

№ 1 (57) январь - февраль 2014



ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

**Су инспекциясының
шаралары**

**Поливная норма
орошаемой культуры**

**Жұмсақ матадан су
тіреуіш салынды**



ВОДНОЕ
ХОЗЯЙСТВО
КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

Водное хозяйство Казахстана

1 (57) 2014 г.

**Журнал издается
с января 2004 года**

Свидетельство о постановке на учет (переучет) Министерства связи и информации РК № 13994-Ж от 25.11.2013г.

ISSN 2310 - 9963

Решением Коллегии Комитета по надзору и аттестации в сфере образования и науки МОН РК журнал включен в Перечень изданий, рекомендуемых для публикаций основных научных результатов диссертаций

Журнал выпускается при содействии Комитета по водным ресурсам МСХ РК

Собственник и издатель:

ОЮЛ "Ассоциация водного хозяйства Казахстана"

Редакционная коллегия:

Атшабаров Н.Б.
Бадашев Е.А.
Мустафаев Ж.С.
Рау А.Г.
Заурбеков А.К.

Редактор:

Атшабаров Н.Б.

Дизайн макета и верстка:

Идрисов Д.З.

Адрес редакции:

г. Астана, ул. Пушкина 25/5,
тел./факс: 27-45-80

Отпечатано в:

Тираж - 1000 экз.

Редакция журнала не всегда разделяет мнение авторов публикаций. Редакция журнала не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Материалы, присланные в редакцию, не рецензируются и не возвращаются.

СОДЕРЖАНИЕ

Зәуірбек Ә. К

Научно-методологические основы и оценка экологической обстановки определенной территории.....3

Мухатов Ж.С.

Шу-талас бассейндік инспекциясының орындалған шаралар.....14

Жақып Б.

Сырдария өзенінде синтетикалық матадан су тіреуіш құрлысы салынды.....19

Сейсенов С.Б

Оценка уровня технического состояния оросительных систем южно-казахстанской области с использованием комплексного интегрального показателя.....23

Сенников М.Н., Омаров Е.О., Омарова Г.Е., Колбачаева Ж.Е., Исакова С.А.

Прогнозная оценка водных ресурсов бассейна реки на основе многофакторного мониторинга29

Сенников М.Н., Омаров Е.О., Омарова Г.Е., Колбачаева Ж.Е., Ержанова Н.К., Кадырбай С

Составления тематических карт на основе гис материалов.....35

Мустафаев Ж.С., Абдешев К.Б

Технологии и технологических схемы промывки засоленных почв.....41

Кошкарров С.И.

Поливная норма орошаемой культуры47

Сарсенов А. М., Абсеитов Е. Т., Сатова К. М.

Ресурсоберегающая технология рекуперации хромсодержащих техногенных вод.....50

Известному ученому Казахстана в области мелиоративного почвоведения

Вышпольскому Ф.Ф.-80 лет.....55

70-жылдығыңыз ҚҰТТЫ БОЛСЫН.....57

Памяти Акжанова А.А.....58

НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Заурбек Ә. К. Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева

В современных условиях антропогенное воздействие на природу стало сравнимым с естественными процессами в природе. Приобретенная в процессе эволюции замечательная способность природы к саморегулированию в условиях естественной изменчивости среды стала нарушаться. Человек, внося искусственные изменения в природную среду и биогеоценозы, не считаясь с законами природы, лишает их устойчивости, что часто приводит к коренным изменениям в экосистемах, прогрессирующему разрушению биосферы.

Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП), как метод измерения человеческого развития был введен Программой развития ООН (ПРООН) в 1990 г. Это расчетный статистический показатель, в котором учитываются как объемы потребления материальных благ, так и возможности для развития человека, обеспечиваемые системами здравоохранения и образования. Каждый из базовых показателей количественно представляет одно из основных направлений человеческого развития: долголетие, образованность и собственно уровень жизни.

По данным Всемирной организации здравоохранения здоровье человека зависит: от системы здравоохранения всего на 10%, на 50% – от образа жизни, который формируется под воздействием окружения человека, качества жизни и доступности возможностей укрепления здоровья. Чтобы войти в число тридцати наиболее конкурентоспособных стран мира Республика Казахстан в 2013-2018 годы должна достигнуть в эффективности использования ресурсов (ЭИР) показателя, не ниже 43%, необходимо повысить эффективность использования ресурсов, увеличить продолжительность жизни населения и обеспечить повышение индекса экологической устойчивости [1].

В тяжелых экологических условиях оказались такие элементы биосферы, как воздушная и водная среды. Проблема получения чистого воздуха и свежей воды стоит перед более чем $\frac{1}{3}$ населения планеты. Эксперты ООН подсчитали, что из-за отсутствия чистой питьевой воды и условия для элементарной гигиены в странах Азии, Африки и Латинской Америки от желудочно-кишечных заболеваний страдает 1 млрд. чел. и каждый год умирает 25 млн. чел.

Охрана природы и улучшение использования естественных ресурсов находятся в центре внимания и неустанной заботы государства. Охрана природы вошла составной частью в Конституцию Республики Казахстан [2]. В целом по стране в последние годы заметно некоторое, пока незначительное, улучшение качества воды в связи с усилением внимания к охране вод. Подвергаются загрязнению и наиболее ценные источники водоснабжения населения питьевой водой - подземные воды. Основными источниками загрязнения подземных вод являются накопители промышленных и бытовых сточных вод, поля фильтрации, свалки промышленных отходов, закачка загрязненных вод в глубокие слои, инфильтрация загрязнений с промышленных и городских территорий, фильтрация из загрязненных рек. Наиболее распространены химическое и бактериальное загрязнения. Проникновению загрязнений в подземные горизонты способствует интенсивное

использование подземных вод. Качество воды в водных источниках с уровнем развития отраслей экономики будет все более ухудшаться. Водохозяйственный баланс при контроле качества воды должен составляться на катастрофический - маловодный год. В этом случае, ни в одном водном источнике, качество воды не соответствует нормативным требованиям.

При этом, на 2010-2020 годы, по прежнему остается острой проблема доступа населения страны к качественной питьевой воде. Еще до 20 процентов жителей Республики Казахстан потребляют воду, не соответствующую нормативным стандартам качества [3]. А, по установившимся представлениям в Казахстане, здоровье человека зависит от медицины на 15%, состояния экологии на 20 %, обеспеченности и качества воды на 15% и от самого себя на 50%.

Для достижения высокого уровня ИРЧП необходимо в первую очередь, разработать критерий по оценке состояния окружающей среды. На современном уровне в нормативных документах уровень загрязнения, как водных ресурсов, атмосферного воздуха так и почвенного покрова предлагается определять по критериям ПДК, ИЗВ, ИЗА и ИЗП [4,5,6,7,8,9]. Применяемые критерии не в полной мере отражают фактический уровень загрязнения природной среды. Поэтому необходимо разработать обобщенные и интегральные критерий позволяющие оценить уровень загрязнения как отдельных составляющих окружающей среды, так и позволяющие в комплексе оценить общее экологическое состояние окружающей среды в целом [10,11].

Под охраной окружающей среды понимается комплекс политических, законодательных, правовых, исторических, социальных, экономических, экологических, организационных, общественных и частных мероприятий направленных на рациональное использование природных ресурсов, на охрану их от истощения, разрушения, засорения и загрязнения, на поддержание и восстановление функциональной деятельности природных территориальных комплексов с целью обеспечения экологической безопасности в биосфере или в отдельных его средах. Единичных, комплексных или совокупных мероприятий направленных на охрану окружающей человека среды или какой-то ее части принято называть природоохранными мероприятиями, рисунок 1.

Под водоохранной деятельностью понимается комплекс мероприятий, направленных на охрану и воспроизводство водных ресурсов. Выделяются следующие виды водоохранных мероприятий:

1 группа мероприятий направлены на совершенствование производственных процессов, на предотвращение сброса сточных вод в водоемы (передовая технология производственного процесса, оборотное водоснабжение, повторное использование воды);

2 группа мероприятий охватывает методы обезвреживания сточных вод (все виды очистки сточных вод; орошение сточными водами пастбищ, сенокосов и т.п.; выпуск сточных вод на поля фильтрации; сброс в пруды- накопители; закачка в водонепроницаемые пласты земных пород; выпаривание; сжигание);

3 группа мероприятий объединяют меры борьбы с загрязнением водных ресурсов осуществляемые непосредственно в водных объектах (санитарные попуски из водохранилищ; аэрация; биологическая мелиорация вод; очистка водной поверхности от плавающих примесей).

В выдвигаемых классификациях нет отдельных групп водоохранных мероприятий:

1) мероприятия направленные на охрану водных ресурсов от истощения (водосберегающие мероприятия, лесомелиорация водосборов и водных угодий, агромелиоративные мероприятия, гидротехнические мероприятия, природоохранный сток оставляемый в водном источнике, руслорегулирующие мероприятия, прибрежные водоохранные полосы и водоохранные зоны, мероприятия по использованию нетрадиционных водных источников: почвенной влаги, искусственное осаждение осадков, частичная обработка запасов воды, озер и

ледников, использование вековых запасов подземных вод, использование соленых вод озер, морей, и другие);

2) мероприятия по регулированию гидрологического и гидрохимического режимов водного источника (регулирование речного стока - контррегулирующие водохранилища; территориальное перераспределение стока, использование не связанных с поверхностным стоком подземных вод: естественных и эксплуатационных запасов; использование минерализованных вод; использование сточных вод и др.);

3) мероприятия по интенсификации самоочищающей способности водотока (самоочищающая способность водотока; процессы смешения речной воды со сточными водами; мероприятия по интенсификации процессов смешения воды; предельно-допустимые сбросы в водоприемники и др.);

4) мероприятия по стимулированию рационального использования и охраны водных ресурсов (плата за водный ресурс, нормативы платы за истощение и загрязнение воды, дифференцированные нормативы платы за использование и сброс сточных вод, критерии оценки загрязнения и истощения воды, обоснование социально - эколого-экономической эффективности водохозяйственных и водоохраных мероприятий и др.).

Обеспечение экологической безопасности на локальном или глобальном уровнях зависят от уровня хозяйственной деятельности человека соответственно на анализируемом районе (регионе). Хозяйственную деятельность человека в окружающей среде можно оценить его технико-экономическим потенциалом, выражающимся уровнем использования природных ресурсов. Анализ использования природных ресурсов, в частности водных и земельных ресурсов в Республике Казахстан показывает, что возобновляемые (водные и земельные) ресурсы в разрезе основных бассейнов рек колеблется от 10 до 100 процентов. Также не возобновляемые (полезные ископаемые и другие) ресурсы полностью вовлечены в хозяйственный оборот. В результате антропогенного воздействия на природные комплексы биосферы и возрастанием уровня использования природных ресурсов появились локальные техногенные катастрофы в регионах Байконура, Семипалатинска, на территории Приаралья и другие. Надвигается глобальный экологический кризис и на территорию Центрально-Азиатских государств (бассейн Аральского моря).

Измененная хозяйственной деятельностью человека – природа, в свою очередь, представляет опасность для самого человека. Чем выше, уровень влияния человека на состояние окружающей среды, тем выше ответная реакция природы - эффект бумеранга, то есть, тем выше экологическая опасность. Ликвидация или сведение к минимуму негативных воздействий человека на окружающую среду, предопределяет создание благоприятных условий для систем экосферы, тем самым обеспечивается экологическая безопасность. Имеющиеся предложения обращают внимание, в основном, на загрязнение природной среды. И только отдельные исследования посвящены проблемам истощения природных ресурсов. Поэтому, на сегодняшний день разработка интегрального критерия по оценке состояния окружающей среды в целом и отдельных ее частей, и обеспечение экологической безопасности составляет актуальную проблему.

Загрязнение и истощение водных ресурсов оказывают влияние и на загрязнение других видов природных ресурсов. Отрицательные последствия наблюдаются, не только в зоне Приаралья, но и во всем бассейне Аральского моря. Если быть последовательным и объективным, то отрицательные последствия наблюдается не только, в бассейне Аральского моря, но и даже во всем земном шаре [8,11]. Отсюда можно заключить, что в первую очередь, необходимо оценить состояние окружающей среды. Для этого, необходимо разработать усовершенствованный интегральный показатель по количественному учету загрязнения окружающей среды, с учетом социальных и экономических условий в рассматриваемой территории. Причем, этот показатель должен учитывать ухудшение состояния

или загрязнения всех видов природных ресурсов (водных ресурсов, атмосферного воздуха, растительного, животного мира и других), ухудшение социальных условий жизни населения, а также состояние экономических и народнохозяйственных показателей региона.

Предлагается интегральный критерий оценки состояния окружающей среды – индекс загрязнения окружающей среды (ИЗОС)

$$\text{ИЗОС} = (\text{ИИВ} + \text{ИЗВ}) + \text{ИЗА} + (0,2-0,5) \text{ИЗП}, \quad (1)$$

где: ИИВ – индекс истощения воды; ИЗВ-индекс загрязнения воды; ИЗА – индекс загрязнения атмосферы; ИЗП – индекс загрязнения почвы.

Предлагается следующий методологический подход для определения индекса загрязнения окружающей среды (ИЗОС).

I. Атмосферный воздух. Порядок выполнения. В первую очередь устанавливаются фактическое загрязнение атмосферного воздуха ИЗА за каждый год. Во вторую очередь воссоздают уровень загрязнения атмосферного воздуха за каждый год. Расчеты выполняются в следующей последовательности:

1. Устанавливается общий уровень загрязнения атмосферного воздуха по критерию ИЗА.

2. Устанавливается общее количество загрязняющих атмосферный воздух ингредиентов - N. Например, за 1900-1950 годы, всего 5. В настоящее время учитываемые ингредиенты -16.

3. Определяются общий уровень загрязнения атмосферного воздуха по учитываемым ингредиентам, как:

$$\Phi_{a.g}^y = 5 \text{ИЗА}, \quad (2)$$

где $\Phi_{a.g}^y$ - уровень загрязнения атмосферного воздуха по учтенным ингредиентам; ИЗА – индекс загрязнения атмосферного воздуха; 5 – количество учитываемых ингредиентов при определении ИЗА.

4. Устанавливаются количество ингредиентов, которые не были учтены в расчетах по определению показателя ИЗА.

5. Устанавливается среднее значение уровня загрязнения ингредиентов, которые не были учтены в расчетах по определению показателя ИЗА. Ориентировочно, их принимают равным:

$$(0,5 \dots 0,6) \text{ИЗА}, \quad (3)$$

6. Определяются общий уровень загрязнения атмосферного воздуха по не учитываемым ингредиентам, как:

$$\Phi_{a.g}^{ny} = (0,5 \dots 0,6) \cdot (N - 5) \text{ИЗА}, \quad (4)$$

где $\Phi_{a.g}^{ny}$ - уровень загрязнения атмосферного воздуха по не учтенным ингредиентам.

