, перманганатная окисляемость, физико – органолептические показатели, химико – органолептические показатели питьевой воды.

Введение

Одной из самых актуальных проблем для Казахстана, является обеспечение населения доброкачественной питьевой водой. Обеспеченность городского и сельского населения питьевой водой во многих областях страны составляет менее 50% потребности в воде, к тому же качество не отвечает требованиям национального и международного стандартов. Сегодня на одного жителя Кызылординской области приходится лишь 120 литров[1]. Исходя из выше сказанного с целью привлечения внимания студентов к вопросам охраны окружающей среды и в частности водных ресурсов области на кафедре: «Химия и экология» КГУ им. Коркыт Ата практикуется в летней период, согласно типовой программе производственная практика студентов – экологов третьего курса в Кызылординском областном центре санитарно-эпидемиологической экспертизы агентства РК по защите прав потребителей. Где одним из важнейших способов получения конкретных знаний для знакомства с методиками проведения природоохранной работы в регионе является участие студентов в исследованиях данного предприятия[2]. В частности студенты участвуют в повседневной исследовательской работе лаборатории: «Коммунальной гигиены», где знакомятся с основными методами контроля питьевой воды, куда можно отнести определение: жесткости, сухого остатка, нитратов, хлоридов, цветности, мутности, перманганатной окисляемости и т.д.

Для повышения заинтересованности у студентов, в получении конкретных знаний при проведении запланированных работ в лаборатории, предлагаются индивидуальные исследовательские темы, которые получает каждый студент по общей тематике качества воды. Остановимся на одном из примеров исследовательской работе студента на тему: «Оценка качества питьевой воды из различных источников города Кызылорда».

Целью представленных исследований была оценка качества питьевой воды города из различных источников города Кызылорда.

Методика выполняемой работы

В методику выполняемой работы входило, прежде всего, знакомство с литературными источниками и производственными документами по изучаемому вопросу. Где наиболее значимыми были следующие сведения: - к физико – органолептическим свойствам питьевой воды относится совокупность органолептических признаков, которые воспринимаются органами чувств. К ним относятся запах, вкус, цвет и прозрачность: - мутная, окрашенная в какой-либо цвет или имеющая неприятный запах и вкус вода неполноценна в санитарно-гигиеническом отношении даже в том случае, если она безвредна для организма человека; - питьевая вода должна быть бесцветной. Окраска воды, как и ее мутность, делает воду неприятной для питья; - чистая питьевая вода не должна иметь никакого запаха. Любой запах указывает на присутствие в воде либо продуктов биологического распада растительных или животных организмов, либо каких-либо химических соединений, посторонних для питьевой воды; -питьевая вода не должна иметь посторонних привкусов. Вкус воды зависит от ее минерального состава, температуры, концентрации растворенных в ней газов (кислорода и углекислого газа); - химико-органолептические показатели воды свидетельствуют о содержании в воде определенных химических веществ, которые способны раздражать соответствующие анализаторы[3].

В методику исследовательской работы входило также: - выявление основных источников питьевой воды по городу Кызылорда (путём маршрутных исследований); - качество питьевой воды из различных источников по документам: акимата города Кызылорды и отчётных докладов лабораторий СЭС; - качество питьевой воды из

различных источников (путём отбирания проб воды и определения в лабораторных условиях).

Результаты исследования и их обсуждение

В результате маршрутных исследований установлено, что основными крупными источниками питьевой воды в городе Кызылорда является:

- река Сырдарья;
- подземные источники, согласно имеющимся данным запасы подземных вод на территории области размещены неравномерно;
- отбор проб воды для химического анализа по хозяйственно-питьевой категории водопользования производится с городского водозабора - водопроводной воды перед поступлением в распределительную сеть, с открытого водоема (вода, поступающая из р. Сырдарья до очистки и фильтрации), с подземных источников – глубинных скважин, также расположенных на городском водозаборе;
- основными критериями качества проб воды из: городского и районных водозаборов; глубинных скважин и децентрализованных источников являются:
- значения ПДК вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, для водопровода - гигиенические нормативы содержания вредных веществ в питьевой воде [4].

Знакомство с рабочими документами акимата и докладов СЭС показала:

- по Кызылординской области основными загрязняющими веществами являются цветность, мутность, жесткость, сульфаты, сухой остаток, магний, хлориды;
- химический состав Сырдарьи формируется в Узбекистане. В Казахстан вода поступает со средним содержанием:
- азота нитритного около 4 ПДК, максимальная концентрация - 16 ПДК;
- меди достигающее - 4 ПДК;
- фенолов - 3 ПДК;
- сульфатов - 6,5 ПДК;
- максимальный уровень загрязненности наблюдается в весенний период;
- используемые для питьевого водоснабжения подземные воды по своему качеству не отвечают основным нормативным требованиям [6];

Пробы питьевой воды для анализа в лабораторных условиях отбирались с:

- реки Сырдарьи;
- скважины;
- водопроводного крана.

Анализ физико – органолиптических показателей выявил следующую закономерность:

- наилучшие результаты по всем показателям зарегистрированы в питьевой воде, полученной из скважины, значений превышающих ПДК здесь совсем нет и они намного ниже гигиенических нормативов;

- среднее значения по всем показателям занимает питьевая вода, взятая с водопроводного крана. Показатели выше ПДК отсутствуют, а сравнение с гигиеническими нормативами выявили следующую картину: показатель цветность на 17 единиц ниже норматива, мутность колеблется в одинаковых пределах, разница лишь в 0,04 единицы;

- самые низкие результаты по исследуемым показателям представлены по питьевой воде, взятой из источника река. Здесь показатель запах равен данным ПДК, однако показатель цветность выше Госта по ПДК на 2 единицы, несмотря на данную разницу по ПДК он свободно входит в гигиенический норматив. Наиболее сильное несоответствие по ПДК и гигиеническому нормативу мы наблюдаем по показателю мутность. В тоже время показатель прозрачность соответствует ПДК.

О показателях питьевой воды по ингредиентам влияющим на органолептические свойства можно сказать следующее:

- наилучшие отмечены в питьевой воде, взятой со скважины, средние значения зарегистрированы в воде, взятой с водопроводного крана, наиболее низкие с реки Сырдарья. Несмотря на количественное различие в показателях воды взятой с различных источников из 7 ингредиентов только 2, общая жесткость и сухой остаток превышают ПДК.

По бактериологическим показателям качество питьевой воды централизованного водоснабжения по области 2013 года по сравнению с прошлым годом отмечает некоторое ухудшение:

- удельный вес, несоответствий питьевой воды по микробиологическим показателям составил 7,1%. Из отобранных 98 проб не соответствовало по бактериологическим показателям 7 проб воды;

- причинами ухудшения качества питьевой воды явились аварии на водопроводных сетях. Даны санитарные предписания по своевременной ликвидации прорывов, по обработке исходной воды на водозаборах, произведена промывка и дезинфекция сетей.

По химико – органолептическим показателям питьевой воды изучались те 10 ингредиентов, которые определяются в лаборатории по городу Кызылорда, получены следующие данные:

- по ингредиентам: медь, азот аммиака, азот нитратов, азот нитритов, железо, фториды лучшие результаты зарегистрированы в питьевой воде, взятой со скважины. Несмотря на разницу в показателях по содержанию ингредиентов в воде, взятой со скважины, с реки и водопроводного крана все полученные результаты имели показатели по ингредиентам ниже госта и величиной гигиенического норматива. Та же тенденция наблюдалась и по ингредиенту хлориды, только значения показателя наиболее низкие были зарегистрированы в воде, взятой с реки (110), среднее в воде, взятой с водопроводного крана (140) и чуть выше в воде, взятой со скважины (170);

- по марганцу наиболее высокий показатель зарегистрирован в воде, взятой с реки (0,4) и чуть ниже одинаковые результаты (0,02) полученные в воде, взятой со скважины и водопроводного крана;

- по ингредиенту хром наименьший показатель зарегистрирован (0,001) зарегистрирован в водопроводной воде и чуть ниже одинаковые результаты (0,01) получены с реки и скважины;

- увеличение показателя по сравнению со значением ПДК по сульфатам возростала от 1,07(питьевая вода, взятая с реки), 1,1 (питьевая вода, взятая со скважины), 1,2 (питьевая вода, взятая с водопроводного крана). Стоит заметить, что именно в водопроводной воде наибольшее содержание сульфатов;

- сульфаты относятся к 4 классу опасности. В организме человека при потреблении, питьевой воды пресыщенной сульфатами, могут развиваться болезни связанные с нарушением работы пищеварительной системой.

Основные выводы по проделанной работе

1. Питьевая вода города Кызылорда по ингредиентам химико – органолептических показателей соответствует стандартам и ГОСТ. Исключением является ингредиент сульфаты (класс опасности 4), величина которого выше ПДК и величины гигиенического норматива независимо от того с какого источника была она взята (река, скважина, водопроводный кран);

2. Высокое содержание сульфатов в питьевой воде могут стимулировать развитие болезней связанных с нарушением работы пищеварительной системы, необходимо пропагандировать методы снижения сульфатов в пресной воде;

3. Наилучшие показатели по физико – органолептическим свойствам имеет питьевая вода взятая из скважины. Средние показатели имеет питьевая вода, взятая с водопровода. Вода двух представленных источников полностью соответствует ПДК и гигиеническим нормативам. Питьевая вода, взятая с реки, имеет показатели цветности и мутности,

превышающие ПДК на 2,0; 4,9 единиц, а величины гигиенических нормативов на 35 и 3,4 соответственно;

4. Питьевая вода, имеющая высокие показатели по цветности и мутности опасна для употребления, так как при повседневном использовании может привести к заболеваниям связанным с работой пищеварительной системы;

5. Во всех источниках пресной воды города Кызылорда, наблюдаются высокие показатели по ингредиентам: общая жесткость и сухой остаток. Повышение показателей данных ингредиентов вызывают такие опасные болезни человека как: заболевание суставов, камни в почках; нарушение водно – солевого обмена. Поэтому необходимо пропагандировать среди населения методы уменьшения жёсткости воды.

Литература

1. *Алишева К.А.* Экология.- Алматы: НАС, 2006.-304с.
2. *Тимофеева Т.Г., Байбатыров Е.Н.* Экологическое воспитание студентов в процессе изучения неорганической химии.//сб. ст. Материалы Международной научно – педагогической и методической конференции: Экологическое обучение и воспитание в системе народного образования.- Джамбул, 1992. - С.29.
3. *Мазаев В.Т.*Руководство по гигиене питьевой воды и питьевого водоснабжения. _М: Мед.информ. агенство, 2008.-319с.
4. Санитарно – эпидемиологическим требованиям к водостокам, хозяйственно – питьевому водоснабжению, местам культурно – бытового водопользования и безопасности водных объектов №554.САН ПиН28.07.10. Астана 2010.
5. По материалам обзора ПРООН. Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии. Алматы, 2004.- С48 – 49.

УДК 631.585: 626.84

ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВОДОПОДЪЕМА ДЛЯ ОБВОДНЕНИЯ ОТГОННЫХ ПАСТБИЩ

Амангельдиев С.С., Тельгараева Г.Е.

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

Аңдатпа

Жайылымдық мал шаруашылығын ұйымдастыруда жайылымды суландыру құрылғылары мен су көтеретін құралдарды дұрыс таңдау үлкен маңызға ие. Ол бірнеше факторларға: су көзінің түріне, оның шығымы мен су тұтыну режиміне, жайылым учаскесіне қатысты орналасуына, энергия көзінің болуына және т.б. байланысты.

Annotation

In the organization of pasturable animal husbandry the correct selection of the water supply constructions and water lifting means depending on a number of factors is important: discharge of a water source, its arrangement of a relative pasturable site, existence of the electric power etc.

Ключевые слова: пастбищные территорий, тип водоисточника, трубчатые и шахтные колодцы, водоподъемные средства.

Выбор типа водозаборных сооружений и схемы их размещения для систем водоснабжения природных пастбищ следует производить, исходя из вида водоисточника, его дебита и режима водопотребления, геологических, гидрогеологических и гидрологических условий, схемы размещения водопойных пунктов и других водопотребителей, режима использования пастбищ.

Расчетная производительность водозаборного сооружения водопойного пункта должна быть больше суточной потребности в воде водопойного пункта. В зависимости от глубины залегания подземных вод, характера водоносных пород и дебита водоисточника в качестве водозаборных сооружений могут применяться шахтные и трубчатые колодцы, каптирован-ные родники, водопроводы [1, 2, 3].

Шахтные колодцы – водозахватные сооружения, с помощью которых производится забор подземных вод преимущественно из первого безнапорного водоносного горизонта (обводнено около 30% пастбищ Казахстана). Шахтные колодцы представляют собой вертикальную выработку круглой (диаметром 0,7-1,0 м) или прямоугольной (размерами 2х2 или 4х4) формы в плане и состоят из следующих частей: оголовка, ствола и водоприемной части. Оголовок служит для предохранения колодца от загрязнения и обеспечивает удобный и безопасный водозабор, устраивается выше поверхности земли на 0,7-1,0 м и выполняется из железобетонного кольца диаметром, равным диаметру ствола колодца и снабжается крышкой. Ствол - крепленная вертикальная выработка от поверхности земли до водоприемной части колодца. Водоприемная часть_служит для каптирования вод водоносного горизонта. Она должна препятствовать проникновению грунта водоносного пласта в колодец, не подвергаться химическому разрушению в агрессивной среде, «не зарастать» вследствие отложения солей, не придавать привкуса и запаха воде, быть простой при изготовлении, не усложнять производство работ при строительстве колодца. В КазНИИВХ в прошлые годы разработаны и применяются следующие конструкции: гравийно-клееный фильтр, решетчатый фильтр с отверстиями в виде решеток в форме прямоугольных щелей, решетчатый гравийный с отверстиями-дырами, двухслойный фильтр, в контейнере с жалюзной сеткой и корзинчатый.

В таблице 1 приведено распределение шахтных колодцев по глубине, дебиту и рабочему объему воды.

Таблица 1 - Распределение шахтных колодцев по глубине, дебиту и рабочему объему воды

| Глубина Н _м , м | % | Дебит Q _ш , л/с | % | Рабочий объем воды W _ш , м ³ | % |
|----------------------------|------|----------------------------|------|--|------|
| до 10 | 75,5 | до 0,04 | 33,7 | до 0,5 | 9,6 |
| 10-20 | 18,8 | 0,04-0,1 | 16,7 | 0,5-1,0 | 20,6 |
| 20-40 | 4,7 | 0,1-0,2 | 28,4 | 1,0-2,0 | 2,0 |
| 40-80 | 1,0 | 0,2-0,4 | 15,3 | 2,0-4,0 | 29,0 |
| | | 0,4-0,8 | 3,3 | более 4,0 | 8,3 |
| | | более 0,8 | 2,6 | | |

Анализируя данные приведенные в таблице следует отметить, что шахтные колодцы глубиной более 50м составляют менее 1%, а с дебитом более 0,1 л/с, соответствующей минимальной потребности в воде одной отары овец, - менее 30% - 33,7% шахтных колодцев из-за малого дебита и рабочего объема, не обеспечивающих подъем воды 3 м³ за сутки, в настоящее время рассматривается как не перспективные для механизированного водоподъема.

Трубчатые колодцы. Они служат для каптирования подземных вод (напорных и безнапорных, залегающих на глубине более 20-30м. Ими обводняется примерно 36,8% всех пастбищ Казахстана. Трубчатые колодцы представляют собой вертикальную

цилиндрическую выработку (скважину) в земле, которая состоит из трех основных частей: устья (оголовка), ствола (эксплуатационной колонны труб) и водоприемной части.

Скважины имеют больший дебит, чем шахтные колодцы. 15% всех скважин имеют глубину более 50м, 10% скважин являются самоизливающи-мися и не требуют механизированного водоподъема.

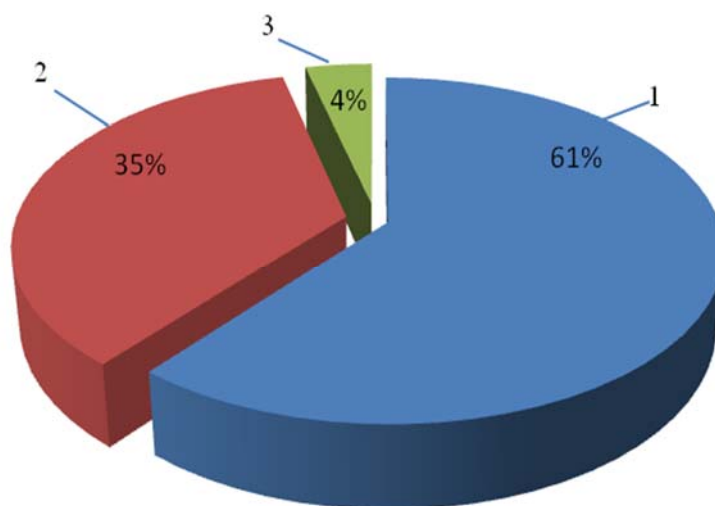
Следует отметить, что применяемые в настоящее время водоподъемные средства предназначены для подъема воды с глубины до 50 м. Однако, данные распределения водоисточников по дебиту и динамическому уровню, а также учитывая понижение грунтовых вод, говорят о необходимости разработки и создания нового водоподъемного оборудования с глубиной водоподъема более 50 м. При разработке новых водоподъемников необходимо принимать минимальный диаметр эксплуатационной колонны, равный 168мм.

Каптированные родники. Родники могут выходить из земли либо в виде сосредоточенных струй, вытекающих из трещин, расселин и углублений, либо выходов, рассредоточенных по склонам на некотором протяжении. В последнем случае рассредоточенные выходы перехватываются каптажным сооружением, которое препятствует фильтрации воды в окружающие породы. При этом он должен надежно защищать родник от загрязнения и затопления поверхностными водами. Эксплуатация родников не представляет труда и заключается в периодическом ремонте и чистке.

Водопроводы. Источником воды для групповых водопроводов при водоснабжении сельских населенных пунктов (СНП) служат чаще всего поверхностные воды, когда водозаборы устраивают на реках, каналах, озерах и прудах. Подземные воды, используются в основном для водоснабжения пастбищных территорий, так как при строительстве пастбищных групповых водопроводов суточные объемы воды подаваемой на водопойные пункты значительно ниже, чем на водопроводах для СНП. Это еще и обуславливается незначительными дебитами источников подземных вод на пастбищных территориях и не высоким качеством их по физико-химическому составу.

Выбор типа водозаборных сооружений и их размещение на пастбищах производится, исходя из вида водоисточника, его дебита, объема и режима водопотребления, а также схемы размещения водопойных пунктов. На рисунке 1 приведено распределение обводнительных сооружений на пастбищах РК по типам водоисточников.

В районах, где это позволяют метеорологические условия, для подъема воды в системах пастбищного водоснабжения возможно использование возобновляемых источников энергии (солнце, ветер). При производительности водозаборного сооружения более 0,5 л/с целесообразно аккумулировать воду на тот период, когда наступают пасмурные дни (в случае использования солнечной энергии) или штилевые дни (в случае использования энергии ветра). В тех случаях, когда производительность водозаборного сооружения на водопойном пункте менее 0,5 л/с, целесообразно аккумулировать электроэнергию.



1 - шахтные колодцы -9164 шт; 2 трубчатые колодцы - 5317 шт;
3 - пруды и копани – 574 шт.

Рисунок 1 - Распределение обводнительных сооружений на пастбищах РК по типам водисточников

При большом ассортименте водоподъемных установок и насосов, которые выпускаются промышленностью нашей страны и стран Зарубежья, для пастбищного водоснабжения пригодными из них оказываются немногие.

Это объясняется специфическими условиями работы установок а именно:

1) Разбросанностью водопойных пунктов по огромной территории и, как правило, значительно удаленных от населенных мест.

2) Сезонностью использования установок и непродолжительностью работы на водопойном пункте в течение года.

3) Большим разнообразием природных условий, в которых приходится работать установкам, имея в виду режим водопотребления, дебиты источников, климат и т.д. В частности, весьма жестким условием является малый дебит источника, которому должен соответствовать водоподъемник. В рассматриваемых условиях при множественности пунктов, содержание обслуживающего персонала на каждую установку ложится большой нагрузкой по стоимости на кубометр подаваемой воды и, следовательно, на стоимость животноводческой продукции. В тех хозяйствах, где водоподъем механизирован, затраты на водопой снижаются почти в 4 раза.

Анализ эксплуатируемых водоподъемников на скважинах и шахтных колодцах показывает, что в основном используются ленточные и шнуровые водоподъемники. Это можно объяснить простотой их конструкции, также отсутствие других более эффективных водоподъемников.

В настоящее время более 30% ленточных водоподъемников находятся в неработоспособном состоянии. В центральных и северных районах вообще затруднена зимняя эксплуатация ленточных водоподъемников по техническим причинам (низкие температуры воздуха и напорность подачи), низкий КПД.

Удельный вес погружных электронасосов на пастбищных скважинах небольшой и составляет около 6%. Следует отметить, что при высоте водоподъема 50 м и более их применение наиболее рационально. В районах, где пастбища частично снабжены электроэнергией, находят применение плавающие электрические насосы ПН-10, ПН-25 и центробежные насосы.

Незначительное распространение на пастбищах получили воздушные

водоподъемники – эрлифты.

В перспективе, взамен устаревших, малоэффективных и металлоемких водоподъемников типа шнуровых, ленточных, диафрагменных и т.д., будут внедряться новые водоподъемные агрегаты, базирующиеся на использовании автоматизированного регулируемого электропривода, погружных электро-насосов, пневмонасосов, водоструйных насосов с энергопитанием от автоном-ных электростанций, а также ветроагрегатов, солнечных агрегатов и др.

Многообразие природно-хозяйственных условий пастбищ определяет разнообразные требования, которым должны удовлетворять водоподъемные установки в работе. Поэтому на современном этапе и в перспективе обойтись одним-двумя типами даже универсальных агрегатов невозможно. Необходима разработка некоторого ряда типов водоподъемников, что дает возможность выбора наиболее рационального в каждом конкретном случае.

Определенное развитие могут получить передвижные водоподъемные установки. Необходимость создания таких установок диктуется сложностью эксплуатации стационарного силового оборудования, применяемого в качестве привода, для насосов и водоподъемников на разбросанной сети пастбищных водопойных пунктов. Непродолжительность работы в течение суток насосно-силовых установок, небольшие мощности, рассредоточенность на обширных пастбищах и необходимость обслуживания их квалифицированной рабочей силой значительно увеличивает расходы по обеспечению водой скота. Это обстоятельство усиливается сезонностью использования пастбищных угодий. Водоподъемные установки на таких пастбищах используются до 70 дней, а остальное время простаивают. Передвижные водоподъемники могут использоваться и как резерв при перегонах скота.

Литература

1. *Асанов Ш.Ш.* Современное состояние пастбищ песков //Вестник сельскохозяйственной науки.- 2005. - №6.-С.31-32.
2. *Каплан Р.М.* О современных и перспективных водоподъемных агрегатах для шахтных и трубчатых колодцев пастбищ Казахской ССР.-Алма-Ата: «Кайнар», 1981г.
3. *Касенов М.Р., Копанев Г.В.* Обводнение пастбищ Казахстана.- Алма-Ата: «Кайнар», 1988.- С.84-99.

УДК 556.3 (574.5)

ЕСТЕСТВЕННЫЕ РЕСУРСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД, КОРМОЗАПАСЫ ПАСТБИЩНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

Арыстанбаев Я.У., Абсеметова А.Е., Бекжигитова Д.Н., Казанбаева Л.М.

*Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У.М.Ахмедсафина,
г. Алматы*

Андатпа

Зерттеу жұмыстарының мақсаты. Мал жайылымдарындағы жер асты суларын зерттеу, малдың азық қорына спутниктік ақпараттар мен далалық жұмыстарды талдай отырып, өсімдік қабатының тиімді учаскелеріне баға беру, шалғайдағы мал жайылымдарының тиімділігін арттыру шаралары бойынша зерттемелер енгізу.

Annotation

Purpose of researches. Studying of underground waters of pasturable massifs, an assessment of forage stock on the basis of the analysis of synchronous satellite information and field works on a mow cleaning of a vegetable cover on key sites, development of measures for increase of efficiency of pasturable distant-pasture animal husbandry.

Ключевые слова: подземные воды, пастбищный массив, кормозапасы, растительный покров, космоснимки, обводнение, объект исследований, пастбищные массивы южного Казахстана.

Комплексное изучение пастбищных территорий с целью развития кормовой базы животноводства и обеспечения водопоя скота является одним из способов использования природных ресурсов. В качестве природного ресурса особую роль играют земельные ресурсы. Казахстан является аграрно-индустриальной страной. Земля всегда кормила и давала человеку средства для существования. Количество и качество земли является одним из индикаторов устойчивого развития страны. Основными направлениями использования земли были земледелие и животноводство.

В настоящее время руководство страны ставит перед наукой и практикой решение главной задачи – возродить и поднять на самый высокий мировой уровень животноводство на основе эффективного использования естественных пастбищных угодий и производства животноводческой продукцией отвечающей самым высоким мировым стандартам.

Республика Казахстан, обладая огромной территорией, богата пастбищными массивами, приуроченными к различным природно-географическим зонам страны, простираясь от берегов Каспия на западе, до предгорий Алтая на востоке. Общая площадь пастбищных угодий Казахстана превышает 189 млн. га, что составляет почти 70 % от общей площади земель сельскохозяйственного назначения страны.

Наряду с этим, рост численности населения, недостаток и нерациональное использование пахотных и пастбищных земель, отход от традиционных знаний и утрата векового опыта скотоводства приводят к деградации земельных угодий, снижению ее плодородия и, как следствие, к снижению качества и количества растениеводческой и животноводческой продукции. Учитывая отмеченные недостатки и трудности, была поставлена задача возрождения многовековых традиций ведения отгонного животноводства с применением современных технологий кормопроизводства и выпаса скота на естественных пастбищах. Для начала решено начать исследования на территориях Южного Казахстана, где имеются все необходимые условия и предпосылки для успешной реализации проекта.

Изучение подземных вод пастбищных массивов, оценка их кормовых запасов, использование доброкачественных неглубоко залегающих естественных ежегодно возобновляемых ресурсов подземных вод и разработка мер по улучшению экологического состояния пастбищ – главная задача, которую необходимо решать в первую очередь.

В современную индустриально-инновационную эпоху возвращение к мировому опыту человечества в области сельского хозяйства наряду с использованием новейших технологий кормопроизводства, развития промышленных методов мелиорации земель и повышения ее плодородия является залогом успеха в решении научных и прикладных проблем в обеспечении населения страны продукцией сельского хозяйства.

Необходимость реализации данного проекта обосновывается также актуальностью и сложностью проблем, связанных с деградацией пастбищных и земельных ресурсов в Казахстане, которая несет в себе угрозу продовольственной безопасности страны. Общая площадь деградированных земель составляет в настоящее время почти 70 % общих земельных ресурсов или занимает около двух третей всей площади республики. Основными экономическими последствиями опустынивания и деградации земель является снижение урожайности и объемов растениеводческой продукции; сокращение поголовья скота за счет уменьшения кормовой базы и снижения рентабельности ското-

водства. Общие экономические потери Казахстана в результате опустынивания оцениваются компетентными экспертами ПРООН в размере 93 млрд. тенге (700 млн. дол.) [1].

Казахстан занимает шестое место в мире по размеру своих травопольных ресурсов (189 млн.га). В большей своей части это сухие степи, где количество атмосферных осадков составляет 100-300мм/год. В этих условиях вода и корма являются основным фактором, ограничивающим использование отдаленных пастбищ из-за слабой их обводненности и низкой урожайности естественных кормов. По данным лугопастбищного НИИ Минсельхоза РК только 32 млн. га пастбищных угодий, или 17 % обеспечена водой. После развала Союза и ликвидации государственных и коллективных форм собственности в сельском хозяйстве многие объекты водной инфраструктуры вышли из строя и в настоящее время требуют восстановления.

Исследования по данному проекту прежде всего преследует решение ряда фундаментальных и вытекающих из них научно-прикладных задач в области водно-экологических проблем пастбищных территорий, оценки кормозапасов на основе самых современных методов дистанционного зондирования земли (ДДЗ) на примере областей Южного Казахстана. Опыт ученых Института космических исследований им.У.М.Султангазина свидетельствует о высокой эффективности разработанного ими метода. Он основан на дешифрировании космоснимков низкого и среднего разрешения и корреляции естественных кормозапасов на ключевых участках пастбищных угодий путем косьбы в весеннее, летнее и осеннее время. Данная методика апробированная в ряде районов Центрального и Южного Казахстана свидетельствует о высокой сходимости полученных результатов.

Поотмеченным двум направлениям исследований были выполнены полевые гидрогеологические работы, а так же оценочные определения кормозапасов на ключевых участках ряда районов Алматинской области. Оценка кормозапасов (в ц/га) сопровождалась косьбой травяного покрова в пределах основных типов ландшафтов в эталонных участках с обильной растительностью пастбищных массивов. Эти данные были положены в основу дешифрирования космоснимков и последующего определения кормозапасов на всей изучаемой территории пастбищных массивов области.

Картирование кормовых угодий Алматинской области по современным данным космической съемки.

Территория Алматинской области является весьма перспективной для развития животноводства, так как обладает самыми разнообразными по кормозапасам и видовому составу естественного травяного покрова, благоприятными климатическими условиями и наличием доброкачественных подземных вод неглубокого залегания, удобного для организации выпаса и водопоя скота.

Для масштаба 1:500 000 рекомендуются спутниковые системы Landsat 7 и Landsat 8. Проведен анализ многолетних рядов спектральных яркостей. Изучено распределение и динамика индекса NDVI по данным MODIS для Алматинской области. Собраны данные (картографические и описательные) о почвенно-растительном покрове территорий, представляющих интерес с точки зрения пастбищного хозяйства.

На основании анализа осуществлен выбор тестовых участков для проведения полевых наблюдений и наземного определения урожайности пастбищ. Выбранные участки соответствуют основным типам пастбищных угодий, на основании их полевого обследования будут построены корреляции наземных и спутниковых данных по урожайности и кормозапасам для дальнейшей экстраполяции результатов на всю территорию Алматинской области.

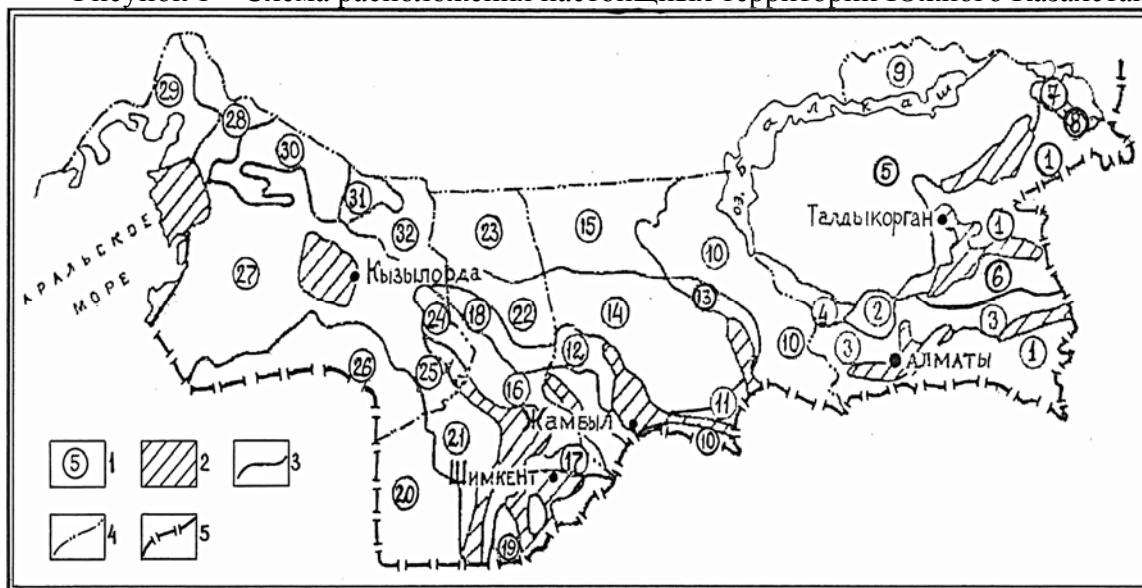
Аналогичные исследования подземных вод пастбищных массивов области прежде всего были со сбора самых последних работ по гидрогеологическому изучению, выполненных различными организациями в период 2000-2014годы. Обращалось внимание данные по оценкам естественных ресурсов подземных вод пригодных для водопоя скота, глубина залегания и производительность водопунктов (скважин, колодцев).

Одновременно выяснялись условия водопоя скота на существующих участках отгонного животноводства, в частности, принадлежащие фермерским и крестьянским

хозяйствам ряда районов Алматинской области, которые вошли в план обследования гидрогеологического отряда Института. Главным требованием для успешной разработки конкретных природоохранных мероприятий в пределах пастбищных территорий являются адекватное отражение существующих гидрогеолого-экологических условий, наличия и состояния уже существующих негативных процессов и их уровня опасности.

Снижение экологической нагрузки, проведение необходимых гидрогеолого-мелиоративных работ позволяет повышать устойчивость и продуктивность пастбищ. Ниже, на рисунке 1 приведена Схематическая карта расположения пастбищных территорий Южного Казахстана в пределах всех четырех областей (Алматинской, Жамбылской, Южно-Казахстанской и Кызылординской).

Рисунок 1 – Схема расположения пастбищных территорий Южного Казахстана



1 – пастбищные районы и их номера; 2 – преимущественно непастбищные территории; 3 – границы пастбищных районов; 4 – границы областей; 5 – государственная граница Республики Казахстан. Пастбищные районы: *Алматинская область:* 1 - горные районы, 2- плато Карой, 3 - Копа-Илийская межгорная впадина, 4 - предгорная равнина северо-восточного склона Шу-Илейских гор, 5 - бугристо-грядовая равнина Южного Прибалхашья, 6 - предгорная равнина южного склона Жонгарского Алатау, 7 - предгорная равнина северо-восточного склона Жонгарского Алатау, 8 - бугристо-грядовая равнина юго-западной части Алакольской впадины, 9 - мелкосопочник Северо-Восточного Прибалхашья; *Жамбылская область:* 10 - горные районы, 11 - предгорная равнина северного склона Кыргызского Алатау, 12 - предгорная равнина северо-восточного склона Малого Каратау, 13 - предгорная равнина юго-западного склона Шу-Илейских гор, 14 - бугристо-грядовая равнина Мойынкум, 15 - юго-восточная часть плато Бетпакадала; *Южно-Казахстанская область:* 16 - горные районы, 17 - предгорная равнина юго-западного склона Каратау, 18 - предгорная равнина северо-восточного склона Каратау, 19 - предгорная равнина Коржынтау-Казыкурт, 20 - бугристо-грядовая равнина Кызылкум, 21 - Присырдарьинская аллювиальная равнина, 22 - бугристо-грядовая равнина западной части Мойынкум, 23 - юго-западная часть плато Бетпакадала; *Кызылординская область:* 24 - горный район, 25 - предгорная равнина северо-западной части Каратау, 26 - бугристо-грядовая равнина Северных Кызылкумов, 27 - Присырдарьинская аллювиальная равнина, 28 - бугристо-грядовая равнина Приаральских Каракумов, 29 - равнина Северного Приаралья, 30 - Тургайская столово-останцовая равнина, 31 - бугристо-грядовая равнина Арыскум, 32 - Присарысуйская равнина.