7. Устанавливают общий суммарный уровень загрязнения от всех ингредиентов, выбрасываемых в атмосферный воздух, как

$$\hat{\sigma}_{a.a} = \hat{\sigma}_{a.a}^o + \hat{\sigma}_{a.a}^b, \quad (5)$$

где $\hat{\sigma}_{a.a}$ - суммарный уровень загрязнения атмосферного воздуха от всех ингредиентов, выбрасываемых в атмосферный воздух.

II. Водные ресурсы. За основной показатель оценки степени истощения водных ресурсов принимается - норма безвозвратного изъятия поверхностного стока, составляющего 10 - 20% от среднееголетнего значения естественного стока [7]. А по другим представлениям 5 % уровень использования природных ресурсов [11]. Однако, анализ уровня использования природных ресурсов показывает, что на сегодняшний день 5 % рубеж превышен почти повсеместно, по всем составляющим экосферы. Если невозможно ограничить уровень использования природных ресурсов до 5 % рубежа, то для любого промежуточного уровня 5 - 99%, необходимо установить состояние окружающей среды и возможность согласования уровня техногенной нагрузки на экосферу с «возможной выносливостью природной среды», уже на новом уровне. Имеет смысл рассмотрения компромиссного

варианта сосуществования общества и природы на оптимальном социально-эколого-экономическом уровне.

Расчет уровня истощения водных ресурсов:

1. Естественный сток и забор воды из поверхностных источников в бассейне реки известны.

2. Осадки и испарение из акватории водоемов принимается на основе гидрометеорологических данных рассматриваемой территории.

3. Разница между испарением из акватории водоема и осадками на нее показывает величину потерь воды на дополнительное испарение. Потери воды в дельте реки принимаются по данным непосредственных измерений.

4. Потери воды из водохранилищ и отъемы воды на территории сопредельного государства заимствуются из отчетных материалов или литературных источников.

5. Определяют, общее водопотребление в бассейне реки, как сумму забора из поверхностных вод, потери на дополнительное испарение, потери воды в дельте реки, потери воды из водохранилищ и отъемы воды на территории сопредельного государства.

Для бассейнов рек Республики Казахстан, уровень использования водных ресурсов принято в качестве - степени истощения водных ресурсов бассейна реки. Однако, если учесть уровень загрязнения водных ресурсов исчисляемое несколькими единицами и даже десятками, то степень истощения водных ресурсов бассейна реки не будут сопоставимы с рассматриваемыми вышеприведенными величинами. Поэтому необходимо ввести некоторые корректирующие коэффициенты, рисунок 2.

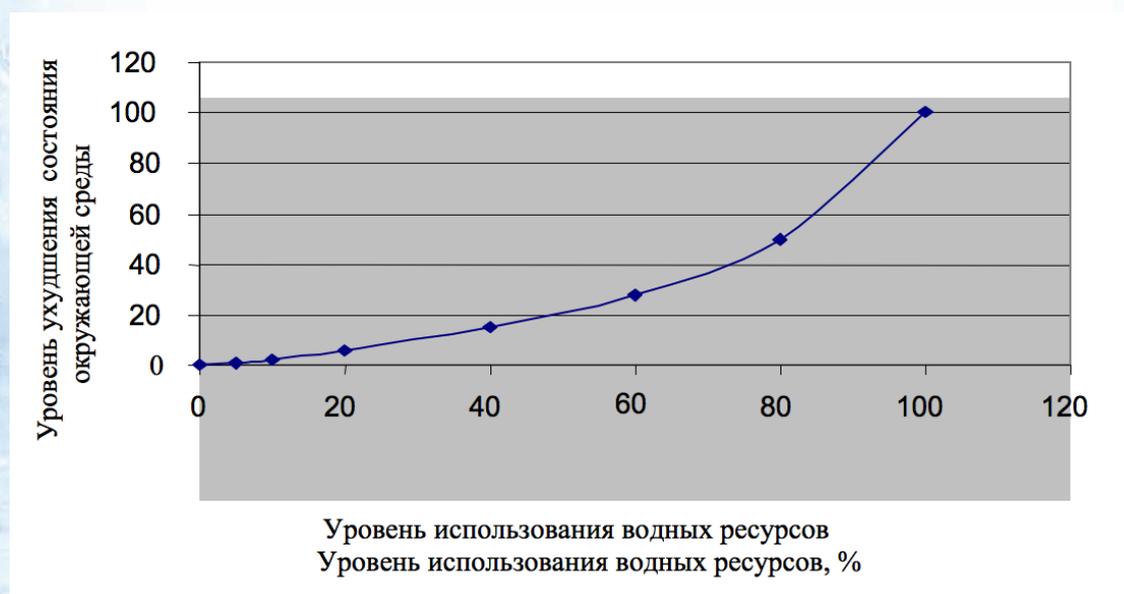


Рисунок 2 - Уровень ухудшения состояния окружающей среды в зависимости от уровня использования водных ресурсов бассейна реки [Заурбек А.К., Калыбекова Е.М., Заурбекова Ж.А., 2006].

В дальнейшем рассчитывается уровень использования водных ресурсов без учета требований природных комплексов, как:

$$\alpha = \Pi / W_0, \quad (6)$$

где α - уровень использования водных ресурсов; Π - использование водных ресурсов по области, км³; W_0 – среднегодовое сток реки.

Анализ литературных источников [8,12] показывает, что истощение и загрязнение водных ресурсов происходят одновременно. В Республике Казахстан состояние загрязнения поверхностных вод осуществляется на 53 реках, 8 озерах, 12 водохранилищах, 2 каналах и в 1 море. Средний уровень загрязнения водоемов в целом за 2005 год – 2,45. Общее количество загрязняющих веществ – 19.

Последовательность установления уровня загрязнения водных ресурсов. В первую очередь устанавливается фактическое загрязнение водных ресурсов ИЗВ за каждый год. Определяется средний уровень загрязнения по рекам соответствующего региона. Во вторую очередь воссоздаст уровень загрязнения водных ресурсов за каждый год.

Расчеты по установлению уровня загрязнения водных ресурсов выполняется в следующей последовательности:

1. Устанавливается фактический уровень загрязнения водных ресурсов по критерию ИЗВ за многолетний период.

2. Устанавливается общее количество загрязняющих водных ресурсов ингредиентов - N .

3. Определяются общий уровень загрязнения водных ресурсов по учитываемым ингредиентам, как:

$$\Phi_{6.p}^y = 6ИЗВ, \quad (7)$$

где $\Phi_{6.p}^y$ - уровень загрязнения водных ресурсов по учтенным ингредиентам; ИЗВ – индекс загрязнения водных ресурсов; 6 – количество учитываемых ингредиентов при определений ИЗВ.

4. Устанавливаются количество ингредиентов, которые не были учтены в расчетах по определению показателя ИЗВ.

5. Устанавливается среднее значение уровня загрязнения ингредиентов, которые не были учтены в расчетах по определению показателя ИЗВ. Ориентировочно, их принимают равным:

$$(0,5 \dots 0,6) ИЗВ. \quad (8)$$

6. Определяются общий уровень загрязнения водных ресурсов по не учитываемым ингредиентам, как:

$$\Phi_{6.p}^{ny} = (0,5 \dots 0,6) \cdot (N - 6)ИЗВ, \quad (9)$$

где $\Phi_{6.p}^{ny}$ - уровень загрязнения водных ресурсов по не учтенным ингредиентам

7. Устанавливают общий суммарный уровень загрязнения от всех ингредиентов, сбрасываемых в водные объекты, как

$$\Phi_{6.p} = \Phi_{6.p}^y + \Phi_{6.p}^{ny}, \quad (10)$$

где $\Phi_{6.p}$ - суммарный уровень загрязнения водных ресурсов от всех ингредиентов, сбрасываемых в водные объекты.

III. Земельные ресурсы. Из атмосферного воздуха загрязнения выпадают на почвенный покров и на акваторию водных источников. В целом, почвенный покров загрязняется через атмосферный воздух и через водные ресурсы, если земли поливаются (то есть, загрязняются биогеоценозы в зоне орошаемого земледелия).

Общий уровень загрязнения почвенного покрова принимается равным:

$$ИЗП = (0,05 - 0,25) ИЗА. \quad (11)$$

С уровнем развития общества уровень загрязнения окружающей среды возрастает, рисунок 3. На рисунке 4 показаны зависимость осложнения беременности, родов и послеродового периода, на 100 000 населения от загрязнения окружающей среды. Откуда видно, что с повышением уровня загрязнения окружающей среды, почти синхронно повышается, указанный вид заболевания.

Откуда, можно заключить, что для снижения указанной или других видов заболеваемости населения, до конкретного уровня, необходимо назначать специальные природоохранные мероприятия. Причем, в Алматинской области наиболее загрязнен атмосферный воздух, его доля доходит до 80% от общего уровня загрязнения окружающей среды.

Методы очистки сточных вод, в соответствии с классификацией загрязнения разделяются на механические, химические, физико-химические и биологические. В то же время, когда они применяются вместе, то метод очистки и обезвреживания сточных вод называется комбинированным. Применение того или иного метода

$\Phi_{6.p}^y$

в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью вредности примесей [9]. При механическом методе очистки, из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются механические примеси. Для улавливания твердых частиц в зависимости от их размеров применяются: решетки, сито, песколовки, септики и навозоуловители различных конструкций. Поверхностные загрязнения нейтрализуются нефтеловушками, бензотмаслоуловителями и другими. При механической очистке применяются и сооружения в виде отстойников. Механическая очистка позволяет выделять из бытовых сточных вод до 60-75% нерастворимых примесей, а из промышленных до 95%, затем, многие из которых как ценные примеси, используются в производстве [13].

Рисунок 3. Динамика изменения качества воды рек по критерию ИЗВ в среднем по Алматинской и Жамбылской областях.

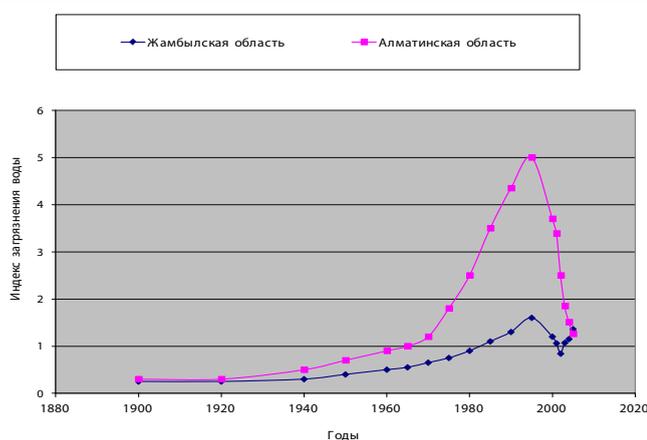
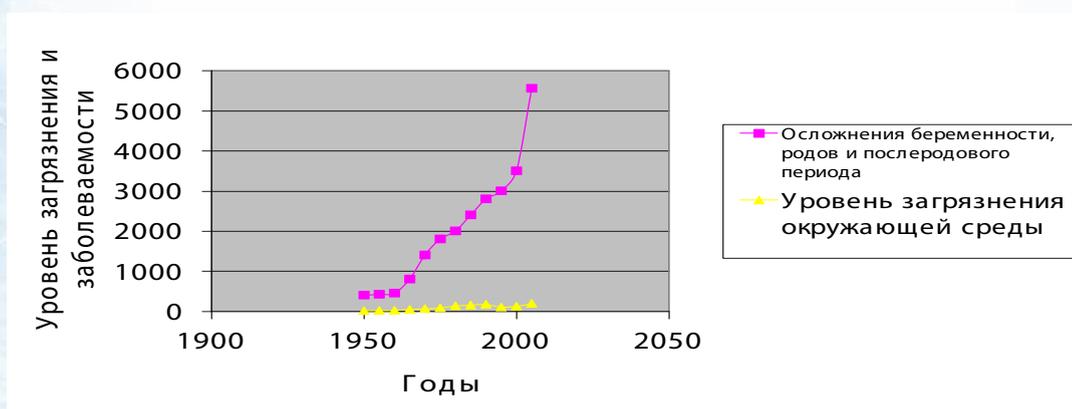


Рисунок 4. Осложнение беременности, родов и послеродового периода на 100 тыс. населения от индекса загрязнения окружающей среды.



При химическом методе, в сточные воды добавляют различные химические реагенты, которые вступают в реакцию с загрязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков. Химической очисткой достигается уменьшение нерастворимых примесей до 95% и растворимых до 25%. Применение физико-химического метода позволяет удалять из сточных вод тонко дисперсные и растворенные неорганические примеси и разрушают органические и плохо окисляемые вещества. Из физико-химических методов, наиболее распространены методы: коагуляция, окисление, сорбция, экстракция и т.д. Применение находит также метод электролиза, в основу, которой заложен разрушение органических веществ в сточных водах и извлечение металлов, кислот и других неорганических веществ. Электролитическая очистка осуществляется в особых сооружениях - электролизерах. Метод электролиза эффективна для свинцовых и медных предприятий, в лакокрасочной и некоторых других областях промышленности.

В некоторых случаях сточные воды очищают с помощью ультразвука, озона,

ионообменных смол и высокого давления. Широко применяется и хорошо зарекомендовала себя очистка путем хлорирования.

Большую роль играет биологический метод, в основе которого использование закономерностей биохимического и физиологического самоочищения водоемов. Применяются несколько типов биологических устройств по очистке сточных вод: биофильтры, биологические пруды и аэротенки. В биофильтрах сточные воды пропускаются через слой крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной пленкой. Благодаря этой пленке интенсивно протекают процессы биологического окисления. Именно она служит действующим началом в биофильтрах. В биологических прудах в очистке сточных вод принимают участие все организмы, населяющие водоем. Аэротенки - огромные резервуары из железобетона. Здесь очищающее начало - активный ил из бактерий и микроскопических животных. Все эти живые существа бурно развиваются в аэротенках, чему способствуют органические вещества сточных вод и избыток кислорода, поступающего в сооружение потоком подаваемого воздуха. Бактерии склеиваются в хлопья и выделяют ферменты, минерализующие органические загрязнения. Ил с хлопьями быстро оседает, отделяясь от очищенной воды. Инфузории, жгутиковые, амёбы, колелатки и другие мельчайшие животные, пожирая бактерии, неслипающиеся в хлопья, омолаживают бактериальную массу ила. Сточные воды перед биологической очисткой подвергаются механической, а после нее для удаления болезнетворных бактерий и химической очистке, хлорированию жидким хлором или хлорной известью. Для дезинфекции используют также другие физико-химические приемы (ультразвук, электролиз, озонирование и др.). Биологический метод дает хорошие результаты при очистке коммунально-бытовых стоков. Он применяется также и при очистке отходов предприятий нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, производстве искусственного волокна.