Литература

- 1 Карта кормовых угодий Казахской ССР. 1:1 500 000 – М.: 1978.
- 2 Растительность Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). М 1:2 500 000. - Санкт-Петербург. - 1995
- 3 *Рачковская Е.И., Волкова Е.А., Храмцов В.Н.* Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). Санкт-Петербург. - 2003. - 425 с.
- 4 Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). Под ред. Е.И. Рачковской, Е.А. Волковой, В.Н. Храмцова. Санкт-Петербург, 2003. - 423с.
- 5 *Виноградов Б.В.* Растительные индикаторы и их использование при изучении природных ресурсов. – М.: Высш. школа, 1964. – 311с.

УДК 681.5.627

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ НА ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Бакбергенов Н.Н.

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства, г.Тараз

Андатпа

Басқарылатын нысандардың ауқымының үлкейуі мен ақпараттар көлемінің ұлғайуы ұжымдық басқару процестерін автоматтандырудың қажеттілігін туындатуда. Дүниежүзінде автоматтандыру процестері жүйелерін дамытуға деген талпыныстар қарқын алуда, осыған орай бұл бағыт бойыншағылыми ізденістерді жалғастыра беру керек.

Annotation

The need to automate the processes of organizational management is not in doubt, it is due to growth in the scope of managed objects, and the increased amount of information necessary to produce the control (organizational) solutions. Globally going commitment to sovershentstvovaniyu automation process, which determines the need to continue scientific research in this direction.

Ключевые слова: вода объекты, автоматического управления, уровень воды, датчик уровня воды.

Орошаемые пашни Казахстана в 7-8 раз продуктивнее, чем неполивные. В настоящее время из 2075 тыс. га орошаемых земель (с потенциальной продуктивностью до 600 млрд. тенге в год), имеющих в наличии, используются 1420 тыс. га или 68% (62% от ранее освоенных земель), на которых ирригационные и дренажные системы изношены более чем на 70%. Сооружения на них из-за изношенности и выхода из строя не обеспечивают нормированную водоподачу, наносится ущерб экологической ситуации, что снижает уровень полезной деятельности почвы [1].

По причине выхода из строя ирригационных систем (ИС) не используются по назначению 656 тыс. га орошаемых земель или 32% имеющих в наличии (общий недобор валового дохода до 200 млрд. тенге в год). Недобор продукции с используемых орошаемых земель (1420 тыс. га) - 250 млрд. тенге. При наличии вышедших из строя и чрезмерно изношенных, а также плохо оборудованных ирригационных систем проблемы

повышения конкурентоспособности орошаемых земель только одним улучшением агротехнологии не решить [1].

По данным Министерства по чрезвычайным ситуациям в Казахстане в настоящее время из имеющихся 643 гидротехнических сооружений (ГТС) 268 гидросооружений, в том числе 28 крупных - нуждаются в срочном ремонте. В республиканской собственности находится 24% крупных ГТС (61 водохранилище, 91 гидроузлов и магистральных каналов), остальные – на балансе коммунальных, промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Серьезной проблемой являются малые ГТС, часть которых заброшена, не имеет владельцев или эксплуатационную службу. Техническое состояние их крайне неудовлетворительное. Ежегодный ущерб от неудовлетворительного состояния регулирующих и защитных сооружений от вредного воздействия вод – от паводков, наводнений, подтоплений – оценивается в целом по стране в десятки миллионов долл. США. Кроме того, примерно во столько же оценивается ущерб самим водным ресурсам.

Для обеспечения продовольственной безопасности страны и, как следствие, создание условий стабильного социально-экономического развития страны необходимо восстановить и сохранить потенциал природных агроландшафтов, а также технически совершенствовать существующие водохозяйственные объекты (мелиоративные системы, системы водоснабжения, водохранилища, водозаборные узлы и т.д.).

Дефицит водных ресурсов, в сочетании со сложившейся экономической ситуацией в стране, приводит к сокращению водопотребления в республике. В настоящее время водозабор на сельское хозяйство сократился до 15 (против 26 км³ в 1992 г.), площадь регулярного орошения уменьшилась вдвое. Дисбаланс между потребностями и наличием воды ограничивает эффективное решение социально-экономических задач и нормализацию экологической обстановки в бассейнах рек. В Казахстане на долю орошаемого земледелия приходится более 70 % забора воды, и как следствие, она является подотраслью экономики, на которой необходимо сделать акцент на эффективное использование водных и земельных ресурсов.

В этих условиях внедрение ирригационных систем, современные системы автоматизации и диспетчеризации объектов по управлению и использованию водных ресурсов представляет первостепенный интерес, как основополагающий в решении задач продовольственной безопасности страны. Использование средств автоматизации водохозяйственных объектов позволяет получать полную и достоверную информацию о хозяйственной деятельности на них. Важным свойством информации, получаемой с системы автоматизации, является её независимость от попыток сокрытия информации или ограничения доступа к ней, поэтому решению данной задачи использование данных систем автоматизации наиболее эффективно и актуально.

Современный арсенал средств измерения уровня воды включает как простейшие уровнемерные устройства, например гидрометрические рейки, так и высокоточные автоматизированные измерительные приборы и датчики. Методы измерения уровней воды достаточно отработаны. Отечественная и зарубежная практика применения уровнемерных устройств предполагает два основных метода измерения уровней. В первом случае уровнемерное устройство размещается в водном потоке, во втором – в успокоительном колодце. Второй метод является основным и предполагает размещение уровнемерных устройств в успокоительном колодце, соединенном с открытым каналом при помощи водовода [2].

Выбор методов средств измерения уровней регламентируется требованиями к точности и достоверности результата измерения, а также возможностей его осуществления. Проблема выбора осложняется необходимостью энергоснабжения электронных уровнемеров, датчиков и сигнализаторов уровня.

Анализ существующих средств контроля уровня воды показал их ограниченное использование на уровне оросительной системы из-за сложности в эксплуатации и высокой стоимости. В процессе исследований сотрудниками ТОО «КазНИИВХ»

разработан опытный образец датчика уровня воды (ДУВ), отвечающий требованиям современных автоматизированных систем и средств контроля водных ресурсов, обеспечивающий непрерывный учет уровня воды на гидропостах[3].

Разработанный датчик уровня воды базируется на радиолокационном методе измерений, т.е. является ультразвуковым датчиком прямого измерения уровня воды.

Основным принципом измерения уровня, использующим ультразвук, является допущение, что скорость звука в воздухе остается постоянной при увеличении температуры – 344,1 м/сек при 20С. Пьезоэлектрический кристалл, расположенный в корпусе сенсора типа LS, преобразует электрический сигнал в серию ультразвуковых импульсов (звуковые волны), которые затем передаются по воздуху с заранее определенной скоростью. Эти сигналы отражаются от поверхности жидкости и возвращаются к сенсору.

Основная проблема таких измерений - это влияния поверхностного ветрового смещения уровня, вызванного ветровым волнением.

Измерения выполняются без контакта с водой с помощью радарного (или лазерного) измерителя расстояния. Питание автономное или кабельное, а информационная связь осуществляется по кабелю или с помощью радиомодема в зависимости от варианта конструкции на береговой центр наблюдения и в интернет. При постоянном измерении уровня, определяется мгновенное значение уровня и конвертируется в электрический сигнал. Значение уровня либо отображается на дисплее сразу, либо направляется на систему контроля и управления[4].

Датчик может работать в радио диапазоне, например, как УЛМ-11 или в ИК-диапазоне, как LeicaDistoA2. Микропроцессор, управляющий программой измерений, может быть, например, типа Atmel (ATtiny, ATmega), связанный кабелем с датчиком, радиомодемом, например, SATELLINE-3AS NMS Epic с блоком питания типа батареи никель-кадмиевых аккумуляторов, которые помещены в защитный кожух.

Рабочее название -датчик уровня воды (ДУВ) и он входит к числу основных устройств средств автоматизации водоучета. ДУВ предназначен для автоматического/автономного контроля уровня воды на ГТС с пересчетом его в количественный расход по заложенным в него формулам.

В ДУВ используется принцип ультразвуковой эхолокации, реализованный на ультразвуковых излучателях (передающем и приемном отдельно) с коррекцией результата в зависимости от температуры воздуха.

Основными задачами, решаемыми при внедрении систем автоматизации и диспетчеризации объектов по управлению и использованию водных ресурсов, являются:

- получение точных данных о расходе воды;
- снижение денежных затрат на водопотребление и водоотведение;
- соблюдение действующего законодательства РК.

По этому направлению было разработано и подано 2 инновационных патента на изобретения по автоматизации водоучета и управления водными ресурсами.

Литература

1. *Кененбаев Т.* Требуется комплексная модернизация ирригации и дренажа в Казахстане. Орошение ждет кардинальных мер. АгроЖаршы, № 38 (216) от 28.09.2012 г, [Электронный ресурс]. Режим доступа agrozharsky.kz/index.php?option=com...view. Дата обращения 10.10.2012 г.

2. *Азизов А.М., Гордов А.Н.* Точность измерительных преобразователей. Л.: «Энергия», 2001. -256 с.

3. *Карлыханов О., Ли М., Тажиева Т.Ч., Бакбергенов Н.Н., Иманалиев Т.К.* Автоматизированный комплекс обследования технического состояния гидротехнической инфраструктуры. // Сб. материалов Международной научно- практической конференции,

посвященный 85- летию образования КазНАУ и 100-летию Тажибаева Л.Е.- Алматы, 2015, С. 26-30

4. Ли М.А., Иманалиев Т., Стульнев В., Бакбергенев Н.Н., Жакашов А.М. Апробация опытного образца датчика уровня воды. // Сб. материалов Международной научно-практической конференции, посвященный 85- летию образования КазНАУ и 100-летию Тажибаева Л.Е.- Алматы, 2015, С. 214-218.

ӘОК 633.31/631.583(573)

ҚЫЗЫЛОРДА ӨНІРІНДЕ КӨКӨНІС-БАҚША ДАҚЫЛДАРЫН ТАМШЫЛАТЫП СУАРУ ТӘСІЛДЕРІН ДАМУДЫҢ КЕЛЕШЕГІ

Бегалиев Қ.Б., Жанзақов М.М., Жуматаева Ж.Б., Назаров Е.

*«Ы.Жақаев атындағы күріш шаруашылығы ғылыми зерттеу институты»
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті,
Қызылорда*

Аннотация

Учитывая положительные стороны капельного орошения, необходимо в кратчайшие сроки увеличить посевных площадей овощных культур в условиях Кызылординской области.

Annotation

Taking into account the positive aspects of drip irrigation, you must promptly led off acreage vegetable crops in Kyzylordaregion.

Кілт сөздер: Тамшылатып суару, микрожаңбырлатқыш, маусымдық суару.

Суармалы егіншіліктің экологиялық жағдайларының нашарлауы мен қазіргі жағдайда таза аяқ сулардың тапшылығы, тасымалдаушы энергия көздерінің қымбаттауы ресурс және энергия үнемдеуші, экологиялық қауіпсіз технологияларды енгізуді талап етуде. Суармалы көкөніс-бақша шаруашылықтарында бұл бағыт микросуару технологиясын қолдану бойынша жүргізу қолға алынуда. Микросуару тәсілдері төмендегідей: тамшылатып суару, жерүсті және жерасты, микрожаңбырлатқыш, құбырлар (трубалар) арқылы, тамшылату – инъекция және микродисперсиялық (аэрозолды) жаңбырлатқыштар.

Жоғарыдағы суару тәсілдерін отандық және шетелдік озық тәжірибелерінің жетістерін ескере отырып ескере отырып, көкөніс–бақша дақылдарын тамшылатып суару тәсіліне тоқталдық. Осы тәсілдің елімізде ертерек қолданылмаған себебі осы күнге дейін толық зерттеліп аймақтық ұсынымдар берілмеген. Тамшылатып суару жүйесінің өндірісте таралмауының басты себебі сол кезеңдерде техникалық құралдардың тапшылығынан болды. 2014-2015 ж.ж. Қызылорда облысы «Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш ҒЗИ», ғылыми өндірістік учаскесінде көкөніс-бақша дақылдарының (қызанақ, қияр, картоп, қауын, қарбыз) суару режимі мен суару техникасы және су пайдалану ерекшеліктері өсіру технологиясы зерттелді.

Зерттеу жұмыстары жаңа технологияларды жасау және өндіріске енгізу бағытында ғылыми ізденіс 019 бағдарлама негізінде жүргізілді. Тапсырмаға сәйкес қызанақ, қияр, картоп, қарбыз және қауын дақылдарын микросуарудың технологиялық ерекшеліктерін негіздеу және жасау жұмыстары жүргізіліп, нәтижесінде оптималды ылғалдылықты ұстап тұру үшін аймақтағы топырақ жағдайында ылғалдылығы (70-80-70% е.т.ы.м. өсу кезеңдерінде) тамшылатып суару тәсілінде 8-10 рет суаруды қажет етті. Мұнда маусымдық суару мөлшері қызанақ дақылын қарықтап суаруда 3200-2900 м³, тамшылатып суару тәсілі бойынша 1330 м³, тиісінше тамшылатып суару тәсілінде 1570 м³ су үнемделді.

1 –кесте. Көкөніс дақылдарының өсу кезеңдері бойынша су тұтынуы көлемі, м³/га

| Дақыл атауы | Суару тәсілі | Өсу кезеңдері | | | Маусымдық суару мөлшері | |
|-------------|--------------|---------------|--------------|-------------------|-------------------------|-------|
| | | Егілу-өну | Өнуі-гүлдеуі | Гүлдеуі-түйнектеу | Барлығы 8-10 суару | +,- |
| Қызанақ | Қарықтап | 400,0 м³ | 420,0 | 430,0 | 3200-2900 | - |
| | Тамшылатып | 250 м³/га | 368 | 369 | 1330 | 1570 |
| Картоп | Қарықтап | 400,0 | 430,0 | 430,0 | 4000 | - |
| | Тамшылатып | 340 | 350 | 350 | 1970 | -2330 |
| Қауын | Қарықтап | 378 | 380 | 350 | 3800 | - |
| | Тамшылатып | 330 | 350 | 290 | 1620 | -2180 |
| Қарбыз | Қарықтап | 378 | 385 | 351 | 3970 | - |
| | Тамшылатып | 320 | 345 | 350 | 1790 | -2180 |
| Қияр | Қарықтап | 420 | 420 | 420 | 4500 | - |
| | Тамшылатып | 320 | 330 | 325 | 2985 | -1515 |

Сол сияқты картоп дақылынан 2330 м³, қауын, қарбыз дақылдарынан 2180м³, қияр дақылынан дәстүрлі қарықтап суару тәсілдерімен салыстырғанда тамшылатып суару жүйесі арқылы 1515 м³ су үнемделді.

Қызанақ дақылын қарықтап суару әдісінен 28,8 т/га, ал тамшылатып суару әдісімен 42,7т/га өнім жиналып, тиісінше 13,9 т/га артық өнім жиналды. Сол сияқты дәстүрлі әдіспен салыстырмалы түрде тамшылатып суару әдістерінен қияр дақылынан 25,9; картоп дақылынан 74,0; қауын дақылынан 53,0; қарбыз дақылынан 21,0 т/га артық өнім жиналды.

Төмендегі кестеде көрсетілгендей тамшылатып суару әдісінде өнімнің жоғары болуының басты себебі, тамшы суларымен еріген қоректік заттар әрбір өсімдік тамырларына ғана берілуімен ерекшеленеді. Сондай-ақ егістік тәжірибе алаңқайларындағы арам шөп саны бақылаумен салыстырғанда 75% кем екендігі анықталды. Қазақстан нарығында тамшылатып суару жүйесін алғаш рет американдық компания «Т - SYSTEMS INTERNATIONAL LNC» құрал жабдықтарымен қамтамасыз етті. Қазіргі кезеңде Қазақстан нарығында ондаған компаниялар қызмет етуде. Жеміс ағаштарын тамшылатып суару тәсілдеріне Израиль мемлеметі де өз үлесін қосуда.

Тамшылатып суару тәсілдерінің келешекте Қазақстандықтар үшін, әсіресе су тапшылығына тосқауыл қою, жердің экологиялық қалыпты жағдайын сақтау, халықты экологиялық таза жергілікті өніммен қамтамасыз ету, еңбек және ресурс өнімділігінің үнемділігін ескерсек, микросуару тәсілімен егілетін егіс түрлерімен көлемі арта түсуі аграрлық сектор үшін өз құндығын арттыра түседі.

2- кесте. Көкөніс және бақша дақылдарының өсу кезеңдеріндері көрсеткіштері

| Дақыл атауы, | Суару тәсілі | Мерзімі | | | | | | | | Өнімділігі ц/га | Айырмасы +/- |
|--------------|--------------|----------------|---------------|-------|--------|-----------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|
| | | Көшеттік тәсіл | Тұқым мен егу | Өнуі | Гүлдеу | Түйнектеу | Жинау кезеңінің басы | Жинау кезеңінің соңы | Өсу кезеңінің ұзақтығы, күн | | |
| Қызанақ | Қарықтап | | 06.05 | 11.05 | 20.06 | 09.07 | 20.07 | 11.10 | 109 | 287,9 | - |
| | Тамшылатып | 17.04 | - | - | 30.04 | 05.05 | 10.06 | 16.10 | 126 | 426,7 | 138,8 |
| Қияр | Қарықтап | | 08.05 | 16.05 | 30.06 | 06.07 | 16.07 | 03.08 | 101 | 94,0 | - |
| | Тамшылатып | | 08.05 | 17.05 | 01.07 | 08.07 | 15.07 | 11.08 | 109 | 119,9 | 25,9 |
| Картоп | Қарықтап | | 12.05 | 23.06 | 16.06 | 21.06 | 10.10 | - | 90 | 217,0 | - |
| | Тамшылатып | | 12.05 | 24.06 | 17.06 | 23.06 | 09.10 | - | 85 | 291,0 | 74,0 |
| Қауын | Қарықтап | | 10.05 | 17.05 | 14.06 | 19.07 | 17.07 | 16.08 | 96 | 223,0 | - |
| | Тамшылатып | | 10.05 | 15.05 | 12.06 | 11.07 | 11.07 | 18.08 | 98 | 276,0 | 53,0 |
| Қарбыз | Қарықтап | | 13.05 | 21.05 | 20.08 | 23.07 | 10.08 | 08.09 | 115 | 301,0 | - |
| | Тамшылатып | | 13.05 | 20.05 | 29.08 | 29.07 | 06.08 | 11.09 | 118 | 322,0 | 21,0 |

Әдебиеттер

1. Гуцалюк Т.Г., Мамырбаев Ж.Ж., Тайжибаева Э.У. Актуальные проблемы бахчеводства в Казахстане // Современное состояние картофелеводства и овощеводства и их научное обеспечение // Сборник Международной практической конференции. Республика Казахстан.-Алматы: Изд.Алепрон,2006.-776 б.
2. Гуцалюк Т.Г., Эренбург П.М. Бахчеводство.-Алма-ата: Кайнар,1965.-176 с.
3. Алиакбарова К.А. Поливной режим дыни в Кзыл-ординской области.-Алма-ата; Кайнар.-1977.-с.167-170.
4. Брызгалов. В.А., Вересов К.Н., Овощеводство.-Сельхоздат-1990 г.

УДК 639.3 +626+70.17.03

К ПРОБЛЕМЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ОЗЕРА САСЫККОЛЬ

Данько Е.К., Кенжебеков Б.К., Сансызбаев Е.Т.

*«Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»,
г. Алматы*

Аңдатпа

2015 ж. зерттеу барысында Сасыккөл көлінің гидрологиялық режимінің бұзылуы, яғни көлден «Ерту» ағысының арнасы арқылы сумен бірге балықтар мен балық шабақтары балық аулау жұмыстары жүргізілмейтін батпақты аймаққа кетіп жатқаны анықталды. Егер техникалық мелиоративті жұмыстар жүргізілмесе 2-3 жыл ішінде көлдің балық шаруашылықтық жағдайына нұқсан келуі мүмкін.

Annotation

Based on research findings of 2015, there was revealed the violation of the hydrological regime of the Sasykkol lake, that is to say, during the water outflow through the «Ertu» closure channel, the young and adult fish fall out to non-fishing, marshy tract. Not taking measures on carrying out of technical reclamation may lead to the loss of its fishery significance in the next 2-3 years.

Ключевые слова: озеро Сасыкколь, протока Ерту, водосбросное сооружение, мелиорация, рыбозаградитель.

Как известно, в рыбном хозяйстве республики эксплуатируются четыре крупных водных бассейна: Жайык-Каспийский, Арало-Сырдарьинский, Балхаш-Алакольский и Ертисский. В силу естественных процессов развития и антропогенных воздействий гидрологические параметры и экологические показатели всех водных объектов и особенно их отдельных участков существенно меняются во времени и нередко становятся непригодными для жизни и развития в них гидробионтов. Например, отдельные протоки, связывающие основные водоемы с естественными нерестилищами рыб заносятся аллювиальными отложениями, при этом преграждаются миграционные пути для прохождения нерестового стада рыб к местам воспроизводства.

В текущем году нами было проведено специальное изучение гидроэкологического состояния основных водотоков озер Алакольской системы (АСО), а также их отдельных заливов с целью разработки биологического обоснования для целесообразности проведения капитальных гидромелиоративных работ.

Алакольские озера являются звеном в цепи озер, начинающихся по Б.К. Терлецкому [1] Балхашом и, оканчивающихся Эби-Нором на территории Китая. Располагаются они почти в самом центре одноименной впадины на юго-востоке Казахстана, и ограничиваются с севера хребтом Тарбагатай, с юга - Джунгарским Алатау, с востока - хребтом Барлык. Самым западным из озер Алакольской группы является озеро Сасыкколь, восточнее лежит озеро Кошкарколь, юго-восточнее - озеро Алаколь. В периоды высокой водности между ними существует постоянная связь.

Озеро Сасыкколь расположено на границе Алматинской и Восточно-Казахстанской областей в низкой северо-западной части Алакольской котловины, на высоте 350,5 мБС. Озеро проточное, простирается с запада на восток. Площадь водной поверхности составляет 736 км² (с островами 747 км²), длина 49,6 км, ширина 19,8 (средняя 14,8). Длина береговой линии 182 км. Глубина от берега нарастает постепенно от 0,5 м, максимальная 4-6 м - в восточной части [2]. Дно ровное, с незначительным уклоном с запада на восток.

В озеро Сасыкколь впадают три притока: на юго-востоке р. Тентек, на севере - р. Каракол, на западе - р. Ай. Основной сток рек Ай и Каракол в маловодные годы расходуется на испарение и транспирацию в низовьях рек. В последние годы воды р. Каракол и Ай не доходят до озера.

Река Тентек в районе п. Ынтылы зарегулирована плотиной. Гидроузел построен в 1975 г. с пропускной способностью 1260 м³/сек в том числе регулятора -108 м³/сек. Протяженность магистрального канала 7,5 км. Вода используется для орошения поливных земель площадью 30674 га [3].

Юго-восточный район озера представлен заливом Борген и устьем р. Тентек. Северная часть района – полуостров Большой Аралтюбе. Южный и восточный берега сильно заросшие образуют сплошную стену трёх метрового тростника. В восточной части залива Борген в многоводные годы происходило перетекание воды через тростники из оз. Сасыкколь в оз. Кошкарколь. В южной части, впадает один из рукавов р. Тентек – Каратентек. В весенние месяцы, в основном в конце апреля - начале мая, река сильно разливается, образуя обширные мелководные площади, которые являются основным нерестилищем оз. Сасыкколь для фитофильных рыб. Весной этого года во время подъема уровня воды сазан и др. промысловые виды рыб шли на нерест на мелководные разливы дельты. Во время же спада уровня воды ни взрослая рыба, ни молодь не смогли уйти в глубоководную часть озера, и остались на нерестилищах. Зимой в этих местах происходят заморы, и есть большая вероятность её гибели, как случается практически ежегодно.

Дельта р. Тентек, в настоящее время, входит в состав Алакольского государственного природного заповедника, где запрещается любая деятельность на его территории. Мелиоративные работы здесь не проводятся с момента образования АГПЗ, протоки заросли сплошной стеной камыша, а озёра дельты мягкой водной растительностью, через которые не только рыба, но и вода проходит с трудом.

Западный рыбопромысловый район простирается от разреза по Южному берегу до залива Жарсуат, по северному берегу залив Большой Каракол - до урочища «Ерту». С Южной стороны имеет открытые берега, размываемые волнобоем. Западный и северный берега, сильно заросли тростником. В западной части озера имеется размытая протока в урочище Ерту, через которую значительная часть воды в многоводные периоды утекала в урочище вместе с рыбой, где она безвозвратно теряется.

По результатам исследований 2015 г. обнаружено значительное изменение гидрологического режима оз. Сасыкколь в результате антропогенного воздействия - образовавшегося прорана в протоке «Ерту» через, который происходит отток воды из озера вместе с молодь и взрослой рыбой в не облавливаемое, заболоченное урочище. В результате возникла угроза сильного обмеления оз. Сасыкколь, что может привести уже в ближайшие 2-3 года к утрате его рыбохозяйственного значения.

Ранее вода шла по старому руслу, которое делало петлю и уменьшало скорость течения воды из озера и возможность выхода рыбы. В настоящее время эта петля обмелела т.к. вода уходит по прямой протоке.

За протокой в урочище образовалась болотистая низменность по размерам превосходящая само озеро.

Особую тревогу вызывает текущий год. Жаркое лето без осадков способствовало полному зарегулированию р. Тентек в верховье, где расположены поля с орошаемыми сельхозугодьями. В результате чего притока воды в озеро не наблюдалось, начиная с начала июня месяца, однако уход воды из озера через ежегодно увеличивающиеся в размерах протоку «Ерту» не прекращается по сей день. В итоге уровень воды в озере понизился до рекордного. На сегодняшний день средние глубины составляют менее 1 м. Особенно это сказалось на глубинах со стороны Алматинской области, где мелководья от берега простираются на 1-2 км. Вызывает в этой связи, опасение и зимовка оставшейся в озере рыбы, которая может погибнуть в результате зимних заморозов из-за снижения уровня воды на зимовальных ямах, при таких колебаниях уровня.

Таким образом, резюмируя выше изложенное можно сказать, что озеро Сасыкколь в настоящее время катастрофически мелеет и не только, самое главное вместе с водой уходит рыба в период нерестовых миграций, а в течение лета и неокрепшая молодь. По итогам исследований текущего года эти потери особенно ощутимы, икра фитофильных рыб не успела развиться к началу стремительного падения уровня, а если где и выклюнулись личинки, то также погибли, не успев подрасти до жизнестойких стадий. В бредневых уловах у протоки выловлено 5 видов мальков промысловых рыб, которые уносились вместе с водой из озера.

Обследование прорана весной и осенью т.г. как со стороны озера, так и за мостом (дорога г.Ушарал -Урджар) после впадения водных масс в урочище «Ерту». В ходе исследований ещё раз получило подтверждение, что рыба в виду большого перепада уровня воды за мостом безвозвратно теряется в урочище.

По итогам исследований протоки Ерту в оз. Сасыкколь предлагается построить заградительную дамбу, которая бы способствовала накоплению воды в озере, которое было в естественном состоянии озера на уровне 350,5 мБС. Данное сооружение будет препятствовать не только не регулируемому уходу воды, но и потери рыбных ресурсов в не облавливаемом урочище.

Ниже приводятся рекомендуемая схема сооружения, которое предлагается для строительства вдоль моста. Дамба длиной 70 м с рыбозащитным сооружением и регулируемым сбросом воды выше 350,5 мБС.

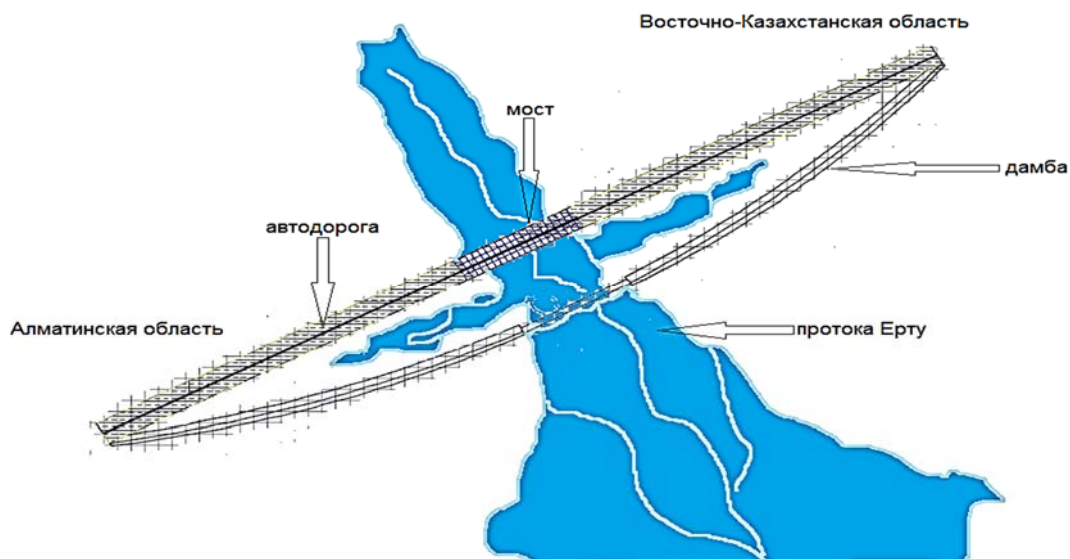


Схема перекрытия протоки Ерту

В этой связи, если не решить изложенную проблему в течение ближайших пяти лет, озеро Сасыкколь может потерять свое рыбохозяйственное значение. Если учесть, что в благоприятные годы из него вылавливали до 3000 т сазана, то можно представить реальную цену такой утраты для региона.

Для решения данного вопроса предлагаем:

1. Закрыть проран в дамбе протоки Ерту перекрыв его земляной плотиной (дамбой) снабдив ее автоматическим водосбросным сооружением. для прекращения потери воды, рыбы и ее молоди из озер

2. Установить порог на отметке водосброса 350,5 м БС.

3. В верхней части водосброса установить рыбозаградительное сооружение.

Эти меры необходимы для рационального использования и сохранения водных ресурсов, а также сохранения и устойчивого использования биоресурсов водоема.

Литература

1. Терлецкий Б.К. Балхаш-Алакольская впадина. Гидрологическое описание Северного Джетысу // Тр. Главн. геол.- разв. управления высшего Совета народн. хоз.-ва СССР.- 1931. - Вып. 105.

2. Филоненко П.П. Очерки по географии внутренних вод Центрального, Южного и Восточного Казахстана (озера, водохранилища и ледники). – Алма-Ата: Наука, 1981. – 292 с.

3. Оценка современного гидроэкологического состояния рыбо-хозяйственных водоемов РК для рыбохозяйственной мелиорации по увеличению рыбохозяйственного потенциала водоемов. Раздел: Алакольская система озер: Отчет о НИР // КазНИИРХ. – Алматы, 2015. – 76 с.

УДК631.347

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ МЕЛКОДИСПЕРСНОГО ДОЖДЕВАНИЯ

Калашников П.А., Куртебаев Б.М.

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институту водного хозяйства»,
г. Тараз*

Аңдатпа

Карусельдік және саңылаулы жаңбырлатқыш саптамаларының суғару радиусын және жаңбырдың қарқындылығын анықтау үшін ҚазСШҒЗИ эмпирикалық формулалар жасалды. Эксперименттік мәндерінің есептелген мәндермен салыстыру нәтижелері олардың жақын екендігін көрсетеді, яғни қабылданған эмпирикалық формулалардың орындылығы туралы айтуға болады.

Annotation

For determination of rain intensity and watering radius of rotary and the carousel-type and fissured sprinkler nozzles, in Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy empirical formulas are developed. Results of comparison both experimental and calculation values show proximity of their values that speaks about a correctness of the accepted empirical formulas.

Ключевые слова: дождевальные насадки, мелкодисперсное дождевание, радиус полива, интенсивность дождя.

Основными параметрами, определяющие работу дождевальных насадок для системы мелкодисперсного дождевания, являются его радиус полива и интенсивность, которые зависят от напора, диаметра проходного отверстия и высоты расположения плоского дефлектора (круговая щелевая насадка) над выходным отверстием насадка. Радиус полива круговой щелевой насадки (форсунка) определялся по эмпирической формуле Б.Г. Штепа [1]:

$$R=H/0,43+0,0014(H/d), \text{ м} \quad (1)$$

и уточнялся по эмпирическим формулам, предложенных «КазНИИВХ»:

$$R=H/2,6+0,0014(H/d), \text{ м} \quad (2)$$

$$R=H/2,3+0,0007(H/F_n/h_{щ}), \text{ м} \quad (3)$$

где: H – напор воды, м; d – диаметр выходного отверстия, м; F_n – площадь сечения проходного отверстия, м^2 ; $h_{щ}$ – расстояние от выходного отверстия до плоского дефлектора, м. Экспериментальная $h_{щ}=3\text{мм}$.

Радиусы полива дождевальных насадок, определенные расчетным путем по вышеприведенным формулам, и их сравнение с экспериментальными данными (таблица 1) показывают, что формула под порядковым номером 3, в которой учтено расстояние от выходного отверстия до плоского дефлектора (высота щели), является более приближенной к экспериментальной и принята в качестве основной формулы для последующих расчетов.

Таблица 1 - Расчетные и экспериментальные данные радиуса полива щелевой мелкодисперсной дождевальной насадки

| Формулы расчета | H-напор, м., d=0,002м. | | |
|--|--------------------------------|-------|-------|
| | 15 | 20 | 25 |
| | R - радиус орошения насадки, м | | |
| $R=H/0,43+0,0014(H/d), \text{ м}$ | 1,37 | 1,38 | 1,39 |
| $R=H/2,6+0,0014(H/d), \text{ м}$ | 1,14 | 1,2 | 1,24 |
| $R=H/2,3+0,0007(H/F_n/h_{щ}), \text{ м}$ | 1,215 | 1,275 | 1,314 |
| Экспериментальные данные | 1,22 | 1,26 | 1,31 |

Радиусы полива щелевой дождевальной насадки и ее зависимость от высоты круговой щели, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Расчетные значения радиуса полива круговой щелевой дождевальной насадки в зависимости от высоты щели

| Наименование | | $h_{щ}$ – высота круговой щели насадка, мм | | | | | | | | | |
|---------------|----------------------|--|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Напор воды, м | Диаметр отверстия, м | R- радиус полива дождевальной насадки, м | | | | | | | | | |
| | | 15 | 0,001 | 0,97 | 0,52 | 0,35 | 0,27 | 0,22 | 0,18 | 0,16 | 0,14 |
| 20 | 0,001 | 1,01 | 0,53 | 0,36 | 0,27 | 0,22 | 0,18 | 0,16 | 0,14 | 0,12 | 0,11 |
| 25 | 0,001 | 1,03 | 0,54 | 0,36 | 0,27 | 0,22 | 0,18 | 0,16 | 0,14 | 0,12 | 0,11 |
| 15 | 0,002 | 2,81 | 1,73 | 1,215 | 0,97 | 0,8 | 0,68 | 0,59 | 0,52 | 0,47 | 0,42 |
| 20 | 0,002 | 3,09 | 1,83 | 1,275 | 1,01 | 0,82 | 0,69 | 0,6 | 0,53 | 0,47 | 0,43 |
| 25 | 0,002 | 3,3 | 1,9 | 1,314 | 1,03 | 0,84 | 0,7 | 0,61 | 0,54 | 0,48 | 0,43 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 15 | 0,003 | 4,3 | 3,02 | 2,32 | 1,89 | 1,59 | 1,37 | 1,2 | 1,08 | 0,97 | 0,89 |
| 20 | 0,003 | 5,02 | 3,35 | 2,51 | 2,01 | 1,68 | 1,44 | 1,26 | 1,12 | 1,01 | 0,92 |
| 25 | 0,003 | 5,58 | 3,59 | 2,65 | 2,1 | 1,74 | 1,48 | 1,29 | 1,14 | 1,03 | 0,93 |

Результаты экспериментальных исследований на стенде и в полевых условиях показали, что они достаточно близки к расчетным. Экспериментальные исследования также установили, что дождевальные насадки, имеющие диаметры выходных отверстий менее 2 мм и высоту круговой щели менее 3мм имеют низкую эксплуатационную надежность из-за засорения выходных отверстий и круговой щели. В связи с этим размер диаметра выходного отверстия был принят 2 мм и высота круговой щели 3 мм. Дальнейшие исследования показали, что принятые параметры обеспечили высокую эксплуатационную надежность работы щелевой дождевальной насадки.