Общеизвестные мероприятия по охране атмосферного воздуха в основном сгруппированы в три большие группы:

1) мероприятия по снижению валового количества загрязнителей, поступающих в атмосферу (совершенствование технологических процессов; улучшение качества топлива; меры борьбы с загрязнением воздуха);

2) мероприятия по защите атмосферы путем рассеивания, обработки и нейтрализации вредных выбросов (сооружение сверх высоких труб; очистные сооружения; бактериальное разложение загрязнителей; гидротермические и турбулентные условия нейтрализации и рассеивания вредных выбросов; поглощение загрязнений растительностью и др.);

3) мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферы путем рационального, дисперсного размещения «грязных» предприятий-источников вредных выбросов с учетом природной обстановки и потенциальной возможности загрязнения воздуха.

Целесообразно дополнительно включить следующие мероприятия:

1) мероприятия по оптимизации размещения транспортных, производственных и других видов предприятий в пределах и вокруг промышленных и иных видов центров (дифференцированные нормативы допустимых нагрузок на составляющие окружающей среды и на зоны различного назначения; оптимизация предельно-допустимых объемов выброса (сброса) на окружающую среду; санитарно-защитные зоны и их обустройство и др.);

2) мероприятия по регулированию расхода атмосферного воздуха на выпуск единицы продукции (критерии оценки качества атмосферного воздуха, эколого-экономическая эффективность мероприятий по использованию, охране атмосферного воздуха от истощения и загрязнения; нормирование расхода составляющих атмосферного воздуха на производство единицы продукции и единицы мощности в автомобильном и др. видах транспорта);

3) мероприятия по стимулированию рационального использования ресурсов

атмосферы (плата за использование ресурсов, нормативы платы за истощение и загрязнение атмосферы, дифференцированные нормативы платы за использование ресурсов, стимулирование мероприятий по охране атмосферного воздуха, обоснование социально - эколого-экономической эффективности воздухоохраных мероприятий и др.).

Экологическое районирование территории бассейнов рек по одному из составляющих состояния окружающей среды - загрязнению водных ресурсов. Результаты оценки качества воды выполненные по различным критериям рекомендованных в нормативных документах, а также по предлагаемому общему критерию придают к тому створу реки, для которой были вычислены.

Результаты оценки качества воды для рассматриваемых створов, должны анализироваться, и после этого проводятся изолинии загрязнения водных ресурсов. Пространственная изменчивость качества воды принимаются в соответствии с изменением уровня загрязнения по стволу реки по критериям ПДК, ИЗВ и обобщенного показателя.

При картировании по показателю ПДК для расчетов принимаются все ингредиенты, загрязняющие водные объекты – показатели. При незначительном уровне превышения ПДК по указанным выше веществам, для анализа может приниматься тот ингредиент, у которого наблюдается наибольшее превышение допустимого норматива. Изолинии проводятся с определением шагом. К примеру, уровень загрязнения по критерию ПДК с шагом равным 0,5. Затем изолинии имеют действительное значение, только для данного бассейна реки.

По водохозяйственным бассейнам рек выделены, следующие районы: экстремально высокое загрязнение, когда предельно-допустимые нормативы превышаются более, чем 100 ПДК; высокое загрязнение, когда нормативы предельно-допустимых концентраций находятся в пределах 10 ...100 ПДК; среднее загрязнение, когда нормативы предельно-допустимых концентраций находятся в пределах 5 ...10 ПДК; умеренное загрязнение, когда нормативы предельно-допустимых концентраций колеблется в пределах 1 ... 5 ПДК; не загрязненные районы, когда нормативы предельно-допустимых концентраций менее ПДК.

Однако, для классификации качества водных ресурсов можно принимать принципы районирования принимаемые в подразделениях Казгидромета : $ИЗВ < 0,3$ – очень чистая; $1,0 > ИЗВ > 0,3$ – чистая; $2,5 > ИЗВ > 1,0$ – умеренно загрязненная; $4,0 > ИЗВ > 2,5$ – загрязненная; $6,0 > ИЗВ > 4,0$ – грязная; $10 > ИЗВ > 6,0$ – очень грязная; $ИЗВ > 10$ – чрезвычайно грязная. Примечание. Градации уровня загрязнения можно и пересмотреть.

Картирование уровня загрязнения воды выполнены для рек Жамбылской области.

1. На карту области в разрезе бассейнов рек в соответствии со створами, где производились наблюдения за химическим составом воды, наносились вычисленные значения превышения нормативов ПДК по ингредиентам: фенолы и азот нитритный.

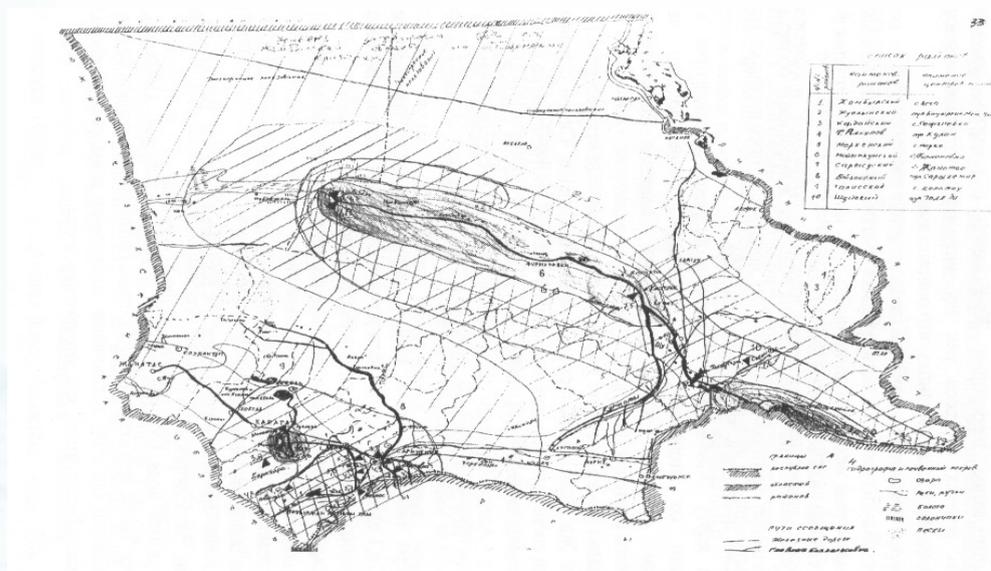
2. Изолинии проводились обычным способом, на основе интерполирования между значениями превышения нормативов ПДК по каждому анализируемому ингредиенту в отдельности. Шаг изолинии принят равным 0,5 в соответствии с принятой градацией классификации.

3. Районирование территории по уровню загрязнения водных ресурсов бассейнов рек выполнялось в соответствии с принятой классификацией, выделением участка между соответствующими изолиниями. Если выделенный участок охватывал территорию пограничных зон, то за внешнюю границу была принята граница Республики Казахстан.

Из анализа видно, что наибольшее загрязнение фенолом наблюдается в створе с. Благовещенское в бассейне реки Шу и соответственно выделено загрязненная зона водных ресурсов, заключенная между изолиниями (2,5...4,0) ПДК, рис.5.

Далее следует умеренно загрязненная зона, заключенная между изолиниями (1,0....2,5) ПДК.

Рисунок 5. Районирование территории Жамбылской области по экологической обстановке.



В бассейне реки Талас-Асса, умеренно загрязненная зона охватывает территорию вокруг города Тараз.

Картирование уровня загрязнения воды рек Жамбылской области по интегральному критерию - обобщенному показателю производилось на основе тех же принципов, что по критерию ПДК. Анализ показывает, что уровень загрязнения водных ресурсов по территории Жамбылской области непременно снижается. Самое сильное загрязнение наблюдается на пограничных створах, соответственно створ с. Благовещенское (река Шу), створ с.Покровка (р. Талас) и створ ж-д. ст Маймак (р. Асса). Уровень загрязнения водных ресурсов реки Шу снижается от 10,4 до 4,7, в реке Талас от 4,3 до 3,2 и в реке Асса от 5,7 до 5,5. Воды озера Биликоль очень сильно загрязнена. Загрязнение озера достигает 16,1 единиц. Качество воды в реках Суганды, Шокпак и Беркара почти равнозначные и составляет в пределах 4,6...3,8.

ТҮЖЫРЫМ

Су ресурстары мен қоршаған ортаның құрамдас бөліктері атмосфералық ауа, топырақ жамылғыларының қазіргі кезеңдегі ақаулары және олардың сарқылудың ластану деңгейлерін бағалау мәселелері талданған. Табиғат қорғау шараларының жүйеленуі, су ресурстарын сарқылудан, ластанудан қорғау шаралары және территорияны экологиялық аудандастыру ұсыныстары жалпыламанған.

РЕЗЮМЕ

Анализируются современное состояние, проблемы оценки уровня истощения и загрязнения водных ресурсов, совместно с составляющими окружающей среды: атмосферного воздуха и почвенного покрова. Обобщены предложения по классификации природоохранных мероприятий и мероприятия по предотвращению истощения и загрязнения водных ресурсов и экологическое районирование территории.

SUMMARY

Analyzed the current state, problems of assessing the level of pollution and depletion of water resources, together with the components of the environment: air and soil. Summarized proposals for the classification of environmental measures and measures to prevent pollution and depletion of water resources and ecological zoning.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 гг.- Астана, 2007. – 20 с.
2. Конституция Республики Казахстан (принята на республиканском референдуме 30 августа 1995 года) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.05.2007 г.)
3. Генеральная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов Республики Казахстан. Концепция (Основные положения). – Алматы: Производственный кооператив «Институт Казгипроводхоз», 2008.- 127 с.
4. Методические указания по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. – М., 1988. – 287 с.
5. Бурлибаев М.Ж. и др. Комплексная оценка качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям / М.Ж.Бурлибаев, Ж.Н.Байманов, Е.А.Тажмагамбетов.- Алматы: Изд. «Ғылым», 2007.- 96 с.
6. Балацкий О.Ф., Мельник Л.Г., Яковлев А.Ф., Экономика и качество окружающей среды. – Л. Гидрометеиздат, 1984.-191 с.
7. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. Методические рекомендации - М.: Министерство природных ресурсов Российской Федерации, 1992.- 90 с.
8. Акимова Т.А., Кузьмин, А.П., Хаскин В.В. Экология. Природа-человек-техника: Учеб.-М.:ЮНИТИ-ДАНА.2001.-343с.
9. Мелиорация и водное хозяйство. Т.5. Водное хозяйство: Справочник /И.И.Бородавченко, Ю.А.Килинский, И.А.Шикломанов и др.; Под ред. И.И. Бородавченко. -М.: Агропромиздат, 1988. -339с.
10. Заурбек А.К., Заурбеков М.А. Закономерности изменения экологической обстановки в бассейне реки (в порядке обсуждения). - Гидрометеорология и экология.- 2005, №3-С. 156-163.
11. Заурбек А.К., Заурбекова Ж.А., Мустафаев Ж.С., Мустафаев К.Ж. К количественной оценке устойчивости природных комплексов в бассейнах рек // Наука и образование южного Казахстана.- Шымкент. 2004, №2 (37). -С. 141-149.
12. Заурбек Э. К. Вода и устойчивость гидроэкосистем. Учебное пособие. - Алматы, 2009.- 579с.
13. Биологическая очистка сточных вод. – Самара, 1989. -315с.

ШУ-ТАЛАС БАССЕЙНДІК ИНСПЕКЦИЯСЫНЫҢ ОРЫНДАЛҒАН ШАРАЛАР

Мухатов Ж.С.

«Су ресурстарын пайдалануды реттеу және қорғау жөніндегі Шу-Талас бассейндік инспекциясы» РММ

Бассейндік инспекциясының міндеттері. Су ресурстарын пайдалануды реттеу және қорғау жөніндегі Шу-Талас бассейндік инспекциясы қызметінің аумағы Жамбыл облысы, Оңтүстік-Қазақстан облысының Созақ ауданы және Түркістан қаласының бір бөлігі, Қызылорда облысының батыс жағындағы Жаңақорған және Шиелі аудандарының бір бөлігі, сондай-ақ Алматы облысының Жамбыл ауданының Шу - Талас бассейні аумағында су ресурсын пайдалану, оны реттеу және қорғау жөнінде мемлекеттік басқару қызметін атқарады..



Шу-Талас бассейнінің гидрографиялық жер көлемі 160,3 мың км², оның ішінде:

- Жамбыл облысында-123,07 мың.км²,
- ОҚО-ның Созақ ауданында-34,27 мың.км²,
- ОҚО-ның Түркістан қаласында-0,11 мың.км²,
- Алматы облысының Жамбыл ауданында-0,11 мың.км²,
- Қызылорда облысында-2,74 мың.км²,

Қызмет көрсету аумағындағы жалпы халық саны-1100,0 мың адам.

Оған 15 аудан, 4 қала, 400 елді мекен және 186 ауылдық әкімшіліктер кіреді.

Шу-Талас бассейнінің гидрографиялық аумағында 3 ірі өзен (Шу, Талас, Аса), 242 кіші өзен, 35 көл, 3 ірі су қоймасы, 38 кіші су қоймалары және 164 көлшіктер бар.

Қазақстан Республикасы Су Кодексі 40 бабының 2 тармағы 11 тармақшасына сәйкес бірлесіп пайдаланатын су қоймаларының сала аралық, облысаралық және мемлекетаралық маңызы бар ірі су қоймаларының жұмыс режимін бақылауды бассейндік инспекциясы жүзеге асырады. Бұндай су қоймаларға: Шу өзеніндегі Тасөткел су қоймасы жобалық сымдылығы 620 млн.м³, Терс өзеніндегі Терс – Ащыбұлақ су қоймасы жобалық сымдылығы 158 млн.м³, Қырғыз Республикасы аумағында орналасқан Талас өзеніндегі мемлекетаралық маңызы бар Киров су қоймасы жатады. Жыл сайын вегетация мерзімі басталғанға дейін барлық су қоймалардың жұмыс істеу кестесі жасалынады және оның орындалуына тұрақты бақылау жүргізеді.

Су пайдаланушыларға жүргізілген тексерулер қорытындысы. Өткен 2013 жылы инспекция қызметкерлері арқылы жеке және заңды тұлғалардың Қазақстан Республикасының су заңдарын сақтауы, су ресурстарын қорғау және тиімді пайдалану жұмыстары бойынша 58 тексеру жүргізілді. Оның 6 арнайы тексеру органдарының қызметкерлерімен бірлесіп жасалды. Осы тексерудің нәтижесінде 32 тәртіп бұзушылық анықталып, 26 ескертпе берілді. Барлығы 2 іс сотқа өткізілді. Жалпы 122901 тенге айыппұл салынды.

Сондай-ақ, су қоймаларының техникалық жағдай тексеріліп, тексеру актілерінің көшірмесі тиісті органдарға жіберілді.