Радиус полива карусельной насадки определялся по формуле Ф.И. Пикалова:

$$R=0,42H+1000d, \text{ м} \quad (4)$$

и уточнялся по разработанной «КазНИИВХ» эмпирической формуле:

$$R=H /0,4+0,00025 (H/d), \text{ м} \quad (5)$$

для дождевального сопла дальнего полива и эмпирической формуле:

$$R =H/0,6+0,00035 (H/d), \text{ м} \quad (6)$$

для дождевального сопла ближнего полива, где: Н – напор воды, м; d – диаметр выходного отверстия, м.

В таблице 3 приведены сравнительные данные радиуса полива карусельной насадки, полученные расчетным и экспериментальным путем.

Эмпирическая формула «КазНИИВХ», использованная для определения радиуса полива карусельной насадки, хорошо согласуется с экспериментальными данными. Диаметр выходного отверстия карусельной насадки выбран такой же, как и щелевой насадки 2,0 мм. Причина та же: высокая засоряемость выходного отверстия насадка и низкая эксплуатационная надежность ее работы.

Таблица 3 - Определение радиуса полива карусельной насадки

| Формула расчета | Н-напор, м, d=0,002м. | | |
|--|-----------------------|------|-------|
| | 15 | 20 | 25 |
| | R – радиус полива, м | | |
| $R=0,42H + 1000d$ | 8,3 | 10 | 12,5 |
| $R=H/0,4+0,00025(H/d)$ (сопло дальнего полива) | 6,59 | 6,89 | 7,092 |
| $R=H/0,6+0,00035(H/d)$ (сопло ближнего полива) | 4,65 | 4,88 | 5,025 |
| Эксперимент: | | | |
| 1)дальний полив. | 6,3 | 6,9 | 7,1 |
| 2).ближний полив | 4,55 | 4,75 | 4,99 |

Теоретическая средняя интенсивность дождя у дождевальных насадок щелевого типа определялась по формуле:

$$I=60q/\pi R^2, \text{ мм/мин} \quad (7)$$

где: q – расход воды насадки, л/с; R – радиус полива насадки, м.

Расход воды круговой щелевой дождевальной насадки определен по эмпирической формуле «КазНИИВХ», которая имеет следующий вид:

$$q = E_{\text{общ}}\omega\sqrt{2gH}, \text{ л/с}, \quad (8)$$

где: $E_{\text{общ}}$ – общий коэффициент расхода воды, представляющий собой произведение коэффициентов: сжатие струи (0,6), сопротивление истечения жидкости через отверстие (0,064), скорости (0,97), и расхода (0,7). Приняты осредненные значения этих коэффициентов. Произведение этих коэффициентов равно 0,0256 [2].

Следовательно: $E_{\text{общ}}=0,0256$, ω – площадь проходного сечения отверстия, м^2 , g – ускорение свободного падения ($9,8\text{м/с}^2$), H – напор воды, м.

Интенсивность дождя карусельной дождевальной насадки определялась по эмпирической формуле, предложенной «КазНИИВХ», так как существующие стандартные формулы пригодны для дождевальных аппаратов, имеющих 1 дождевальный ствол ($I=60q/\pi R^2 n$).

В стандартную формулу были внесены коррективы, указывающие наличие 2 дождевальных стволов у карусельной дождевальной насадки.

$$I= 60q/ 3,14(R_1^2+R_2^2) n, \text{ мм/мин}, \quad (9)$$

где: R_1 – радиус полива 1 ствола дождевальной насадки, R_2 – радиус полива 2 ствола дождевальной насадки, м, n – частота вращения дождевальной насадки, мин^{-1} , $n=0,44$.

$$q=2\text{м} \omega\sqrt{2gH}, \text{ л/с} \quad (10)$$

где: м – коэффициент расхода (0,76), ω – площадь проходного сечения отверстия, м^2 .

В таблице 4 приведена теоретическая и экспериментальная интенсивность дождя дождевальных насадок: щелевая и карусельная.

Таблица 4 - Сравнительные показатели интенсивности дождя дождевальных насадок

| Наименование | Напор, м., $d=0,002$ м | | | | | |
|--|--------------------------------------|-------------|-------------|------------------------------------|--------|-------|
| | 15 | 20 | 25 | 15 | 20 | 25 |
| Насадка | Щелевая | | | Карусельная | | |
| Формулы определения интенсивности дождя | $I=60q/\pi R^2$ | | | $I=60q/3,14(R_1^2+ R_2^2)n$ | | |
| Расчетные интенсивности дождя | 0,018 | 0,0192 | 0,0198 | 0,0546 | 0,0575 | 0,060 |
| Экспериментальные интенсивности дождя | 0,018 | 0,0192 | 0,020 | 0,055 | 0,058 | 0,065 |
| Формулы определения расхода воды насадками | $q = E_{\text{общ}}\omega\sqrt{2gH}$ | | | $q = 2 \text{ м} \omega\sqrt{2gH}$ | | |
| Расчетные расходы воды насадками | 0,0013 8 | 0,0015 9 | 0,0017 8 | 0,0814 | 0,094 | 0,105 |
| Экспериментальные расходы воды насадками | 0,0014 | 0,0016 | 0,0018 | 0,082 | 0,096 | 0,107 |

Из таблицы 4 видно, что расчетные и экспериментальные величины практически очень близки. Это означает корректность принятых эмпирических формул.

Литература

1. *Штена Б.Г., Носенко В.Ф. и др.* Механизация полива. Справочник. М ВО «Агропромиздат».1990г. стр.336.
2. *Баишта Т.М. и др.* Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. «Машиностроение» М. 1982, стр. 422

ӘОЖ627.83:622.244

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНЫҢ СУЛАНДЫРУ ҚҰРЫЛЫМДАРЫН ҚАРАСТЫРУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖАҚСARTУ ЖОЛДАРЫ

Қасымбеков Ж.Қ.

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық
зерттеу университеті*

Аннотация

В статье приведены результаты обследования обводнительных сооружений Алматинской области и пути их улучшения. В результате проведенных работ установлено, что 80-85% колодцев находятся в нерабочем состоянии. Для восстановления каждого колодца потребуются в пределах 750,0-1865,0 тыс. тенге. Предложены новые конструкции установок для очистки шахтных колодцев и водозаборных сооружений.

Annotation

The results of the study watering plants Almaty region and ways of their uluchsheniya. V result of the work found that 80-85% of wells are idle sostoyanii. Dlya recovery will require each well within 750,0-1865,0 thousand. Tenge. Predlozheny new construction of installations for treatment of mine water wells and water intake facilities.

Кілт сөздер: жайылым, суландыру, құдықтар, қарастыру, құдық тазалағыштар

Шалғайда жатқан мал жайылымдарындағы суландыру құрылымдарын инженерлік тұрғыдан қалпына келтіру мәселесі, оны тиімді түрде шешу үшін арнайы бағдарлама жасау керектігі «Қазақстан-2050» Стратегиясында келтірілген болатын. Осының негізінде республиканың ауылшаруашылық министрлігі қабылдаған

«Агробизнес -2020» салалық бағдарламасында 2013-2020 жылдар аралығында 4 мың құдық салу арқылы 8 млн гектар жерді суландыру жоспарланған. Онда бұл шараға шамамен 22 млрд теңге қажеттілігі, осыған байланысты шаруаларға арнайы субсидия бөлінетіні көрсетілген.

Осы мақсатта атқарылатын жұмыстардың біразы былтыр басталып, министрлік тарапынан құдықтардың техникалық жағдайын зерттеп, анықтауға арнайы қаржы бөлініп, су шаруашылығы ғылыми –зерттеу институттары, басқа да зерттеу орындары іске кірісті.

Алғашқы кезекте Оңтүстік Қазақстан аймағының жайылым құдықтары қарастырылды. Оған себеп – жайылым құдықтарының 70-75%-ы осы жерлерде орналасқан, оның үстіне олардың 80-85%-ы істен шыққан. Бұл әртүрлі облыстық ауылшаруашылық мекемелерінің бұрынғы шамалап берген мәліметтері. Енді соларды нақтылап, құдықтардың жарамдылығын, егер ары қарай пайдалануға тиімсіз болса, онда не істеу керектігін білу мақсатында министрлік белгілеген құдықтарды зерттеп, қарастыруға тура келді.

Мысалы, Алматы облысы бойынша 465 шахталы құдықтар мен су ұңғымаларын қалпына келтіру белгіленген болатын. Олар әр аудан бойынша 1-кестеде келтірілген мәліметтер бойынша бөлінген. Бұларды арнайы тексеріп шығу Қазақ ұлттық техникалық университетіне жүктелді, ал басқа үш облыс құдықтарын зерттеу Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ғалымдарының күшімен атқарылды.

1-кесте - Алматы облысының әкімшілік аудандары бойынша қарастырылған құдықтар саны

| № | Әкімшілік аудандар атауы | Өлшем | Қарастырылған құдықтар саны |
|---------|--------------------------|-------|-----------------------------|
| 1 | Ақсу ауданы | саны | 90 |
| 2 | Алакөл ауданы | саны | 32 |
| 3 | Балхаш ауданы | саны | 86 |
| 4 | Еңбекшіқазақ ауданы | саны | 39 |
| 5 | Ескелді ауданы | саны | 20 |
| 6 | Іле ауданы | саны | 45 |
| 7 | Жамбыл ауданы | саны | 58 |
| 8 | Қарасай ауданы | саны | 4 |
| 9 | Кербұлақ ауданы | саны | 35 |
| 10 | Көксу ауданы | саны | 10 |
| 11 | Панфилов ауданы | саны | 0 |
| 12 | Сарқанд ауданы | саны | 4 |
| 13 | Райымбек ауданы | саны | 0 |
| 14 | Талғар ауданы | саны | 4 |
| 15 | Қаратал ауданы | саны | 13 |
| 16 | Ұйғыр ауданы | саны | 25 |
| БАРЛЫҒЫ | 465 | | |

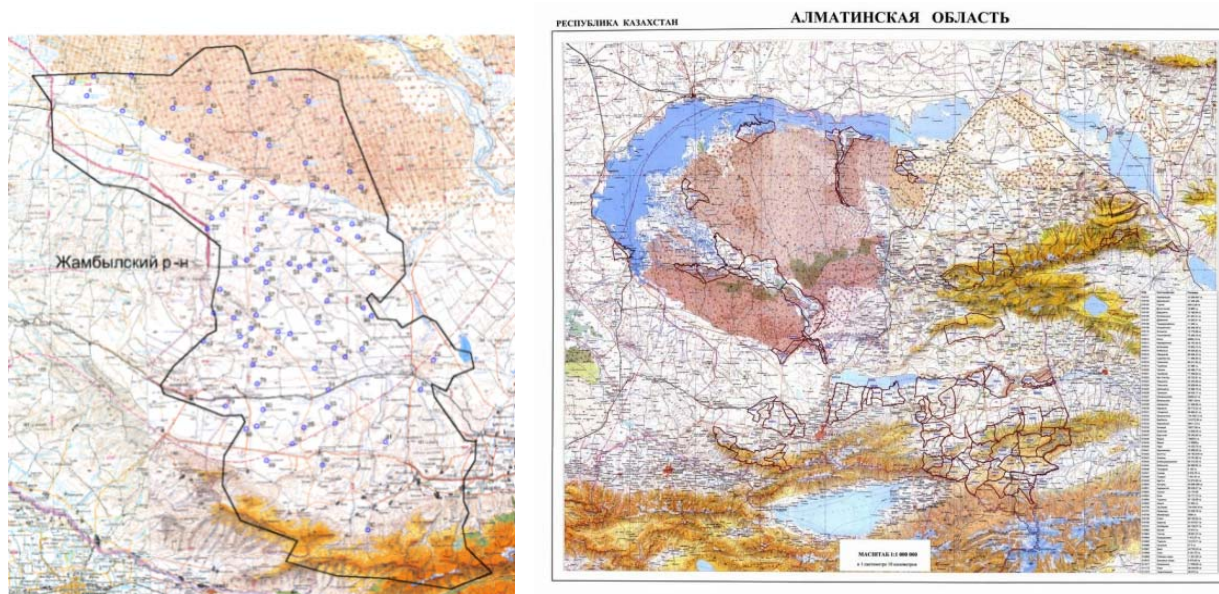
Кестеден көрініп тұрғандай, зерттеу жүргізілген 16 ауданның ішінде құдықтары ең көп орналасқан Ақсу (90), Балхаш (86), Жамбыл (80) және Еңбекшіқазақ (54) аудандары болды. Өйткені бұл аудандарда жайылымдық мал шаруашылығы біршама жақсы өркендеген, қазір де жекеменшік шаруа қожалықтары жеткілікті түрде дамып отыр.

Қалпына келтіруге жарамды құдықтарды тексеру және нақты түрде бағалау кезінде келесі жұмыстар атқарылды [1]:

- құдықтың сыртқы түрін тексеріп, техникалық жағдайын бағалау;
- арнайы аспаптарды пайдаланып оның диаметрін, тереңдігін өлшеу;
- құдық ішінде судың бар жоғын тексеру. Егер бар болса, оның көлемін өлшеу және құдықтың су өнімділігін (дебитін) анықтау. Бұл үшін жылжымалы немесе салмалы сораптар пайдаланылды;
- құдық суының сапалық сипаттамасын, оның құмданғанын белгілеу;
- қазіргі уақытта пайдаланылып жүрген құдықтардағы су көтеру құралдарының жағдайын тексеру, жұмыс істеу қабілетін бағалау;

- құдық жанындағы суару науасының, су сақтау бөлігінің бұзылған жерлерін қарастыру, жарамдылығын белгілеу;
- жиналған мәліметтер негізінде дефектілік ведомості толтыру және қалпына келтіруге немесе жаңадан құдық салуға қажетті қаражат мөлшерін анықтау.

Тексерілген құдықтардың географиялық координаталары бойынша әр ауданда олардың 1:500 масштабына сай орналасу карталары түзілді (1-сурет). Құдықтардың орналасу координаталары көп жағдайда Gardin компаниясы шығарған GPS құралымен анықталды.



1 –сурет - Құдықтардың географиялық координаталары бойынша жасалған орналасу карталары (а – Жамбыл ауданы аймағында, б- облыс аймағы бойынша)

Жайылымдардағы қарастыру нәтижелері көрсетіп отырғандай шахталы құдықтардың 70 - 74%-ға дейінгі саны келесі жұмыстарды атқаруды қажет етеді:

- құм басқан және басқа заттармен көмілген құдықтарды тазалау;
- құдықтардың бас жағындағы қаптама төсеніштерді (плиталарды) қалпына келтіру;
- пайдаланымдағы су көтергіш құралдарды, көбінесе ВЛМ-100, жаңасына ауыстыру және жел күшімен жұмыс істейтін түрлерін кеңінен қолдану;
- құдықтың ішкі және сыртқы жақтарын белгіленген уақытта дезинфекциялап отыру;
- мал суару алаңындағы темірбетонды төсеніштерді ауыстыру (60%).

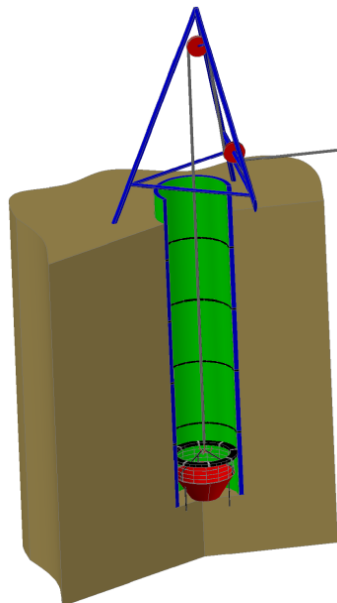
Құрастырылған дефекті ведомостарының есептік көрсеткіштері бойынша әртүрлі жағдайдағы құдықты қалпына келтіру үшін 750,0-1865,0 мың тенге шамасында қаражат керек (бір құдыққа шаққанда).

Жинақталған зерттеу нәтижелері «ҚазСШҒЗИ» ЖШС–де сұрыпталып, тапсырма беруші министрлікке және облыстардағы ауылшаруашылық басқармаларына жіберілді. Енді осы мәліметтер негізінде әр облысқа субсидия есебінде (75% дейін) қаражат бөлініп, құдықтарды қалпына келтіру немесе жаңасын салу жұмыстары басталады.

Біздің ұсынысымыз бойынша, осы құдықтарды тазалау кезінде, яғни жөндеуден өткен құдықтардың түбіне, 2-ші суретте көрсетілген алмалы-салмалы контейнерді [2] орнатып отыру қажет. Сонда сырттан түскен құм мен басқа майда заттар оның ішінде жиналады. Контейнер толған кезде оны қарапайым үш аяқ көмегімен құдық

исінің өзі кез келген транспорт көмегімен сыртқа шығарып, төгіп отырады. Босаған контейнер құдыққа қайта орнатылады. Осылайша құдықты өз күшімен-ақ тазалап отыруға мүмкіндік туады. Оның үстіне құдықтың пайдалану мерзімі ұзарады, құм басып істен шықпайды.

Ал, су ұңғымаларында гидроциклонмен жабдықталған салмалы сораптарды (ЭЦВ типтес) пайдаланған дұрыс [3].



2-сурет - Салмалы контейнермен жабдықталған шахталы құдық (а) және гидроциклонды ЭЦВ типтес ұңғыма сорабы (б).

Мұндай сораптардың ерекшелігі - сору жүйесінде орнатылған гидроциклон көмегімен құм судан ажыратылады да, сорапқа тек таза су сорылады. Осының арқасында сораптың жұмыс істеу мерзімі ұзарады, әрі құмның ұңғыма ішіне шөгіп, нашарлауына жол берілмейді. Қазіргі ұсынылып отырған гидроциклонды сораптың бұрынғылардан өзгешелігі - құм айдағыш құбырдың сыртқа шыға беріс жерінде екінші шағын гидроциклон орнатылады. Ол жанама құбырдан сыртқа кететін судың шығынын азайтады, яғни құмды екінші рет ажыратып, қойыртпақ түрінді шығуына мүмкіндік береді.

Жаңа технологиялар ішінде Қазақстан үшін тиімділерінің бірі – жел күшінің әсерімен электр энергиясын өндіретін, осы негізде жұмыс істейтін су көтергіштерді орнату. Жел жылдамдығы секундына 4-7 метр кезде жұмыс істей алатын су көтергіштер отандық ғылыми-зерттеу институттарында және басқа кәсіпорындарда шығарыла бастады. Құдық тереңдігіне, тұтынушылар сұранысына байланысты басқа да шетелдік қондырғыларды орнатуға толық мүмкіндік бар. Су және мал шаруашылығы, механикаландыру ғылыми-зерттеу институттарында, жоғары оқу орындарында жинақталған жайылымдарды суландыру бойынша атқарылған зерттеулер нәтижелері, су көтеру, құдық тазалау, оны тұрғызу тәжірибелері бағдарламаның нақтылығын арттырып, толықтыра алады.

Осы жерде айта кететін нәрсе, жоғарыда айтылған «Қазақстан Республикасында агроөнеркәсіптік кешенді дамытудың 2013-2020 жылдарға арналған бағдарламасында» мемлекет есебінен тек суландыру құрылымдарын жөндеу мен салу қарастырылып, оларға қажетті энергия өндіруге, су көтеруге қажетті құралдар және басқа құрылымдық жабдықтаулар тұтынушының есебінен болатыны көрсетілген. Бұл оларға көптеген қиындықтар туғызады. Қаражат жағдайы көтермейтіндіктен, жақсы бастама жалғасын таппай қалады.

Құдықтың мал бағуға үйлесімділігін, экономикалық тиімділігін, пайдалануға ыңғайлылығын, оның атам заманнан бері күнкөрістің ең негізгі сипаты болып келе жатқанын тағы да баса айтпақпыз. Тек бұрынғыша көргенімізді, білетінімізді ғана місе тұтпай, жаңа шешімдерді де кең көлемде қолдансақ болды. Атқарылуға тиісті жұмыстардың әдістемелік жолдары, озық технологиялар жиынтығы, жоғарыда көрсетілгендей, қолда бар.

Әдебиеттер

1. Заключительный отчет о НИР «Разработка и освоение технологических приемов по восстановлению и эксплуатации обводнительных шахтных колодцев и скважин», № госрегистрации 0112РК02055, КазНТУ им. К.И. Сатпаева, научн. руководитель *Касымбеков Ж.К., д.т.н.* – Алматы, 2014. – 91 с.

2. Инновационный патент №27755 (Казахстан), Устройство для очистки шахтных колодцев // *Касымбеков Ж.К., Касымбеков Г.Ж.* – Оpubл. в офиц. бюлл. «ПС», №12, 2013-3с.

3. Инновационный патент №27775 (Казахстан), Установка для подъема воды из пескующих скважин // *Касымбеков Ж.К., Касымбеков Г.Ж.* – Оpubл. в офиц. бюлл. «ПС», №12, 2013-3с.

УДК 639.3+626+70.17

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОСНОВНЫХ ВОДОЕМОВ ЕРТИССКОГО БАССЕЙНА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИХ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ

Кириченко О.И.

*ТОО Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
г. Усть-Каменогорск*

Аңдатпа

Жайсан көлінің негізгі арналарымен өзендерінде болашақта мелиарация жүргізуіне гидроэкологиялық көрсеткіштер берілген. Тереңдету жұмыстарын жүргізуге мақсаттарын анықтау. Олардың жүргізуіне алдын-ала ұсыныстар.

Annotation

Zhaysan the rivers of the main channels of the lake in the future to carry out meliaraciya hydroecological indicators. To determine the purpose of carrying out dredging operations. To carry out their pre-proposals.

Ключевые слова: река, гидрологический режим, нерестилища, дноуглубительные работы, мелиорация, очередность, целесообразность.

Ертісский водный бассейн – один из крупных рыбохозяйственных водоемов Республики Казахстан. Основными рыбопромысловыми водоемами бассейна Иртыша, расположенными сверху вниз по течению, являются: оз. Жайсан и водохранилище Буктырма. В настоящее время объем вылова рыбы на основных рыбопромысловых водоемах бассейна составляет порядка 6.5-8.0 тыс. тонн; в том числе в оз. Жайсан – 5-6.5 тыс. тонн; в водохранилище Буктырма – 1.5-2.0 тыс. тонн, в Шульбинском водохранилище – 250-300 тонн. Следует констатировать, что рыбные запасы водоемов под влиянием различных, объективных и субъективных факторов неумолимо

сокращаются. В силу естественных процессов развития и антропогенных воздействий гидрологические параметры и экологические показатели всех водных объектов и особенно их отдельных участков существенно меняются во времени и нередко становятся непригодными для жизни и развития в них гидробионтов. Например, отдельные протоки, связывающие основные водоемы с естественными нерестилищами рыб заносятся аллювиальными отложениями, при этом преграждаются миграционные пути для прохождения нерестового стада рыб к местам воспроизводства. Кроме того, в специальных исследованиях нуждаются и сами нерестилища с определениями их качества, гидроморфометрических характеристик, состава донных отложений и растительного покрова.

Осуществление мелиоративных работ способствуют значительному увеличению рыбных ресурсов в водоемах Ертисского бассейна и существенному улучшению экологии и экономического состояния в крупнейшем промышленном регионе страны.

На основе изучений фактического гидрологического и экологического состояний крупных водотоков и их устьевых областей определены наиболее перспективные участки для работ по рыбохозяйственной мелиорации, составлены топографические схемы и планы, объемов земляных работ. В дальнейшем будут разработаны биологические обоснования для улучшения гидроэкологического состояния рек Кара Ертис и Ертис.

Проведение мелиоративных работ, улучшения водоснабжения, расчистки протоков, выкос водной растительности обеспечит беспрепятственную нерестовую миграцию рыб к местам нерестилищ. Увеличение популяций промысловых рыб невозможно без проведения капитальной рыбохозяйственной мелиорации (дноуглубительных работ) на миграционных путях к местам нереста. Капитальная мелиорация (дноуглубление) даст возможность использовать их как пути нерестовых и нагульных миграции.

Правых притоков в озеро Жайсан нет, левые притоки представлены рядом небольших рек (Кандысу, Базар, Кендерлик, и др.). Данные речки доходят до озера Жайсан только в паводок в многоводные годы, в прочее время теряясь в песках, поверхностный сток не достигает Жайсана. В многоводные годы промысловые популяции рыб весной устремляются в эти реки на нерест. Однако, паводок бывает непродолжительным, поэтому производители и молодь в такие годы остается в отшнуровавшихся водоемах, что требует проведения работ по спасению молоди в летне-осенний период в многоводные годы. Для воспроизводства рыб также большое значение имеет северо-западная часть озера Жайсан, которая является запретной для рыболовства зоной

Размах колебаний уровня воды в водохранилище Буктырма и озере Жайсан многоводный, средний по водности и маловодный годы составляет 5 метров.

Учитывая, что основную цель данного проекта – Оценка современного гидроэкологического состояния основных притоков крупных рыбохозяйственных водоемов Ертисского бассейна, разрабатываемые нами предварительные выводы и рекомендации направлены на улучшение водообеспеченности изученных объектов и выяснение целесообразности и необходимости применения капитальных гидромелиоративных работ.

Изучение гидрологического режима Ертисского бассейна показали:

- в последние годы основные водоемы и водотоки находятся на подъеме водности;

Комплексные исследовательские работы, проведенные в районах, перспективных для проведения мелиоративных на оз. Жайсан(протоки Лыспай, рек Кокпекты и Кендерлик и Соленых озер) и водохранилища Буктырма(устье реки Буконь и залива Торанга) выявили следующую ситуацию:

- в многоводные годы промысловые популяции рыб весной устремляются в эти реки и протоки на нерест. Однако, паводок бывает непродолжительным, поэтому производители и молодь после спада весеннего половодья в отдельные годы остается в отшнуровавшихся водоемах;

- рост водообеспеченности привел к подтоплению мелководных зон и увеличению площади нерестилищ;
- указанные участки активно используются молодью для нагула;
- улучшение водообеспеченности нерестилищ и условий обитания и размножения гидробионтов напрямую послужит увеличению эффективности естественного воспроизводства рыб.

Таким образом, проведенные исследования явно диктуют необходимость проведения определенных мероприятий по рыбохозяйственной мелиорации:

- проведения гидротехнических работ и работ по спасению молоди в летне-осенний период;
- проведение дноуглубительных работ в целях увеличения пропуска рыб на нерестилища и обеспечения беспрепятственного ската отнерестившейся рыбы и её молоди при низких уровнях воды в осенний период;
- крайне важно запланировать выкосы жесткой надводной растительности.

Объемы дноуглубительных работ и сроки будут определены дополнительно при проведении дальнейших исследований.

Конечный результат – существенно увеличит пополнение всех без исключения промысловых стад, что приведет к росту промысловых запасов основных рыбопромысловых водоемов Ертисского бассейна.

УДК 636.034

КОРМОВАЯ БАЗА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Муханова Г.К.

Новый экономический университет им. Т. Рыскулова, г. Алматы

Андатпа

Жоғары және тұрақты азық-түлік жеткізу жағдай жасау, ауыл шаруашылығы жануарлардың өнімділігін арттыру негізгі факторларының бірі болып табылады. Жоғары табысты мал шаруашылығын қой шартты басына, жасыл дөрекі және концентрацияланған арналардың жемшөп бірлік 5,5 центнерден болуы тиіс. Кепілдік жалпы жем талаптарын жылдық өндірістік мал азығын өндіру Дәлелді жүйесі негізінде ғана мүмкін болады. Оның мәні бұршақ-шөп қоспаларын кең пайдалану, дәстүрлі емес жоғары өнімді жемдік дақылдар, мал азығын тұқым өндіру дұрыс іріктеу және құру жатыр.

Annotation

Creating a state of high and stable food supply is one of the main factors in enhancing the productivity of farm animals. For highly profitable livestock farming must have 5.5 centners of fodder units of green, coarse and concentrated feeds on conditional head of sheep. Annual production of the guaranteed total feed requirements is only possible on the basis of evidence-based system of forage production. Its essence lies in the proper selection and establishment of forage seed production, extensive use of legume-grass mixtures, non-traditional high-yielding forage crops

Ключевые слова: корма, сельскохозяйственные животные, пастбища, управление пастбищными, системы орошения.

Для полного обеспечения концентрированными кормами поголовья скота в Казахстане, прогнозируемого к росту в ближайшей перспективе в условных голов овец потребуется 1,84 млн. га пашни и освоить пашню 1,34 млн. га залежи. При урожайности зерновых в среднем 10 ц /га потребность в этом виде кормов с учетом страхового запаса будет полностью обеспечена. Недостаток грубых кормов предлагается восполнить путем освоения 1,2 млн.га сенокосов из земель запаса и посева многолетних трав в севооборотных массивах зерновых культур за счет земель сельскохозяйственного использования.

Для заготовки страховых запасов кормов и при наличии обильных водоисточников подземных вод рекомендуется создание участков оазисного орошения. Участки оазисного орошения создаются в основном на пастбищных территориях в аридной зоне. В северных, восточных регионах кормовые культуры и травы возделываются на системах правильного и лиманного орошения. Площадь для создания страхового запаса кормов на локальном орошаемом участке в аридной зоне должна составлять 20-30 га в зависимости от вида возделывания кормовых трав.

В природных условиях пустынь и полупустынь решающую роль в повышении продуктивности кормопроизводства принадлежит водному режиму. Своевременное обеспечение растений водой в объемах необходимых норм водопотребления на протяжении вегетационного периода позволят получать урожай суданской травы, сорго и кукурузы до 300-400 центнеров на гектар зеленой массы. На участках оазисного орошения в аридной зоне возделываются преимущественно кормовые культуры, а овощные, картофель и др. только для удовлетворения потребности населения занятого в отгонном животноводстве.

При подборе кормовых культур необходимо учитывать их урожайность, устойчивость к неблагоприятным природным условиям, кормовую ценность, поедаемость и другие достоинства. Вегетационный период многих сельскохозяйственных культур на юго-западе Казахстана составляет 120-160 дней. Суммарное водопотребление, в зависимости от уровня естественной влагообеспеченности, варьирует в пределах от 3900 до 5100 м³/га.

Оценка эффективности возделывания кормовых культур на локальных участках кормопроизводства в аридной зоне показывает, что для получения кормов с низкой себестоимостью и минимальной издержками на их развоз, наиболее близким к оптимальным является участки площадью 30-50 га с изменением отгонно-пастбищных форм содержания поголовья, а также организационно-хозяйственной структуры размер участка привязывается к показателям объемов потребления воды на поение животных и водообеспеченности площадей излишними объемами воды из обводнительного сооружения.

Таким образом, использование площадей оазисного орошения позволят дополнительно получать грубые корма для отрасли животноводства.

Освоение необводненных пастбищ земель сельскохозяйственного значения (реконструкция и новое строительство обводнительных сооружений) дает возможность освоить недоступные части территории животными к 2020 году в целом по республике на территории 22,7 млн.га. При этом, первоочередное преимущество в этом направлении будут иметь области с определенным интересом к обводнению пастбищ, поскольку там необходимо развивать отрасль отгонного животноводства. Ожидаемое прогнозное поголовье на пастбищах на 1 этапе составит в целом по республике 9,08 млн. усл. гол. овец.

Например: максимально запланированы площади обводнения пастбищ территории основных землепользований сельхозформирований Акмолинской (2,7 млн.га), Актюбинской (3,8), Карагандинской (3,7), Костанайской (3,0) и Мангыстауской (1,8 млн.га) областей, где дополнительно будет содержаться соответственно 1453; 1243; 1584; 1556; 351 тыс. усл. голов овец. В остальных областях увеличение скота также будет

происходить в соответствии с количеством обводняемых пастбищ при охвате на 1 отару овец – 2200 га пастбищных угодий. При этом, наибольшее преимущество к разведению имеют приспособленные животные к местным природно-климатическим условиям.

К 2030 году в целом по республике рекомендуется обводнить 20,0 млн. га пастбищ за счет земель запаса (новое строительство), что приведет к дополнительному содержанию на них до 7,15 млн. условных голов овец.

Наибольший рост поголовья в этом периоде (2030 г.) предусмотрен в Актюбинской области, где предполагается содержать 1264 тыс. условных голов овец (УГО), Мангыстауской – 514; Южно-Казахстанской – 83; Карагандинской- 799 тыс. УГО. При расчете учитывалась нагрузка скота, исходя из кормоемкости и сезонного использования пастбищ.

К 2040 году при обводнении 30,0 млн.га пастбищ предусматривается дополнительно содержать 1,18 млн. условных голов овец.

При наибольшем освоении пастбищных угодий в Актюбинской области до 7 млн. га, возрастет максимально и поголовье скота - до 1739 тыс. усл.гол.овец. Рост поголовья будет обеспечен за счет естественного прироста имеющегося поголовья на территории основных сельхозформирований, улучшения селекционно-племенной работы, а также покупки племенного скота за рубежом. Расчеты предусматривают максимально возможное обеспечение скота зелеными кормами исходя из структуры кормов по видам скота. Обеспечение другими видами кормов (грубыми и концентрированными) предусматривается исходя из нормативной потребности животных.

К 2050 году предусмотрено обводнить 33,4 млн.га пастбищ, на которых дополнительно можно содержать 11 367 тыс. условных голов овец.

Кормовой запас зеленых кормов по всем периодам освоения пастбищ с 2015 -2050 гг. позволит содержать в целом по республике дополнительно 38,8 млн.УГО.Исходя из этого, рассчитан прогноз потребности в кормах для прогнозируемого поголовья скота по периодам обводнения пастбищ.

Создание стабильной и высокопитательной кормовой базы является од ним из основных факторов в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных, для высокопродуктивного ведения животноводства необходимо иметь 5,5 ц кормовых единиц зеленых, грубых и концентрированных кормов на условную голову овец.

Ежегодное гарантированное производство полной потребности в кормах возможно лишь на основе научно обоснованной системы кормопроизводства.