ҚР Бас прокуратурасында тексеру жұмыстарына бекітілген жоспардың негізінде жеке және заңды тұлғаларды су заңнамаларының талаптарының орындалуына, бассейндік инспекция мемлекеттік бақылау-инспекциялық жұмыс жүргізеді.

Қазақстан Республикасы Су кодексінің 39 баптың 1-1 тармақшасына сәйкес, облыстағы жергілікті атқарушы органдар мемлекеттік меншіктегі су шаруашылық объектілерге есеп жүргізеді, иесіз су шаруашылық объектілерді анықталған жағдайда ҚР азаматтық заңында қарастырылған және ҚР Премьер-министрінің 28.01.2010 жылғы «Суармалы жерлердің мелиоративтік жағдайын және сумен қамтамасыз етуді жақсарту шаралары» №15-р үкімін орындау мақсатында облыста иесіз су шаруашылық объектілерді есепке алып, оларды анықтау жұмыстары атқарылды. Бассейндік инспекция құрылған комиссияның құрамында облыстағы су қоймалар мен әуіттерді тексеруге белсенді жұмыс атқарды.

Су қорғау аймақтары мен белдеулерін белгілеу туралы. Сондай-ақ Шу-Талас бассейндік инспекциясы Жамбыл облысы әкімдігінің табиғи ресурстарды пайдалануды басқару және реттеу басқармасымен бірлесе отырып, 111 кіші өзендер және су қоймалар мен бөгендердің су қорғау аймақтары мен белдеулерін орнатуға 2010-2015 жылдарға арналған жоспарын жасап облыс әкімінің орынбасарымен бекітті.

Казіргі таңда тек бес ірі су объектілерінде – Талас, Аса, Шу өзендерінде, Акколь көлінде және Тасоткель су қоймасының су қорғау аймақтары мен белдеулерін және оларды шаруашылықта пайдалану режимі Облыс әкімдігінің 2008 жылғы 25 сәурдегі № 113 Қаулысымен белгіленіп, олардың 1153 км ұзындығында 830 белгілері орнатылған;

Жоғарыда аталған жоспар бойынша 18 су нысандарының, оның ішінде 11 кіші өзен, 6 су қоймалары және 1 көл бойынша су қорғау аймақтары мен белдеулерін орнатуға жобалық құжаттары жасалыңды атап айтқанда:

- Теріс, Шабақты, Қыршабақты, Беркүтті, Қақпатас, Қарақоңыз, Ақсу, Мерке, Аспара, Қорағаты, Мақпал өзендері,
- Теріс-Ащыбұлақ, Ынталы, Беркүтті, Қақпатас, Қарақоңыз, Ақсу су қоймалары,
- Аққөл көлі

Осы жобаларды іске асырып, су қорғау аймақтары мен белдеулерін орнату мақсатында Қазақстан Республикасының Су кодексінің 42 бабының негізінде Шу-Талас бассейндік инспекциясы облыс, аудан әкімдіктерімен және тиісті уәкілетті органдармен 7 Бассейндік келісім жасады. Жасалынған Келісімдерді жүзеге асыру үшін облыстық бюджеттен барлығы 35549,21 мың тенге қаржы бөлуін қажет етеді.

Бассейндік кеңес туралы. ҚР «Су кодексінің» 43-бабына сәйкес Бассейндік кеңес тиісті бассейн шегінде құрылатын консультациялық-кеңесші орган болып табылады.

2005 жылы Азиат Даму Банкісінің қолдауымен Шу және Талас өзендерінің суын бірлесіп пайдалану мемлекетаралық Бірлескен Комиссия хатшылығы құрылып, жұмыс істеп келеді. Бассейндік инспекциясының ұйымдастыруымен Шу-Талас Бассейндік кеңесінің мәжілістері өткізіліп тұрады. Осы мәжілістерде бассейнге қатысты су шаруашылық, су және табиғи ресурстарын қорғау жөнінде өзекті мәселелер талқыланады. Қортындысы бойынша қажетті ұсыныстар мен шешімдер қабылданды.

2005-2011 жылдару аралығында барлығы 9 Шу-Талас бассейндік кеңесі өткізіліп, тиісті шешімдер қабылданды.

Бассейндік инспекцияның басшысы басқаратын бассейндік кеңес облыстардың (республикалық маңызы бар қаланың, астананың) жергілікті өкілді және атқарушы органдарының басшыларынан, мемлекеттік органдардың аумақтық органдарының басшыларынан және су пайдаланушылардың өкілдерінен тұрады. Бассейндік кеңестің құрамына қоғамдық бірлестіктердің және олардың қауымдастықтарының өкілдері де кіруі мүмкін. Бассейндік кеңестің әзірлік жұмысын ұйымдастыру бассейндік басқармаға жүктеледі.

Бассейндік кеңес су қорын пайдалану мен қорғау, сумен жабдықтау және су бұру

саласындағы көкейкесті мәселелерді қарайды, бассейндік келісімге қатысушылар үшін ұсыныстар мен ұсынымдар енгізеді.



Су пайдаланушылардың арнайы су пайдалану рұқсаты туралы мәлімет. Шу-Талас бассейндік инспекциясының есебінде Жамбыл облысы бойынша 24, ОҚО Созақ ауданы бойынша 14, барлығы 28 алғашқы жер үсті суын пайдаланушылар тіркелген. Барлық 38 алғашқы жер үсті су пайдаланушылар түгелдей су пайдаланудың арнайы су пайдалану рұқсатын алған.

Инспекцияда Жамбыл облысы бойынша 102, ОҚО Созақ ауданы бойынша 25, барлығы 127 жер асты суын пайдаланушы жеке және заңды тұлғалар тіркелген. Олардың 110 арнайы су пайдалану рұқсатын рәсімдеген.

Шу-Талас БИ 2013 жылы барлығы 59 жер асты және жер үсті суын пайдаланушы жеке және заңды тұлғаларға арнайы су пайдалану рұқсатын берді.

ҚР Су кодексінің 66 бабына сәйкес, арнайы су пайдалану рұқсаттың қолданысын тоқтата тұрудың және күшін жоюдың белгіленген методикалық құжатын болмауына байланысты, қажетті нормативтік құжаттар жасау қажеттігін Инспекция ұсынады.

Сонымен қатар, ҚР Су кодексінде көрсетілген «халықты орталықтандырылған ауыз сумен және шаруашылық тұрмыстық сумен жабдықтау» яғни тәлігіне 50 текше метр су алу көлемінен аспайтын жағдайда, жеке және заңды тұлғалардың жер асты суын пайдалануға берген өтінішін қарау кезінде уәкілетті орган, яғни Инспекцияда ҚР Су кодексінде осы мәселе анықталмағандықтан түсінбеушілік туындайды.

Осы мәселе жөнінде ҚР Су кодексіне қажетті өзгерістерді енгізуін Инспекция ұсынады.

Инспекцияның берілген келісімдер. Шу-Талас БИ 2013 жылы барлығы 59 жер асты жер үсті суын пайдаланушыларға арнайы рұқсат қағазын берді. 2013 жыл ішінде инспекция 55 нысанға келісім берді. Атап айтсақ, сумен қамтамасыз етуге 8, құрылыс жүргізуге 10, су қорғау аймақтары мен белдеулерін де жер бөлуге байланысты 37 құжатқа келісім берілді. Жалпы барлығы 38 заңды, 17 жеке, барлығы 55 құжатқа келісім берілді.

Су пайдаланудың есебі. Жамбыл облысының жер үсті су көздері Шу, Талас және Аса өзендерінің су көздерінен және артық жер асты суларынан құралады.

Жалпы пайдаланылатын судың көп мөлшері Қырғыз Республикасынан келетін

болғандықтан суармалы кезеңде шекерааралық су пайдалану Ережесіне сай Қырғызстаннан Талас, Шу өзендеріне бөлінетін суларға тәуелді болып келеміз.

Жалпы Жамбыл облысының су қоры 4,22 млрд. м³ болса, оның 3,1 млрд м³ трансшекаралық өзендерден, көршілес Қырғызстаннан келеді.

Су пайдаланушылардың 82 пайызын ауылшаруашылығы, 11 пайызын өндіріс саласы, 7 пайызын тұрмыстық-коммуналдық шаруашылықтар құрайды.

2013 жылы берілген статистикалық есебі бойынша экономика салаларының падаланған су көлемі 1326,06 млн.м³, оның ішінен өндірістік мұқтаждарға – 40,7 млн. м³, ауыл шаруашылығына – 956,18 млн.м³. 2013 жылы тұрақты суғарымға – 757,38 млн.м³, шабындықтар мен жайылмдарға – 195,6 млн.м³, балық шаруашылығына - 0,7 млн.м³ су көлемі пайдаланылған.

Экологиялық мақсатта жіберілген сулардың көлемі. Шу өзені бойынша 2012 жылдың 16 қарашасы - 2013 жылдың 29 мамыр аралығында Шу өзенінің төменгі ағысына және Оңтүстік Қазақстан облысының Созақ ауданына 1213,99 млн.м³ су тасталынды. Тасталған су Мойынқұм ауданының Гуляев алқабы бойынша 56,7 мың га, Сарысу ауданының Ұланбел алқабы бойынша 57,1 мың. га, Созақ ауданының Қамқалы алқабы бойынша 38,9 мың. га шабындықтарына жайылды.

Талас өзенінің төменгі ағысына Ү.ж. қазан айының 9-нан бастап Талас ауданындағы «Бөрібай» каналымен 2,5 м³/сек Аса өзені арқылы Сарысу ауданына су жіберілде және осы су мұз қатқанға дейін тоқтатылмайды. Жалпы жіберілген судың көлемі 16,64 млн. текше метрді құрады.

Сонымен қатар, Талас өзені арқылы Талас ауданының Бөлек - Қызыл көлі толырылуда және Сарысу ауданының жайылымдарына секундына 5,5 текше метр су жіберіп, бүгінгі таңда, Түгіскен, Арал ауылдарының Қайқы, Манас көлдері және жайылымдары толтырылуда, әрі қарай Астау көлі, жайылымдары (Досбол елді мекені) толтырылатын болады.

Келешекте Сарысу ауданына Аса өзені арқылы бассейнаралық «Бөрібай» каналымен су тастау мүмкіншілігін (6,0 м³/сек дейін) арттыру үшін, осы каналды коммуналдық меншіктен республикалық меншікке өткізіп, күрделі жөндеу немесе механикалық тазарту жобалық –сметалық құжаттарын (ЖСҚ) әзірлеу бойынша облыс әкімдігіне ұсыныс енгізілді.

Жоғарыда аталған іс-шаралардың уақытылы орындалуы, Шу-Талас бассейндік инспекциясының қатаң қадағалауында болады.

2013 жылы 162,71 млн.м³ су тасталынып, Талас ауданы лимандар мен шабындықтарды суландыруға – 31,37 млн.м³, Ойық су торабынан Сарысу ауданына 114,94 млн.м³ көлемінде су жіберілді.

Ауылшаруашылығын егін сумен және шабындықтарды суғаруға 2013 жылы жұсалған су көлемі туралы көрсеткіш.

Су пайдаланудың түрі		Нақты алынған су (млн.м ³)		
		Лимит	Су алу	Пайдаланғаны
Жамбылс облысы бойынша				
Тұрғын үй-шаруашылық мақсатқа		40,2	24,2	21,2
Өндіріске		59,0	46,9	38,6
Ауыл шаруашылығы	Суғаруға	2216,0	1050,0	750,0
	Ауыл шар. суландыру с с суландыру	0,5	0,3	0,3
	Экологиялық мақсатқа және шабындыққа су тастау	121,3	145,1	107,1
	барлығы	2337,8	1195,4	857,4
Балық шаруашылығына		23,0	0,7	0,7
Жамбыл облысы бойынша барлығы		2810,0	1686,25	1227,28
ОҚО Созақ ауданы бойынша				

Тұрғын үй-шаруашылық мақсатқа	2,8	0,8	0,8
Өндіріске	2,2	2,1	2,1
Суғаруға	17,0	9,45	7,38
шабындыққа су тастау	7,4	118,0	88,5
ОҚО Созақ ауданы бойынша барлығы	29,4	130,35	98,78
Барлығы	2839,4	1816,6	1326,06

Аса өзені бойынша. Жамбыл облысы Аса өзені суларын реттеу және Биликөл, Ақкөл көлдеріне су жинау, Жамбыл ауданындағы коммуналдық меншіктегі бассейнаралық «Сұлтан» каналы шалғай жатқан Талас, Сарысу аудандарына экологиялық су жіберуде үлкен үлесін қосады. Жылдан жылға су ресурстарының азаюына және жоғарыда аталған аудандарда «Конго-қырым кенелерінің» құрғақшылықтың әсерінен көбейіп кетуде. Осы себептерге байланысты, бассейнаралық «Сұлтан» каналын күрделі жөндеуден өткізуге облыстық бюджет есебінен жобалық сметалық құжаттарын әзірлеуге 2014 жылы 14,9 млн. теңге қаржы қарастыру туралы облыс әкімінің орынбасары М.С. Жолдасбаевтың төралығымен талқыланды.

Қазіргі кезде, «Сұлтан каналының» және «Бөгеткөл көлінің» құжаттары толығымен әзірленіп, коммуналдық меншіктен республикалық меншікке өткізуге ҚМ Мемлекеттік мүлік және жекешелендіру және ҚОҚМ Су ресурстары комитеттерінің келісімдері алынған. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2011 жылы 11 маусымдағы №616 қаулысымен бекітілген «Мемлекеттік заңды тұлғаларға бекітіліп берілген мемлекеттік мүлікті мемлекеттік меншіктің бір түрінен екіншісіне беру қағидасына» сәйкес, Жамбыл облысы әкімінің «қаулысымен» орындалатын болады.

Биликөл, Ақкөл, Ащыкөл және Бөгеткөл көлдерін сумен толтыру мақсатында іс-шара жасалған болатын. Осы іс-шараны іске асыру нәтижесінде 2013 жылы Биликөл, Бөгеткөл, Ақкөл көлдерін толтыруға Аса өзені арқылы 25,0 млн.м3, Талас өзені арқылы 16,64 млн.м3 су жіберілді

Мемлекетаралық су бөлу жұмыстарын жүргізу бойынша. Қазақстан және Қырғызстан Республикалары арасында су бөлу жұмыстары ССРО Су шаруашылығы министрлігінің 24.02.1983 жылғы бекіткен Ережесіне сәйкес жүргізіледі. Шу, Талас өзендерінің суын бақылау ССРО Су шаруашылығы министрлігінің Киров каналын пайдалану басқармасында болған. 1993-1998 жылдары Су тораптары және «Достық» каналы бас басқармасының Талас-Аса және Шу бөлімшелері арқылы реттеліп келді.