Суть ее заключается в правильном подборе и налаживании семеноводства кормовых культур, широком использовании бобово-злаковых смесей, нетрадиционных высокоурожайных кормовых культур (козлятник, горец, вайда, амарант, астрагал и др.), поукосных посевов, создании высокопродуктивных травостоев многолетних трав, освоении специализированных кормовых севооборотов и внедрении комплекса современных, прогрессивных методов, способов, приемов производства, заготовки и хранения кормов.

Возделывание кукурузы по зерновой технологии как известно, повышает питательность заготавливаемого корма до 0,25-0,35 кормовых единиц в 1 кг силоса и увеличивает в 1,5-2 раза продуктивную отдачу пашни.

Применение бобово-злаковых смесей позволяет на 40-50% повысить сбор кормовых единиц с гектара, по сравнению с чистыми злаками, в 1,5-2 раза увеличить выход протеина и на 30-35% уменьшить риск снижения урожайности по погодным условиям.

Своевременное перезалужение трав и создание нормального травостоя на культурных или естественных пастбищных угодьях позволит в 3-4 и более раза повысить их продуктивность.

С целью снижения затрат на животноводческую продукцию в перспективе необходимо:

- совершенствовать структуру посевных площадей кормовых культур с целью замены в ней энерго- и трудоемких культур на менее затратные и более урожайные;
- увеличить посевы сои, гороха, рапса;
- увеличить посевы многоукосных культур: житняка, пырея, волоснеца, суданской травы, сорго, соргосуданских гибридов;
- увеличить посевы коостреца, могоара;
- увеличить посевы фуражных зерновых: ячменя, тритикале, овса.

Главные районы овцеводства - южный, западный и восточный Казахстан, где имеются обширные массивы пастбищ всех сезонов. Распространены такие породы овец, как эдильбаевская (мясосальная), казахская тонкорунная, южноказахстанский меринос (шерстная), казахская мясошерстная (мясно-шерстная) и др.

Крупный рогатый скот разводят, главным образом, в северной, земледельческой части Республики Казахстан, а также в предгорьях Южного и Восточного Казахстана.

Молочное скотоводство развито в пригородных хозяйствах вокруг крупных городов и промышленных центров республики. Среди разводимых высокопродуктивных пород крупного рогатого скота выделяются алатауская, аулиеатинская, красная степная, казахская белоголовая, симментальская.

Коневодство и верблюдоводство - старейшие отрасли животноводства Казахстана. Коневодство развито во всех регионах республики, верблюдоводство - в западном и южном регионах Казахстана.

В прогнозных расчетах учтена сезонность использования пастбищ, которые по своему растительному покрову делятся на летние, весенне-осенние, зимние, круглогодичного содержания (таблица 1).

Таблица 1 - Структура пастбищ различной сезонности по Казахстану, %

| | |
|-------------------|--------------|
| Всего пастбищ | 188,6 млн.га |
| из них: летние | 21,4 % |
| Зимние | 12,1 % |
| весенние -осенние | 36,9 % |
| круглогодичные | 29,6 % |

Однако, при реформировании государственных предприятий многие землепользования были сформированы без учета сохранения сезонности пастбищ (вследствие чего образовались невостребованные площади пастбищ, переведенные в последствии в земли запаса), поэтому на большинстве из них превалируют весенне-осенние и круглогодичные пастбища

Использование естественных травостоев по сезонам года животными широко применяется в тех регионах республики, где имеют горную, предгорную, степную и пустынную часть пастбищ. Однако, отдельные области не имеют возможности соблюдения зонального и сезонного использования пастбищ, так как, более 60% их площади находятся в пустынной и полупустынной природных зонах, которые расположены на юге, юге- западе и в центральной части республики.

Летние пастбища приурочены, прежде всего, к физико-географическим поясам, и горным ландшафтам юга и юго-востока- предгорья Алтая и Тянь-Шаня; зимние и весенне-осенние к равнинным ландшафтам пустынной и полупустынной зон.

В другие сезоны года растительность этих пастбищ недоступна для использования: с осени до поздней весны они закрыты глубоким снегом, к тому же отрастания травы здесь начинается очень поздно, поэтому они в основном используются с июня до сентября.

Травостой летних пастбищ мелкосопочных ландшафтов Центрального Казахстана и ковыльных степей Северного и Северо-Западного Казахстана используются для выпаса

скота только к началу лета. В этот же период могут использоваться пастбищные угодья, расположенные в долинах рек.

Весенне-осенние пастбища сформировались на обширных пространствах полупустынных и пустынных ландшафтов предгорных равнин юга, юго-востока и пустыни Бетпақдалы. Эти пастбища представлены эфемерово-полынными, эфемерово-солянково-полынными, эфемерово-солянковыми и полынно-эфемерово-эбелековыми ассоциациями. Ранней весной здесь обычно появляется эфемерная растительность, выгорающая к началу лета и вновь оживающая осенью, после осадков.

Равнинные и мелкосопочные ландшафты центральных, северо-западных, северо-восточных областей республики используются под весенне-осенние пастбища, которые представлены злаково-полынными степями.

К зимним пастбищам относятся в основном песчаные массивы, сформировавшиеся на равнинных и мелкосопочных ландшафтах пустынной и полупустынной зон юга, юго-востока и запада республики, а также на предгорных равнинах и горных склонах южной экспозиции Тянь-Шаня и гор Алтая.

УДК 332.332

ОБВОДНЕНИЕ ПАСТБИЩ В КАЗАХСТАНЕ: СЛОЖНОСТИ И НОВЫЕ ПУТИ

Муханова Г.К.

Новый экономический университет им. Т. Рыскулова, г. Алматы

Аңдатпа

Қазақстанда жем-шөп өндіру және мал шаруашылығын дамытуға баға назараударылуы тиіс. Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жер бойынша жайылым суару үшін тиімді шараларды жүзеге асыру қажеттілігі. Бұл жайылым айналу резервтік жер телімінің бөлігі тарту қажет.

Annotation

Development of forage production and animal husbandry in Kazakhstan should be given close attention. The need to implement effective measures for watering pasture on agricultural land. It is necessary to involve a part of reserve land in pasture rotation.

Ключевые слова: корма, сельскохозяйственные животные, пастбища, управление пастбищными, системы орошения.

Для оптимального решения задач, поставленных Президентом Казахстана - Н.А. Назарбаевым Правительству РК по развитию кормопроизводства и животноводства в регионах страны ставит необходимым осуществление эффективных мероприятий по обводнению пастбищ на сельскохозяйственных землях и, на этой основе, вовлечения части земель запаса в пастбищеоборот.

Необходимость вовлечения дополнительных площадей пастбищ путем их обводнения за счет земель запаса связано с рядом имеющихся мест проблем:

- высокой нагрузкой скота на основных землепользованиях хозяйств, особенно на землях сельских населенных пунктов;
- дальнейшее увеличение поголовья скота на землях сельскохозяйственного назначения может привести к еще более высокой перегрузке и деградации пастбищ;
- снижение уровня использования земель сельхозназначения за счет перевода значительной площади в земли запаса. Если в 1990 г. площадь составляла 220 млн га, то в

настоящее время – 92 млн.га. Основное уменьшение сельхозугодий шло за счет неиспользования пастбищ: из 180 млн. га в сельхозобороте находится 67 млн. га, более 100 млн. га не используется [1];

- необходимость уменьшения продовольственной зависимости населения страны от импорта мясной продукции;

- повышение роли Казахстана на мировом рынке за счет увеличения экспорта животноводческой продукции.

По прогнозу ученых, при обводнении пастбищ можно содержать 50 млн. условных голов овец. Это 1 млн. т мяса, 2,5 млн. рабочих мест и решение других социальных проблем. Развитие животноводства потребует пересмотра структуры использования пастбищ в сторону производства животноводческой продукции. Такое развитие потребует реконструкции и строительство новых 14340 колодцев, что обводнит 67 млн. га пастбищ на основных землепользованиях агроформирований и вовлечет 83,0 млн. га земель запаса. В связи с этим будет осуществлено перемещение содержания поголовья (молодняка овец и КРС мясного направления, лошадей и верблюдов) на свободные земли запаса и наращивание дополнительного поголовья скота, использующих более удаленные пастбища. Освоение пастбищных территорий земель запаса связано также с решением проблемы наращивания отечественного производства экологически чистой продукции животноводства в зонах отгонного животноводства. Комплексное освоение основных территорий отгонных пастбищ, может быть решено в несколько этапов с восстановлением (строительством новых обводнительных сооружений и всей необходимой инфраструктуры).

В первую очередь необходимо проводить реконструкцию существующих и строить новые обводнительные сооружения на землях сельскохозяйственного назначения, которые находятся в долгосрочной аренде крестьянских и фермерских хозяйств, других негосударственных с/х-предприятий животноводческого направления. Затем перейти к обводнению пастбищ земель запаса. Учитывая эти факторы реконструкция и строительство обводнительных сооружений для освоения территорий отгонных пастбищ необходимо проводить поэтапно с учетом всех факторов, влияющих на экономические показатели (земельные ресурсы, культуртехническое состояние пастбищ, наличие и глубина залегания подземных вод, количество поголовья и вид животных, кормоемкость пастбищ, наличие производственной базы для строительства, энергообеспеченность и др).

Отгонное животноводство в силу своей специфики не дает ускоренного экономического эффекта и быстрой окупаемости. Это связано с большими инвестициями и затратами на строительство обводнительных сооружений, оборудования площадок по подъему воды из подземных источников за счет возобновляемых источников энергии – установки ветряных агрегатов и солнечных батарей, строительству производственных помещений для зимовки скота, жилого комплекса для их обслуживания и др.

Новое освоение пастбищных угодий требует создания (приобретения и сохранения) маточного племенного поголовья скота, проведение окотов с соблюдением ветеринарных требований, организации откорма молодняка, проведение селекционных работ по созданию местных пород МРС, адаптированных к климатическим условиям различных зон, в результате чего можно рассчитывать на получение дополнительной прибыли от отрасли животноводства. Поэтому нельзя прогнозировать быструю окупаемость затрат, скорее достижение экономического эффекта можно ожидать не ранее 4-5 лет.

Строительство обводнительных сооружений с возобновляемыми источниками энергии для подъема и распределения воды может осуществляться за счет государственных инвестиций, покрывающих от 50% до 80% затрат на строительство обводнительных сооружений, а также привлечения собственных источников оборотных средств у вновь организованных крестьянских хозяйств либо действующих хозяйствующих субъектов, выигравших на конкурсе или аукционе новые дополнительные земли для развития животноводства. Строительство обводнительных сооружений на

пастбищных территориях земель запаса позволит рассредоточить и увеличить поголовье скота на дополнительных 83,4 млн.га земель запаса, находящихся в государственной собственности и предусмотреть поэтапное освоение (2030г.- 20млн.га, 2040г.-30 млн.га, 2050г.- 33,4 млн.га). На этих пастбищах необходимо осуществлять новое строительство обводнительных сооружений за счет государственного бюджета с дальнейшей передачей их арендаторам с рассрочкой до 20 лет. Для более детального обоснования предлагаемых этапов обводнения пастбищ и включения их в с/х-оборот были изучены материалы земельного баланса областей республики и материалы инвентаризации. Согласно этих данных, в земельном фонде РК в соответствии с целевым назначением земли подразделяются на 7 категорий: земли сельскохозяйственного назначения; земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов); земли промышленности, транспорта, связи, для нужд космической деятельности, обороны, национальной безопасности и иного несельскохозяйственного назначения; земли особо охраняемых природных территорий, земли оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения; земли лесного фонда; земли водного фонда; земли запаса.

В структуре земельного фонда РК преобладают земли запаса- 104,8 млн.га (40,1%) и земли сельскохозяйственного назначения – 96,3 млн.га (36,9%).

В составе земель сельскохозяйственного назначения сосредоточены наиболее ценные в сельскохозяйственном отношении земли РК - 96,7 % пашни, в т.ч. 90,5% орошаемой, многолетние насаждения - 56,9%, залежь - 61,5%, сенокосы - 41,6%, из них улучшенные - 44,9%, пастбища - 35,3%, из них улучшенные - 70,3%.

В структуре земель с/х-назначения более 75,5% естественных сенокосов расположены в 6-ти областях РК: ВКО - 446,3 тыс. га, ЗКО - 336,5 тыс. га и Алматинской - 212,8 тыс. га, Карагандинской – 211,7 тыс. га, Акмолинской – 155,7 тыс. га и Актюбинской – 181,5 тыс. га. В регионах, расположенных в пустынной и полупустынной зонах, сосредоточены наибольшие площади пастбищных угодий, а именно в Карагандинской (10,6 млн.га), ВКО (8,2 млн.га), Актюбинской (7,8 млн.га) и Алматинской (6,8 млн.га) областях[2].

К землям запаса относятся все земли, не предоставленные государством в собственность или землепользование хозяйствующим субъектам, которые находятся в настоящее время в ведении районных исполнительных органов власти. Значительные площади этой категории земель, ранее вовлеченные в с/х-оборот в до реформенный период, в настоящее время не используются. Удельный вес земель запаса на территории регионов РК различен и занимает в северных областях от 6,3% (С-Казахстанская область) до 10,2% (Акмолинская область). Наибольшая площадь земель запаса имеется в Атырауской области – 59,7%, Мангыстауской – 58,7%, Карагандинской – 50,1%, Актюбинской – 51,3%, Павлодарской – 44,1%, что определяет размер площадей пастбищ по регионам и этапам освоения путем их обводнения. По регионам страны площадь неиспользуемых земель запаса колеблется в зависимости от административного деления территорий, влияния природно-климатического зонирования и структуры с/х-угодий. Так, наибольшая площадь земель запаса закреплена за Карагандинской областью – 18,1 млн. га (17,3% от площади РК), Актюбинской – 14,9 млн. га (14,3%), Кызылординской - 11,9 млн. га (11,4%).

За последние годы наметилась позитивная тенденция вовлечения земель запаса в использование для различных отраслей экономики. Так, за последние 8 лет вовлечено в с/х-оборот 14,1 млн.га, преимущественно пастбища. Наибольшие площади земель запаса были введены в ВКЛ (4,3 млн.га), Карагандинской (3,2 млн.га), Костанайской (2,4 млн.га) и Актюбинской (2,1 млн.га) областях. В 2014 г. их общая площадь в РК возросла на 2,9 млн. га. Увеличение коснулось практически всех областей, за исключением Жамбылской (-0,1 млн. га) и Мангыстауской (-0,4 млн. га), где произошло уменьшение за счет возврата неиспользуемых земельных участков в государственную собственность с передачей их в

категорию земель запаса. Однако большая площадь земель запаса все еще не используется в сельскохозяйственном производстве[3].

Согласно данным земельного баланса за 2014 г. часть площадей земель сельскохозяйственного назначения и земель запаса по регионам страны не обводнены, либо имеют разрушенную систему обводнительных сооружений. В связи с этим предлагается на прогнозный период поэтапно до 2050 г. освоить и вовлечь в с/х-оборот пастбища путем их обводнения для последующего закрепления площадей за эффективными с/х-товаропроизводителям в долгосрочную аренду или частную собственность на льготных условиях (по удешевленной на 50% кадастровой стоимости).

Согласно, прогноза до 2020 г. путем реконструкции и строительства новых обводнительных сооружений должно быть освоено 22,7 млн. га пастбищ основных землепользователей, имеющих правоустанавливающие документы на земельный участок и в настоящее время не использующих земли. На втором этапе с 2021-2030 гг. рекомендуем освоить 20,0 млн. га земель запаса и вовлечь их в сельскохозяйственное использование. На третьем этапе – 2031 -2040 гг. освоить дополнительно 30,0 млн. га земель запаса. На четвертом этапе – освоить 33,4 млн. га земель запаса.

Оценка уровня обеспеченности кормами имеющегося поголовья скота по статданным показала, что имеются недостатки в учете производимых кормов в с/х-формированиях, а также имеющееся поголовье скота использует пастбища земель других категорий, в частности земель запаса, иначе этих кормов недостаточно даже для поддержания жизнедеятельности животных. Поэтому важным остается наряду с развитием процесса диверсификации посевных площадей на основных землепользованиях с/х-формирований для производства концентрированных и грубых кормов необходимо вовлечение в с/х-оборот 959,0 тыс.га пашни и 1014,2 тыс.га залежи, находящихся в землях запаса, а также части залежных земель сельскохозяйственного назначения, неиспользуемых в настоящее время. По культуртехническому состоянию часть из них (около 2,5 млн.га) относятся к землям хорошего и среднего качества, которые можно после определенного комплекса восстановительных работ вовлечь в пашню, остальные площади низкого качества необходимо перевести в пастбища и подвергнуть коренному улучшению. По некоторым прогнозам в РК только путем перевода залежных земель в пашню в категории земель с/х-назначения увеличится пашня в обработке на 1,27 млн.га, которая рекомендуется использовать для производства концентрированных кормов, т.е. зерновых и зернобобовых культур (ячмень, кукуруза на зерно, вико-овсяная смесь, горох, соя, овес).

Литература

1. Земельный баланс Республики Казахстан за 2013 г., Астана 2013
2. Сельское, лесное и рыбное хозяйство Казахстана в 2008-2013 г. // Статистический сборник. Агенства РК по статистике и анализу. - Алматы, 2008-2013 гг.
3. О деятельности сельхозформирований в РК. - Том 2. - Животноводство 2008 - 2013 гг.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ В КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Нефедова Т.Г.

*Казахский научно-исследовательский институт экономики
агропромышленного комплекса и развития сельских территорий,
г. Алматы*

Аңдатпа

Бұл мақалада жаңғырмалы энергия көздерін қолдану мен оларды суландыру негізінде мал шаруашылығында мыту үшін резервтік жайылым жерлерді тиімді қолдану, шалғайдағы резервтік жерлердің жайылымдық алқаптарына ыңғайлы кезеңдік еліктіріу және дәстүрлі емес: желмен күн энергия көздерін қолдану негізінде аман фракұрылымдарды оларға құру туралы экономикалық негіздеменің сұрақтары қарастырылған.

Annotation

In the article the questions of economic ground of the effective use of pastures of earth of supply are considered for development of stock-raising on the basis of their irrigation with the use of proceeded in energy sources, stage-by-stage engaging in the turn of remote pascual arrays of earth of supply and creation on them the developed infrastructure on the basis of the use of unconventional energy sources: wind and sun.

Ключевые слова: обводнение пастбищ, устойчивое использование пастбищ, возобновляемые источники энергии, вовлечение в оборот пастбищ земель запаса.

В республике большое внимание уделяется развитию отгонного животноводства, для этого необходимо обводнять пастбища с целью вовлечения в оборот отдаленных пастбищных участков и развитие инфраструктуры пастбищ.

В период с 2013-2020 годы планируется обводнение более 8,0 млн. га пастбищных угодий путем строительства 4 тысяч колодцев. Затраты составят около 28 млрд. тенге, при этом объем необходимых бюджетных средств для инвестиционного субсидирования до 2020 года составит до 22 млрд. тенге.»

Рациональное использование пастбищ предусматривает внедрение пастбищеоборотов, поддержание экологически безопасной оптимальной нагрузки на естественные кормовые угодья. Вопросы экономического обоснования использования необводненных пастбищ и эффективного использования пастбищных территорий земель запаса для развития животноводства на основе их обводнения с применением возобновляемых источников энергии рассмотрим на примере центрального Казахстана.

Карагандинская область расположена в центральной части республики и занимает территорию 42,8 млн. га. Кормовые угодья расположены на землях сельскохозяйственного назначения занимают площадь в 12,6 млн. га (35,3%); земли сельских населенных пунктов - 3,9 млн. га, земли запаса - 18,1 млн. га.

В структуре земельного фонда преобладают земли запаса - 18,1 млн. га (50,8%), земли сельскохозяйственного назначения занимают площадь - 12,6 млн. га (35,3%) [1].

Преобладающим видом сельскохозяйственных угодий являются пастбища, которые занимают 93 % площади сельских населенных пунктов и используются для выпаса скота индивидуального сектора. Перегруженность большинства сельских населенных пунктов поголовьем скота населения приводит к деградации пастбищных угодий.

Пастбища на землях сельскохозяйственного назначения низкопродуктивны, и на них сосредоточено основное поголовье выпасаемого скота Карагандинской области.

В результате долговременного выпаса на одних и тех же территориях возникла повышенная нагрузка, особенно в летний период. Все это приводит к видоизменению растительности пастбищных угодий и снижению их продуктивности. Допустимая для пастбищ нагрузка скота зависит от многих факторов: сезонности пастбищ, продолжительностью выпасного периода, урожайности.[2].

Рассчитанная фактическая нагрузка скота соотносилась с предельно - допустимой нормой. Фактическая нагрузка скота (в пересчете на условную голову овец) на пастбища, используемые на основных территориях землепользований, а также сельских населенных мест приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Нагрузка скота на пастбища земель сельскохозяйственного назначения Карагандинской области за 2014 г.

| Наименование Районов | Площадь пастбищ, тыс. га | | Условное поголовье овец тыс. гол | Нагрузка пастбищ в га на 1 гол | | Допустимая норма нагрузки | Избыток пастбищ, тыс. га |
|----------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| | всего | в т.ч. обводненных | | всего | Обводненных | | |
| Итого по области | 10610,1 | 6918,6 | 2452,7 | 4,3 | 2,8 | 2,3 | 4282,0 |

В области на землях сельскохозяйственного назначения имеется огромный резерв пастбищных угодий (около 4,3 млн. га), которые можно использовать при условии их обводнения для увеличения производства животноводческой продукции. При этом в засушливых условиях юга области (Улытауский, Актогайский, Жанааркинский районы) основное внимание должно уделяться производству кормовых культур и развитию на этой основе животноводства. Общая площадь пастбищ в землях сельскохозяйственного использования (земли с/х назначения и СНП) составляют 13,2 млн. га, из которых 8,1 млн. га (61,4%) обводнены. При средней валовой урожайности в 3,1 ц/га кормой массы, с обводненной площади, общий кормовой запас составит 11,5 млн.ц.к.ед. Уровень обеспеченности зелеными кормами в целом по области составляет 169,1% .

Карагандинская область имеет все возможности и ресурсы для роста поголовья скота даже при существующем обводнении пастбищ.

Во всех районах области отмечается чрезмерная нагрузка при выпасе животных на пастбищах сельских населенных пунктов, что обусловлено сосредоточенностью значительной части скота в частных подворьях.

Таблица 2 - Потребность и обеспеченность скота в зеленых кормах земель сельскохозяйственного использования по районам Карагандинской области.

| Наименование | Площадь пастбищ тыс. га | | Кормозапас с обводненных пастбищ, тыс. ц. к. ед | Требуется тыс. ц кормовых единиц | | | | Уровень обеспеченности кормами,% |
|-----------------|-------------------------|-------------|---|----------------------------------|----------------|-----------------|-------|----------------------------------|
| | всего | Обводненных | | Овцы (3,12) | Лошад и (16,9) | Верблюды (22,5) | Всего | |
| Абайский | 364,7 | 135,1 | 202,6 | 98,3 | 93,0 | - | 191,2 | 106 |
| Актогайский | 1814,8 | 1598,6 | 2397,9 | 444,3 | 280,5 | 11,2 | 736,0 | 325 |
| Бухар-Жырауский | 855,0 | 139,5 | 209,2 | 220,0 | 321,1 | | 541,1 | 38,7 |

| | | | | | | | | |
|------------------|---------|--------|---------|--------|--------|------|--------|-------|
| Жанааркинский | 1382,5 | 585,0 | 877,5 | 388,7 | 720,0 | 2,2 | 1110,9 | 79,0 |
| Каркаралинский | 1620,4 | 1615,6 | 2423,2 | 653,0 | 561,1 | - | 1214,1 | 200,0 |
| Нуринский | 1915,7 | 2,1 | 3,1 | 225,3 | 385,3 | | 610,6 | 0,5 |
| Осакаровский | 428,3 | 115,1 | 172,6 | 110,7 | 131,8 | | 242,5 | 71,1 |
| Улытауский | 2105,1 | 2102,2 | 3153,3 | 493,6 | 349,8 | | 843,4 | 373,9 |
| Шетский | 2203,8 | 1372,7 | 2059,0 | 580,3 | 539,1 | 6,7 | 1126,1 | 182,8 |
| Итого по области | 13191,9 | 8106,5 | 11498,4 | 3225,1 | 3542,2 | 33,7 | 6801,1 | 169,1 |

Преимущественное направление овцеводства - курдючное мясо-сальное различных пород: казахстанская курдючная, каргалинская, дегереская, которые хорошо приспособлены к местным природно-климатическим условиям. Основными районами по производству животноводческой продукции являются: Актогайский, Жанааркинский, Каркаралинский, Улытауский, Шетский.

По данным Агентства РК по статистике за 2013 год в области числится крупного рогатого скота - 443,3 тыс. гол., овец и коз - 1033,7 тыс., лошадей - 209,6 тыс. и верблюдов - 1,5 тыс. голов (таблица 3).

Из таблицы видно, что в сельхозпредприятиях области наибольший удельный вес составляют овцы и козы, в крестьянских (фермерских) хозяйствах – лошади и овцы, в хозяйствах населения – крупный рогатый скот и верблюды.

Таблица 3 - Численность скота во всех категориях хозяйств и формах хозяйствования Карагандинской области на 01.01.2014г., тыс. голов

| численность скота | все категории хозяйств | сельхоз предприятия | | крестьянские (фермерские) хозяйства | | хозяйства населения | |
|-------------------|------------------------|---------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| | | кол-во | уд.вес, % | кол-во | уд.вес, % | кол-во | уд.вес, % |
| КРС | 443,3 | 7,7 | 1,7 | 184,0 | 41,5 | 251,5 | 56,7 |
| Овцы и козы | 1088,2 | 41,7 | 3,8 | 621,0 | 57,1 | 425,4 | 39,1 |
| Лошади | 209,6 | 5,5 | 2,6 | 120,9 | 57,7 | 83,2 | 39,7 |
| Верблюды | 1,5 | 0,01 | 0,7 | 0,7 | 46,7 | 0,8 | 53,3 |

Для повышения эффективности использования пастбищных угодий в Карагандинской области необходимо поэтапное их обводнение на землях сельскохозяйственного использования и землях запаса.

В связи с этим будет осуществлено перемещение содержания поголовья (молодняка овец и крупного рогатого скота мясного направления, лошадей и верблюдов) на свободные земли запаса и наращивание дополнительного поголовья скота, использующих более удаленные пастбища.

Освоение пастбищных территорий земель запаса связано также с решением проблемы наращивания отечественного производства экологически чистой продукции животноводства в зонах отгонного животноводства. Комплексное освоение основных территорий отгонных пастбищ, может быть решено в несколько этапов с восстановлением (строительством новых обводнительных сооружений и всей необходимой инфраструктуры). В первую очередь по нашим прогнозам необходимо проводить реконструкцию существующих и строить новые обводнительные сооружения на землях сельскохозяйственного назначения, которые находятся в долгосрочной аренде крестьянских и фермерских хозяйств, других негосударственных сельхозпредприятий животноводческого направления. Затем перейти к обводнению пастбищ земель запаса.

Учитывая эти факторы реконструкция и строительство обводнительных сооружений для освоения территорий отгонных пастбищ необходимо проводить поэтапно с учетом всех факторов, влияющих на экономические показатели (земельные ресурсы, культуртехническое состояние пастбищ, наличие и глубина залегания подземных вод, количество поголовья и вид животных, кормоемкость пастбищ, наличие производственной базы для строительства, энергообеспеченность и др).

Литература

1.Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2013 г. Министерства регионального развития. Астана 2013

2.Тореханов А.А., Садык Б.С., АлимаевИ.И.и др. Разработка экологически безопасных систем восстановления деградированных пастбищных фитоценозов. Рекомендации. «НПЦ животноводства и ветеринарии» Алматы, - 2008г.

УДК636: 626.81

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИАУЛЬНЫХ ПАСТБИЩ И ВОВЛЕЧЕНИЕ ЗЕМЕЛЬ ЗАПАСА НА ОСНОВЕ ИХ ОБВОДНЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Сабирова А.И.

*Казахский научно-исследовательский институт экономики
агропромышленного комплекса и развития сельских территорий,
г. Алматы*

Аңдатпа

Мақалада ауылдар айналасындағы жайылымдардың, ауыл халқының жеке қосалқы шаруашылықтарындағы малдың жоғары жүктелімімен байланысты азып-тозу себептері анықталған. Қарапайым серіктестіктер ұйымдастыру жолымен мал жаюды реттеу қажеттілігі негізделген. Осы ұйымдық құрылымның негізгі атқару органдармен-ауылдық акиматтармен шарттық қатынастар болып саналады. Запастағы жерлерді ауылшаруашылық айналымына тарту және дәстүрлі емес қуат көздерін (жел және күн) қолдану арқылы оларды суландыру жолдары қарастырылған.

Annatation

The paper includes identification of the reason of degradation of village pastures which are associated with high load of livestock of households. The necessity of regulating grazing by establishing simple partnerships has been justified. Contract relations with executive bodies-rural government serve as a basis of this organizational structure. The ways of involving reserve lands into agricultural use and their irrigation in alternative energy sources: wind and sun, have been highlighted.

Ключевые слова: деградация, выпас, пастбища, нагрузка, регулирование, земли запаса, конкурс, кормозапас, источники энергии, аренда, частная собственность.

Казахстан располагает огромными ресурсами естественных пастбищ и сенокосов – 181 млн. га. В сельскохозяйственном использовании находится только 61,2 млн. га (33,8%) закрепленных за собственниками и землепользователями в категории земель

сельскохозяйственного назначения и 19,2 млн. га (10,6%) в общей совместной собственности граждан, которые находятся вокруг сельских населенных пунктов.

Ежегодно возобновляемый кормозапас на всех сенокосно-пастбищных угодьях составляет около 20,0 млн. т кормовых единиц, что позволяло в до рыночных условиях (1990 г.) содержать 17 млн. условных голов КРС. В тот период почти все природные пастбища и сенокосы находились в сельскохозяйственном использовании. В настоящее же время большая часть земель – это земли запаса находятся в государственной собственности и не закреплены за хозяйствующими субъектами.

Программой по развитию отраслей животноводства (мясное скотоводство, овцеводство, коневодство, верблюдоводство) в общественном секторе предусмотрен ожидаемый рост поголовья, что требует расширения площадей естественных кормовых угодий за счет освоения земель запаса. Естественные сенокосы и пастбища выступают не только как источник дешевых кормов, но и как основа формирования экологически чистой окружающей среды. Поэтому от их рационального использования зависит, не только продуктивность выпасаемых животных, но и экологическое благополучие сельского населения, которое соприкасается очень тесно с ними.

Особенностью пастбищных угодий является их сезонность, что обеспечивает возможный выпас скота с чередованием по сезонам года. Однако часть отгонных, преимущественно зимних пастбищ в пустынной и полупустынной зон имеет недостаточный уровень их обводненности. Поэтому часть пастбищ не используется. Основная нагрузка в весенний период приходится на приаульные пастбища.

Особенно актуальной стала проблема рационального использования естественных кормовых угодий, особенно в черте земель населенных пунктов, поскольку 95% скота переместилось в процессе приватизации из общественного сектора в хозяйства населения, которое выпасают вблизи населенных пунктов. Это приводит к развитию процессов деградации пастбищ, нарушению экологического равновесия и приводит к ухудшению экономических и социальных условий жизни сельских жителей. Сказывается отсутствие организационных структур по регулированию выпаса огромного поголовья, сосредоточенного вокруг поселков и находящегося в личном подсобном хозяйстве граждан.

Достаточно привести несколько примеров. Например, в общественном секторе сельхозпредприятий республики при наличии 24,5 млн. га пастбищ с кормоемкостью в 3060 тыс. т к.е. содержится 570 тыс. усл. гол. КРС. На 1 усл. гол КРС приходится 42 га пастбищ, что превышает норму в 4,5 раза. В то же время на приаульных пастбищах, площадью 19,2 млн. га содержится 7,3 млн. усл. гол. КРС личного подсобного хозяйства с обеспеченностью на 1 усл. гол. в 2,6 га, что в 3,5 раза меньше нормы. Возникает острый дефицит сенокосно-пастбищных угодий, который составляет 46,0 млн. га.

Перемещение удельного веса животноводства в ЛПХ и недостаток закрепленных пастбищ вызывает необходимость дополнительного закрепления их за счет других категорий земель и прежде всего земель запаса. Эффективное использование пастбищ на основных землепользованиях сельхозпредприятий и крестьянских хозяйств определяет рациональный путь развития отрасли животноводства в общественном секторе.

Решение вопроса о конкурсном распределении земель запаса эффективным собственникам регламентировано Земельным кодексом РК[1]. Однако, новый этап приватизации земель диктуют необходимость расширения и закрепления правовых норм, ликвидации узости законодательства. Требуется расширения глава 16 Земельного кодекса РК «Земли запаса» и порядок проведения конкурсов и тендеров по английскому и голландскому методам предоставления этих земель в аренду или в собственность.

Сегодня процессы деградации локализованы местами концентрации животных вокруг аулов и открытых водоемов. Радиус сильно деградированных пастбищ вокруг аулов до 5 и более км. слабо поддается регулированию выпаса скота, поскольку основная масса сельского населения не в состоянии отгонять свое поголовье самостоятельно на

отдаленные пастбища. Поэтому всю нагрузку в этих условиях несут земли вокруг сел и аулов. Причины такого состояния пастбищ – постоянный не регламентированный выпас скота.

По данным Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства МНЭ РК в республике числится 27,1 млн. га сбитых пастбищ, которые разрушают экосистемы в пустынной и полупустынной зонах Атырауской, Актюбинской, Западно-Казахстанской, Кызылординской областей[2]. Все эти негативные проявления определяют уровень и степень деградации пастбищных угодий.

Для рационального использования естественных кормовых угодий и не допущения деградации земель на приаульных пастбищах предлагаем следующие пути организации пастбы скота, находящихся в личном подсобном хозяйстве граждан:

- экстенсивный путь использования пастбищных угодий предполагает расширение площади и снижение нагрузки скота на пастбища за счет аренды земель, либо дополнительного использования земель запаса для отгонного животноводства, предоставляемого безвозмездно, сроком на 5 лет (Земельный кодекс РК);

- интенсивный путь – проведение работ на закрепленной территории по поверхностному и коренному улучшению с подсевом трав и организацией культурных орошаемых пастбищ на территории земель населенных пунктов;

- нормативный путь - соблюдение соответствия кормоемкости приаульных пастбищ, закрепленных за населенным пунктом, с нормативной нагрузкой и количеством содержащегося на них скота.

Первый путь может рассматриваться в случае, если имеются близко прилегающие свободные земли спецземфонда, которые можно использовать на условиях аренды или выкупа на аукционных торгах в частную собственность.

Второй путь – предполагает проведение работ по соблюдению пастбищеоборотов, загонной системы пастбы скота на прифермских орошаемых пастбищах для крупного рогатого скота, проведение коренного улучшения за счет подсева трав. Эти меры позволят снизить нагрузку скота на пастбищах и обеспечить более устойчивую их продуктивность.

Третий путь – осуществление выпаса скота с учетом нормативной нагрузки животных на единицу площади по сезонам года. Это предполагает соблюдение сроков их использования; емкость пастбищ; допустимый коэффициент использования кормовой массы; плотность выпаса; расчет потребности в пастбищном корме; суточная норма пастбищного корма; страховой пастбищный фонд; обводненность пастбищ. Соблюдение этих условий обеспечит сохранение пастбищ, продуктивное их долголетие и устойчивое развитие отрасли животноводства.

Списки владельцев ЛПХ и численность их скота по видам и возрастным группам должны составляться сельским Акимом для последующего регулирования процессов найма сезонной рабочей силы, либо соблюдения очередности альтернативной семейной занятости, замены работников с применением вахтового метода и оказания помощи в организации отгонной пастбы скота на летних и зимних пастбищах.

Вместе с тем, учитывая, что существует определенная сложность в формировании гуртов и объединении усилий и желания многих членов ЛПХ к упорядочению процесса выпаса ограниченного контингента скота на территории сельских округов, рекомендуем при заключении договоров утвердить форму договора на общем сельском сходе при участии сельского (поселкового) Акима.

В соответствии с Гражданским кодексом РК ст. 228 можно организовывать простые товарищества (ПТ) по выпасу скота на основе договора о совместной деятельности различных ЛПХ [3]. ПТ не является юридическим лицом, но его участники сохраняют свою хозяйственную (экономическую) самостоятельность и ведут совместную деятельность по общему согласию.

Договор о совместной деятельности может быть заключен на любой срок (желательно не менее 5 лет) и пролонгирован, как и все другие виды гражданско-правовые

сделки. Государственной регистрации данный договор не требует, но список владельцев ЛПХ и закрепленное поголовье в ПТ желательно нотариально заверить. Это необходимо для повышения контроля и ответственности за совместную деятельность. Рекомендуемый срок заключения договора является оптимальным, т.к. в процессе этого периода будут сформированы устойчивые отношения между собственниками скота и будут выявлены некоторые узкие места, которые необходимо будет устранить в процессе трудовых отношений.

Таким образом, можно сформулировать основные направления снижения деградации приаульных пастбищ:

| Мероприятия | Ответственные органы управления |
|--|--|
| Ограничение выпасаемого поголовья за счет приведения в соответствие с нормативной нагрузкой по видам скота | Местные законодательные (маслихат) и исполнительные органы власти (сельский и районный Аким, отдел земельных отношений) |
| Перемещение скота в весенне-осенний период на свободные пастбища крестьянских хозяйств (они же владельцы ЛПХ) путем слияния их в единую структуру и придание статуса индивидуальных предпринимателей | Решение глав крестьянских хозяйств и владельцев ЛПХ. Позволит упорядочить учет хозяйствующих субъектов, укрупнить КХ и перейти к рыночным отношениям |
| Выделение пастбищ на землепользованиях крупных и средних предприятий, не имеющих скота в общественном секторе и располагающих свободными сенокосно-пастбищными угодьями | Предоставление в краткосрочную аренду (субаренду) части пастбищ на территории сельхозпредприятий, не использующих их из-за отсутствия скота в общественном секторе. Внести изменения в Земельный кодекс РК о возможности допущения субарендных отношений, не изменяя границы основных землепользований |
| Выделение пастбищ из земель запаса в долгосрочное пользование до 10 лет и выделением субсидий на возмещение 80% затрат на строительство или восстановление обводнительных сооружений (колодцев) | Правительство РК, внесение дополнений в статьи Земельного кодекса РК |
| Организация сезонной пастбы скота на кооперативной основе | Инициатива владельцев ЛПХ |

Остаются проблемы обводнения пастбищ. Необходимо совершенствование управления использованием подземных вод, оазисного орошения, поверхностных водных источников (реки, пруды, озера, копани и др.) путем применения экологически чистых возобновляемых источников энергии: солнечных батарей и ветроустановок. Для этого необходимо:

- проведение исследований состояния бассейнов подземных вод на пастбищных территориях с учетом физико-химического состава; оценка прогнозных подтвержденных запасов по регионам на основе ранее разведанных их ресурсов;

- оценка возможности организации отдельной подготовки воды для питьевых нужд и использования исходной воды для технических целей и поения животных в пределах требований СНИПиН;

- разработка технологии локального орошения на участках кормопроизводства с использованием подземных вод с отработкой режимов орошения для кормовых сельскохозяйственных культур;

- исследование режима работы используемых инновационных технологий с применением возобновляемых источников энергии;

- районирование территорий РК по солнечной радиации и ветровому режиму.

К числу организационных мер по системе пастбы скота можно отнести организацию семейных фермерских хозяйств и обслуживающих кооперативов по совместному использованию обводнительных сооружений, ветроустановок, производству кормов, сбыту продукции, обеспечению и обслуживанию основными средствами производства. Учитывая слабую заинтересованность молодого экономически активного населения в малопродуктивном труде чабанов, предлагаем использовать механизм ротации чабанов, табунщиков и скотников по вахтовому методу, применяемому в сырьевых отраслях, в частности в добывающей промышленности.

Немаловажная роль отводится созданию социально-бытовых условий на отгонных пастбищах. Необходимо создать для чабанов, табунщиков условия жизни, приближенные к поселковым. Критерием может служить хуторской тип крестьянского хозяйства, где будут построен жилой дом с надворными постройками, сенохранилищем, временными кошарами в период стойлового содержания животных. Обоснование проблем занятости и социального обустройства отгонных участков, организационной формы эксплуатации и обслуживания объектов.

Эти меры позволят эффективно использовать обширные сенокосно-пастбищные угодья, не нарушая экологию сельских территорий и создавая благоприятные условия жизни для сельского населения.

Литература

1 Земельный кодекс РК от 13 августа 2015 г.

<http://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000442>

2 Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2014 год. МНЭ РК. Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами. 2014.- 313С.

3. Гражданский кодекс РК с изменениями и дополнениями в 2015 г. http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1013921

УДК631.6

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ НА ПЛОДОРОДИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИДРОМОРФНЫХ МЕЛКИХ СОЛОНЦОВ

Хусаинов А.Т., Саттыбаева З.Д., Бегалина Д.А.

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова

Аннотация

На основании проведенных исследований применение химической мелиорации на гидроморфных солонцах ограничивается близким залеганием минерализованных грунтовых вод. Негативно влияет и слабая дренированность территории, но на солонцах лесостепной зоны при глубине залегания грунтовых вод 1,8 м. выявили благоприятное воздействие гипсования и кислования на свойства почвы, а так же урожайность многолетних трав.

Annotation

On the basis of conducted investigations the implementation of chemical melioration on hydrogenic alkali is limited by adjacent occurrence of mineral groundwater. And a slight drainage of the territory has its negative influence. However, on the alkali soil of the forest- steppe belt in the depth of groundwater occurrence within 1.8 meter there has been found favorable effect of plastering and acidification on properties of soil and also on the productivity of long-lived plants.

Ключевые слова: водно - физические, физико – химические, гидроморфные солонцы, степень засоления, агрегаты, фосфогипс, степень солонцеватости, карбонаты, гипс.

Ведение

После освоения огромных массивов целинных и залежных земель в зоне черноземов и каштановых почв и вовлечение их в пашню оставшиеся в целинном состоянии естественные и кормовые угодья представлены в основном солонцовыми землями. Кроме того необходимо повысить плодородие около 2,5 млн. гектара в среднем – и много солонцовых почвенных комплексах, вовлеченных в пашню в степной и сухостепной зоне с развитым зерновым хозяйством. Площадь солонцов и засоленных земель в Республике Казахстан, составляет 100 млн. га, продуктивность их в черноземной зоне не превышает 0,5-0,6 т/га с каждого гектара [1].

Огромные площади солонцовых почв и низкая их продуктивность в естественном состоянии вызывает необходимость работ по их мелиорации и освоению. Солонцы отличаются большим многообразием свойств, что требует дифференцированного подхода в выборе методов их освоения, соответствующих агро-мелиоративным свойствам солонцов и биоклиматическим условиям конкретной зоны. В условиях зоны исследования, как химический мелиорант, практически интерес представляет фосфогипс, минеральные удобрения и кислоты.

Материалы и методы

Объектом исследования является солонцы лугово степные, корковые. Наибольшую долю сельскохозяйственных угодий луговые почвы занимают в южной лесостепи 34%, в северной лесостепи 21%, в южной тайге 8% [2]. Почвообразующие породы представлены четвертичными покровными суглинками или озерно-аллювиально суглинками и глинами. В условиях слабой дренированности гидрологический режим, в основном, и определяет солевой баланс почвы. Поэтому в нашем опыте степень засоления целинного солонца находилось в прямой зависимости от гидрологических и климатических условий года. Грунтовые воды, в годы исследований располагались на уровне 1,4 – 2,1 м. Мелиорированные солонцы меньше подвергались влиянию минерализованных грунтовых вод. На этих вариантах отмечалось, в той или иной степени, рассоление почвы. Даже на контрольном варианте, где химические мелиоранты не вносились, сумма ионов уменьшилась в мелиорируемом слое 0-30 см на 0,13% в корне обитаемом слое 0-50 см на 0,14 и в метровом слое почвы на 0,23% по сравнению с начальным засолением. Определение водно-физических, физико-химических свойств почв проводилось по общепринятым методикам [3].

Результаты и исследований и их обсуждения

Кислованные солонцы были менее устойчивыми против вторичного засорения чем гипсованные. Серная кислота практически не повлияла на солевой баланс почвы. Во влажных условиях отмечалось повышение содержания водорастворимых солей в метровом слое почвы – до 0,56% (исходная засоленность равна 0,52%). Сумма ионов в метровом слое уменьшилась на вариантах гипс-норма и гипс-пол нормы + навоз 60 т/га на 0,13% и гипс – пол нормы на 0,10% по сравнению с исходным годом. В корнеобитаемом слое засоление снизилось, соответственно, на 0,16 и на 0,10%, в мелиорируемом слое – на 0,17%, 0,20 и 0,07%. На варианте гипс-норма степень засоления ниже, чем на контроле в слое 0-100 см на 0,07%, в слое 0-50 см – 0,09% и в слое на 0-30 см

на 0,05%.[4]. В опыте по дозам фосфогипса засоленность почвы была высокой. В год закладки опыта содержания водорастворимых солей в корнеобитаемом слое (0-50 см) на целинном солонце составило летом 33,8, осенью – 84,7т/га. На контрольном варианте в процессе парования происходило существенное опреснение почвы, запасы солей составило летом 30,9; осенью – 51,2т/га. На варианте фосфогипс 10т количество солей меньше контроля летом на 4,7т/га, осенью – даже на 12,3т/га. На вариантах с более высокими дозами фосфогипса (15-30т) засоленность значительно выше контроля. Причем, с возрастанием дозы фосфогипса степень засоления закономерно повышалось [5]. В среднем за годы исследований наименьшее количество ионов водорастворимого натрия в мелиорируемом слое 0-30 см содержалось на вариантах гипс-норма – 3,63мг-экв., гипс-пол нормы – 3,69мг-экв. И гипс-пол нормы + навоз 60т/га – 3,95мг – экв. А на вариантах суперфосфат и серная кислота ионов натрия содержалось значительно больше – 4,29 и 6,05мг – экв. (на целине – 4,91 и на контроле – 5,26мг – экв. на 100г почвы) – табл.1

Таблица 1 – Влияние химических мелиорантов на содержание водорастворимого натрия в мелиорируемом слое мелкого солонца (среднее за 2012 – 2014гг.)

| Вариант | Сумма ионов по слоям, мг/экв | | | |
|-------------------------|------------------------------|----------|----------|---------|
| | 0-10 см | 10-20 см | 20-30 см | 0-30 см |
| Контроль-без мелиоранта | 4,38 | 4,94 | 6,46 | 5,26 |
| Гипс-норма | 3,01 | 3,58 | 4,30 | 3,63 |
| Гипс-пол нормы | 2,72 | 3,85 | 4,49 | 3,69 |
| Гипс-пол нормы + навоз | 3,34 | 3,86 | 4,66 | 3,95 |
| Суперфосфат | 3,52 | 4,67 | 4,68 | 4,29 |
| Серная кислота | 4,94 | 6,27 | 6,95 | 6,05 |
| Целина | 4,48 | 4,43 | 5,81 | 4,91 |

В опыте по дозам фосфогипса исходное содержание поглощенного натрия составило (10-30 см на целине 18,2 мг-экв на 100г почвы на контроле 18,2 и на вариантах с гипсованием 18,0 - 22,3 мг-экв на 100г почвы. Под многолетними травами во второй и третий годы освоения даже безвнесения мелиорантов количество натрия в почвенном поглощающем комплексе резко уменьшилось до 7,3 и 9,2. А внесение фосфогипса способствовало устойчивому снижению содержания поглощенного натрия в мелком солонце: во второй год мелиорации до 5,2 – 10,8 мг-экв, на третий год до 1,2 – 6,5мг – экв. на 100г почвы (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание поглощенного натрия на мелком солонце в зависимости от доз внесения фосфогипса

| Вариант | Глубина, см | Содержание поглощенного натрия по годам, мг-экв на 100г почвы | | | |
|---------------------------|-------------|---|------|------|---------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | Среднее |
| Контроль – без мелиоранта | 0-10 | 6,7 | 2,5 | 7,1 | 16,3 |
| | 10-30 | 18,7 | 7,3 | 9,2 | 35,2 |
| Фосфогипс 10т | 0-10 | 9,6 | 7,2 | 2,4 | 19,2 |
| | 10-30 | 19,0 | 10,8 | 3,4 | 33,2 |
| Фосфогипс 15т | 0-10 | 9,8 | 7,3 | 2,2 | 19,3 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|-------|------|------|-----|------|
| | 10-30 | 18,0 | 9,9 | 3,8 | 31,7 |
| Фосфогипс 20т | 0-10 | 11,2 | 3,8 | 1,2 | 16,2 |
| | 10-30 | 19,6 | 8,0 | 6,5 | 34,1 |
| Фосфогипс 25т | 0-10 | 10,8 | 4,0 | 1,5 | 16,3 |
| | 10-30 | 22,3 | 5,5 | 3,8 | 31,6 |
| Фосфогипс 30т | 0-10 | 12,2 | 2,2 | 1,1 | 15,5 |
| | 10-30 | 21,2 | 5,2 | 1,2 | 27,6 |
| Фосфогипс 15т + навоз 60т | 0-10 | 6,1 | 2,0 | 2,4 | 10,5 |
| | 10-30 | 18,8 | 6,8 | 4,2 | 29,8 |
| Целина – естес. растительность | 0-10 | 11,8 | 6,6 | 6,4 | 24,8 |
| | 10-30 | 18,2 | 10,6 | 8,7 | 37,5 |

На мелиорированных вариантах количество натрия уменьшалось в среднем на два раза по сравнению с контролем. При этом дозы фосфогипса не оказывали существенного влияния на содержания натрия в исследуемом солонце. Таким образом из таблицы (2) видно что в первые годы освоения с увеличением дозы фосфогипса наблюдалось закономерное уменьшение количества натрия в почвенном поглощающем комплексе.

Урожайность просо на контроле составило 2,20т/га, на гипсованных вариантах 3,28 – 3,86т/га сена что выше контроля на 1,08 – 1,66 т/га или на 49,1 -75,4%. С увеличением дозы фосфогипса с 10 до 30 т наблюдалось тенденция к росту урожайности просо – с 3,28 до 3,57т/га но разница была существенной(таб. 3).

Таблица 3 – Урожайность просо на мелком солонце в зависимости от доз фосфогипса

| Вариант | Сбор сена с 1га,т | Прибавка к контролю | | |
|-------------------------------|----------------------|---------------------|-------|---------|
| | | т/га | % | Т на 1т |
| Контроль – без мелиоранта | 2,20 | - | 100 | - |
| Фосфогипс 10т | 3,28 | 1,08 | 49,1 | 0,11 |
| Фосфогипс 15т | 3,46 | 1,26 | 57,8 | 0,08 |
| Фосфогипс 20т | 3,32 | 1,12 | 50,9 | 0,06 |
| Фосфогипс 25т | 3,37 | 1,17 | 53,2 | 0,05 |
| Фосфогипс 30т | 3,57 | 1,37 | 62,8 | 0,05 |
| Фосфогипс 15 + навоз 60т | 3,86 | 1,66 | 75,4 | 0,11 |
| Целина ест. Растительность | 0,07 | -2,13 | -96,8 | - |
| НСР _{0,95} /т/га | | 0,37 | | |

Из таблицы (3) видно что каждая тонна внесенного мелиоранта дала дополнительно 0,11т/га сена. Хороший эффект обеспечил также вариант фосфогипс 10т. Здесь также получено по 0,11т/га сена на 1т мелиоранта.

Заключение

На основании проведенных исследований выявлены характерные особенности солонцов луговых корковых. Так данные водно-физических и физико-химических свойств почв, показывают что исходная засоленность была сильной на варианте целина. Среднее содержание солей составило в горизонтах А – 0,26%; В₁ – 0,48%; В₂ – 0,70%; ВС – 0,62%; С – 0,46%. Максимум соли накопления располагалось в пределах переходного горизонта В₂ и ВС. Гипсование солонцов способствовало снижению содержания водорастворимых солей. На мелиоративных вариантах отмечалось рассолонцевание исследуемой почвы.

Наибольший эффект урожайности проса был получен на варианте фосфогипс 15 + навоз 60т, где была наибольшая прибавка урожая 1,66т/га (75,4%)

Литература

1. *Березин Л.В.* Влияние гипсования и кислования на физико-химические свойства коркового солонца /Л.В.Березин// Почвоведение. 1978.№1. С.7-12.

2. *Вайтович Н.В.* Эффективность применения гипса совместно с минеральными удобрениями на мелких и корковых солонцах лесостепной зоны // Теоритические основы и опыт мелиоративной обработки и химической мелиорации солонцовых обработки почв. Целиноград 1980. С 91-92.

3. *Токсеитова Г.А.* Особенности микростроения солонцов лугово-степных, корковых подзоны темно-каштановых почв Северного Казахстана // Почвоведение и агрохимия - 2015,№2- с.22-33.

4. *Чултуров Ш.М.* Итоги научных исследований о мелиорации солонцовых земель Казахстана//Труды Почвенного института им.В.В.Докучаева Мелиорация солонцов. Часть 1.-м., 1972.-С.4-15.

5. *Хусаинов А.Т.* Гидроморфные солонцы Западной Сибири в процессе мелиорации (монография). Кокшетау, 2012. – с. 124-147.

УДК 633.18: 626.84: 626.83

РИСОВАЯ ОРОСИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА И ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ВОДОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Абдураманов Н.А., Хе И.Н.

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

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

Андатпа

Қазақстанның күріш суармалы жүйелерінде, су және жер ресурстарын сақтау және басқару, сумен қамтамасыз ету табиғи және технологиялық (антропогендік) процесстерменде тығыз байланысты.

Оларды дұрыс басқару үшін әсер ету механизмін, бағытын, осы нәтижелердің әсерін дұрыс болжаулау, тиісті ақпараттық және ғылыми базасы болуы керек.

Annotation

The water-savings and management of water and agrarian resources on rice irrigating systems of Kazakhstan is closely connected with factors of optimum control, both natural, and technological (anthropogenous) processes. Properly to operate them, it is necessary to know the mechanism of their influences, an orientation, to be able to predict expected results of these influences, to have appropriating scientific and information base.

Ключевые слова: регулирование, автоматизация, картовый ороситель, водовыпуски, чеки.

Қазақстанның күріш суармалы жүйелерінде, су және жер ресурстарын сақтау және басқару, сумен қамтамасыз ету табиғи және технологиялық (антропогендік) процесстерменде тығыз байланысты.

Оларды дұрыс басқару үшін әсер ету механизмін, бағытын, осы нәтижелердің әсерін дұрыс болжаулау, тиісті ақпараттық және ғылыми базасы болуы керек.

The water-savings and management of water and agrarian resources on rice irrigating systems of Kazakhstan is closely connected with factors of optimum control, both natural, and technological (anthropogenous) processes. Properly to operate them, it is necessary to know the mechanism of their influences, an orientation, to be able to predict expected results of these influences, to have appropriating scientific and information base.

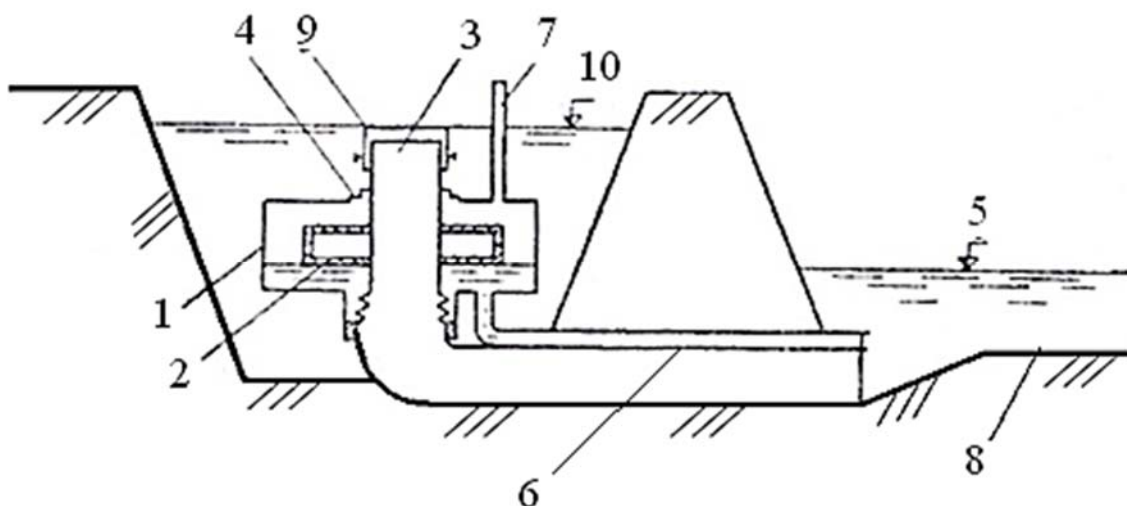
Существующие методы водораспределения на рисовых оросительных системах пока не обеспечивают полного использования оросительной воды. Значительная часть воды, из-за отсутствия комплексной автоматизации и гибкости системы водораспределения, теряется на непроизводительных сбросах. Поэтому особую актуальность приобретают на рисовых системах развитие автоматизации водораспределения и гибкое управление системой в целом. Основными объектами внедрения автоматизации в процесс водораспределения являются: затопление рисового чека водой на заданную глубину и поддержание этой глубины в течении продолжительного времени; осуществление сброса воды с рисового чека сразу после окончания его затопления или же через несколько суток после затопления; регулирование уровня дренажных и грунтовых вод, а также подача воды из оросителя в участковый распределитель.

Вопрос автоматического регулирования затоплением водой рисового чека практически не решен до сих пор, хотя имеются технические решения на уровне изобретения. Причина отсутствия внедрения этих решений – сложность конструкций и эксплуатационная ненадежность их в работе. Из рассмотренных нами технических решений:

- 1) Регулятор уровня в бьефах гидротехнических сооружений [1];
- 2) Гидроавтомат сифонного типа [2];
- 3) Устройство для регулирования уровня воды трубчатых водовыпусков оросительных систем [3];
- 4) Регулятор уровня воды для трубчатых водовыпусков [4];
- 5) Регулятор расхода воды [5];
- 6) Регулятор уровня воды в ирригационных сооружениях [6], последнее имеет преимущество перед остальными простотой своей конструкции.

Данное изобретение показано на рисунке 1. Регулятор состоит из поплавковой камеры 1 с поплавком 2, закрепленным на подвижном оголовке 3 с гибкими уплотнителями 4. Полость камеры под поплавком соединена с нижним бьефом 5 трубкой 6. Трубка 7 соединяет с атмосферой над поплавокую полость камеры. При установке регулятора поплавки устанавливаются на среднюю отметку чека 8 перемещением поплавковой камеры вместе с оголовком.

Перед затоплением чека труба подвижного оголовка 3 при помощи телескопической посадки 9 устанавливается под уровень воды оросительного канала 10.



1-поплавковая камера; 2-поплавок; 3-подвижный оголовок; 4-уплотнитель;
5-нижний бьеф; 6-трубка нижнего бьефа; 7-трубка поплавковой камеры;
8-средняя отметка чека; 9-труба подвижного оголовка.

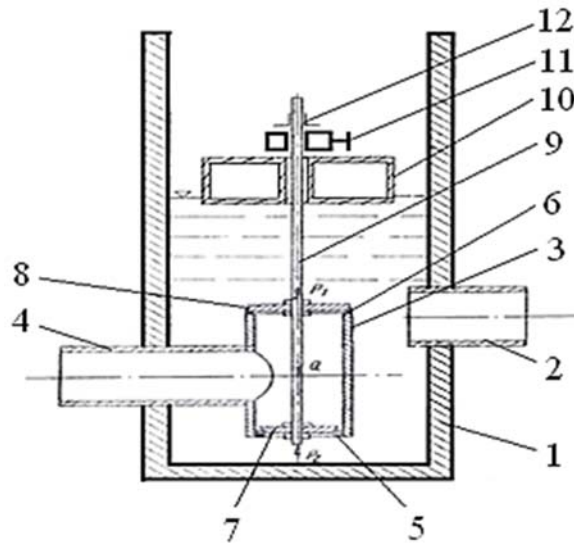
Рисунок 1. Регулятор уровня воды в ирригационных сооружениях

Когда уровень воды в чеке достигает заданного, поплавок поднимает оголовок и прекращает доступ воды в чек до тех пор, пока он не понизится ниже заданного уровня. Для поднятия воды во всех чеках достаточно поднять уровень воды в канале.

Однако, данное изобретение имеет существенный недостаток: Отсутствует индивидуальное регулирование уровня воды в каждом чеке и нельзя использовать на закрытых оросительных системах.

Усовершенствование производится следующим образом. В колодце устанавливаются регулятор, соединенный с оросителем и патрубок соединенный с рисовым чеком. Регулятор представляет собой водовыпускной телескопический патрубок, конец которого снабжен поплавком. На регуляторе установлен запорный клапан, который прекращает подачу воды в чек при превышении заданной глубины затопления чека. Регулирование затоплением рисового чека производится следующим образом. Вода из оросителя поступает в регулятор и изливается в колодец и далее поступает в чек. При подъеме уровня воды в чеке поплавок всплывает и перемещает конец телескопической трубы, приближая его к запорному клапану, закрывая выходное отверстие для излива воды в колодец. При падении уровня воды в чеке поплавок опускается вместе с концом телескопической трубы, увеличивая проходное сечение для излива воды.

Выборочное ознакомление с существующими техническими решениями на уровне изобретений: Регулятор уровня воды в дренажной сети [7]; Устройство для регулирования уровня воды в закрытой дренажной сети [8]; Регулятор уровня воды в дренажной сети [9], показывают, что они пока не внедрены в производство из-за конструктивной сложности и эксплуатационной не надежности в работе. Из вышеприведенных технических решений только «Регулятор уровня воды в дренажной сети» [9], которое показано на рисунке 2, выполнено конструктивно просто.



1-дренажный колодец; 2-входная дрена; 3-запорный орган; 4-оголовок дрены;
5 и 6-гнезда выходных отверстий; 7 и 8-клапана; 9-шток; 10-поплавок;
11-фиксатор; 12-направляющая

Рисунок 2. Регулятор уровня воды в дренажной сети

Регулятор устанавливается в дренажном колодце 1, сопряженном с входной дренажной 2, и состоит из запорного органа 3, соединенного перпендикулярно с оголовком дрены 4, расположенным в колодце. Выходные отверстия запорного органа оборудованы гнездами 5 и 6, перпендикулярными клапанами 7 и 8, имеющими общий шток 9, связанный поплавковым приводом, состоящим из поплавка 10, фиксируемого на штоке в различных положениях фиксатором 11. Шток перемещается вверх-вниз по направляющей 12, а второй направляющей служит внутренняя полость запорного органа 3.

Работа регулятора происходит следующим образом. При заполнении колодца 1 водой, начинает возрастать гидростатическое давление P_2 , действующее на клапан 7 снизу вверх, но запорный орган не вступает в работу благодаря превышению веса клапанов 7 и 8, штока 9 и поплавка 10 над силой P_2 . При подъеме уровня воды в колодце выше клапана 8 начинает действовать гидростатическое давление P_1 , которое вместе с весом клапанов 7 и 8, штока 9 и поплавка 10 обеспечивает надежное закрытие двух клапанов. Когда уровень воды достигает отметки несколько ниже верхней плоскости поплавка 10, последний, вступая в работу, приподнимает через шток 9 клапаны 7 и 8, таким образом, открывая выходные отверстия, а излишек воды сбрасывается через дренаж 4.

Уровень воды в колодце понижается до тех пор, пока выталкивающая сила поплавка станет меньше веса клапанов, штока и поплавка и равнодействующей гидростатических давлений P_1 и P_2 вследствие чего гнезда 5 и 6 выходных отверстий перекрываются клапанами 7 и 8, после этого уровень воды в дренажном колодце начинает повышаться и описанный процесс повторяется в той же последовательности. Различные регулируемые уровни воды в дренажной сети достигаются путем перестановки поплавка 10 на штоке 9 с помощью фиксатора 11.

Данное изобретение имеет следующие недостатки: клапаны 7 и 8 не имеют плотного прилегания к гнездам 5 и 6 из-за жесткого крепления их на штоке 9, а присутствие клапана 8 усложняет конструкцию регулятора, не обеспечивая плотность прилегания клапанов к гнездам.

Для совершенствования данного регулятора предлагается заменить нижний клапан регулятора на клапан-поплавок, который увеличит подъемную силу поплавка - двигателя,

находящегося на штоке, обеспечивая длительность открытия отверстия запорного органа для пропуска воды из дрены.

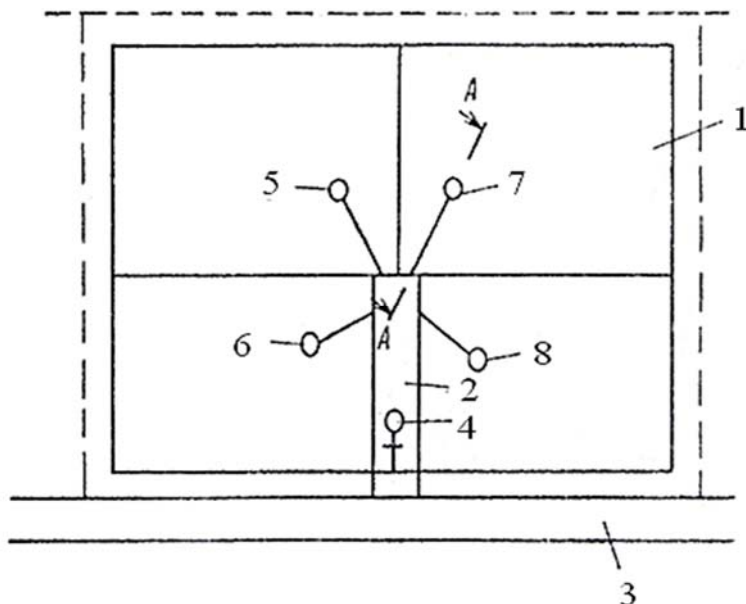
В современной инженерной рисовой оросительной системе ведущая роль отводится водосберегающей технологии полива это: применение закрытых напорных распределительных и картových трубопроводов с комбинированными водораспределительными устройствами, позволяющие производить дождевание и поверхностные поливы, в том числе, затопление чеков слоем воды и использование системы автоматического управления и контроля за выполнением технологии режима полива.

Имеются технические предложения на уровне изобретений: Рисовая оросительная система[10]; Способ затопления рисовых полей и сброса воды с них[11]; Способ орошения риса и система для его осуществления[12]; Способ орошения риса[13].

Они обеспечивают автоматическое регулирование уровня режима чека с места головного водозабора, переход с дождевания на поверхностные поливы, экономию воды и улучшение мелиоративного состояния оросительной системы путем дискретной подачи воды до достижения заданного максимального уровня воды в чеках и с последующим прекращением подачи до момента достижения заданного минимального уровня, первоначальное затопление чеков подачей воды в них из оросителя и регулирование подачи воды в голове оросителя и водовыпусках в чеки средствами гидроавтоматики (повышение точности регулирования подачи воды в чеки в соответствии с требованиями технологии первоначального затопления).

Для совершенствования водораспределения на рисовой оросительной системе с использованием гидроавтоматики принят в качестве прототипа «Способ орошения риса» [13], представленный на рисунках 3 и 4.

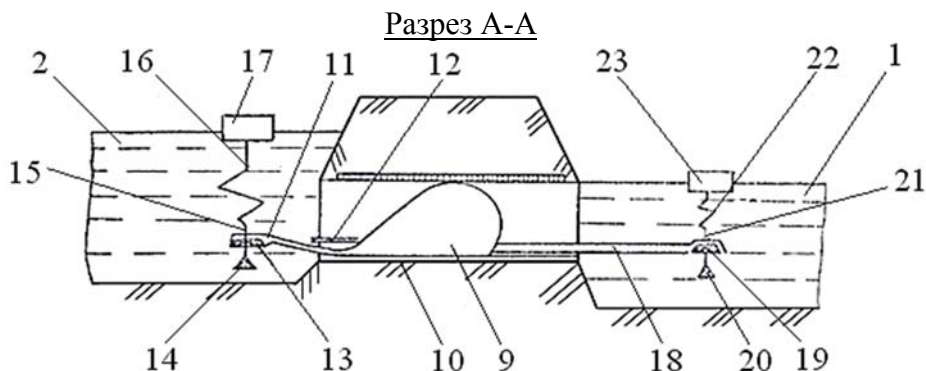
При первоначальном заполнении вода поступает через регулятор 4 расхода воды в картový ороситель 2. Через впускные патрубки 11 и 12 общее сечение которых больше сечения выпускного патрубка 18, вода поступает в гибкую оболочку 9 и заполняет ее. Гибкая оболочка 9 закрывает трубчатый водовыпуск 10, тем самым, прекращая подачу воды в рисовые чеки 1.



*1-рисовые чеки; 2-картовый ороситель; 3-участковый распределитель;
4-регулятор; 5,6,7 и 8-чечковые гидроавтоматы.*

Рисунок 3. Способ орошения риса. Общий план

Вследствие того, что трубчатые водовыпуски 10 чеков 1 закрыты, в картовом оросителе 2 уровень воды начинает подниматься и поплавок 17 всплывает, подтягивает за собой гибкую вставку 16 с жестким штоком 15 и клапаном 14 и по достижении определенного уровня воды в оросителе 2 магнитный клапан 14 закрывает водовыпускное отверстие 13 впускного патрубка 11. Так как выпускной патрубок 18 открыт, то гибкая оболочка 9 начинает опорожняться, так как сечение патрубка 18 больше сечения патрубка 12.



9-гибкая оболочка; 10-трубчатый водовыпуск; 11 и 12-впускные патрубки; 13-водовыпускное отверстие; 14-клапан; 15-шток; 16-гибкая вставка; 17-поплавок; 18-выпускной патрубок; 19-водовыпускное отверстие; 20-магнитный клапан; 21- жесткий шток; 22-гибкая вставка; 23-поплавок

Рисунок 4. Способ орошения риса. Вид с боку

При этом открывается трубчатый водовыпуск 10 и вода начинает заполнять рисовый чек 1. По достижении заданного уровня наполнения чека поплавок 23, соединенный с гибкой вставкой 22, жестким штоком 21 и магнитным клапаном 20, всплывает и закрывает водовыпускное отверстие 19, выполненное в магнитном материале. Через входной патрубок 12 вода наполняет гибкую оболочку 9, тем самым закрывая трубчатый водовыпуск 10.