СЫРДАРИЯ ӨЗЕНІНДЕ СИНТЕТИКАЛЫҚ МАТАДАН СУ ТІРЕУІШ ҚҰРЛЫСЫ САЛЫНДЫ

Жақып Б.

«Қазсушар» РМК-ның Қызылорда филиалы

Қызылорда облысындағы «Қазсушар» РМК-ның Қызылорда филиалының басты міндеті аймақтағы су ресурстарын, су шаруашылығы нысандарын тиімді, мақсатты пайдалану арқылы ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерге көрсетілетін қызмет түрін жақсартып, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға мүмкіндік туғызу. Сол арқылы ауыл халқының әлауқатын көтеруге, ауылдың әлеуметтік-экономикалық, экологиялық жағдайының жақсаруына қолайлы қызмет көрсету.

Қызылорда облысының негізгі аграрлық бағыты – күріш өсіру. Облысымызда 1992 жылға дейін 280 мың гектар суармалы жер, оның 220 мың гектары инженерлік жүйеге келтірілген болатын, ал қазіргі уақытта суармалы жер көлемі 218 мың га, оның 175 мың га инженерлік жүйеде, 60 мың гектардан астам жер түрлі себептермен егіс айналымынан шығып қалды.

Облыс көлемінде егілетін күріш дақылының 30% астамы Жаңақорған, Шиелі аудандарында орналасқан. Жаңақорған ауданындағы Түгіскен алқабын (30 мың га) сумен қамтамасыз ету мақсатында Келінтөбе магистралды каналы 1964 жылдары салынған. Қайта жаңғыртудан кейінгі каналдың ұзындығы – 88,5 км, су өткізгіштігі – 102 м³/сек. Сонымен қатар Шиелі ауданындағы Жаңақорған-Шиелі суармалы алқабын (28 мың га) сумен қамтамасыз етіп отырған Жаңа-Шиелі магистралды каналы 1950 жылы пайдалануға берілген, қайта жаңғыртудан кейінгі ұзындығы – 20,4 км, су өтімдігі – 120 м³/сек.

Сырдария өзенінен жоғары орналасқан су қоймаларындағы су көлемі азайғанда, әсіресе шілде, тамыз айларында өзендегі су деңгейі түсіп жоғарыда аталған каналдарға су көлемі жетіспей су тапшылығы орын алады, нәтежиесінде екі ауданның бірнеше жүздеген гектар ауыл шаруашылығы дақылдары судан қалып отырады.

Бұл мәселе бірнеше ондаған жылдардан бері тиісті шешімін таппай келе жатқан көкейтесті мәселелердің ішіндегі ең күрделісі болатын.

2012 жылы Қазақстан Республикасы Су ресурстары комитеті аталған мәселені шешу жолдарын қарастырып ұсыныс беруді «Қазсушар» РМК-на және «Қазсушар» РМК-ның Қызылорда филиалына тапсырды. Мамандар қазіргі уақытта полимер негізінде көптеген материалдардың шығарылуына байланысты әртүрлі синтетикалық материалдар мен бөгет конструкцияларын салу тәжірибесіне тоқталды. Олардың негізгі элементі – синтетикалық материалдардан (резеңке маталы, полимер пленкалы) жасалған үрлемелі бөгеті. Ол қажетті беріктікті, иілгіштік және бүтіндікті сақтай отыра, судың деңгейін көтеретін конструкцияны ұсынды.

Мұндай конструкцияларды Қытай Халық Республикасында кеңінен пайдаланып келеді. Мұны жан-жақты білу, көру, танысу мақсатында мамандар Қытай еліне барып салынған құрлыс объектілерінде және өнімді шығаратын зауыттарда болды. Бұл бөгеттер (плотина) конструкциясы қалта қабықтың ішіне вакуумдық су айдағыш (насос) арқылы сумен толтырылады, сумен толған қалта бөгеттің шектік биіктігі 3,5 метр, біртіндеп су жіберу арқылы қажетті су деңгейін реттеуге болады.



Осыған байланысты ҚР Су ресурстары комитеті «Қазсушар» РМК-ның Қызылорда филиалына аталған екі аудандағы магистралды каналдардың сумен қамтамасыз етуін түбегейлі жақсарту үшін іздестіру-жобалары құжаттарын дайындауға техникалық тапсырмалар берді. Жобалау-іздестіру жұмыстарын «Қазсушар» РМК-ның Қызылорда филиалы жобалау-іздестіру тобы дайындап, 2012 жылдың желтоқсан айында мемлекеттік сараптамадан өткізді. Жобаның сметалық құны – 997,5 млн теңге.

Имараттың технико-

экономикалық көрсеткіштері:

1. Максимальді өткізу қабілеті, м³/с-1000
2. Су көтеру биіктігі, м -3.5
3. Аумақтың ауданы, га -51
4. Имараттың ұзындығы, м -94.2
5. Каналдың ұзындығы, км -2.305
- жесткізу, км -0.325
- ақету, км -1.980
- Табан асты ені, м -100
6. Құрылыстың жалпы сметалық құны, млн.теңге, оның ішінде -997,509
- құрылыс-монтаж жұмыстары, млн.теңге -680,293
- құрылыс-жабдықтар, млн.теңге -149,444
7. Құрылыс ұзақтығы, ай -12



Құрылысты қаржыландыру «Қазсушар» РМК-на, ал жоба бойынша бірінші кезекте Жаңақорған ауданында Келінтөбе магистралды каналының су алу мүмкіндігін арттыру мақсатында Сырдария өзеніне матадан су тіреуіш құрлысын шаруашылық әдіспен салып, 2013 жылы бітіру «Қазсушар» РМК-ның Қызылорда филиалына жүктелді.

Құрылыс жұмысы 2013 жылдың наурыз айынан бастап қолға алынды. Қытай елінен екі плотинаға қажетті мата материалдарынан жасалған конструкциялар толық әкелінді.

Құрылыс жұмысы «Қазсушар» РМК-ның Қызылорда филиалы және оған қарасты барлық аудандар мен Қызылорда қаласындағы 12 учаскелерде жұмыс істейтін 700 ден астам қызметкерлер, мамандар мен жұмысшылар вахталық әдіспен жүргізілді. Олар 4631 м³ құйма темір бетон, 59 м³ құрастырмалы темір бетон, 8054 м³ геотекстиль, 1429 дана габиондар, 4537 м³ қиыршық тас, 22245

тонна қой тастар, 290 тонна арматуралар, 1774 мың м³ жер жұмыстары, су тарту станциясы, қызметтік тұрғын үй – 1 дана, бетон үзелін салу, тағыда басқа көптеген жұмыстар атқарды. “Қазсушар” РМК-ның Қызылорда филиалы тарапынан 5 экскаватор, 7 жүк автокөлігі, 7 бульдозер, 3 погрузчик, 2 автокран және тағы да басқа көптеген құрал-жабдықтар пайдаланды. Сондай-ақ бұл жұмыстарға қосымша техникаларды Қарағанды, Павлодар, Солтүстік Қазақстан, Қ.Сәтпаев атындағы канал, Алматы және Батыс Қазақстан облыстарынан 5 дана жүк автокөлігі, 3 экскаватор, 2 автокран, 3 бульдозер механизаторларымен бірге келіп өз үлестерін қосты.



«Жұмыла көтерген жүк жеңіл» - дегендей осыншама қыруар жұмысты орындау барысында техника қауіпсіздігін сақтай отырып, 9 айдың ішінде ұйымшылдықпен жұмыс жасаған механизаторлар, жұмысшылар мен мамандардың ерен еңбегі мен қажырлығын мақтанышпен айтуға болады. Қазіргі уақытта құрлыс жұмыстары бітіп, пайдалануға берілді.

2013 жылдың 12 қараша күні Сырдария өзеніндегі Келінтөбе магистралды каналының бас сағасының су алуын реттеуге арналған заманға сай гидротехникалық құрылыс жұмыстарының аяқталу салтанатына Қазақстан Республикасы Қоршаған ортаны қорғау және су ресурстары министрі Н.Қаппаров, Қызылорда облысының әкімі Қ.Көшербаев, «Қазсушар» Республикалық мемлекеттік кәсіпорын директоры міндетін атқарушы Ө.Жампозов және су шаруашылығы саласының ардагерлері мен мамандарының қатысуымен өтті. Салтанатты жиында министр М.Қаппаров және облыс әкімі Қ.Көшербаев біздің облыстағы бұл бағыттағы ізденістерге және салынған құрлыс жұмысына жоғары баға берді, іс-тәжірибемізді республикалық



көлемде кеңінен насихаттап, таратуға болатындығы жайлы айтылды.

Сондай-ақ, жиында сөйлеген ардагерлер мұндай құрлыстың Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығы елдерінің ішінде бірінші рет Қазақстанда, оның ішінде Қызылорда облысында салынуы, бұл су шаруашылығы саласына жасалып отырған қамқорлық деп бағалады. Сонымен қатар 2014 жылдың Республикалық жоспарына Шиелі ауданында Жаңа-Шиелі магистралды каналының су алу мүмкіндігін арттыру үшін Сырдария өзеніне екінші су тіреуіш бөгетін (құрлыс жабдықтары Қытай елінен әкелінген дайын тұр) енгізу мәселесін шешуді ұсынды.

Аталған екі ауданның егістік жерлерін суландыру Сырдария өзеніндегі су деңгейіне тәуелді болғандықтан Шардара су қоймасы мен Көксарай су реттегіші жыл сайын тұрақты түрде маусым кезінде (сәуір-тамыз айларында) 600-750 м³/сек су көлемін жіберіп отырады, ал екі ауданда су тіреуіш бөгеті салынып пайдалануға берілген уақыттан бастап аталған қоймалардан маусым кезінде 550-650 м³/сек дейін азайту мүмкіндігіне қол жеткізіп 0,8-1,0 млд м³ су көлемін үнемдеуге мүмкіндік туады.

Жаңақорған және Шиелі аудандарында екі су тіреуіш бөгеті салынып біткен кезде облысымыздың қол жеткізетін нәтежиелері:

Біріншіден, егіс маусымы (вегетация) кезінде су көлемі аз гидрологиялық жылдардың өзінде Келінтөбе және Жаңа-Шиелі магистралды каналдарына қажетті көлемдегі су беру қамтамасыз етіледі.

Екіншіден, Шардара су қоймасы және Көксарай су реттегіші жазғы маусымда (3,5-4 ай бойына) 600-750 м³/сек су жіберіліп келсе, енді су тіреуіш құрлысымен реттеу арқылы пайдаланылатын су мөлшері 550-650 м³/сек дейін азаяды, яғни 0,8-1,0 млд м³ дейін су көлемі үнемделеді.

Үшіншіден, облыста үнемделген 0,8-1,0 млд м³ су көлеміне қосымша мал азықтық дақылдар көлемін 40-50 мың гектарға дейін арттыруға, көлдерге, шабындық және жайылымдықтарға жіберіледі. Бұл аң-құстардың көбеюіне, балық шаруашылығы, мал шаруашылығының өркендеуіне, сондай-ақ экологиялық жағдайдың жақсаруына мүмкіндік туғызады.

Ең бастысы облыстың су шаруашылығы саласын дамыту тетіктері мен басымдықтарын айқындап, сонымен қатар ауыл шаруашылығы саласы мен ауыл экономикасын және елді мекендерде тұратын халықтың тіршілік деңгейін көтеру мүмкіндіктері жүзеге асады.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ

Сейсенов С.Б., РГП «Казводхоз»

Одним из главных направлений государственной политики в сфере водного хозяйства является обеспечение эффективного функционирования водохозяйственных (оросительных) систем и их реконструкция, модернизация и техническое переоснащение с внедрением прогрессивных водосберегающих технологий и оптимизацией режимов работы водохозяйственных объектов [1].

Республиканское государственное предприятие «Югводхоз» на праве хозяйственного ведения, в соответствии со своим Положением и Уставом осуществляет эксплуатацию водохозяйственных систем, сооружений республиканского и областного значения, обеспечивающих водой орошаемое земледелие Южно-Казахстанской области [1].

Предприятие состоит из 8 филиалов по эксплуатации оросительных систем, 3 эксплуатационных гидроучастков и 5 филиалов групповых водопроводов, в том числе филиалы межреспубликанского значения, осуществляющих эксплуатацию таких оросительных систем, как Достык, Зах, Ханым, Ачинау и Большой Келесский (таблица 1).

Таблица 1 – Структура водохозяйственной системы Южно-Казахстанской области

№ п/п	Название филиалов	Наличие орошаемых земель, тыс. га
1	2	3
Эксплуатации оросительных систем		
1	Мактаральский	136,0
2	Шардаринский	49,58
2	Туркестанский	36,979
3	Арысь-Туркестанский	55,509
4	Сарыагашский	43,51
5	Зах-Келесский	28,474
6	Сузакский	4,807
7	«По эксплуатации Шардаринского водохранилища»	-
	Итого	391,174
Эксплуатационных гидроучастков		
1	Хозрасчетный гидроучасток «Бадам-су»	18,152
2	Байдибекский хозрасчетный гидроучасток	2,42
3	Шаульдерский хозрасчетный гидроучасток	18,743

Общая протяженность магистральных и межхозяйственных каналов 921 и 643 км соответственно, количество гидротехнических сооружений 1095, гидростов 725 шт., 495,3 км межхозяйственных коллекторов, 11шт. скважин вертикального дренажа, 19 водохранилищ, 13 водозаборных гидроузлов, которые обслуживают 500 тыс. га орошаемых земель Южно-Казахстанской области.

Оросительные системы водохозяйственных систем Южно-Казахстанской области, в большинстве случаев, являются сложными и многофункциональными объектами в земляных руслах, что во много определяют их технические состояния (таблица 2) [1]. Кроме этого снизился организационно-технический уровень эксплуатации водохозяйственных систем, что обусловило неэффективное использование водных ресурсов и низкий коэффициент полезного действия оросительных сетей. Эти процессы вызвали необходимость проводить оценки технического состояния водохозяйственных систем Южно-Казахстанской области, чтобы определить необходимости реконструкции или технической модернизации существующих оросительных систем и их инженерной инфраструктуры с целью возобновления высокоэффективного сельскохозяйственного производства с использованием ресурсосберегающих технологий орошения.

Как видно из таблицы 1, водохозяйственная система Южно-Казахстанской области по технико-эксплуатационным показателям относится к IV группе, что показывают их низкое техническое состояние.