Существенным недостатком в рассмотренном изобретении является конструкция гидроавтомата, имеющую гибкую оболочку и магнитные клапана. По мере заполнения гибкой оболочки наносом она перестанет выполнять свою функцию и конструкция станет неработоспособной.

Нами разработана схема гидроавтоматов поплавкового типа, которые будут установлены в чеках и в голове оросителя вместо регулятора расхода. После заполнения чеков водой гидроавтомат оросителя прекращает забор воды из участкового оросителя. При понижении уровня воды в чеках гидроавтомат оросителя вновь подает воду в ороситель и вода поступает в чеки.

На основании проведенного патентно-информационного поиска разработаны технические решения, имеющих новизну на уровне предполагаемого изобретения и прошедшие регистрацию в Казпатенте, они приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технические решения прошедшие регистрацию в Казпатенте

| №п/п | Наименование технического решения | Организация-отправитель | Дата регистрации |
|------|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Регулятор воды рисового чека. | ТОО КазНИИВХ» | №2015/0272 от 24.08.2015 |
| 2 | Регулятор воды рисового чека. | ТОО КазНИИВХ» | №2015/0311.2 от 21.09.2015 |

| | | | |
|---|---|------------------|------------------------------|
| 3 | Способ орошения риса. | ТОО КазНИИВХ» | №2015/0335.2 от 07.10.2015 |
| 4 | Устройство для регулирования уровня воды в закрытой дренажной сети. | ТОО КазНИИВХ» | №2015/0355.2 от 19.10.2015г. |

Список литературы

1 А.С. 1363149 А1, SU. Регулятор уровня в бьефах гидротехнических сооружений /Б.И. Сергеев, Ю.А. Свистунов и В.Б. Кошевацкий, опубл.15.03.89, Бюл. №10.

2. Патент РФ № 2378679 Гидроавтомат сифонного типа / С.А Ольховой., опубл. 10.01.2010.

3. А.С. 870580, SU. Устройство для регулирования уровня воды трубчатых водовыпусков оросительных систем/ Б.И. Шишкин, А.А. Быстров, И.С. Дегтярев и Ю.К. Юхнович, опубл. 07.10.81, Бюл. № 37.

4. А.С. 1465874 А1, SU. Регулятор уровня воды для трубчатых водовыпусков/ Е.Н.Ройз и Л.И. Кузмичева, опубл.15.03.89, Бюл. №10.

5. А.С. 1714031, SU. Регулятор расхода воды/ В.А. Глазьев, М.К. Аманалиев, П.И. Дуюнов, опубл. 23.02.92, Бюл. № 7.

6. А.С. № 301690, СССР. Регулятор уровня воды в ирригационных сооружениях/ В.П. Амелин и В.Б. Зайцев, опубл. 21.04.1971, Бюл. № 14.

7 А.С. 1546555, SU. Регулятор уровня воды в дренажной сети / А.А. Харитонов, А.В. Новоселов и Н.М. Хасанов, опубл. 28.02.90, Бюл. № 8.

8. Патент РФ № 2144969 Устройство для регулирования уровня воды в закрытой дренажной сети/ В.А.Рожнов и А.В.Рожнов, опубл. 27.01.2000.

9. А.С. 496349, SU. Регулятор уровня воды в дренажной сети / П.А. Андрейко и Н. Г. Шарпаты, опубл. 25.12.75, Бюл. № 47.

10. А.С. 1113025, SU. Рисовая оросительная система / П.А. Гурин, опубл. 20.09.84, Бюл. № 34.

11. А.С. № 261259, СССР. Способ затопления рисовых полей и сброса воды с них / В.А. Эпингер, опубл. 06.01.1970, Бюл. № 4.

12 А.С., № 1029910, СССР. Способ орошения риса и система для его осуществления/ С.В. Кибальников и др., опубл. 23.07.83, Бюл.№48.

13. А.С. №1063926, СССР. Способ орошения риса / С.В.Кибальников, А.Г.Карих, 30.12.83, Бюл. № 48.

УДК 556.18

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ В ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАЗАХСТАНЕ

Ибраев Т.Т., Ли М.А.

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

Аңдатпа

Қазақстандағы су тасқындары мен ауа-райы өзгеруінің мәліметтері негізінде апаттық жағдайларды ескерту шараларының тиімділігі қарастырылған.

Annotation

On the basis of data on climate change and floods in Kazakhstan, the conclusion is drawn on efficiency of actions for the prevention of natural disasters.

Ключевые слова: изменение климата, стихийное бедствие, чрезвычайная ситуация.

В последние годы время большое внимание стало уделяться природным и социально-экономическим последствиям глобальных и региональных изменений климата. Четко прослеживается антропогенное воздействие на земную поверхность, океаны, побережья и атмосферный воздух, а также на биоразнообразие, круговорот воды и биогеохимические циклы, которые выходят за пределы природной изменчивости.

Изменения климата на территории Казахстана характеризуется следующими показателями:

- наблюдается повсеместное повышение температуры воздуха по территории Казахстана (рисунок 1);
- увеличиваются абсолютные суточные максимумы температуры воздуха;
- увеличивается количество жарких дней (выше 35 °С) в западных и южных областях Казахстана;
- увеличивается продолжительность вегетационного периода;
- наблюдается тенденция уменьшения количества осадков летом и осенью;
- наблюдается движение климатических зон к северу (опустынивание).

Основными причинами возможного истощения водных ресурсов Казахстана являются:

- исчезновение ледников к концу XXI века;
- увеличение водозабора соседними странами из трансграничных рек;
- уменьшение объемов снегонакопления;
- увеличение испарения с водной поверхности.

На рисунке 2 представлены фактические и прогнозные объемы поверхностного стока в Казахстане.

Наряду с этим климатические изменения порождают гидрометеорологические процессы, вызывающие чрезвычайные ситуации (ЧС) в Казахстане, такие, как наводнения, пыльные бури, аномальный холод, аномальная жара, засуха, сильный ветер, ливневые осадки, метели, грозы и туманы.

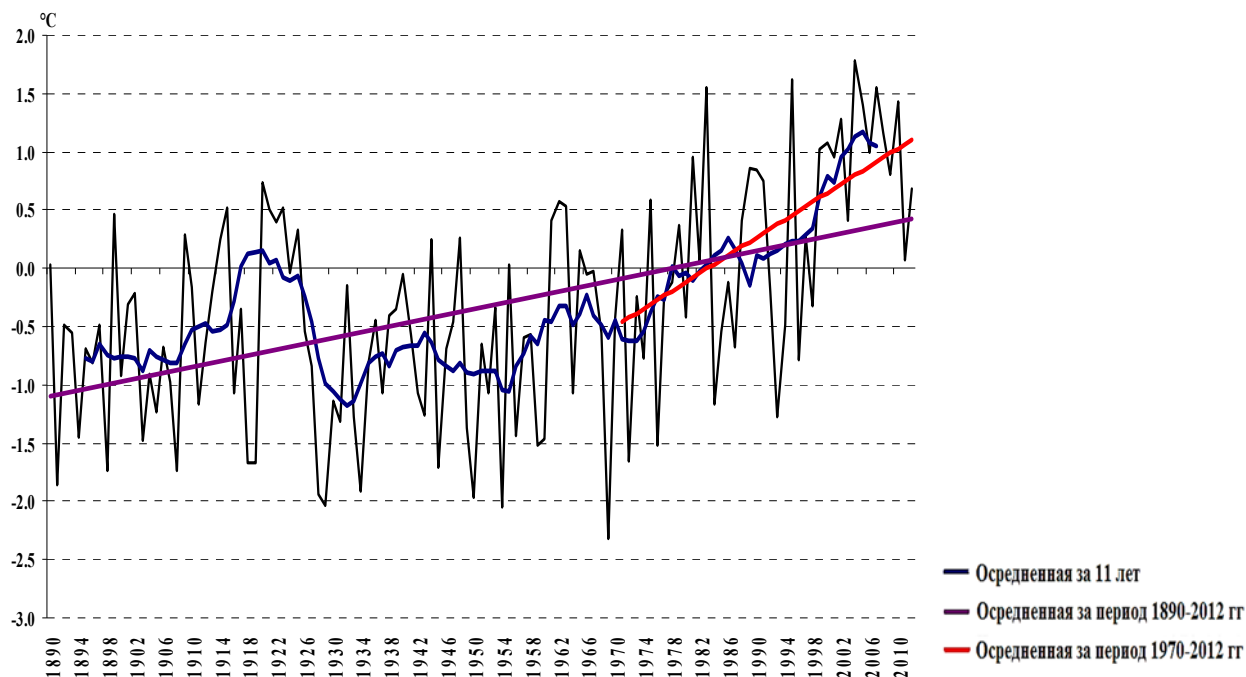


Рисунок 1 - Изменение температуры воздуха [1]

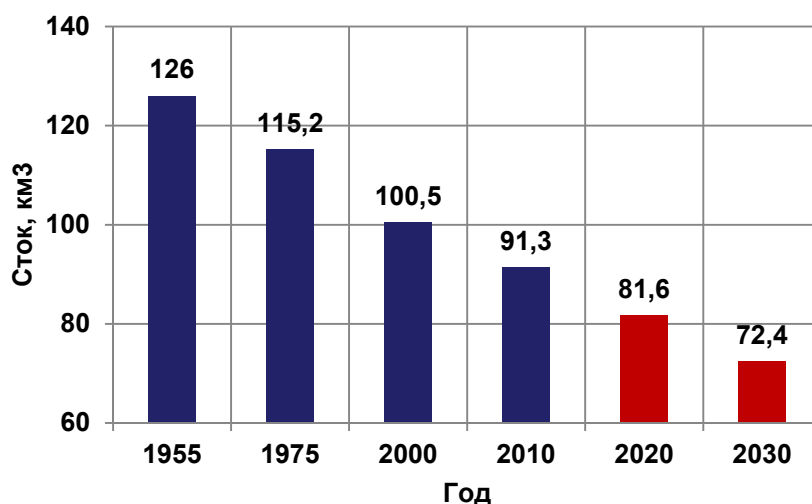


Рисунок 2 - Фактические и прогнозные объёма поверхностного стока в Казахстане

В мире количество чрезвычайных ситуаций природного происхождения распределяется следующим образом: наводнения - 34%; ураганы, бури, тайфуны, смерчи – 19%; сильные и особо длительные дожди – 14%; землетрясения – 8%; сильные снегопады и метели – 8%; оползни, обвалы, сели – 5%. Наводнения – самые убыточные явления природы, о чем свидетельствует многочисленная статистика. Более того, в эпоху климатических перемен некоторые опасные явления природы учащаются, а увеличение концентрации населения и производств вблизи водных объектов постоянно усиливает соответствующие риски ЧС. Сейчас наводнения относят уже не к чисто природным явлениям, а к природно-технологическим или антропогенным.

Республика Казахстан ежегодно подвергается прямому ущербу от чрезвычайных ситуаций, который исчисляется от 3,5 до 4,5 миллиарда тенге. По экспертным оценкам косвенный ущерб в этом случае оценивается суммой около 15-20 миллиардов тенге и ущерб от гибели людей и лечения пострадавших - около 3 миллиардов тенге. В общей сумме это может составлять до 30-40 млрд. тенге ежегодно.

Из стихийных природных бедствий наводнения (затопление водой местности и населенных пунктов) по повторяемости явления, площади распространения и ежегодному материальному ущербу занимают первое место. Постоянной проблемой является вредное воздействие вод - паводки, наводнения, подтопление и затопление сельскохозяйственных земель, населенных пунктов и объектов экономики (таблица 1).

Таблица 1 - Источники ЧС, поражающие факторы и характер их действия

| № пп | Источник ЧС | Наименование поражающего фактора ЧС | Характер действия, проявления поражающего фактора источника ЧС |
|---|-----------------|-------------------------------------|--|
| Опасные гидрологические явления и процессы | | | |
| 1 | Подтопление | Гидростатический | Повышение уровня грунтовых вод |
| | | Гидродинамический | Гидродинамическое давление потока грунтовых вод |
| | | Гидрохимический | Загрязнение (засоление) почв, грунтов. |
| | | | Коррозия подземных металлических конструкций |
| 2 | Русловая эрозия | Гидродинамический | Гидродинамическое давление потока воды. |

| | | | |
|--|-------------------------------------|---|--|
| | | | Деформация речного русла |
| 3 | Штормовой нагон воды | | Гидродинамическое давление потока воды. |
| | | | Размывание грунтов. |
| | | | Затопление территории. |
| | | | Подпор воды в реках |
| 4 | Сель | Динамический | Смещение (движение) горных пород. |
| | | Гравитационный | Удар. |
| | | | Механическое давление селевой массы |
| | | Гидродинамический | Гидродинамическое давление селевого потока |
| | | Аэродинамический | Ударная волна |
| 5 | Наводнение | Гидродинамический | Поток (течение) воды. |
| 6 | Половодье | Гидрохимический | Загрязнение гидросферы, почв, грунтов |
| 7 | Паводок | Гидродинамический | Подъем уровня воды. |
| 8 | Затор. Зажор | | Гидродинамическое давление воды |
| 9 | Лавина снежная | Гравитационный. | Смещение (движение) снежных масс. |
| | | Динамический | Давление смещенных масс снега |
| Опасные метеорологические явления и процессы | | | |
| 10 | Продолжительный дождь (ливень) | Гидродинамический | Поток (течение) воды. Затопление территории |
| Техногенные | | | |
| 11 | Прорыв дамб и плотин | Волна прорыва гидротехнических сооружений | Скорость волны прорыва. Глубина волны прорыва. Температура воды. Время существования волны прорыва. Размыв русла и берегов реки. Затопление территории |
| | | Перелив воды через гребень | Объем воды. Размыв русла и берегов реки. Поток (течение) воды. Подъем уровня воды. |
| 12 | Разрушение основания дамб и плотин | | Поток (течение) воды. Подъем уровня воды. Размыв русла и берегов реки. Затопление территории. |
| 13 | Неисправность оборудования и шлюзов | | Гидродинамическое давление воды. Подъем уровня воды. |

По территории Казахстана протекает около 800 рек протяженностью 50 и более километров, на которых под воздействием природно-хозяйственных факторов возникают наводнения. Наводнения отмечаются ежегодно, но их распространение и масштаб год от года варьируют весьма существенно. Примерно раз в 50-100 лет на реках Казахстана проходят катастрофические наводнения. Наводнения, вызванные весенним, либо весенне-летним половодьем, отмечаются на реках практически во всех регионах Казахстана.

Наводнения классифицируются и масштабу (таблицы 2, 3)

Таблица 2 - Виды наводнений

| Виды | Причины | Характер проявления |
|-------------------------------------|--|---|
| Половодье | Весеннее таяние снега на равнинах или весенне-летнее таяние снега и дождевые осадки в горах | Повторяются периодически в один тот же сезон. Характеризуются значительным и длительным подъёмом уровней воды |
| Паводок | Интенсивные дожди и таяние снега при зимних оттепелях | Отсутствует чётко выраженная периодичность. Интенсивный и сравнительно кратковременный подъём уровня воды |
| Заторные, зажорные (заторы, зажоры) | Большое сопротивление водному потоку, образующееся на отдельных участках русла реки, возникающее при скоплении ледового материала в сужениях или излучинах реки во время ледостава (зажоры) или во время ледохода (заторы) | Заторные – в конце зимы или весны. Высокий и сравнительно кратковременный подъем уровня воды в реке. Зажорные – в начале зимы. Значительный (не менее чем при заторе) подъем уровня воды и более значительная, по сравнению с заторами, продолжительность |
| Нагонные наводнения (нагоны) | Ветровые нагоны воды в морских устьях рек и наветренных участках побережья морей, крупных озер, водохранилищ | В любое время года. Отсутствие периодичности и значительный подъем уровня воды |
| Затопления при прорыве плотин | Излив воды из водохранилища или водоема, образующийся при прорыве сооружений напорного фронта (плотины, дамбы и т.п.), при аварийном сбросе воды из водохранилища, при прорыве естественной плотины, создаваемой природой при землетрясениях, оползнях, обвалах, движении ледников | Образование волны прорыва, приводящей к затоплению больших территорий и к разрушению или повреждению встречающихся на пути объектов (зданий и сооружений и др.) |

Мероприятия при угрозе затопления населённых пунктов и сельскохозяйственных территорий подразделяются на оперативные (срочные) и технические (предупредительные).

Оперативные меры не решают в целом проблему защиты от наводнений и должны осуществляться в комплексе с техническими мерами.

Технические меры включают заблаговременное проектирование и строительство специальных сооружений. К ним относятся: регулирование стока в русле реки; отвод паводковых вод; регулирование поверхностного стока на водосбросах; обвалование; спрямление русел рек и дноуглубление; строительство берегозащитных сооружений; подсыпка застраиваемой территории; ограничение строительства в зонах возможных затоплений и др.

Затраты на мероприятия по предупреждению стихийных бедствий на два порядка меньше величины суммарного возможного ущерба от аварий гидротехнических сооружений, составляют около 1-3 % от него, что свидетельствует о большей эффективности финансирования мероприятий по предупреждению аварий ГТС в сравнении с ущербом от ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Как в настоящее время, так и в обозримом будущем, наводнения как стихийное бедствие не могут быть целиком предотвращены везде и всюду, их можно только ослабить, локализовать и при своевременном предупреждении свести к минимуму материальный ущерб.

Таблица 3 - Классификация наводнений по масштабу

| Класс наводнений | Масштабы наводнения | Повторяемость (годы) |
|----------------------|--|----------------------|
| Низкие (малые) | Наносят незначительный ущерб. Охватывают небольшие прибрежные территории. Затопляется менее 10 % сельскохозяйственных угодий, расположенных в низких местах. Почти не нарушают ритма жизни населения | 5–10 |
| Высокие | Наносят ощутимый материальный и моральный ущерб, охватывают большие земельные участки речных долин, затопливают 10–15 % сельскохозяйственных угодий. Существенно нарушают хозяйственный и бытовой уклад населения. Приводят к частичной эвакуации людей | 20–25 |
| Выдающиеся (сильные) | Наносят большой материальный ущерб, охватывая речные бассейны. Затопливают 50–70 % сельскохозяйственных угодий, некоторые населенные пункты. Парализуют хозяйственную деятельность и резко нарушают бытовой уклад населения. Приводят к необходимости массовой эвакуации населения и материальных ценностей из зоны затопления и защиты важных хозяйственных объектов | 50–100 |
| Катастрофические | Наносят огромный материальный ущерб и приводят к гибели людей, охватывая громадные территории в пределах одной или нескольких речных систем. Затопляется 70 % сельскохозяйственных угодий, множество населенных пунктов, промышленных предприятий и инженерных коммуникаций. Полностью парализуется хозяйственная и производственная деятельность, временно изменяется жизненный уклад населения | 100–200 |

Список литературы

1 Кожухметов П.Ж. Важность вопросов адаптации к изменению климата в контексте управления трансграничными водными ресурсами для Казахстана. Алматы, РГП «Казгидромет», 2013.

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН НА ОСНОВЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ
ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ**

Балгабаев Н.Н.

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

Аңдатпа

Су ресурстарын басқару тиімділігін арттыруға негізделген, Қазақстан Республикасының су қауіпсіздігін қамтамасыздандыруға, саланы әртараптандыру, егіншілік мәдениетін көтеру, заманауи су- ресурстарды үнемдеу технологияларын ендіру, суғармалы жерлердің мелиоративтік режимдерін реттестіру бойынша кешендік мелиорацияны жасау, айналымға жаңа және қайта қалпына келтірілген қолданылатын суғармалы жерлерді енгізу арқасында қол жеткізуге болады.

Annotation

Ensuring the military security of the Republic of Kazakhstan is based on improving the efficiency of water management is possible due to the diversification of the industry, improve farming standards, introduction of modern water-saving technologies, developing a comprehensive reclamation on regulation regimes irrigated land reclamation, involvement in the turnover of new and reconstruction of irrigated lands.

Ключевые слова: Водная безопасность, экосистем, политической стабильности.

Водная безопасность - способность населения иметь устойчивый доступ к адекватному количеству приемлемого качества воды для поддержания средств к существованию, благосостояния человека и социально-экономического развития; для защиты от связанных с водой загрязнений и бедствий; и для сохранения экосистем в климате мира и политической стабильности.

Глобальная проблема водной безопасности требует многосторонних решений, разнообразия стратегических инструментов и единодушия по разные стороны границ. Однако в конечном итоге тяжесть решения проблемы лежит на национальных правительствах, которые должны проводить ответственную политику у себя дома и сотрудничать друг с другом.

Водная безопасность в Республике Казахстан представляет собой особую проблему в виду ряда факторов: географического положения страны, его зависимости от трансграничных рек, ухудшения состояния окружающей среды и местного изменения климата. Поэтому в настоящее время одним из шагов по обеспечению водной безопасности в Республике Казахстан является принятие к реализации Концепции зеленой экономики и Государственной программы управления водными ресурсами на 2014-2020г.г.

Особенно следует отметить Государственную программу управления водными ресурсами Казахстана (далее – Программа) разработанную в соответствии с Общенациональным планом мероприятий по реализации Послания Главы государства народу Казахстана от 14 декабря 2012 года «Стратегия «Казахстан-2050» новый политический курс состоявшегося государства». Здесь проблема водной безопасности в условиях ограниченности и уязвимости водных ресурсов рассматривается как угроза национальной безопасности государства. Целью Программы является обеспечение водной

безопасности Республики Казахстан путем повышения эффективности управления водными ресурсами.

В настоящее время Казахстан начинает испытывать нехватку водных ресурсов и по прогнозам к 2040 году может столкнуться с существенным дефицитом водных ресурсов в объеме 50% от потребности.

Ресурсы поверхностных речных вод Казахстана в среднем за последние 20 лет составляют примерно $100,5 \text{ км}^3$ в год. На территории республики формируется $56,6 \text{ км}^3$, а остальная часть поступает из сопредельных стран. В маловодные годы речной сток снижается до 58 км^3 , объем возвратных вод составляет около $9,0 \text{ км}^3$. Запасы пресных подземных вод утверждены в объеме $15,1 \text{ км}^3$ в год. Уровень их использования составляет в среднем 11,3% [1].

Водные ресурсы в условиях Казахстана уже не являются в полном смысле возобновляемыми природными ресурсами, поскольку в значительной степени зависят от режима водоподачи из соседних стран, при этом главная угроза водным ресурсам Казахстана - устойчиво выраженная тенденция к истощению и загрязнению как поверхностных, так и подземных вод.

В случае непринятия достаточных мер по повышению эффективности потребления воды и увеличению объема доступных водных ресурсов, дефицит воды может привести к следующим последствиям:

1) снижению объемов природоохранных попусков с последующей деградацией озерной и речной экосистем и рыболовного промысла, особенно на озере Балхаш, в дельте рек и болотных системах центрального Казахстана, Северного Арала и т. д.;

2) вынужденному лимитированию потребления воды в экономических целях, особенно в сельском хозяйстве, а также в гидроэнергетической отрасли, промышленности, кроме того возможны перебои с водоснабжением населенных пунктов;

3) повышению издержек на водообеспечение из-за необходимости введения в эксплуатацию новых источников водоснабжения (вторичное использование, десалинационные заводы, магистральные трубопроводы) и переброски водных ресурсов между бассейнами.

В настоящее время в Казахстане от общего забора воды отраслями экономики на долю орошаемого земледелия приходится более 70%. Максимальное водопотребление наблюдалось в начале 90-х годов прошлого столетия: на орошение ежегодно направлялось $20\text{-}25 \text{ км}^3$ воды при общем водозаборе на народнохозяйственные нужды $35\text{-}37 \text{ км}^3$.

Однако за последние годы резко ухудшилось техническое состояние мелиоративных объектов и как следствие - выпадение орошаемых земель из сельскохозяйственного оборота. Из 2,35 млн. га, ранее орошавшихся земель, используется немногим более 1,4 млн. га, а поливается около 1,2 млн. га (по некоторым данным - 0,8 млн. га) [2].

Орошение характеризуется низким коэффициентом использования воды - КПД оросительных систем составляет 0,55-0,6, т.е. при средней норме орошения с/х культур $6,0 \text{ тыс. м}^3/\text{га}$ из поверхностных источников забирается $10\text{-}11 \text{ тыс. м}^3/\text{га}$.

Поэтому дальнейшее развитие аграрной экономики страны направлено на увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции, имеющей рынки сбыта, должно обеспечиваться за счет диверсификации отрасли, повышение культуры земледелия, внедрение в производство современных влагоресурсосберегающих технологий, широкую химизацию, вовлечение в оборот при необходимости новых и ныне неиспользуемых орошаемых земель.

Вместе с тем, нарастающий дефицит водных ресурсов, особенно в южных районах, в совокупности со сложившейся экономической ситуацией в стране и в регионах, приводит к сокращению водопотребления. В настоящее время водозабор на сельское хозяйство резко сократился, площадь регулярного орошения уменьшилась практически вдвое. В отдельных регионах страны дефицит водных ресурсов не позволяет полностью реализовать природный потенциал для развития добывающих отраслей экономики, а

также отдельных городов и промышленных комплексов. Дисбаланс между потребностями и наличием воды ограничивает эффективное решение социально-экономических задач, нормализацию экологической обстановки в бассейнах рек. На юге на долю орошаемого земледелия приходится более 70 % забора воды, а значит, оно является подотраслью экономики, на которую необходимо сделать акцент по эффективному использованию водных ресурсов.

Продуктивность орошаемого гектара в настоящее время остается низкой. Не обеспечивается высокорентабельное сельскохозяйственное производство, что не отвечает требованиям сегодняшнего времени. Это объясняется целым рядом причин, главные из которых - низкий технический уровень ирригационных систем и слабое применение современных водосберегающих технических средств орошения.

На данном этапе требуется финансовое обеспечение водохозяйственной отрасли, которого невозможно без государственной поддержки и регулирования экономических отношений в водохозяйственном производстве на орошаемых землях. Приоритет должен отдаваться комплексной реконструкции и техническому перевооружению существующих оросительных систем, что будет в значительной мере способствовать эффективному использованию орошаемых земель.

Устойчивое развитие орошаемого земледелия Казахстана может быть достигнуто путем комплексной реконструкции оросительных систем и внедрения водосберегающих технологий и современной техники полива. Это позволит эффективно использовать весь потенциал поверхностного полива и применить высокомеханизированные дождевальные системы и машины, использовать автоматизированные системы капельного орошения на приоритетных культурах, создать высокорентабельные тепличные хозяйства и др.

Так государственное инвестирование в развитых странах на проведение мелиоративных работ (новое строительство, реконструкция, эксплуатация) составляют от 50 до 90 % затрат. Источниками финансирования водохозяйственных мероприятий могут быть собственные средства предприятий; фонды министерств и ведомств; бюджеты локальные, региональные, республиканский; специальные фонды; гранты и льготные кредиты доноров; инвестиционные фонды; платежи за водные ресурсы; акции предприятий.

Поэтому учитывая современное состояние водохозяйственного производства в Казахстане (маломощность и финансовая несостоятельность большинства хозяйств-водопотребителей) и исходя из особой важности вопросов обеспечения водной безопасности страны, на модернизацию водной инфраструктуры необходимо привлечение государственных инвестиций. Объем государственного финансирования в этом направлении должен составить не менее 70 % от их общей стоимости. Оставшуюся часть должны возместить хозяйства-водопотребители. Возвратность этой части средств, потраченных на реконструкцию оросительных систем, обеспечить через совершенствование тарифной политики в водопользовании, приблизив их размеры к фактическим затратам на подачу воды водопотребителям. При этом тарифы необходимо связывать не только с оплатой услуг по подаче воды, но и инвестирования водохозяйственных мероприятий по совершенствованию и реконструкции оросительных систем.

В связи с этим, Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства (КазНИИВХ), который является головной научной организацией Республики Казахстан в области управления водными ресурсами, мелиорации и орошения земель, а также сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения пастбищ, принимает активное участие в укреплении водной безопасности страны, внедряя последние достижения науки в водохозяйственное производство и агропромышленный комплекс.

Так КазНИИВХ является головной организацией по программно-целевой программе «Научное обеспечение рационального использования водных ресурсов и разработка технологии мелиорации земель сельскохозяйственного назначения» на 2015-2017 года.

Программа направлена на увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции за счет диверсификации отрасли, повышение культуры земледелия, внедрение современных водо- ресурсосберегающих технологий, разработку комплексной мелиорации по регулированию мелиоративных режимов орошаемых земель, вовлечение в оборот новых и реконструкцию используемых орошаемых земель.

В рамках данной программы реализуется 14 проектов, такие как: разработка технологий космического и наземного мониторинга мелиоративного состояния орошаемых земель, разработка и внедрение научно обоснованных водосберегающих технологий орошения, разработка технологий комплексной мелиорации орошаемых земель Казахстана. В ней задействованы 7 отечественных НИИ и 2 зарубежные организации.

В результате выполнения программы будут получены следующие ожидаемые результаты: будут разработаны 28 технологий, 24 рекомендаций, 4 методики, 3 базы данных, 6 электронных карт, ГЕО-портал, web-ГИС система, информационно советующая система (ИСС), 23 инновационных патента, 8 статей в научных журналах с не нулевым IF, около 60 публикаций в научных изданиях, 2 монографии.

Внедрение результатов программы позволит обеспечить экономию оросительной воды не менее чем на 15-20 %, экономию минеральных удобрений и химических средств защиты растений до 40 %, повысить урожайность возделываемых культур не менее чем на 25-30%, снизить загрязнение водо-земельных ресурсов на 15-30%, повысить почвенное плодородие и предотвратить водную эрозию почв и уменьшить расходы оросительной воды на единицу продукции на 15-20 %.

Все это в целом будет обеспечению водной безопасности Казахстана, способствовать росту производства сельскохозяйственной продукции, снижению ее себестоимости и повышению конкурентоспособности на внутреннем и международном рынках.

Список литературы

1. Государственная программа управления водными ресурсами Казахстана, утв. Указом Президента РК от 4 апреля 2014 года №786.

2. Современное состояние и перспективы развития орошаемого земледелия Республики Казахстан. 2009 КазНИИВХ, Тараз. УДК 631.674, Номер гос. регистрации 0108РК 00194, Инв. № 0209РК 00068.

EFFICIENCY IN PHOSPHOGYPSUM CHEMICAL AMELIORATION OF ALKALINE SOILS IN MAGNESIUM ALKALINITY

**Bekbayev R.K., Zhaparkulova E. D., Koybakova E. S.,
Bekbayev U. K., Amanbayeva B.Sh.**

*Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy
Kazakhstan, 080003, Taraz city*

Annotation

The research results revealed that, in the equal conditions changes rate norms of phosphogypsum predetermines different intensity alkalinization soil. In the variant, where application norms phosphogypsum rate was 2.5 t/ha, the content cations of magnesium in the soil-absorbing complex was 3.7 mEq, or 31.4% of the sum soil absorption complex (SAC). With increasing norms of application phosphogypsum the content of magnesium cations in the soil-

absorbing complex decreased and norms application of phosphogypsum of 10 t/ha was 3.3 mEq, or 28.1% of the total SAC.

Аннотация

Результаты исследований позволили установить, что при прочих равных условиях изменение норм внесения фосфогипса предопределяет различную интенсивность рассолонцевания почв. В варианте, где норма внесения фосфогипса составила 2,5 т/га, содержание катионов магния в почвенно-поглощающем комплексе составила 3,7 мг-экв или 31,4% от суммы почвенно-поглощающего комплекса (ППК). С повышением норм внесения фосфогипса произошло снижение содержания катионов магния в почвенно-поглощающем комплексе и при норме внесения фосфогипса 10 т/га составило 3,3 мг-экв или 28,1% от суммы ППК.

Keywords: alkalinity, alkalization, phosphogypsum, magnesium, alkalinity, water consumption.

In the Southern regions of Kazakhstan, where irrigation is accompanied by change in absorption complex of 2-valent calcium magnesium, a significant part (about 30-35%) of irrigated land acquired properties takyrs, which are characterized by fusion and low water absorption rate. When watering its swim away, but with the temptation formed deep cracks, which leads to lower agricultural crop yields and an increase in water consumption for a unit of production.

Morphologically such soils do not have a pronounced columnar structure, which is typical for solonchaks horizons, which contains a high amount of sodium, so some researchers call magnesiumian [1, 2]. In such soils, where magnesium exchange reserves exceed 25% of the capacity of absorption, magnesium ions, calcium ions shield, so it becomes a little accessible to plants [2, 3]. Particularly sensitive to lack of calcium the root system, which is poorly developed and leads to reduced yields of cultivated crops. Furthermore, when significant accumulation of magnesium in absorbing complex (above 25% of AUC) increases swelling and peptization amplified colloids decreases agronomic structure stability deteriorates filtration properties of the soil, destruction mechanisms and enhanced removal of humus, higher cost of water to unit of production.

Materials and methods of research

In practice, the fight against alkalinity and alkalinity of soil using gypsum, phosphogypsum (waste phosphoric industry), calcium chloride, defecate (waste sugar industry), lime or oil shale ash, ground chalk, iron sulfate (mining wastes), sulfuric acid and other calcium-containing materials [2, 4]. In the condition of South Kazakhstan, which developed the chemical industry it is advisable to use phosphogypsum. Stocks phosphogypsum exceed 6 million tons, which is sufficient for arrangement chemical reclamation of irrigated lands of southern Kazakhstan, subjected slitizing (alkalization, alkalization). By its effectiveness phosphor-gypsum surpasses gypsum, especially in alkaline soils, when after application to the soil on the surface of the film formed pellicle calcite and reduced solubility.

The composition of phosphogypsum (industrial waste chemical plants) contains about 80% calcium sulphate and 1.3 ... 2.9% phosphate, including 0.2 ... 0.9% soluble forms that acidified soil environment and accelerate the exchange reactions. In addition phosphogypsum has a positive effect on crop yields, not only by improving the physical and chemical properties of soil and plant availability mobile forms of phosphorus. Availability in phosphogypsum acid improves the solubility and provides a significant improvement of agronomic properties coalescent soils.

In conditions with limited financial resources and increased competition in the markets of agricultural products, the problem of production of competitive products on alkaline soils alkalinity magnesium can be solved through the use of resource-saving irrigation technologies, making chemical ameliorants (phosphogypsum), management of surface and groundwater.

Therefore, long-term designs to improve soil fertility can be used after their adaptation to local conditions. To increase soil fertility and improve the physical and chemical properties of the soil used in the following options:

- Option 1 - control (without application phosphogypsum);
- Option 2 - application of phosphogypsum norms of 2.5 t / ha;
- Option 3 - application of phosphogypsum norms of 5.0 t / ha;
- Option 4 - application of phosphogypsum norms of 10.0 t / ha;

For maximum approximation of the experimental data to the production method used by field experience. Research was carried out on the development of industrial sites located in the zone of Arus-Turkestan canal (SKO) 2 hectares. In the pilot site in the area of ATC grown cotton. Irrigation of cotton held through furrow.

To establish the reclamation processes are defined in layers, through 20 cm, following the chemical properties of the soil: humus (IV Tyurin method); gross forms of nitrogen (Kjeldahl method) and phosphorus (colorimetric method); motile forms of nitrogen (colorimetric method), phosphorus (method Machigin) and potassium (Oniani method); absorption capacity and exchangeable cations (sodium - method Shmuk); pH and water extract (CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+) [5].