Таблица 2 – Оценка уровня технического состояния оросительных систем Южно-Казахстанской области

Показатели	КЗИ	Площадь засоленных земель, %	КПА	Земли с критической глубиной залегания УГВ, %	Водообеспеченность системы, %	Объем наноса, %	КДС, м/га	Оросительные каналы, км	Оросительная сеть инженерного типа, %	Водовыпуски на шт/1000 га	Площадь поливных участков, га	Техника полива, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Нормативные показатели												
I	>0,90	нет	>0,80	<10	100	<10	>20	100	100	51	20	100
II	0,70	<10	0,65	<20	90-70	11-20	20-10	75-95	75-95	41-50	10-20	80
III	0,50	30	0,50	<30	70-60	21-40	10-5	65-75	65-75	30-40	5-10	65
IV	<0,50	>50	<0,50	>30	<60	>41	<5	<65	<65	<30	<5	<50
Техническое состояние объектов Южно-Казахстанской области												
Арысь Туркестанская водохозяйственная система												
IV	0,77	<10	0,61	>30	90-70	>41	10-5		<65	<30	100	<50
Магтарльская водохозяйственная система												
IV	0,89	<10	0,65	>30	90-70	>41	20-10		<65	<30	100	<50
Сарыагашская водохозяйственная система												
IV	0,70	<10	0,60	<20	90-70	<10	<5		<65	<30	100	<50
Туркестанская водохозяйственная система												
IV	0,70	<10	0,60	>30	90-70	>41	10-5	24,6	<65	<30	100	<50
Сузакская водохозяйственная система												
IV	0,36	нет	0,60	<20	90-70	<10	<5	27,88	<65	<30	100	<50
Шардаринская водохозяйственная система												
IV	0,74	<10	0,63	>30	90-70	>41	10-5	27,4	<65	<30	100	<50
Шаульдерская водохозяйственная система												
IV	0,41	<10	0,60	<30	90-70	>41	<5		<65	<30	100	<50
Бадамская водохозяйственная система												
IV	0,81	<10	0,60	<30	90-70	<10	<5	23,74	<65	<30	100	<50
Байдибекская водохозяйственная система												
IV	0,70	<10	0,60	<30	90-70	<10	<5		<65	<30	100	<50
Зах-Кесесская водохозяйственная система												
IV	0,78	нет	0,48	<30	90-70	<10	<5	53,12	<65	<30	100	<50
Южно-Казахстанский водохозяйственный комплекс												
IV	0,80	<10	0,60	<30	90-70	>41	<5		<65	<30	100	<50

В связи с этим, экономное рациональное использование водных ресурсов на оросительных системах зависит от комплекса мероприятий по ресурсосбережению, основным из которых является повышение организационно-технического уровня решения технологических задач эксплуатационными организациями.

Кроме этого особое внимание следует уделять оптимизации структуры орошаемых земель, размещения их относительно водоисточников; рационализации и усовершенствованию существующих технологий водозабора, водоподачи и водораспределения, с учетом ресурсосбережения на орошаемых агроландшафтах.

Принципиальное значение имеет внедрение новых технологий, учитывающих принципы системно-логистического подхода к управлению водными ресурсами. Требованием оптимизации должна стать такая формулировка: «обеспечение подачи потребного количества воды соответствующего качества в нужное время в нужное место с наименьшими потерями воды при минимуме затрат и при обеспечении экологической безопасности».

В этом случае возможен переход к стратегическому управлению водохозяйственным комплексом, главной составной частью которого является оросительная система, на основе системного внедрения научно-обоснованных адаптивных технологий и норм (например, по регионально-отраслевому принципу с учетом природно-климатических, социальных, экономико-правовых и других условий) и методов управления.

Все это вместе взятое создаст условия для надежного функционирования и стабильного развития водохозяйственного комплекса и экономики регионов в целом.

Необходима разработка и внедрение технических мероприятий комплексного ресурсосбережения на всех элементах оросительных систем, в первую очередь на элементах, где результат может быть ожидаемо существенным.

Исходя из этого, необходима модель интегральной оценки технического состояния оросительных систем с учетом, с одной стороны интересов всех потребителей, а, с другой стороны, - показателей эффективности, качества, надежности и других показателей, определяющих технический, экономический и экологический уровни системы.

В основу комплексной количественной оценки технического состояния проектируемых, реконструируемых и действующих оросительных систем может быть использован комплексный интегральный показатель [2]. Этот показатель должен учитывать совокупность технико-экономических, надежностных и экологических параметров системы в сравнении с нормативными (или желаемыми) значениями на основе применения методов квалиметрии и экспертных оценок.

В соответствии с нормативным перечнем элементов оросительных систем [45] и нормируемыми характеристиками их работы [46-49], а также, учитывая целевую функцию оросительной системы и характеристики взаимосвязей элементов и показателей качества работы, комплексный интегральный показатель (K_m) для оценки технического состояния оросительных систем может быть рассчитан по следующей зависимости [3]:

$$K_m = 1 - \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_i^i}, \quad (2.1)$$

где $K_i^i = \exp(-K_i)$ – удельный показатель технического состояния (качества) по i -му параметру как отношение фактического значения i -го параметра к нормативному (оптимальному) значению [4].

Для определения уровня технического состояния оросительных систем по их оптимальному уровню необходимы все оценочные показатели перевести в относительную размерность и расположить их по уровню весомости, а затем

для каждой из сравниваемых водохозяйственных систем рассчитать общий коэффициент уровня ее технического состояния (качества) (K_i) [5]:

- в общем случае $\{K_i = A_{i\phi} / A_{i0} \quad A_{i\phi}$, где и A_{i0} – фактические и нормативные (оптимальные) значения i -го параметра или критерия;

- в случае, если с технической или экономической стороны лучшей является минимальная величина параметра, то $\{K_i = A_{i0} / A_{i\phi}$.

На основе интегрального показателя качества определены следующие уровни технического состояния водохозяйственных систем:

- комплексный интегральный показатель - $K_m > 0,75$, техническое состояние водохозяйственных систем очень высокое;

- комплексный интегральный показатель - $K_m > 0,50$, техническое состояния водохозяйственных систем среднее;

- комплексный интегральный показатель - $K_m < 0,50$, техническое состояния водохозяйственных систем низкое;

Таблица 3 – Оценка технического состояния водохозяйственной системы Южно-Казахстанской области

Водохозяйственная система	Коэффициенты	Показатели		
		$K_{\eta i}$	$K_{\hat{a}oi}$	K_i
Арысь Туркестанский	K_i	0.61	0.87	0.07
	K_i^i	0.54	0.87	0.93
	K_m	0.44		
Махтарльский	K_i	0.65	0.90	0.34
	K_i^i	0.52	0.90	0.71
	K_m	0.42		
Сарыагашский	K_i	0.47	0.71	0.32
	K_i^i	0.62	0.76	0.73
	K_m	0.43		
Туркестанский	K_i	0.60	0.74	0.07
	K_i^i	0.55	0.77	0.93
	K_m	0.47		
Сузакский	K_i	0.66	0.42	0.05
	K_i^i	0.52	0.56	0.95
	K_m	0.47		
Шардаринский	K_i	0.63	0.86	0.32
	K_i^i	0.53	0.87	0.73
	K_m	0.42		
Шаульдрский	K_i	0.58	0.50	0.07
	K_i^i	0.56	0.60	0.93
	K_m	0.44		
Бадамский	K_i	0.60	0.66	0.07
	K_i^i	0.55	0.71	0.93
	K_m	0.50		

Байдибекский	K_i	0.57	0.54	0.07
	K_i^i	0.56	0.63	0.93
	K_m	0.43		
Зах-Кесесский	K_i	0.52	0.56	0.17
	K_i^i	0.59	0.64	0.84
	K_m	0.43		
Южно-Казахстанский водохозяйственный комплекс	K_i	0.60	0.72	0.17
	K_i^i	0.55	0.76	0.84
	K_m	0.41		

При этом количество показателей, входящих в расчет интегрального показателя технического состояния водохозяйственных систем должно учитывать возможность нормирования интересующих критериев качества, величину обслуживаемой орошаемой площади, количество гидротехнических сооружений и их разнообразие.

Таким образом, за критерии, характеризующие техническое состояние водохозяйственных систем Южно-Казахстанской области могут приниматься интегральные показатели: коэффициент полезного действия водохозяйственных систем ($K_{\eta i}$); показатель водообеспеченности ($K_{\hat{a}oi}$); мелиоративное состояние орошаемых земель (K_i).

На основе предложенного методологического подхода произведена оценка технического состояния водохозяйственных систем Южно-Казахстанской области (таблица 3).

Как видно из таблицы 3, комплексный интегральный показатель, характеризующий техническое состояние водохозяйственных систем, показал, что их величина в водохозяйственных системах Южно-Казахстанской области меньше 0.50 и относится к системам с низким техническим уровнем, то есть требуется полная реконструкция, обеспечивающая рациональное и высокоэффективное использование водных ресурсов региона.

Технико-эксплуатационные показатели водохозяйственных систем Южно-Казахстанской области показывают, что многие оросительные системы имеют достаточно низкий коэффициент полезного действия, то есть составляет в пределах 0.55-0.85, которые требуют необходимости разработки мероприятий по повышению эффективности использования водных ресурсов региона.

Предложены принципы и методы расчета комплексного интегрального показателя технического состояния водохозяйственных систем и определен перечень базовых критериальных параметров проведения их оценки и на основе их приведена логическая взаимосвязь интегрального показателя качества и показателя общего технического уровня водохозяйственных систем.

ТҮЖЫРЫМ

Оңтүстік-Қазақстан облысындағы су қорын пайдалану тұрғысындағы «Казводхоз» РММ ақпараттық-талдау мәліметтерінің негізінде аймақтың суғару жүйесінің техникалық деңгейі анықталған.

РЕЗЮМЕ

На основе информационно-аналитических материалов РГП «Казводхоз» по использованию водных ресурсов Южно-Казахстанской области определены уровни технического состояния оросительных систем региона.

SUMMARY

Based on the information and analytical materials RSE «Kazvodhoz» on water resources of South Kazakhstan region defined level of technical condition of irrigation systems in the region.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мустафаев Ж.С. Анализ и оценки природно-ресурсного потенциала Южно-Казахстанской области (Аналитический обзор) [Текст] / Мустафаев Ж.С., Сейсенов С. Б. . - Тараз, 2011. – 52 с.
2. Базовые показатели технико-экономического уровня мелиоративных систем [Текст].- К.: Укргипроводхоз, 1986. – 62 с.
3. Мустафаев Ж.С. Методологические основы анализа и оценки уровня техногенных нарушений агроландшафтов [Текст] / Мустафаев Ж.С., Кемелов Б., Сейсенов С.Б., Бекмуратов Р.П. // Материалы международной научно-практ-тической конференции посвященной 170-летию Белорусской государственной сельскохозяйственной академии «Мелиорация и водное хозяйство XXI века. Наука и образование». Горки, 2010. – С. 44-50.
4. Джени К. Средние величины [Текст] / Джени К. . - М.: Статистика, 1990. - 325 с.
5. Захаров Р.Ю. Интегральная оценка эффективности энергозатрат на оросительных системах [Текст] / Захаров Р.Ю. // Строительство и техногенная безопасность, 2007.- выпуск 19-20.- С.123-125.

Ассоциация «KAZAQUA»

Ассоциация «KAZAQUA» является некоммерческим объединением юридических лиц, оказывающим содействие формированию благоприятных условий устойчивому развитию водохозяйственного комплекса Республики Казахстан.

Ассоциация способствует объединению специалистов водной отрасли, общественность страны, весь широкий круг водопользователей и водопотребителей.

Ассоциация «KAZAQUA» объединяет около 50 предприятий и организаций водохозяйственного комплекса, в том числе проектные, строительные и эксплуатационные компании.

Нашими партнерами являются Комитет по водным ресурсам, Бассейновые водохозяйственные инспекции, Гидрогеолого-мелиоративные экспедиции.



Инновационность. Члены Ассоциации имеют право разрабатывать свои собственные программы и проекты, предлагать и продвигать их в производственную и управленческую практику предприятий водного сектора страны инновационных технологий и продуктов. Стратегия развития. Водохозяйственный комплекс является стратегическим ресурсом развития казахстанской экономики.

Адрес: 010008, г. Астана ул. Пушкина 25/5, тел/факс: 8(7172)274580, e-mail: kazaqua.ast@gmail.com; web-sait: kazaqua.com

ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАСЕЙНА РЕКИ НА ОСНОВЕ МНОГОФАКТОРНОГО МОНИТОРИНГА

*Сенников М.Н., Омаров Е.О., Омарова Г.Е., Колбачаева Ж.Е., Исакова С.А.
Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати*

Основными задачами мониторинга водных ресурсов каркаса речного бассейна является инвентаризация и оценка состояния на основе прогнозных показателей различного иерархического уровня. Были выявлены перспективные к реконструкциям орошаемые системы с использованием инновационных мероприятий по ее улучшению на основе материалов космической съемки. На примере бассейна р. Шу были рассмотрены вопросы использования материалов космической съемки для изучения состояния орошаемой территории и картографирования каркаса речного бассейна в аридной зоне подверженных к интенсивной многолетней антропогенной нагрузке.

В последнее время результаты интенсивного освоения орошаемых земель привели к серьезным изменениям, как засоление, заболачивание и ее истощение. Для предотвращения дальнейшей деградации орошаемых земель была разработана комплексная программа мероприятий, которая включает следующие основные последовательные этапы действий по выбору и реализации краткосрочных и долгосрочных мер по стабилизации условий водообеспеченности, сохранения основных требований мелиорации орошаемых земель и окружающей среды. Из сложившейся ситуации были определены первоочередные задачи, которые заключаются в выявлении оптимальных мер по ликвидации времени и экономически обоснованных мероприятий стабилизации состояния орошаемых земель и окружающей среды с сохранением основных механизмов саморегуляции и средоформирующих функций природы [1].

В качестве естественной и наиболее оптимальной территориальной единицы для комплексного решения мелиоративно-экологических задач все чаще выбирается речной бассейн. Геосистема бассейна реки, иерархически сформирована, имеет четкие природные границы и высокую степень замкнутости. Бассейн реки правомерно рассматривает вопросы природно-хозяйственных систем, в которой взаимосвязаны и взаимообусловлены все виды использования водных и природных ресурсов, осуществляемых на его территории. Концепция устойчивого развития речного бассейна предполагает достижение разумного компромисса между сохранением водо-земельной и природной среды с максимизацией экономической прибыли от хозяйственного использования его ресурсов. В качестве инструмента, способного обеспечить достижение, баланса между природопользованием и охраной природы, может быть использован интегрированный подход к экологической оптимизации ландшафта, базирующийся на выявлении мелиоративно-экологического каркаса территории и его обоснования [2].

Пространственно организованная структура сохранившихся природных территорий, водоемов, водотоков и объектов с различными режимами природопользования, выполняющие основные средообразующие и средозащитные функции. Структура каркаса речного водосбора любого иерархического уровня представляет собой пространственное распределение площадных и

линейных составляющих в границах водораздела, которые поддерживают мелиоративно-экологическую стабильность территории, предотвращают потерю биоразнообразия и деградацию ландшафта, способствуют сохранению водных ресурсов и улучшению качества воды. Каждый элемент каркаса обладает определенными функциями, при этом каркас водосбора рассматривается как единая и цельная природная система (табл. 1).