In order to establish the water flow used thin-walled triangular weirs (Thomson) (Figure 1).



Figure 1 - The establishment of the water flow in the furrow

The growth and development of agricultural crops established placed on special areas, which are fixed on the ground. To establish the phases of development of plants, observations were carried out on a monthly basis (sprouting, the formation of buds, flowering, fruit formation, ripening).

These methodological provisions for the implementation of field research provided sufficient to establish the validity of the practice of reclamation efficiency of applied technical equipment, process steps and chemical ameliorants in irrigated agriculture. On this basis data's, established requirements (technical, technological) to optimize the salt regime of soils and their chemical amelioration, reduction of water consumption for a got unit of agricultural products and a reduction of anthropogenic load of water-salt masses irrigation systems in the irrigated areas.

Results of the research

The research results show that *ceteris paribus* changes application norms of phosphogypsum predetermines different intensity alkalization soil. For example, on the variant, where phosphogypsum application norms was 2.5 t / ha, the content of magnesium cations in the soil-absorbing complex for EPA area Arys-Turkestan canal was 3.7 mEq, or 31.4% of the SAC (Table 1). With increasing application rates of phosphogypsum there was a further reduction content of magnesium content cations in the soil-absorbing complex and in phosphogypsum application norms of 5 t / ha was 3.6 mEq, or 29.7% of the total SAC. In the

option where phosphogypsum application norms was 10 t / ha, the cation content of magnesium in the SAC decreased to 3.3 mEq and amounted to 28.1% of the sum SAC.

Similar dynamics content of magnesium in SAC when changing the application norms of phosphogypsum obtained from the root zone EPA basins Asa-Talas. In this EPA the content of magnesium in the SAC, depending on the application norms changing in ranged 3.7-4.2 mEq or 29,7-32,2% of the sum SAC.

Table 1. Influence of phosphogypsum on the cationic composition of the soil-absorbing complex

| Option and the norms of phosphogypsum, t/ha | mEqfor 100 gram soils | | | | in % from sum SAC | | |
|---|-----------------------|------------------|-----------------|-------|-------------------|------------------|-----------------|
| | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Na ⁺ | sum | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Na ⁺ |
| Control | 7,4 | 4,0 | 0,06 | 11,46 | 64,5 | 35,0 | 0,5 |
| 2,5 | 8,1 | 3,7 | 0,05 | 11,85 | 68,2 | 31,4 | 0,4 |
| 5,0 | 8,5 | 3,6 | 0,07 | 12,17 | 69,9 | 29,7 | 0,4 |
| 10,0 | 8,6 | 3,3 | 0,04 | 11,94 | 71,7 | 28,1 | 0,2 |

A comparative analysis of the research results show that with increasing application rates of phosphogypsum was a reduction in the intensity of alkalinization soil. In the option with application norms of 2.5 t/ha, with 1 ton of phosphogypsum supplanted by 1.44% magnesium from soil absorption complex (SAC). With increasing application norms of phosphogypsum a reduction in the intensity of displacement of magnesium cations from SAC. In the option, where application norms phosphogypsum of 5 t/ha of intensity-alkalinization decreased by 26.4% relative to the option to the application norms of 2.5 t / ha. In the option, where the application rate of 10 t / ha, the quantity displacement magnesium from the SAC for 1 ton of phosphogypsum is 0.59%, which is 59% less in comparison with the option for an application rate of 2.5 t / ha (Table 2) .

Table 2 - The intensity of the alkalinization of soils relative to a control option

| Option and the norms of application phosphogypsum, t/ha | The magnesium content at the end of the growing season, from the sum SAC % | Quantity displaced Mg ²⁺ from the SAC, in % from sum SAC | The ratio of displacement magnesium by application norms of phosphogypsum, % / t/ha |
|---|--|---|---|
| Control | 35,0 | 0 | 0 |
| 2,5 | 31,4 | 3,6 | 1,44 |
| 5,0 | 29,7 | 5,3 | 1,06 |
| 10,0 | 28,1 | 5,9 | 0,59 |
| 10,0 | 29,7 | 6,8 | 0,68 |

As ameliorant application phosphogypsum ensure not only the reduction of magnesium cations in the SAC, but also increase the reserves of mobile forms of phosphorus. This is confirmed by the presence in the composition of phosphogypsum to 3.36% phosphorus (P₂O₅). At the same time, changes in application norms of phosphogypsum predetermines to the dynamics of phosphorus reserves in the layer of root zone soil (Table 3).

Table 3 - The content of phosphorus in soils under different application norms of phosphogypsum

| Indicators | Norms of phosphogypsum, t/ha | | |
|--|------------------------------|------|------|
| | 2,5 | 5,0 | 10,0 |
| Content of phosphorus,% by weight of phosphogypsum | 3,36 | 3,36 | 3,36 |
| Content of phosphorus, kg/ha | 84 | 168 | 336 |

A comparative analysis of the data shows that the application norms of phosphogypsum of 2.5 t / ha in the soil is brought 84 kg of phosphorus. When introduced into the soil phosphogypsum rate of 5 t / ha, the amount of phosphorus applied to soils reaches 168 kg / ha. In the option, where the norms of phosphogypsum is 10 t / ha in the soil with phosphogypsum brought 336 kg / ha of phosphorus.

Discussion of Results

The established pattern of alkalinity of soils at rate changes phosphogypsum allowed developing technology to improve the fertility of soil alkalinity magnesium. A distinctive feature of the developed technology is the introduction of fractional chemical ameliorants soil. This enables efficient use of precipitation and irrigation water to dissolve the phosphogypsum.

Adding to the settlement rules at a time on a large scale does not provide the high solubility of phosphogypsum and thus slows down the speed of the process between the chemical and the soil solution ameliorants. As a result of sharply lower temps of alkalization soil and thus the effectiveness of chemical amelioration. At the same time, taking into account the prevailing situation it is advisable to use the following scheme reclamation works: after the harvest in the autumn plowing. The depth of 25-30 cm by plowing low fused, 30-35 cm on medium fused and 35-40 cm on strongly fused soils. In the case of heavy rainfall, after plowing, phosphogypsum should be made during winter on frozen ground or snow, since the introduction of wet soil leads to its sealing.

Literature

- 1 Mozheyko A.M., On the genesis of the project and magnesium solonchaks their cultivation//Solonchaks reclamation: Coll. - M., 1967. - P. 14-25
- 2 Pak K.P., Solonchaks USSR, and ways to improve their fertility.- M.: Kolos, 1975.-384 p.
- 3 Vyshpolsky F.F., Mukhamedzhanov H.W., Water saving technology and management of soil-reclamation processes under irrigation. - Taraz, 2005. - 162 p.
- 4 Aydarov I.P., Regulation of water and salt and nutrient regime of irrigated lands. - M.: Agropromizdat, 1985. - 304 p.
- 5 Ganzhara N.F., Grechin I.P., Kaurichev I.S., and others. Workshop on soil science. - M.: Agropromizdat, 1985. - 336 p.

ИРРИГАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ СУ-ЖЕР РЕСУРСТАРЫНА ӘСЕРІ

Балгабаев Н.Н., Бекбаев Р.Қ., Жапарқұлова Е.Д., Құрмашев К.

Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Тараз
Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

Аңдатпа

Мақалада Қазақстанның ирригациялық жүйелерінің техникалық жағдайларына су-жер ресурстарына әсер ететін факторлар қарастырылған.

Түйін сөз: Өнімділік, ирригациялық жүйелер, тұздану, сортаңдану

В статье рассмотрены факторы оказывающие влияние на техническое состояние и водо-земельные ресурсы ирригационных систем Казахстана.

Annotation

The research results revealed that, in the equal conditions changes rate norms of phosphogypsum predetermines different intensity alkalization soil. In the variant, where application norms phosphogypsum rate was 2.5 t/ha, the content cations of magnesium in the soil-absorbing complex was 3.7 mEq, or 31.4% of the sum soil absorption complex (SAC). With increasing norms of application phosphogypsum the content of magnesium cations in the soil-absorbing complex decreased and norms application of phosphogypsum of 10 t/ha was 3.3 mEq, or 28.1% of the total SAC.

Ключевые слова: Продуктивность, ирригационные системы, засоление, осолонцевание.

Қазіргі кезде Қазақстанның суармалы жерлерінің ауданы өткен ғасырдың 90 жылдарымен салыстырғанда 1 млн. га-ға, ал өнімділігі 1,5-2 есеге кеміді [1]. Суармалы жерлердің ауданы мен өнімділігінің кемуі, ирригациялық жүйелердің техникалық жағдайларының нашарлап, топырақтарының тозуына тікелей байланысты. Мысалы ирригациялық жүйелердің техникалық жағдайының нашарлауы, әр түрлі дәрежедегі каналдардың арналарының деформацияға ұшырап, қамыстар мен әр түрлі өсімдіктердің өсуіне тікелей байланысты. Осы себептер, олардың су өткізгіштік қабілеттерін төмендетіп, суару суының тиімсіз шығынының мөлшерін арттырады. Соған байланысты су тасмалдаушы каналдардың пайдалы әсер коэффициенті төмендеуде. Мысалы, Мақтарал ирригациялық жүйелері, Қазақстанның суармалы егіншілігінің көш бастаушысы болып саналады. Бірақта, соңғы жылдары онда орын алған себептер, су-жер ресурстары тиімді пайдалануға кері әсерін тигізуде.

Суармалы жерлердегі су тапшылығын арттыратын тағы бір фактор, ауыл шаруашылығы дақылдарын суаруға су үнедегіш технологияларды кеңінен пайдаланбау. Сондықтан суару барысында, суармалы жерлерге берілген су мөлшерінің 50%-ға дейінгі мөлшері пайдасыз, сүзілуге шығындалады.

Әр түрлі дәрежедегі каналдармен суармалы жерлерде су шығыны мөлшерінің шектен тыс молдығы, ирригациялық жүйелердің пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК) мәндерінің төмендігін сипаттайды. Мысалы Алматы және Жамбыл, Оңтүстік Қазақстан облыстарының ирригациялық жүйелерінің ПӘК-нің мөлшері 0,27-0,4 аралығында. Сондықтан су көзінен суаруға алынатын су көлемінің артырылумен қатар, жер асты суының деңгейімен қашыртқы суының көлемі өсуде [2].

Жер асты суы деңгейінің көтерілу үдерісінің жеделдеуі, ирригациялық жүйелердегі тік құбырлы кәріздердің толықтай істен шығуы мен көлденең кәріз жүйелерінің

техникалық жағдайының нашарлауына тікелей байланысты[3, 4, 5]. Мысалы Оңтүстік Қазақстан ГГМЭ мәліметтері бойынша, Сырдария өзенінің алабында орналасқан Оңтүстік Қазақстан және Қызылорда облыстарының 772,9 мың га суармалы жерлерінің 587,0 мың га жері кәріздеуді қажет етіп, оның 476,4 мың га-сы өткен ғасырда кәрізделген болатын (1-кесте).

1 кесте. Сырдария өзені алабында орналасқан суармалы жерлердің кәріздену дәрежесі (өткен ғасырдың 90 жылдарының басы)

| Көрсеткіштердің аттары | Облыстар | | Сырдария алабы бойынша |
|---|--------------------|-----------|------------------------|
| | Оңтүстік Қазақстан | Қызылорда | |
| Суармалы жерлер, мың га | 486,9 | 286,0 | 772,9 |
| Оның ішінде: | | | |
| Кәріздеуді қажет ететін жерлер, мың га | 301,3 | 286,0 | 587,3 |
| Кәрізбен қамтамасыз етілген, мың га | 280,7 | 195,7 | 476,4 |
| Кәрізбен қамтамасыз етілмеген, мың га | 20,6 | 90,3 | 110,9 |
| Кәріздердің түрі бойынша: | | | |
| Тік құбырлы кәріз, дана | 1404 | 151 | 1555 |
| Тораптық және шаруашылық аралық көлденең ашық қашыртқылар, км | 1032,3 | 932,9 | 1965,2 |
| Шаруашылық ішіндегі көлденең ашық кәріздер, км | 2464,6 | 10491 | 12955,6 |
| Шаруашылық ішіндегі көлденең жабық кәріздер, км | 690 | 50 | 740 |

Келтірілген мәліметтерді салыстырмалы сараптау, өткен ғасырдың 90 жылдарының басында Сырдария өзенінің алабында орналасқан кәріздеуді қажет ететін суармалы жерлердің 81,2%-ң кәрізденгенін көрсетеді. Оңтүстік Қазақстан облысы бойынша, кәрізбен қамтамасыз етілмеген суармалы жерлердің ауданы 20,6 мың га болса, Қызылорда облысы бойынша – 90,3 мың га-ны құрады.

Қазіргі кезде Сырдария алабында орналасқан суармалы жерлерде орналыстырылған 1555 дана тік құбырлы кәріздер түгелімен жұмыс істемейді. Қазіргі кезде тік құбырлы кәріздерді қайта қалпына келтіру жұмыстары жүргізілуде. Бірақта олардың да басым бөлігі жұмыс естемеуде. Сондықтан Сырдария алабында орналасқан суармалы жерлерде жер асты суының деңгейі көлденең кәріздер мен қашыртқылар арқылы төмендетілуде. Бірақта олардың көп жылдан бері тазаланып-жөнделмеулеріне байланысты, жер асты суының деңгейі көптеген ирригациялық жүйелерде шектен тыс көтерілуде. Осы үдерістің әсерінен суармалы топырақтың тұздануы мен сортаңдануы жеделдеп, олардың ауданы ұлғаюда.

Қазіргі кезде ирригациялық жүйелерде қалыптасқан техникалық, мелиоративтік жағдайларды жақсарту мақсатында қайта құру (реконструкция) жұмыстары жүргізілуде. Мысалы Оңтүстік Қазақстан облысының Мақтарал ауданында 49,2 мың га жерде қайта құру жұмыстары іске асырылды[3]. Бұл жұмыстарды іске асыру барысында 1090,7 км әр түрлі дәрежедегі каналдардың, 559,7 км көлденең қашыртқы-кәріздердің техникалық жағдайы жақсартылды, 218 дана тік құбырлы кәріз қайтадан қалпына келтірілді (1сурет).



1 сурет. Қайта құрылудан кейінгі канал мен тік құбырлы кәріз

Бірақ ирригациялық жүйелерді қайта құрудан соң осы 49,2 мың га жерлерде өндірілген ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі өспеді. Мысалы мақтаның қайта құру жұмыстарын жүргізбестен бұрынғы өнімділігі 1,8 т/га болса, осы жұмыстар жүргізілгеннен кейін – 1,88-2,02 т/га-дан аспады [3]. Жоба бойынша мақтаның өнімділігі 2,8 т/га болуы жоспарланған болатын (3-кесте).

2 кесте. Мақтарал ауданында ирригациялық жүйені қайта құру жұмыстарынан кейінгі негізгі көрсеткіштері

| № | Көрсеткіштер | Өлшем бірлігі | Қайта құруға дейін | Жоба бойынша | Қайта құрудан кейін |
|---|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|---------------------|
| 1 | Аудан | га | 49,2 | 49,2 | 49,2 |
| 2 | Жерді пайдалану коэффициенті | | 0,848 | 0,848 | 0,848 |
| 3 | Достық каналының ПӘК-і | | 0,64-0,695 | 0,67-0,695 | 0,75 |
| 4 | Орташа суару нормасы | м ³ /га | 4153-7200 | 7200 | 7200-8171 |
| 5 | Кәріз ағыны | млн.м ³ | 20,3-63,8 | 38,2-63,9 | 64,1-184,3 |
| 6 | Мақта өнімділігі | т/га | 1,8 | 2,8 | 1,88-2,02 |

Кестеде келтірілген мәліметтерді салыстырмалы салыстыру, қайта құру жұмыстарын жүргізуден соң ирригациялық жүйенің техникалық көрсеткіштерінің жақсарғанын көрсетті. Бірақта мақтаның өнімділігі айтарлықтай өзгермеді. Мұның себебі, суармалы жерлерде топырақ құнарлығын жоғарылатын мелиоративтік шаралардың жүргізілмеуіне тікелей байланысты.

Суармалы топырақ құнарлығын төмендететін негізгі факторлар - тамыр өсетін қабаттың шектен тыс тұздануы, сортаңдануы, сілтіленуі мен қоректік заттар қорының төмендеу үдерістері. Сондықтан Мақтарал ауданының суармалы жерлері тұзданған және тұздануға бейім болғандықтан, ауыл шаруашылығы дақылдарының жобаланған өнімділігіне қол жеткізілмеді. Сондықтан қайта құру жұмыстары жүргізілгеннен кейін ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігінің жобалау көрсеткішінен төмендігі, осы жұмыстарға кеткен шығындардың ақталау кезеңін ұзартып, шаруа қожалықтарының табысын төмендетуде.

Мұндай жағдайлар Қазақстанның басқа да ирригациялық жүйелерінде де орын алды. Сондықтан қайта құру жұмыстарын жүргізу барысында, оның тиімділігін арттырып, күрделі салым мөлшерін төмендету үшін, ирригациялық жүйелерде басым бағытты

шараларды анықталу қажет. Ол үшін қайта құру жұмыстары жүргізілетін ирригациялық жүйелерде келесі көрсеткіштердің мәндері анықталып, талдалуы қажет:

- әр түрлі дәрежедегі каналдардың және олардағы гидротехникалық құрылымдардың техникалық жағдайы мен ПӘК-і;

- суармалы жердегі кәріз жүйесінің техникалық жағдайы;

- су көзінен алынатын және суармалы жерден тасталатын су көлемі;

- суару әдісіне байланысты тиімсіз су шығынының мөлшері;

- жер асты суының деңгейі мен минералдылығының динамикасы;

- топырақтың тұздану, сортаңдану және сілтілену қарқыны мен дәрежесі;

- топырақтың тамыр өсетін қабатындағы қоректік заттар (қара шірік, азот, фосфор, калий) қорының динамикасы;

- топырақтың үстіңгі қабатының тығыздығы;

- ауыл шаруашылығы дақылдарының түрі мен өнімділігі және агротехникасы.

Осы мәліметтердің негізінде ирригациялық жүйелерде қайта құру жұмыстарының жүргізілу реті мен басыңқы техникалық құралдар мен технологиялық операциялар анықталады. Мысалы, көптеген ирригациялық жүйелерде басыңқы шараларға топырақ құнарлығы мен суармалы жерлердің сумен қамтамасыз етілу мөлшерін арттыру жұмыстары жатады.

Суармалы жерлердің сумен қамтамасыз етілу мөлшерін арттыру, каналдар мен суармалы жерлердегі тиімсіз су шығынының көлемін кемітумен қатар ыза суын субирригацияға, қашыртқы-кәріз суын суаруға пайдалану арқылы қол жеткізуге болады. Осы шараларды бірегей пайдалану, су көзінен алынатын суару және суармалы жерден тыс тасталатын су мөлшерін 2 есеге дейін кемітуге мүмкіншілік жасайды. Топырақ құнарлығын арттыру, тамыр өсетін қабаттардың тұздану, сортаңдану мен сілтілену дәрежелерін шекті мөлшерлерге дейін төмендетуді қажет етеді.

Сонымен, Қазақстанның ирригациялық жүйелерінде орын жағдайлар, қайта құру жұмыстарын бастамас бұрын олардағы қалыптасқан техникалық және мелиоративтік үдерістерді кешенді салыстырмалы түрде зерттеп, ондағы су тасымалдайтын каналдар мен жер асты суының деңгейін реттейтін кәріз жүйелерінің техникалық жағдайын топырақтың физикалық және химиялық қасиеттерімен бірегей ескере отырып қайта құру, суармалы жердің құнарлығымен қатар сумен қамтамасыз етілу дәрежесін де арттырады.

Пайдаланған әдебиеттер

1. *Орман А.О.* Қазақстанда суармалы жер көлемі миллион гектарға азайып қалды. Жаршы, 2010, №6. Б.1-2

2. Технологический регламент по управлению эколого-мелиоративными режимами на орошаемых землях. Тараз, 2011. 47 с.

3. *Анзельм К.А.* Отчет о мелиоративном состоянии орошаемых земель ЮКО. – Шымкент, 2012. – 74 с.

4. *Куламбаев К.* Годовой отчет о гидрогеолого-мелиоративном состоянии орошаемых земель по Кызылординской области, -Кызылорда, 2013. – 87 с.

5. *Шакибаев И.* Отчет о мелиоративном состоянии орошаемых земель в зоне деятельности центра. – Алматы, 2013. – 67 с.

CONTROLLING THE SOIL WATER-SALT REGIMES AND MANAGEMENT OF RECLAMATIVE PROCESSES ON IRRIGATED LANDS AGAINST THE BACKGROUND OF HORIZONTAL DRAINAGE

O.Z. Zubairov, K.K. Anuarbekov, M.S. Nabiollina

*Kazakh National Agrarian University, Kazakhstan
Algirdas Radzevičius
Aleksandras Stulginskis University (ASU), Lithuania*

Аннотация

Интенсивное ирригационное освоение земель в бассейне р. Сырдарья привело к катастрофическим социально-экологическим последствиям. Нерациональное использование водных и земельных ресурсов способствовало истощению, загрязнению водных ресурсов и повышению уровня грунтовых вод, что привело к деградации земель.

Обобщение результатов изучения водного и солевого балансов почвы рисовых систем страны дало возможность установить коэффициенты использования поливной воды и производить дифференциацию нормирования водоотведения с рисовых систем в зависимости от различных природно-климатических зон, гидрогеологических и литолого-геоморфологических признаков.

Андатпа

Бұл суғармалы жерлердің аумағы табиғи-климаттық, геоморфологиялық, гидрогеологиялық-мелиоративтік жағдайлары бойынша біршама ұқсас болып келеді, осыған орай зерттеу нәтижелерін өзендердің әр телімінің шегінде тарату оңайға соғады. Сондықтан пилоттық жобалар бойынша зерттеу нәтижелері су шаруашылығы аудандарына байланыстырыла отырып, дренаждаудың ірі аймақтары (суғару массивтері) бойынша дифференциацияланған. Қазақстан территориясы бойынша суғару массивтері Сырдария өзенінің бассейні бойынша төменгі ағыста— Қазақстан Республикасының Шымкент, Қызылорда облыстарында шоғырланып отыр.

Keywords: alkalinity, alkalization, phosphogypsum, magnesium, alkalinity, water consumption

Experimental and production pilot sites (EPS) have become widespread almost throughout the territory of redeveloped lands of the Aral Sea Basin, which were introduced within the last 30-35 years.

They are characterized by the highest density in the Golodnaya and Karshinskaya Steppes and the lower courses of the Syr Darya (Kazakhstan) and Amu Darya Rivers (Khorezm Oblast and the Kara-Kalpak Republic).

All water economic practices, such as water apportioning, water disposal regulation, irrigation planning and development of new lands; planning of water and salt control, are pegged to those parts of the rivers where plans are being adjusted and design parameters are being updated according to the survey results.

The territory of the said sites is more or less identical as far as natural and climatic conditions, geomorphological, hydrogeological-reclamative conditions are concerned, hence, it is easy to apply the survey results to each section of the Rivers.

Therefore, the survey results related to the pilot projects are presented on a case-by-case basis for large drainage zones (irrigation massifs) in association with the water economic regions. Such sections of the Rivers and related massifs are in the Syr Darya River Basin: the lower

course in Shymkent and Kyzylorda Oblast, Republic of Kazakhstan, the drainage zone in the lower course of the Syr Darya River - "The Syr Darya lower course".

Hydrogeological soil and reclamative properties of the experimental pilot sites (EPS).

In the Syr Darya River Basin, there are three large drainage zones: the Ferganskaya, Golodnaya Steppe and the lower course of the Syr Darya River. The general description of geomorphological hydrogeological soil and reclamative conditions in the lower course of the Syr Darya River and pilot projects, are given below:

The drainage zone of the Syr Darya lower course is represented by the only EPS (02.6Kaz.). The climate is characterized with a small amount of precipitations (average annual amount is up to 210 mm), a high thermic regime (the sum of the positive air temperatures amounts to 48000 C). The average annual air temperature is about 120C, and relative humidity is approximately 54%, varying between 31 - 33 % in summer months and 77-82% in winter.

The surface mostly consists of loam deposits. The covering deposits thickness is 2.1 m on average within the site, with water conductivity equal to 1.45 m/day. Water conductivity of the underlying rocks, which consist mostly of fine-grained sand up to 60 m thick, is 12 m/day. The level of ground waters before development was at the depth of 4-5 m from the daylight surface, mineralization of ground waters was 4.4 g/l on average. Water chemistry is chloride and sulphate. Before the surveys, the soils within the experimental site were of a high degree of salinization. Salt contents in the three meter layer of the soils amounted to 0.313 - 2.094 %, chlorine ions - 0.045 - 0.182%, sulphates - 0.115 - 1.195%. As to positive ions, sodium (0.032 - 0.26 %) and calcium (0.021 - 0.346 %) prevailed. The type of the soil salinification was chloride and sulphate. Before the irrigation, the soils within the experimental site had certain signs of desertification. The volume weight of the soils was 1.38 - 1.51 g/cm³, specific weight was 2.62 - 2.72 g/cm³, the lowest humidity was 18.5 - 22.7 %. Water conductivity from the soil surface was 0.37 m/day.

Regime of irrigation, water supply and creation of the drainage water.

The review of the provided survey materials shows that the creation of the drainage water in due course, its qualitative and quantitative properties depend on natural, engineering-reclamative and agroreclamative conditions in the territory of the pilot projects.

The natural conditions include lithological section, thickness and hydraulic permeability of covering fine earth, initial salinity of the soils and mineralization of ground waters, conditions of nourishment, thrust motion of the ground waters, etc.

The engineering-reclamative ones include drainage structure, layout, proper operation of all elements of the drainage network, organization of a timely takeoff and utilization of the collected water.

The agroreclamative ones include timely and qualitative gradings and washing irrigations, irrigation regime and water supply, field changing process system, utilization of fertilizers, etc.

The assessment of factors helps determine the sites' attribution to this or that drainage zone and gives an opportunity on a case-by-case basis to determine the quantitative and qualitative properties of the drainage water. When other conditions are identical, the drainage water depends on the irrigation regime of agricultural crops and on water supply for the washing irrigation.

The irrigation regime for water supply within the pilot sites is assumed to be identical to those of the farms where the sites are located. No special irrigation regimes were applied. There were no interventions in the economic activities either. Therefore, the amount of water supply varied strongly depending on the organizational and economic conditions and availability of water in the territories. Water supply is averaged by the drainage zones and varied between 6.5 - 13.6 thousand m³/hectare for the cotton field changing and 21-33 thousand m³/hectare for the rice one (table 2.1).

Depending on a water supply, the drainage water varied between 1.5 - 7.4 thousand m³/hectare for the cotton field changing and 2.5 - 13.5 thousand m³/hectare for the rice one.

The change in the quality (mineralization) and quantity of the drainage water, change in the ground water mineralization in a first approximation is characterized with the value of the drainage water' share in the volume of water supply, i.e. the D/W ratio. The higher the value is, the more intensively the ground water mineralization falls, drainage water desalinization and salt takeoff from the active stratum of the water and salt exchange is.

The D/W ratio varies much between 0.11 - 0.20 and 0.5 - 0.6, depending on extent of development of the areas, availability and type of drainage, hydrogeological-reclamative and water economic conditions in the sites. Relatively high values (0.4 - 0.6) are observed in the sites where the underground waters have pressure head (Ferganskaya and Chuiskaya Valleys). In these territories, drainage water is not generated only by the seepage of the ground waters, but also by the inflowing streams of ground waters from outside and from lower water-bearing formations.

Changes in the drainage water mineralization.

Mineralization of the drainage water is one of the key indicators used to assess the reclamative condition of the lands, changes therein are used to assess the extent of soil desalinization and process/volume of salts taken out of the territory. Besides, it defines the volume when the salts are delivered to the river run-off.

Changes in the drainage water mineralization depend on the ground water mineralization, salinity profile of the soils and scope of the reclamative measures taken (irrigation regime of agricultural crops, washing irrigation, drainage operation and soil reclamative conditions in the irrigated lands).

Given the specific irrigation regime and agro-engineering measures against the background of closed drainage, the ground water mineralization has substantially decreased everywhere. For 4 - 10 years of the closed drainage operation, mineralization decreased by 2-3 times, depending on the initial level thereof. Furthermore, the intensive demineralization occurred within the first 2-5 years of operation, thereafter the change was slower (table 2.1.) and mineralization actually reduced to the level acceptable for the economy (4-8 g/l). The analysis of the averaged data of the drainage zone shows that the drainage water was demineralized too. For the period of examination, mineralization of the drainage water fell by 1.5 - 2.0 times, depending on its initial level.

Table 1. Averaged indicators of the reclamative regime within the pilot closed drainage sites.

| Reclamative indicators | | Limits of the change in values with breakdown by the drainage zones | | | | | |
|---|----------|---|------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| | | Amu Darya River Basin | | | Syr Darya River Basin | | |
| | | Upper course of the Amu Darya River | Bukhara – Karshinskaya | Lower course of the Amu Darya River | Ferganskaya | Golodnaya Steppe | Lower course of the Syr Darya River |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Water supply, thousand m ³ /year | | 8.8 - 9.4 | 9.1 - 9.9 | 10.4-13.6 (20.2-33.6) | 6.4 - 9.3 | 6.9-9.9 (21.0-27.5) | (17.0-25.0) |
| Drainage water, thousand m/year | | 1.9-3.0 | 1.5 -4.1 | 5.4-7.4 (6.3 - 13.5) | 2.6 - 3.6 | 1.7-2.7 (2.5 - 8.9) | (2.1 -7.3) |
| D/W | | 0.29 - 0.32 | 0.19-0.23 | 0.37-0.48 (0.29 - 0.47) | 0.32 - 0.43 | 0.25 - 0.29 | (0.12-0.32) |
| Mineralization of the drainage water, g/l | | 4.96-7.77 | 1.9-21.4 | 4.13-13.7 (1.4-6.9) | 4.5- 13.6 | 9.6 - 23-4 (6.6- 15.5) | (2.2 - 3.2) |
| Mineralization of the ground waters, g/l | Initial | 8.0- 17.67 | 23.0 - 25.0 | 8.17- 14.17 (8.4-27.3) | 5.66-19.0 | 13.25 - 32.5 (22.2 - 32.0) | (4.4) |
| | Ultimate | 3.16- 12.0 | 2.4 - 8.33 | 3.77-4.28 (6.3 - 9.5) | 4.76 - 8.8 | 7.66- 11.0 (3.5-6.5) | (2.3) |
| Mineralization of the drainage water, g/l | Initial | 7.5 | 12.67 | 8.03 | 8.16 | 18.0 | |
| | Ultimate | 4.97 | 7.25 | 5.6 (5.15) | 3.8 | 9.5 | |

Note: figures in brackets relate to the rice systems.

Drainage's impact on the water-salt regime of the soils within the zone of weathering and zone of saturation.

The creation of the water-salt regime of the soils depends on natural and economic conditions of the object, which vary in the different regions, and on the drainage operation, which creates conditions for the washing irrigation regime.

The forming of the water-salt balance in the rice fields against the background of the open and closed drainages (as compared) was examined in Shardarinsky region, South Kazakhstan Oblast, in 1971-1976 (02.06.Kaz.). The comparative analysis of the water balances in the experimental sites shows that drainage water in the open horizontal drainages (OHD) changed during the examination years from 2960 to 2070 m³/hectare (9.1 - 11.6 % of the amount of bleed flow items of the balance), whereas the drainage water in closed drainages (CHD) varied between 5330-7100 m³/hectare (25.8-30.5 %) (table 2.8.).

The other items of bleed flow were as follows: aggregate evaporation was 12690-13630 m³/hectare within the OHD site and 11750-13880 m³/hectare within the CHD site, the ground water outflow was 3520-9800 m³/hectare and 1340-7300 m³/hectare, respectively. Water supply, which was 89-95 % of the input of the water balances, varied between 25170 m³/hectare and 17710 m³/hectare in the OHD sites and between 25070 and 19000 m³/hectare in the CHD sites.

A negative saline balance was created in the sites. The amount of salts brought by the irrigation water to the OHD and CHD EPS was 20.0 - 24.6 and 20.6 - 27.6 T/hectare, respectively, whereas the salt carry-over with drainage waters was 10.4 - 18.4 and 24.7 - 36.1 T/hectare and with the ground water outflows - 17.3 - 49.6 and 6.2 - 39.2 T/hectare. The rice harvest within CHD EPS was 50-60 centner /hectare, and in OHD EPS - 41-46 centner /hectare.

Key conclusions and recommendations.

Since 1960, the Central Asian countries had been intensively developing the new lands and improving the reclamative state of the previously irrigated lands using the perfect drainage types (closed horizontal and vertical ones). Many aspects of the design and construction were unknown in those years, first of all, applicability of various types of drainage in these or those hydrogeological zones, reclamative performance, structural peculiarities, pipe and filter materials, etc. To test different types and designs of the drainages in various geological and lithological, soil hydrogeological and reclamative conditions, experimental and production sites were created in order to adjust the design concepts for the large irrigation and development massifs.

The composition of the issues to be investigated in the pilot sites was determined subject to the then existing problems related to the design, construction and operation of specific facilities or zones.