В настоящее время не существует единой системы управления мелиоративно-экологическим каркасом речного бассейна (МЭРК), мониторинга и контроля за состоянием. В связи с этим одной из первостепенных задач является разработка комплексного мониторинга МЭРК. В условиях дефицита данных наземных наблюдений важной составной частью его информационной базы являются дистанционные и картографические материалы [3,4].

Для изучения состояния водосборных территорий данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) являются ценным информационным ресурсом, позволяющим получить наиболее современное, точное географическое распределение различных типов наземных экосистем региона исследования. В настоящее время для обеспечения мониторинга в зависимости от характера и уровня поставленных задач активно используются спутниковые системы различного диапазона длин волн, высокого и среднего пространственного разрешения. Уровень мониторинга изменялся от локального до глобального, категория изменялся от малого до крупнейшего, оптимальный масштаб картографирования изменялся от 1:10000-1:50000 до 1:2000000- 1:10000000 [5].

Таблица 1 - Основные элементы системы мелиоративно-экологического каркаса речного бассейна

Элементы	Виды объектов	Основные функции
Ядро	Орошаемые угодья, дельтовые области реки, водоемы, системы озер и морей и др.	Сохранение, поддержание ландшафта и водных ресурсов
Коммуникативные (транспортные) коридоры	Русла и долины рек, их водоохранные зоны, пойменные и террасные полосы зональной растительности, лесополосы различного назначения и др.	Поддержание целостности каркаса за счет связывания разрозненных ядер, обеспечение перемещения подвижных компонентов среды.
Буферные зоны	Водоохранные, санитарно-защитные зоны рек, водоемов, зоны охраны транспортных коридоров, зеленые зоны орошаемых земель и т.д.	
Сетевые узлы	Пересечения рек, речных долин с лесополосами, заболоченными понижениями и др.	Образование мини-ядер разной степени сохранности, перспективных для восстановления опорных узлов сети каркаса
Очаговые формы	Памятники природы, фрагментарные участки леса, небольшие моря, озера и болота, луга, сенокосы, и др.	Локальные очаги ненарушенной (слабо-нарушенной) природы, используемые при проектировании восстановления сети речного каркаса

При решении приоритетных задач спутникового мониторинга и мелиоративно-экологического каркаса речного бассейна можно объединить в несколько группы разного уровня сложности. Решение первой группы задач по выявлению структуры МЭРК и инвентаризации его элементов осуществляется несколько последовательных этапов:

- Выявление орошаемых территорий;
- Анализ содержания космических изображений и топографических карт для выявления элементов МЭРК (распознавание, привязка, уточнение местоположения и границ элементов МЭРК разных категорий значимости и сохранности водно-земельных ресурсов, их инвентаризация); создание инвентаризационной картографической модели существующего МЭРК.
- Разработка требований к разновременным космическим изображениям для

выявления состояния и динамики элементов МЭРК (архивным, современным и прогнозным для разных сезонов года); разработка картографической модели динамики и преобразования элементов МЭРК под влиянием природных и антропогенных факторов.

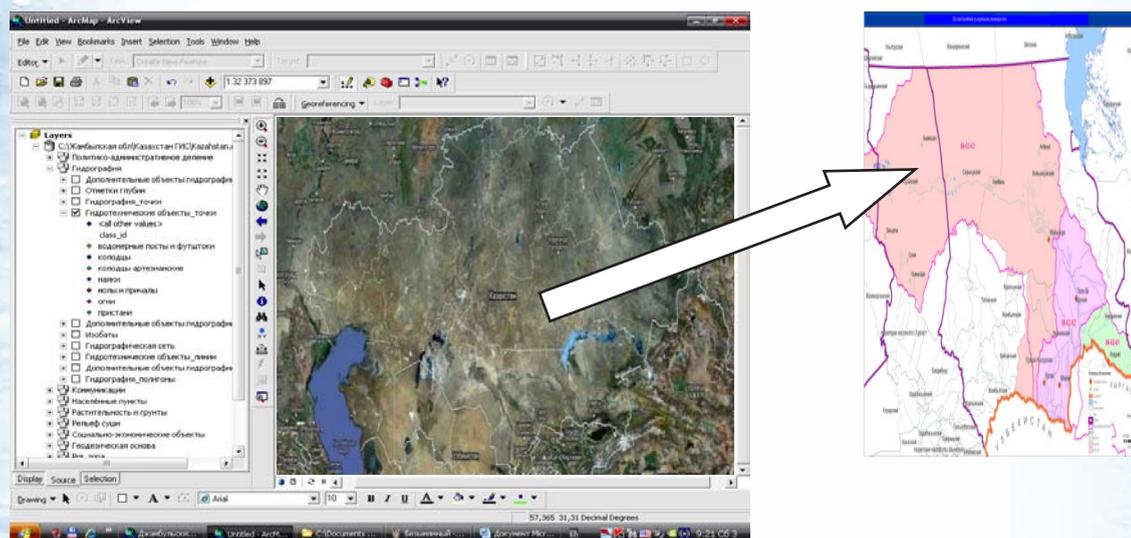
Логическим продолжением исследований является формирование второго круга задач, направленных на реконструкцию МЭРК для его восстановления и формирования целостной территориально взаимосвязанной системы природных объектов. В рамках проблемы формулируются более сложные задачи спутникового мониторинга - установление степени фрагментарности каркаса, выявление земель реставрационного фонда для их рекультивации и определение оптимальных мест для создания искусственных соединительных элементов.

В качестве объекта спутникового мониторинга выбрана нижняя часть бассейна реки Шу (от границы с Республики Кыргызстан до низовий реки Шу, Казахская часть). Территория, находится в степной зоне и входит в состав Шу-Таласского бассейна.

В связи со сложной экологической ситуацией в регионе изучение структуры сохранившихся элементов мелиоративно-экологического речного каркаса водосбора Шу, решение вопросов его реконструкции для восстановления и сохранения природной среды является весьма актуальным.

Выявление наиболее значимых элементов МЭРК, их начальная инвентаризация и ранжирование проводились по топографическим картам масштабов 1:200 000 - 1:500 000 и научно-справочной литературе по проблемам и специфике региона [5].

Для выявления современного состояния элементов МЭРК водосбора и получения произошедших изменений были использованы фрагменты космических изображений района исследования. Сравнительный анализ космических материалов с топографическими картами показали их высокую информативность и большую, чем на картах, детальность изображения (рис. 1). Особенно эффективно их применение для распознавания границ и структуры орошаемой системы, сельскохозяйственных угодий, их состояния, выявления участков, перспективных для восстановления сети МЭРК. Перечень визуальных проявлений негативных процессов по отдельным природным компонентам приведены в табл. 2.



Риснок 1 - Топографическая карта исследуемой площади, водообеспеченность р. Шу (растровый фрагмент – (а) и спутниковое изображение исследуемого участка территорий (б).

В рамках реализации первого этапа мониторинга по выявлению структуры МЭРК и инвентаризации его элементов по результатам совместного анализа всей исходной информации составлена карта мелиоративно-экологического каркаса бассейна р. Шу по водообеспеченности в масштабе 1:500 000 (рис. 2), содержание которой характеризует типы основных блоков МЭРК, их функции, виды основных

элементов. На карте отображены основные ядра и транспортные коридоры данного бассейна [6].

Таблица 2 - Дистанционная инвентаризация состояния элементов мелиоративно-экологического каркаса по основным природным компонентам

Природные компоненты	Наблюдаемые изменения	Объекты дешифрирования	Визуальные проявления негативных процессов
Гидрографические	Заиление, рыхление загрязнение, зарастание рек, прудов, озер, водохранилищ	Береговая линия и зеркало воды водоемов, водотоков, водоохранная зона	Уменьшение зеркала воды, зарастание водоема водной и прибрежно-водной растительностью, антропогенные объекты в водоохранной зоне
Геоботанические	Изменение, нарушение растительного покрова	Участки вырубленного леса, ветровалы, гари, распашка, области подтопления, очаги перевыпаса	Уничтожение, угнетение, изменение состава растительности в результате антропогенного вмешательства, пожаров, переувлажнения, заболачивания, осушения, вытаптывания и др.
Почвенные	Изменение, загрязнение и нарушение почвенного покрова	Пашни, участки плоскостного смыва, ветровой эрозии, зоны влияния транспортной сети	Уменьшение плодородного слоя (образование очагов засоления, пятен развевания, вымочек и т.д.), зоны загрязнения вдоль дорог и промпредприятий.
Геоморфологические	Образование отрицательных форм рельефа	Линейная эрозия временных водотоков, образование промоин, рост оврагов	Увеличение овражно-балочной сети, формирование конусов выноса, появление карьеров

Карта может служить базой для обоснования работ второго этапа мониторинга и разработки мероприятий по улучшению мелиоративно-экологической обстановки на рассматриваемом речном бассейне и восстановлению его стока регулирующей способности и качества вод. Использование материалов космической съемки, на уровне предварительного визуального анализа изображений, позволяет на начальном этапе исследований получить ценную информацию о состоянии исследуемой территории, структуре землепользования, выявить элементы мелиоративно-экологического речного каркаса и оценить их фрагментарность, наметить основные проблемные направления исследований.

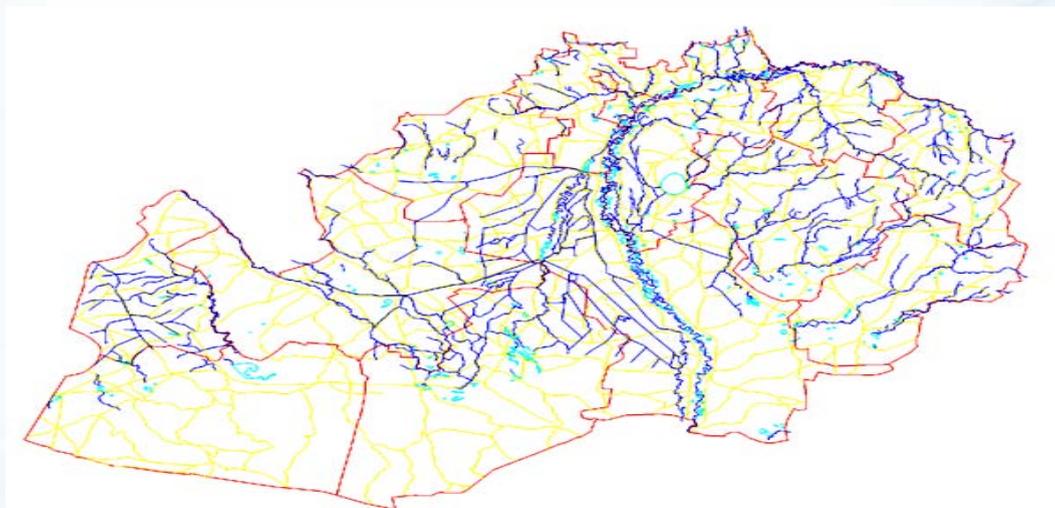


Рисунок 2 - Карта мелиоративно-экологического речного каркаса низовий бассейна р. Шу (3D)

На следующем этапе можно переходить к автоматизированным обработкам разновременных космических изображений высокого разрешения на БДГИС и для получения конкретных детальных характеристик объектов МЭРК и установления их динамики (табл.3).

Таблица 3 – Прогнозные и поверхностные водные ресурсы бассейна р. Шу на территории РК в естественных условиях, млн. м³

N п/п	Уровни развития (годы)	Всего сельскохозяйственных угодий	Всего посевных площадей	в том числе:						
				Зерновые	из них:			Технические	из них:	Картофель, овощи, бахчи
					пшеница яровая	Ячмень	кукуруза на зерно			
Орошение										
1	2006	84,33	80,73	25,08	14,02	-	11,06	1,74	0,05	18,98
	%	100	95,73	29,74	16,62	-	13,11	2,07	0,06	22,5
2	2010	127,92	82,90	22,31	9,93	-	12,38	2,64	0,09	21,04
	%	100	64,81	17,44	7,76	-	9,68	2,07	0,07	16,45
3	2015	127,92	92,04	24,80	11,05	-	13,75	2,97	0,13	23,32
	%	100	71,95	19,38	8,64	-	10,75	2,32	0,1	18,23

На основе полученных показателей были определены прогнозные данные орошаемых площадей и структура различных сельскохозяйственных угодий для зоны исследования, которая будет изменяться от ожидаемого года водообеспеченности (рис.3).

Из полученных прогнозных данных можно сделать следующие выводы, что в ближайшие годы основным сдерживающим фактором пригодных для орошения площадей является острый недостаток водных ресурсов, в связи с этим для исследуемого региона необходимо использовать современные инновационные технологии орошения, как прогнозирование на основе ГИС- технологий.

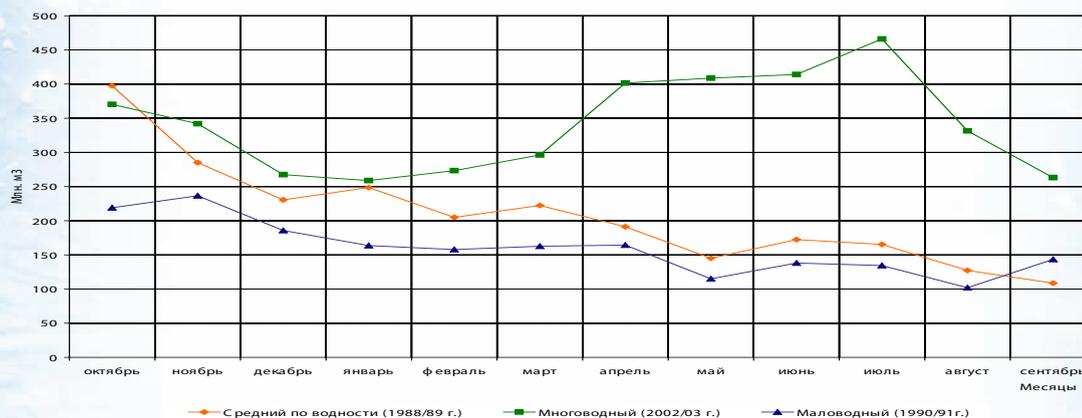


Рисунок 3 – Фактическое и прогнозное поступление стока р. Шу в РК в годы разной водности

Таким образом материалы космической съемки обеспечивают получение объема информации с последующим анализом изображений и решением задач:

- установление мест расположения сети МЭРК, оценка фрагментарности его элементов, как показателя неустойчивости системы;
- выявление территорий, нуждающихся в прогнозировании мелиоративно-экологической ситуации для воссоздания целостной инфраструктуры МЭРК;
- проведение классификаций объектов (орошаемых площадей) по степени водообеспеченности (за вегетационный период);
- разработка проекта реконструкции элементов МЭРК и оросительной системы с учетом вариантов их соединения для конкретной зоны (реконструкция

и оптимальное поддержание орошаемых земель, проведение работ по восстановлению орошаемых полей, лесонасаждений и посадка новых, облесение и залужение прибрежных защитных полос, рекультивация заброшенных пашен, выбитых пастбищ и т.д.).