Table 2. Dynamics of desalinization (salinification) during washing and design irrigation regime at various initial desalinization depths.

| Initial desalinization depth, m (up to 0.3 % solids) | Washing irrigation regime, salt carry-over | | | | Design irrigation regime, salt carry-over | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| | First year, T/hectare | | Three years later | | First year, T/hectare | | Three years later | |
| | 0-100 cm | zone of weathering 0 - 300 cm | 0-100 cm | zone of weathering 0 - 300 cm | 0- 100 cm | zone of weathering 0 - 300 cm | 0- 100 cm | zone of weathering 0 - 300 cm |
| 0.6 - 0.7 | 9.11 | 12-15 | 20-25 | 30-40 | | | | |
| 1.0-1.1 | 5-7 | 8-12 | 10-13 | 20-25 | +(7.. 10) | +(10.. 15) | +(15-12) | +(25..30) |
| 1.5 - 1.6 | 3-5 | 5-8 | 6-9 | 10-15 | +(5...7) | +(10..15) | +(10-15) | +(15..20) |
| 2.5-3.0 | | | 6-8 | 10-13 | | | +(8.10) | +(10..15) |

Note: Washing irrigation regime: $\frac{B+O}{\Sigma H} = 1, 1..1, 3$

Design irrigation regime: $\frac{B+O}{\Sigma H} = 0.9-1.0$

Table 2.3 Structure of the water-saltbalance within the experimental pilot sites with the closed horizontal drainage, direction II.

| Drainage zone | EPS code | Soil and climate zone | Hydromodule region | Water balance elements, thousandm ³ /hectare | | | | Salt balance elements | | Salt balance ±T/hectare | Soil desalinization, T/hectare | |
|-------------------------------|------------|-----------------------|--------------------|---|------------------------|----------------------------|----------------|---------------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------|
| | | | | Inflow amount- | including water supply | Sum of items of bleed flow | Drainage water | Salt inflow | Salt carry-over | | Meter | zone of weathering |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Syr Darya Basin | | | | | | | | | | | | |
| Ferganskaya | 02.7 Uz | C-I-A | V | 16.2-18.6 | 11.5-14.0 | 16.4-18.5 | 5.1-6.1 | 23.0 I 42 I -19.0 I 108 I | | | | |
| | 02.1 Taj. | C-M-B | VIII | | | | | 39.7 19.6 +16.1 - | | | | |
| | 02.2 Taj. | C-N-B | IV,V | 29.8-39.6 | 9.8-14.0 | 29.8-39.6 | 16.7-26.8 | nonsaline soils | | | | |
| | 02.5 Kyrg. | C-11-B | IV | 8.12-41.6 | 7.6-40.9 | 8.12-41.6 | 1.84-7.61 | 4.7-24.0 | 20.1-89 | -(15.4-65) | 69-279 | |
| | 02.2 Kyrg. | C-N-B | IV | 4.11-10.19 | 1.1-3.25 | 4.11-10.19 | 0.09-16.5 | 60.4-75.2 | 54.4-73 | +6..(+2.2) | | |
| | 02.3 Kyrg. | C-N-B | IV | 8.59-11.81 | 5.02-7.59 | 8.59-11.81 | 1.41-1.71 | 16.2-20.9 | 16.2-20.9 | 0 | | 9 |
| Golodnaya Steppe | 02.35 Uz | C-N-B | IV,V | 7.8-13.6 | 4.5-10.92 | 7.9-12.8 | 0.12-2.7 | 5.4-22.1 | 4.7-54 | +0.7..(-31.4) | | Up to 57 |
| | 02.27 Uz | C-I-B | VI | 9.07-17.3 | 6.8-9.0 | 2.38-15.31 | 1.3-2.97 | 9.6-27.8 | 15.7-51.6 | -6.1..(-23.8) | 191 | |
| | 02.12 Uz | C-N-B | IV,V | | 4.6 | | 1.2 | 5.1 | 13.5 | -8.4 | | - |
| | 02.2 Kaz. | S-P-A, | IV | | 8.4 | | 4.0 | | | -(8..10) | -10 | - |
| | 02.4 Kaz. | S-11-A, | V | | 10.2 | | 2.8 | 4.0 | 18 | -14 | -107 | -110 |
| Lower course of the Syr Darya | 02.6 Kaz. | C-1-A: | | | | | | | | | | |
| | | CHD | VI | 21.3-28.3 | 19.7-22.9 | 21.3-28.4 | 5.3-7.1 | 20.6-27.6 | 30.9-75.3 | -(10.3..47.7) | 97.14 | 124 |
| | | OHD | VI | 19.8-28.3 | 17.5-25.2 | 23-28.0 | 2.1-3.0 | 20-24.4 | 27.7-68.0 | -(7.7..43.6) | 88.80 (for 2 years) | 145 (for 5 years) |

The surveys covered the following key issues:

- clarification of the geological and lithological, hydrogeological, reclamative and soil parameters provided for by the projects;
- substantiation of the necessity of detailed soil hydrogeological surveys in the design of the perfect drainage systems;
- construction method, operability of the various structural members (pipes, filters, and facilities on the drains) and clarification of basic drainage parameters (laying depth, spacing of the drains, etc.);
- clarification of the irrigation and washing regime provided for by the project;
- ground water and pressure head regime in natural conditions (before the construction of the drainage system);
- dynamics of the ground water levels and pressure heads within the area of the drainage activity (determination of the hydrodynamic drainage operation schemes);
- dynamics of soil humidity within the zone of weathering during washings and vegetative irrigation;
- bleed flow, flowoffs and dynamics of the drainage modules;
- technical condition of the collection and drainage grid;
- mineralization regime and chemical composition of the irrigation, drainage and ground waters;
- structure of the water balance and salt regime of the soils;
- demineralizing effect of the horizontal drainage under influence of the vegetative irrigation and washings;
- technical and economic indicators of the closed drainage;
- possibility to apply the experimental data to the vast territories, etc.

However, not all the pilot sites were covered with the full-range surveys. Depending on availability of equipment, tangible and financial resources, the survey objective was limited to some specific issues, which fact complicates making general conclusions and recommendations.

The key conclusions and recommendations based on the surveys carried out within EPS are as follows:

- closed horizontal drainage, where natural economic, geological lithological, hydrogeological-reclamative and soil conditions allow this, gives the highest reclamative effect versus other types of the drainage (vertical and combined ones). The scope of this type of drainage is primarily an area where the covering fine earth is thickest with hardly permeable layers and low water conductivity; the ground waters lack recharge from outside or lower layers; salts are evenly distributed throughout the covering fine earth profile or grow into the depth of the profile;

- the construction of the closed horizontal drainage system has had a substantial effect on the water consumption culture – there is almost zero emission of the irrigation waters from the irrigated fields. The water supply for the field irrigation has significantly reduced due to the replacement of the operational washings with water-charging irrigations (or reduced rate) and reduction of the washing share in the irrigation rate due to the improvement of the areas' drainage conditions. The comparison of the actual water supply observed within pilot sites subject to averaging by regions of the Central Asian Republics showed that the introduction of the perfect types of drainage, including closed horizontal ones, ensures significant saving of the irrigation water. The specific water supply brought to the field boundary reduces from 1.0 to 6.0 thousand m³/hectare in the current water economic conditions. However, in some regions (Syr Darya, Djizak, South Kazakhstan Oblasts, etc.) there is no water saving. This happens because due to the deficit of water resources, the amount of water supply is significantly less than the volume required to maintain the water-salt regime of the soils.

- a favorable reclamative condition of the lands is being created. Against the background of the operation of the closed horizontal drainage, a negative water-salt balance has been created to

ensure an intensive salt carry-over (table 2.3). the soils are desalinized. During the first 3-4 years of the drainage operation against the background of washings and the washing irrigation regime, highly saline soils and alkali soils have almost disappeared everywhere. The lands have been referred to low saline and nonsaline categories.

- depending on the initial salinification of the soils, volumes of the water supply and water disposal, salt carry-over varies significantly. At the initial phase of desalinization of the soils with initial high salinity, especially within the first 2-3 years, the intensity of salt carry-over was very high and then it reduces substantially. The salt carry-over from the zone of weathering varies from 10.0 to 110 T/hectare within a year, whereas the specific water consumption to for carry-over of 1 ton of salts varies between 90 and 1080 T/m³ (table 2.4) .

- the technical and economic expediency of the construction of the closed drainage was proved for both reconstruction of the previously irrigated drainage systems and for development of the new saline lands. The amount of the annual economic effect is 400 - 670 rubles/hectare. The peak costs per 1 km of the drain length were established for different natural and economic conditions and construction methods.

- the key component of the economic effect is the improvement of agricultural crops' yield. The crops' yield improves due to the improvement of the reclamative condition, primarily due to desalinization of the soils. Against the background of the closed drainage, a steady cotton crop yield was achieved in the amount of up to 25-30 centner/hectare versus the initial one (10-15 centner /hectare). The possibility to produce additional products by developing the above-drain belts, has been established. Their development shall be commenced 2-4 years after construction of the drains, depending on the construction method. The growth in the irrigated areas against development of the above-drain belts is 3-5 %. The washing regime ratio mostly predetermines the volume of water supply required to maintain the water-salt regime in saline soils. The value thereof established before 1963, was 1.25-1.3.

The long-term surveys carried out in the experimental pilot sites allowed to clarify the value and to give recommendations, depending on an extent of mineralization of the ground waters. In all drainage zone, after the ground waters are desalinized to 5.0 - 7.0 g/l, the share of the washing regime may be reduced to 1.05 - 1.1, for desalted ground waters with mineralization equal to 3-5 g/l, it may be reduced to 1.0 - 1.05, which allows to reduce the annual water consumption rate by 10-15 %.

In dry years, it is possible to reduce it temporarily, for 1-2 years, to 0.9-0.95, subject to the subsequent compensation in the wet years.

References

1. Mustafayev Zh.S. Soil and ecological justification of melioration of farmlands in Kazakhstan. - Almaty: "Gylym", 1997. - C57
2. Shomantaiev, A.A., Hydrochemical regime of water courses and agricultural use of sewage and drainage water in the lower reaches of the Syr-Darya River. Kyzylorda, 2001; 182-199.
3. Aydarov M.P. Regulation of the water-salt and nutritious modes of the irrigated lands. M: Agropromizdat, 1985. - C304

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОССВ

О.З.Зубаиров., Қ.Қ.Ануарбеков., М.М.Калиев

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы эксплуатации оросительных систем с использованием сточных вод.

Annotation In article is considered questions of operation of irrigating systems with use of sewage.

Ключевые слова: эксплуатация, ОССВ, сточные воды, самопишущие водомеры, водосливы, химанализ, регулирующие автоматы.

Вопросы эксплуатации оросительных систем с использованием сточных вод (ОССВ) только при четкой организации труда и правильной эксплуатации можно обеспечить нормальную работу полей орошения и тем самым способствовать созданию условий для получения высоких урожаев.

Поливы следует проводить в строго намеченные по графику сроки, расчетными нормами на всей площади посевов по принципу хозяйственного плана водопользования.

Орошение сточной водой требует соблюдения ряда правил: это равномерное распределение воды по территории, забор воды строго по плану, исключение сброса с полей и др. Поскольку орошение сточными водами является новым направлением, несколько отличающимся от полива чистой водой, необходима специальная подготовка обслуживающего персонала ОССВ с учетом санитарно-гигиенических правил. Также нужно продумать вопрос оплаты труда поливальщиков, стимулирующей повышение производительности труда. Для получения квалифицированной помощи необходимо постоянно поддерживать тесный контакт с проектными, научно-исследовательскими институтами, занимающимися этой проблемой. Общее руководство по обеспечению нормальной работы ОССВ возлагается на гидротехников хозяйств, использующих сточную воду.

Основные поливные работы нужно осуществлять в светлое время дня. Необходимо контролировать процесс полива, особенно в ночное время, чтобы не допустить непроизводительные сбросы за пределы орошаемой территории.

Запрещается искусственно увеличивать поливные нормы. Это значительно снижает степень почвенной доочистки сточных вод. В связи с этим необходимо вести строгий учет воды, поступающей на орошаемую территорию. Для учета и регулирования ее расхода необходимо применять различные самопишущие водомеры, водосливы и регулирующие автоматы.

На крупных сельскохозяйственных полях орошения следует создавать специальные санитарно-полевые станы, а на небольших пунктах. В них должны быть душевая, пункт медицинского осмотра, комнаты для сушки спецодежды, приема пищи, отдыха и др.

Сменная производительность агрегатов, обрабатывающих почву, составляет 10-12 га в смену. Следовательно, площадь суточного полива должна быть кратной производительности механизмов, работающих на после поливных обработках и будет нормироваться технической оснащенностью хозяйства и количеством поливальщиков.

Наиболее целесообразно создание специальных производственных единиц, закрепленных на определенном участке.

Нагрузка поливной площади при современном уровне техники полива и хозяйственных условий для юга Казахстана в среднем должна быть при проведении вегетационных поливов по бороздам 12-18, по полосам 18-22, при влагозарядке 20-30 га.

Работники полей орошения перед приемом пищи моют руки специальными дезинфицирующим раствором. Лицам, работающим на полях орошения, раз в год делают профилактические прививки против кишечных инфекции, а также проводят обследования на гельминтозы и бактерионосительство. Все работники ОССВ должны сдавать минимум по правилам эксплуатации и технике безопасности, а также санминимум по личной гигиене. Ответственность за выполнение санитарных требований возлагается на руководителя отделений. Не менее 3 раз в год санитарно-эпидемиологическая служба должна осуществить плановое обследование полей орошения.

Весь транспорт, выезжающий с территории ОССВ, а также, орудия труда, сельскохозяйственный инвентарь и поливные агрегаты, следует обмывать на специальных площадках, расположенных в пределах ОССВ.

Для лиц, работающих на ОССВ, должны быть предусмотрены: снабжение доброкачественной питьевой водой, умывальник, санузел, душ-пропускник из расчета одна сетка на 8-10 человек, помещение для сушки спецодежды и хранение ее в индивидуальных шкафах, помещение для приема пищи и отдыха. Персонал ОССВ должен быть обеспечен бесплатной спецодеждой, средствами защиты.

Лица, занятые на эксплуатации оросительной, коллекторно-дренажной сетей ОССВ, а также поливальщики и машинисты дождевальными агрегатов и установок и другие на основании «Постановления Госкомитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы и Президиума ВЦСПС от 12 июля 1963 г. №198/11 - 17» имеют право: на дополнительный отпуск; на получение спецпитания (молоко), назначаемого администрацией совместно с профсоюзной организацией по заключению местных санитарных органов; на оплату на один разряд выше. Основание: Справочник по денежной оплате труда колхозников и тарификации сельскохозяйственных работ в колхозах РСФСР. М.,: Россельхозиздат, 1965, примечание на с.155.

Ежегодно два раза (весной и осенью) следует отбирать образцы почвы и горизонтов 0-30, 30-60, 60-100 см для полного химанализа.

Анализ необходимо проводить в специализированных лабораториях. Также необходимо ежегодно один раз определять химсостав продукции, выращенной на полях орошения. В случае отклонений ингредиентов в составе почвы и продукции от нормы рекомендуется обращаться к компетентным организациям или институтам, занимающимся этой проблемой.

Система удобрений. Система удобрений принимается рекомендуемой для данной зоны с учетом содержания их в сточной воде. Количество вносимых минеральных удобрений в почву определяют следующим образом.

1. Определяют ожидаемое поступление минеральных удобрений со сточными водами:

$$N = \frac{a \cdot M}{1000}; \quad P_2O_5 = \frac{b \cdot M}{1000}; \quad K_2O = \frac{c \cdot M}{1000}.$$

где, N, P₂O₅, K₂O - количество ожидаемого поступления азота, фосфора и калия, кг/га;

a, b, c – содержание азота, фосфора и калия в сточных водах мг/л;

M – оросительная норма, м³/га.

2. Количество нужных удобрений: если A • N > N'; B • P₂O₅ < P₂O₅' и B • K₂O > K₂O', то минеральные удобрения можно не выносить, а если A • N < N'; B • P₂O₅ < P₂O₅' и B •

$K_2O < K_2O'$, то необходимо разность дополнить внесением соответствующих минеральных удобрений.

В этих формулах А, Б и В – коэффициенты использования элементов минерального питания: азота А – 0,7, фосфора Б – 0,7, калия В – 0,6 N' , K_2O' , P_2O_5' рекомендуемая доза минеральных удобрений для данной зоны.

Литература

1. О.З.Зубаиров. Методические рекомендации по организации поливов очищенными сточными водами. Алма-Ата, 1990 г.

УДК: 624.131.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРОВ ВОДОИСТОЧНИКА НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ УВЛАЖНЕННОГО КОНТУРА В НЕОДНОРОДНОЙ ЛЁССОВОЙ ТОЛЩЕ ГРУНТОВ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

Калиев М.М., Калиев С.М.,

Андатпа

Мақалада өлшемдері әртүрлі су көздерінен біркелкі емес сары шөкпе топырақтардың ылғалдану контурының құралуы.

Annotation

The result of this article shows research of the sizes of various water sources on process in formation humidified contour in uniform loessial thickness of soil are stated

Ключевые слова: водоисточники, неоднородная лёссовая толща, увлажненный контур, скорость фильтрации

Целью этих исследований было установить: влияние поперечных размеров и формы замачиваемого водоисточника на динамику формирования контура увлажнения лёссовой толщи; характер распределения влажности в пределах увлажненного контура.

Опытный участок, на котором проводились натурные исследования, был расположен у с. Тоболино в Южном Казахстане. Грунты участка представлены лёссоводными суглинками с естественной влажностью 6,5-13% и пористостью 44-48%, которые по данным опытного замачивания относятся к категории среднепосадочных. Мощность просадочной толщи составляет 24-26м, ниже залегают песчано-галечниковые отложения. Грунтовые воды залегают ниже 27м от поверхности. Исследования проводились на двух группах водоисточников: первая – компактные водоисточники (круглые и квадратные); вторая – протяженные водоисточники (типа канала). Размеры и гидравлические характеристики объектов исследований приведены в табл.1.

Таблица 1

| Объект | Размеры котлована в плане, м | Глубина котлована, м | Заложение откосов | Глубина наполнения, м |
|-------------------------------------|------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|
| 1 группа – компактные водоисточники | | | | |
| Котлован № 1 | 25x30 | 0,7 | 1:0,1 | 0,5 |
| Котлован № 2 | d = 10 | 0,7 | 1:0,1 | 0,5 |
| Котлован № 3 | d = 5 | 0,7 | 1:0,1 | 0,5 |
| Котлован № 4 | d = 4 | 0,7 | 1:0,1 | 0,5 |

| 2 группа – протяженные водоисточники (типа канала). | | | | |
|---|------|-----|-------|-----|
| Котлован № 5 | 7x25 | 0,7 | 1:0,1 | 0,5 |
| Котлован № 6 | 3x25 | 0,7 | 1:0,1 | 0,5 |
| Котлован № 7 | 1x25 | 0,7 | 1:0,1 | 0,5 |

Объем подаваемой на замачивание воды фиксировался водомерами и контролировался объемным способом. Изменение положения каймы контуров фильтрации и динамика влажности грунтов в их пределах через определенные сроки устанавливалось по наблюдаемым скважинам с помощью нейтронного индикатора влажности (НИВ - 1), периодически контролировалось термостатно-весовым способом по данным бурения. Пробы грунта отобраны с 3^х кратной повторностью около радиометрических труб на расстоянии 4-5 см от их стенок.

Построенные по результатам исследований профили увлажненных лессовых грунтов для каждого опытного котлована на различные моменты времени показаны на рисунках 1 и 2. Из этих рисунков видно, что форма увлажненных контуров изменяется с увеличением срока замачивания.

В общем случае на формирование контуров увлажнения под котлованами в процессе их замачивания существенное влияние оказывает неоднородность сложения лёссовой толщи по фильтрационной способности отдельных маловодопроницаемых слоев. Наличие на опытом участке таких слоев на глубине 4 и 10 м предопределяет растекание воды в стороны от объекта замачивания по нижней границе верхнего слоя с большим коэффициентом фильтрации.

Когда фронт фильтрации проходил в более плотных вышеуказанных слоях, интенсивность промачивания в глубь и растекания в стороны резко снижалась, оставаясь почти одинаковой, но стоило кайме фильтрационного потока подойти вплотную к более проницаемому слою, как возрастала интенсивность промачивания.

В подтверждение сказанному можно убедиться на примере увлажненной зоны (линии равных влажностей) на конец замачивания под прямоугольными котлованами (см.рис.3). Представленный рис.3 показывает, что резкий перелом кривой промачивания наблюдается на отмеченных слабофильтрующих слоях на глубине 4 и 10м. Так, если период промачивания верхних 3м под упомянутым котлованом составил 2,5сут., то ниже 6м были промочены лишь спустя 15 суток.

Под всеми котлованами, в пределах контура увлажнения, независимо от их размеров и формы влага продвигается вниз при весовой влажности грунта 18-20% или при степени влажности близкой 0,5. По мере продвижения влаги в глубь массива формирование боковой области увлажнения заканчивается.

В данных грунтовых условиях угол растекания воды не зависит от ширины (диаметра) водоисточника и составляет около 60°.

В условиях установившейся фильтрации для однородных по водопроницаемости толщ лёссовых грунтов В.И.Крутов /1/ дальность бокового растекания влаги от края источника замачивания рекомендует определять по формуле:

$$B_{бок} = H \cdot tg\beta \quad (1)$$

а максимальную ширину увлажненной зоны по низу:

$$B_{max} = B + 2 \cdot H \cdot tg\beta \quad (2)$$

где: B - ширина замачиваемого объекта;

$B_{бок}$ - ширина боковой области увлажненного контура;

H - глубина замачивания или величина просадочной толщи грунта;

β - угол наклона к вертикали ниспадающей прямой распространения воды в стороны. На основе экспериментальных данных величину этого угла он принимает для лёссовидных супесей $20 + 40^{\circ}$ ($\beta_{cp} = 35^{\circ}$), а для лёссовидных суглинков $45 + 55^{\circ}$ ($\beta_{cp} = 50^{\circ}$).

В.В.Ведерниковым /2/ для определения ширины фигуры фильтрации в изотропных грунтах была предложена следующая формула:

$$B_{max} = B + 2 \cdot (h + H_K) \frac{K}{K_1} \quad (3)$$

где: B - ширина канала; h - глубина воды в канале; H_K - высота капиллярного поднятия грунта; $2 \cdot \frac{K}{K_1} = f\left(\frac{B}{h+H_K}\right)$ - определяется по таблице.

Дальность бокового растекания влаги от уреза воды в водоисточнике А.Е.Михалева /3/ предлагает определять на основе формулы В.В.Ведерникова /2/ для однородных сильнопросадочных грунтов Таджикистана (Колхозабад) по следующей зависимости:

$$B_{бок} = \Psi(h + H_K) \quad (4)$$

а ширина фигуры фильтрации равна:

$$B_{max} = B + 2 \cdot \Psi(h + H_K) \quad (5)$$

где Ψ - коэффициент, зависящий от формы поперечного сечения источника замачивания, принимаемый в пределах 1,5÷2.

Учитывая высказанное предположение вышеотмеченных исследователей о том, что максимальные размеры боковой области увлажненной зоны зависят от глубины наполнения водоисточника, капиллярных свойств грунта и литологического строения грунтового массива (наличие слабофильтрующих или наоборот, дренирующих прослоек) целесообразнее, на наш взгляд, для исследуемых грунтовых условий, применение зависимостей (4) и (5), в которых при определении максимальных размеров боковой области увлажненной зоны, учитываются выше отмеченные факторы. Для этого подставив в формулу (4) результаты наших исследований определяем величину коэффициента « Ψ », который представлен в табл.2. Здесь величина « $B_{бок}$ » принята на момент его стабилизации, а для исследованных грунтов значение $H_K=2,5$ м.

Таблица 2. Значение коэффициента « Ψ »

| Наименование водоисточника | $B_{бок}$, м | $(h + H_K)$, м | $\Psi = \frac{B_{бок}}{h + H_K}$ |
|----------------------------|---------------|-----------------|----------------------------------|
| Котлован 25x30м | 8,8 | 3,0 | 2,93 |
| Котлован $\alpha=10$ м | 7,0 | 3,0 | 2,33 |
| Котлован $\alpha=5$ м | 7,0 | 3,0 | 2,33 |
| Котлован 7x25м | 9,05 | 3,0 | 3,0 |
| Котлован 3x25м | 7,95 | 3,0 | 2,65 |
| Котлован 1x25м | 5,6 | 3,0 | 1,87 |

Из табл.2 видно, что коэффициент « Ψ » для различных водоисточников, при одинаковом их наполнении, колеблется в пределах от 2 до 3.

Следовательно для исследованных грунтовых условий ширину боковой области увлажненной толщи грунтов под водоисточником, определяющей зону возможных деформаций по его периметру, можно определить по зависимости:

$$B_{бок} = 2 \div 3(h + H_K) \quad (6)$$

тогда максимальная ширина увлажненной зоны будет равна:

$$B_{max} = B + 4 \div 6(h + H_K) \quad (7)$$

где: B – ширина зеркала воды в водоисточнике.

Выводы

1. На формирование и развитие фильтрационного потока под котлованами в процессе их замачивания существенное влияние оказывают отдельные маловодопроницаемые слои лёссовой толщи.
2. С увеличением размеров источника замачивания увеличивается скорость движения влаги под воздействием гравитационных сил, повышается степень водонасыщения лёссового грунта увлажненного контура.

Литература

1. Крутов В.И. Расчет фундаментов на просадочных грунтах. М.: Стройиздат, 1972г.
2. Ведерников В.В. Влияние капиллярного поднятия на фильтрацию из каналов. Журн. «Гидротехническое строительство» №5, 1935г.
3. Михалева А.Е. Динамика влажности лёссовых просадочных грунтов. Автореферат диссертации на соискания ученой степени кандидата технических наук. М.: 1972г.

СОДЕРЖАНИЕ

Водные проблемы и мелиорация земель

| | |
|--|-----|
| Есполов Т.И., Алдиярова А.Е. Асинхронность и цикличность колебаний стока рек Талгар и Шелек | 3 |
| Есполов Т.И., Яковлев А.А., Саркынов Е.С., Кайпбаев Е.Т. Обоснование технологии подъема воды из скважин | 6 |
| Есполов Т.И., Яковлев А.А., Саркынов Е.С., Жакупова Ж.З. Методические основы и результаты экспериментальных исследований технологического процесса беструбного водоподъема из скважин погружным электронасосом с гидравлическим пакером. | 10 |
| Jenniver Sehring. Bridging Gaps and Connecting Experts: the Linkages of Water, Scientific Collaboration and Regional Security | 25 |
| Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Мусабеков К.К., Есенгельдиева П.Е. Структурно-логическая модель устойчивого функционирования ландшафтов-агроландшафтов-гидроагроландшафтов | 30 |
| Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Жанымхан К. Геоморфологический анализ водосборов бассейна реки Каратал | 34 |
| Сарсекова Д.Н., Мусаева Б.М., Есмурзаева А.К. Өрттендерде орман зиянкестерімен зақымдау дәрежесін анықтау | 39 |
| Баймолдаев Т.А., Куджибаева Г.Б., Набиоллина М.С. Геодинамические процессы и явления и селевая деятельность бассейна реки Хоргос Жетису Алатау | 45 |
| Жапаркулова Е.Д., Бекбаев Н.Р. Проблемы ирригационных систем Южного Казахстана и методы их решения | 53 |
| Zhaparkulova E.D., Bekbayev N.R., Zhanymkhan K., Zhailubaeva M.M., Nurshanova B.R. Influence of liman irrigation on ameliorative condition of soil | 58 |
| Зәуірбек Ә.К., Капар Ш. Жаһандық климаттың өзгеру жағдайы әсеріне байланысты болжамдық сушаруашылық іс-шаралар (Шу өзені алабының мысалында) | 61 |
| Базарбаев А.Т., Бакенова М.К., Сейтасанов И.С., Набиоллина М.С., Зулпыхаров Б.А., Мамадияров Б.С., Сьезхан Ж., Жанымхан К., Исмаилова Г.К., Сулеменова М.А., Кенжалиева А.Б. Многофакторное обследование сооружений Бартогайского, Куртинского водохранилишных гидроузлов и Капчагайской ГЭС. | 65 |
| Narbayev T.I., Ismailova G.K., Narbayeva K.T. The problems of small rivers in Kazakhstan | 72 |
| Narbayeva K.T. Assessment of Kapshagay water reservoir for sustainable development of Balkhash lake | 75 |
| Чередниченко А.В., Чередниченко Алексей В., Чередниченко В.С. Использование гармонического анализа временных рядов осадков на территории водосбора для прогноза стока | 80 |
| Нарбаев Т.И., Исмаилова Г.К., Нарбаев М.Т. Определение обеспеченности сезонного регулирования стока при комплексном использовании водных ресурсов | 88 |
| Хазирова М.Ж. Туристік-рекреациялық объектілер мен зоналарды құруға арналған ландшафттар және оларды түзуші факторлар | 92 |
| Зубаиров О.З., Набиоллина М.С., Ануарбеков К.К. Исследования оптимального уровня воды в регулирующей установке при инъекционном способе полива | 96 |
| Калиев М.М., Калиев С.М. Некоторые результаты уплотнения лессовых грунтов Юга Казахстана предварительным замачиванием под компактными и протяженными водоисточниками | 99 |
| Зубаиров О.З., Нусипбеков М.Ж., Набиоллина М.С. Экономическая эффективность использования инновационных способов поливов | 103 |

| | |
|---|-----|
| Исмаилова Г.К., Нарбаева К.Т., Нарбаев М.Т. Совершенствование существующих критериев для классификации речной сети Казахстана | 106 |
| Қалыбекова Е.М., Жанымхан Қ. Программа развития к вопросу решения водохозяйственных проблем Юго-восточного региона Казахстана | 109 |
| Сейтасанов И.С., Жолаева Г.И. Применение гидроэлеваторов в гидротехнике | 112 |
| Абжалелов Б.Б., Кужамбердиева С.Ж. Оценка качества питьевой воды города Кызылорда | 114 |
| Амангельдиев С.С., Тельгараева Г.Е. Водозаборные сооружения и основные технические средства водоподъема для обводнения отгонных пастбищ | 118 |
| Арыстанбаев Я.У., Абсеметова А.Е., Бекжигитова Д.Н., Казанбаева Л.М. Естественные ресурсы подземных вод, кормозапасы пастбищных территории Южного Казахстана | 122 |
| Бакбергенов Н.Н. Использование инновационных технологий по автоматизации на водохозяйственных объектах | 126 |
| Бегалиев Қ.Б., Жанзақов М.М., Жуматаева Ж.Б., Назаров Е. Қызылорда өңірінде көкөніс-бақша дақылдарын тамшылатып суару тәсілдерін дамытудың келешегі | 129 |
| Данько Е.К., Кенжебеков Б.К., Сансызбаев Е.Т. К проблеме гидрологического режима озера Сасыкколь | 133 |
| Калашников П.А., Куртебаев Б.М. Теоретическое обоснование выбора параметров технических средств мелкодисперсного дождевания | 136 |
| Қасымбеков Ж.Қ. Алматы облысының суландыру құрылымдарын қарастыру және оларды жақсарту жолдары | 140 |
| Кириченко О.И. Гидроэкологическая характеристика водных объектов основных водоемов Ертисского бассейна и определение мероприятий по их гидромелиорации | 144 |
| Муханова Г.К. Кормовая база как фактор повышения продуктивности сельскохозяйственных животных | 146 |
| Муханова Г.К. Обводнение пастбищ в Казахстане: сложности и новые пути | 150 |
| Нефедова Т.Г. Перспективы использования пастбищ в Карагандинской области | 154 |
| Сабирова А.И. Регулирование процессов использования приаульных пастбищ и вовлечение земель запаса на основе их обводнения с применением возобновляемых источников энергии | 157 |
| Хусаинова А.Т., Саттыбаева З.Д., Бегалина Д.А. Влияние химической мелиорации на плодородие и продуктивность гидроморфных мелких солонцов | 161 |
| Абдураманов Н.А., ХеИ.Н. Рисовая оросительная система и проблемы автоматизации водораспределения | 165 |
| Ибраев Т.Т., Ли М.А. Изменение климата и стихийные бедствия в водном хозяйстве Казахстана | 171 |
| Балгабаев Н.Н. Обеспечение водной безопасности Республики Казахстан на основе повышения эффективности управления водными ресурсами | 177 |
| Векбаев R.K., Zhaparkulova E.D., Койбакова E.S., Векбаев U.K., Amanbayeva B.Sh. Efficiency in phosphogypsum chemical amelioration of alkaline soils in magnesium alkalinity | 180 |
| Балгабаев Н.Н., Бекбаев Р.Қ., Жапарқұлова Е.Д., Құрмашев К. Ирригациялық жүйелердің техникалық жағдайлары және олардың су-жер ресурстарына әсері | 185 |
| Zubairov O.Z., Anuarbekov K.K., Nabiollina M.S. Controlling the soil water-salt regimes and management of reclamative processes on irrigated lands against the background of horizontal drainage | 189 |
| Zubairov O.Z., Anuarbekov K.K., Калиев М.М. Организация труда и эксплуатация ОССВ | 198 |
| Калиев М.М., Калиев С.М. Исследование влияния размеров водоисточника на процесс формирования увлажненного контура в неоднородной лёссовой толще грунтов Южного Казахстана | 200 |

ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

«АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕНДІ ДАМУДАҒЫ ҒЫЛЫМ МЕН БІЛІМНІҢ БАСЫМДЫ БАҒЫТТАРЫНЫҢ ЖАҢА СТРАТЕГИЯСЫ»

Теруге 22.10.2015 ж. берілді. Басуға 23.11.2015 ж. қол қойылды.
Қалпы 70x100 ¹/₁₆. Көлемі 13 есепті баспа табақ. Таралымы 60 дана.
Тапсырысы №385. Бағасы келісім бойынша

Сдано в печать 22.10.2015 г. Подписано в печать 23.11.2015 г.
Формат 70x100 ¹/₁₆. Объем 13 п. л. Тираж 60 экз.
Заказ №. 385 Цена договорная

Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді. Мақала мазмұнына автор жауап береді.

Қолжазбалар өңделеді және авторға қайтарылмайды.

Ответств. за выпуск – Тұтқабекова С. А.
Вып. редактор – Талдыбаев М.Б.
– Тлепбергенова С.Н.
Компьютерная обработка – Ноғайбаева А..

Журнал « АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕНДІ ДАМЫТУДАҒЫ ҒЫЛЫМ МЕН БІЛІМНІҢ БАСЫМДЫ БАҒЫТТАРЫНЫҢ ЖАҢА СТРАТЕГИЯСЫ» публикует научные статьи по следующим группам специальностей: агроинновация и экология, инновации в лесном хозяйстве, водные проблемы и мелиорация земель, экономика и агробизнес, аграрная инженерия и профессиональное обучение, технологии биоресурсов, ветеринарная безопасность.

Требования к оформлению статей

Статьи публикуются на **казахском, русском и английском** языках. Рукописи должны быть тщательно выверены и отредактированы авторами. Статьи должны быть подписаны всеми авторами. Объем рукописи должен быть не менее 3 страниц и содержать результаты собственных исследований. Обзорные статьи не принимаются.

Рукописи присылаются в электронном и бумажном виде, в одном экземпляре, напечатанные на одной стороне листа формата А4 в редакторе *Times New Roman, Times Kaz*, кегль - 12, интервал – 1, абзац – 1, отступы сверху и снизу - 2,5 см, слева – 3 см и справа – 1,5 см, согласно ГОСТ 7.5-98, ГОСТ 7.1-2003.

Элементы статьи должны располагаться в следующем порядке:

УДК (слева вверху); через интервал по центру жирным шрифтом - **имя, отчество, фамилия автора(ов)**; через интервал курсивом наименование организации (город), где работает автор(ы); через интервал по центру название статьи заглавными буквами.

Перед основным текстом пишется **аннотация** к статье на языке оригинала в объеме не более 10 строк и **ключевые слова**.

Текст должен включать, как правило, введение, материалы и методы, результаты исследований и их обсуждение, выводы, список литературы. После списка литературы указать на 2-х других языках, отмеченных от оригинала статьи, **Ф.И.О. автора (ов), название статьи, резюме** (не менее 4-5 строк) и **ключевые слова**. Рисунки и схемы должны быть четкими, в черно-белом цвете. Если они выполнены на графических объектах, их необходимо представить на отдельных листах. В ссылках используемой литературы вписываются все авторы/соавторы данной публикации.

Названия разделов: введение, материалы и методы, результаты и обсуждение, выводы должны располагаться с красной строки, и выделены **жирным** шрифтом без точки.

Подчеркивание, выделение жирным шрифтом и курсивом в тексте не допускается.

Статьи в журнал от сотрудников КазНАУ принимаются при наличии заключения научно-технического совета, статьи из сторонних организаций - сопроводительного письма, рецензии и экспертного заключения организации о возможности опубликования.

На отдельном листе, необходимо дать сведения обо всех авторах: Ф.И.О. ученая степень, полное название организации, ее адрес, телефон, факс, e-mail.

Статьи, не соответствующие указанным требованиям, к публикации не принимаются. редакция журнала не несет ответственности за содержание представленных статей.

Наш адрес: 050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Абая 8, РГП на ПХВ «Казахский национальный аграрный университет»; Департамент науки и инновации, тел. **(8727)-267-65-37. saltanat_tutkabekova@mail.ru**