ТҰЖЫРЫМ

Өзен сағасы қаркасының су ресурстарымен қамтамасыз етілуін анықтап бағалау үшін, мониторинг жасап болжау жұмыстарын жасау арқылы суармал жерлердің болашағын қайта қалпына келтірудегі инновациялық іс шараларды қашықтықтан зондтау не космостық түсірулерден алынған суреттер негізінде жүргізіледі.

РЕЗЮМЕ

Основными задачами мониторинга водных ресурсов каркаса речного бассейна является инвентаризация и оценка состояния на основе прогнозных показателей различного иерархического уровня. Были выявлены перспективные к реконструкции орошаемые системы с использованием инновационных мероприятий по ее улучшению на основе материалов космической съемки.

SUMMARY

The main objectives of monitoring of water resources of a framework of the river pool is inventory and a state assessment on the basis of expected indicators of various hierarchical level. Irrigated systems with use of innovative actions for its improvement on the basis of materials of space shooting were revealed perspective to reconstruction.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Отчеты многолетних исследований бассейна р. Сырдарья.
2. Елизаров А. В. Экологический каркас - стратегия степного природопользования XXI века // Степной бюллетень. - 1998. Вып.2-4.
3. Павлов Д. С., Строганова Б.Р.; Букварева Е.М. Эколого-центрическая концепция природопользования // Вестник РАН, 20-10', т, 80, №2, с. 131-140.
4. Стоящева Н.В. Экологический каркас территории и оптимизация природопользования на юге Западной Сибири (на примере Алтайского региона). Новосибирск: Изд. СО РАН, 2007.140 с.
5. Толмачева НМ, Шкляева Л.С. Космические методы экологического мониторинга / Пермь: Перм. ун-т 2006. 296 с.
6. Черняев А.М., Дальта МЛ., Шахов И. С., Прохорова КБ. Бассейн. Эколого-водохозяйственные проблемы, рациональное водопользование. РосНИВХ, Екатеринбург: Изд. «Виктор», 1995. 366 с.

СОСТАВЛЕНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ НА ОСНОВЕ ГИС МАТЕРИАЛОВ

*Сенников М.Н., Омаров Е.О., Омарова Г.Е., Колбачаева Ж.Е., Ержанова Н.К., Кадьырмай С.
Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати*

В силу климатических особенностей аридных регионов Республики Казахстан до 90% стока поверхностных источников приходится на весенний период. Поверхностные водные ресурсы распределены по территории крайне неравномерно и колеблются по годам и внутри года, обуславливая неравномерную обеспеченность различных регионов и отраслей экономики. Только комплексный мониторинг и анализ хозяйственной деятельности человека и влияние ее на природную среду позволяет выделить основные направления, которые возможны при решении основных вопросов районирования. Прогнозные показатели позволяют предотвращать истощения, деградации и сохранения возобновляемых водных ресурсов и обоснование критериев оценки всех компонентов в условиях конкретной хозяйственной деятельности исследуемого региона на основе ГИС технологий.

В современных условиях для получения прогнозных показателей используют различные географические информационные системы. В мире существует огромное количество различных информационных систем, в том числе и географические. По масштабам применения их можно разделить на глобальные и локальные, направленные на решение общих и частных конкретных задач. Лидерами в области глобальных ГИС в настоящее время являются продукты двух фирм – это система ArcFM американской фирмы ESRI и MapInfo корпорации INTERGRAPH. Кроме того, многие фирмы, занимающиеся вопросами, связанными с землевладением и землепользованием и эффективным распределением водных ресурсов, которые создаются прикладными ГИС [1,2].

Компаниями проводились анализы структуры рынка ГИС, которые дали картину рынка ГИС-систем в странах СНГ:

- первое место и 36% рынка занимает программное обеспечение ESRI Inc.- ArcInfo, ArcView, ArcCAD и др.;
- второе место и 17% рынка принадлежит MapInfo;
- третье-четвертое места (по 11%) поделили между собой Autodesk с системами AutoCAD MAP, World, MAPGuide и GeoGraph (Russia);
- пятое место (4%) – у Bentley;
- шестое и седьмое места (по 3%) удерживают Ziegler с CADDY и ERDAS Inc.

Информационно-аналитические системы и системы поддержки принятия решений, позволяющие производить комплексный анализ и обобщение полученной информации и на этой основе делать оценку деятельности и прогноз развития анализируемых объектов (рис.1).

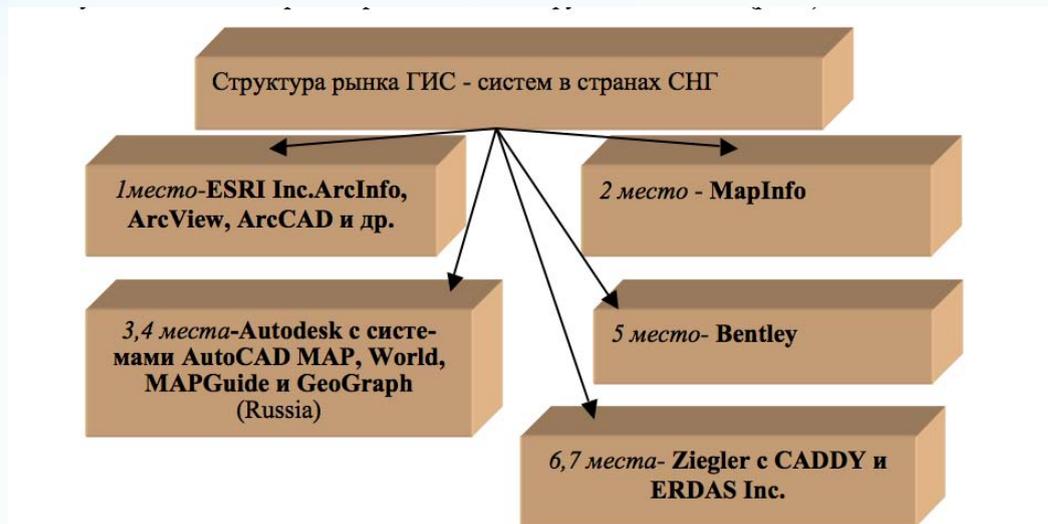


Рисунок 1 - Структура рынка ГИС - систем в странах СНГ

- Системы службы, основанные на материалах БД ГИС обеспечивают выполнение задач оперативно-диспетчерского учета, оценки, контроля и прогнозирования процессов, явлений и ситуаций путем оптимального управления и потребления водных и энергоресурсов, выявления аварийных ситуаций системы и других отклонений при ее эксплуатации.
- Предлагаемые системы обеспечивают решения общих и ведомственных вопросов с оперативной и объективной информацией для принятия оптимальных управляющих решений, направленных на экономию водных ресурсов и связанные с этим сокращение расходов (рис.2).



Рисунок 2 - Цели и задачи стоящие перед ГИС для решения поставленных задач

Каждая из этих систем решает свой, достаточно широкий, но ограниченный круг задач. Более того, функции разных систем взаимосвязаны и частично пересекаются. Это приводит к тому, что при решении комплексных задач традиционными средствами разрешается только часть задач или приходится использовать сразу несколько систем, частично дублирующих друг друга.

В связи с этим представляется логичным построение комплексной интегрированной автоматизированной измерительно-информационной системы, которая объединит функции всех названных выше систем. Естественно, при проектировании такой системы имеет смысл поддерживать не весь набор функций универсальных систем АСКУЭ, SCADA, ГИС и АС, а только те, которые необходимы для решения конкретного комплекса задач. В результате реализации этого подхода специалистами используемая геоинформационная система (ГИС)

с интегрированными в нее функциями АСКУЭ, АС и диспетчерского учета. Таким образом, созданная система ГИС включает вопросы выше названных автоматизированных систем и является комплексным решением и служит эффективным инструментом для решения целого комплекса задач.

ГИС является многоуровневой системой с распределенной базой данных. Причем, ГИС первого уровня (районные) являются полнофункциональными системами, имеющими в своем составе полный набор подсистем: SCADA, АСКУЭ, ГИС и АС. На рис.3 показана структура и информационные потоки трехуровневой ГИС, где показана взаимодействие системы с внешними потребителями информации. Такое решение позволяет производить поэтапное развертывание ГИС. На первом этапе создаются районные системы ГИС, на втором и последующих этапах эти разрозненные системы 1-го уровня объединяются в двухуровневые системы, которые в свою очередь могут быть объединены в единую общую систему по ее оценке [3-5].

Необходимость составления и анализа тематических карт для выделения и сравнения вариантов распределения водо-земельных ресурсов дал импульс для поиска новых, более удобных, быстрых и мощных методов. ГИС-анализ использует потенциал современных компьютеров, сравнения и описания информации, хранящейся в базах данных, которые дают быстрый доступ к исходным данным и позволяют агрегировать и классифицировать данные для дальнейшего анализа. Они способны комбинировать выбранные наборы данных уникальными и ценными способами.

После выполнения анализа, нужно представить его результаты и получать результирующие данные в любой удобной для пользователя форме. В действительности типы выдачи часто продиктованы больше областью применения ГИС, нежели используемым программным обеспечением. Как и пользователи карт, выдаваемые данные могут быть самые разные.

Информационные системы являются одним из таких видов. Например, «информационная система по прогнозированию и распределению запасов водных ресурсов», «экологическая информационная система», «земельная информационная система», «кадастровая информационная система» и т.д. Хотя эти термины описывают применение ГИС в общем, они мало помогают прояснить действительную сущность системы, разделение между пространственными и непространственными информационными системами (ИС).

Связанные с водой и землей виды деятельности определяют рамки для второго и, возможно наиболее часто используемого типа ГИС — водо-земельных информационных систем (ГИС). Наиболее часто такие системы основаны на владении, управлении и анализе водо-земельных участков, в основном, в интересах людей и, прежде всего с точки зрения землевладения и водораспределения. Задачи, решаемые ГИС, могут включать отчуждение земли и водораспределения для орошаемых земель, наблюдения за развитием сельскохозяйственных культур, прогноз водообеспеченности и мероприятия по устранению последствий засоления и заболачивания, оценки состояния влагообеспеченности орошаемой территории путем последовательного анализа, мониторинга и получения прогнозных показателей за вегетационный и на длительный период времени. (рис.3).

В этой связи геоинформационные системы (ГИС) в настоящее время широко применяются во всем мире и во многих областях, в т.ч. и в водном и сельском хозяйстве. Рассмотрим более детально вопросы перспектив использования ГИС в нашей стране. Для решения большинства задач в различных областях знаний необходимо создание единого информационного пространства, включающего связанные графические (пространственные) и описательные (атрибутивные) компоненты. Атрибутами графических объектов могут выступать не только их общие характеристики, но и их детальные компоненты и т.п. Широкий круг задач,

как для проектировщиков, так и для эксплуатационников требует проведения специальных расчетов, моделирующих происходящие процессы, например, водообеспеченности и распространение засоленных и заболоченных территорий, ее влияние на окружающую среду (в атмосферу, поверхности природных водоемов и т.п.) с учетом рельефа территории региона и всей системы. Также целесообразно использование ГИС при планировании распределения сельскохозяйственных угодий, проведения ирригационных работ, в лесном хозяйстве, в коммерческих и государственных организациях, где могут улучшить механизм принятия решений через использование пространственной информации. Возможности пространственного представления и анализа информации дают стратегическое преимущество специалистам в отделах мониторинга, планирования и маркетинга, работы с клиентами, предоставления услуг и т. д.

ГИС-технологии хорошо удовлетворяют потребности многих секторов рынка, в том числе и в области инженерных сетей. Они активно используются уже длительное время, где рассматривались не только сети сами по себе, но их взаимодействие с окружающей, средой. Применение ГИС технологий сможет ускорить процесс учета, анализа, обработки и прогноза информации практически во всех отраслях народного хозяйства, связанных с использованием географических данных.

Карта является основным языком географии. Следовательно, она является и основным языком компьютеризированной географии. Эта графическая форма представления пространственных данных состоит из различных координатных систем, проекций, наборов символов, методов упрощения и генерализации. В ГИС встречается большое разнообразие карт из курсов гидрогеологии, геологии, топографии или почвоведения. Вдобавок к гидрогеологическим, геологическим, топографическим, кадастровым и почвенным картам, используемым в этих дисциплинах, тематическое наполнение покрытий ГИС включает карты растительности, транспорта, распределения животных, коммунальных служб, карты водораспределения и землепользования и снимки дистанционного зондирования. Эти карты могут иметь как вполне привычный вид, так и такие нетрадиционные формы как блок-диаграммы, карты плотности точек, объемные карты и множество других типов (см. рис.3).

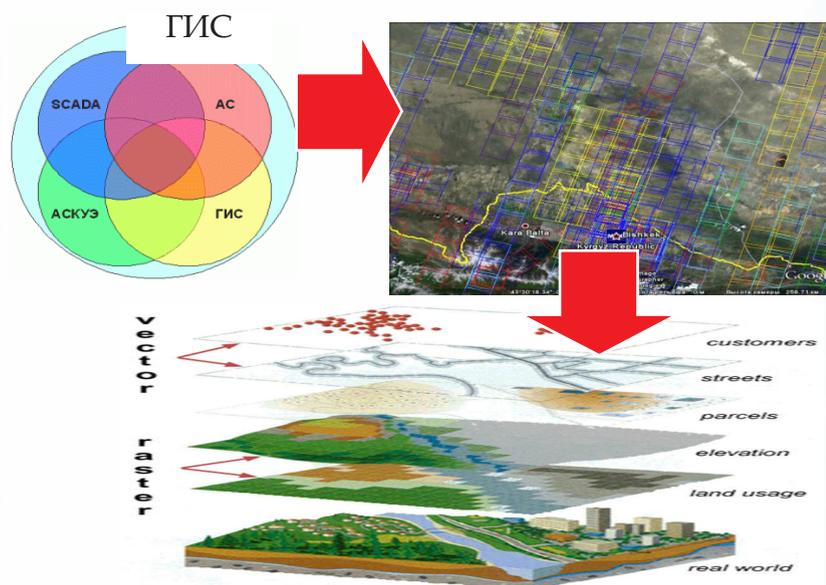


Рисунок 3 – Получение тематических слоев и карт путем проведения оверлейных процессов

Исследование земли посредством ГИС основывается на нашей способности мыслить пространственно. Пространственное мышление требует от нас умения

выбирать, наблюдать, измерять, записывать и характеризовать то, что нам встречается. Реальная ценность объектов в картографической форме представления зависит от решаемых задач, от того, пытаемся ли мы лишь изобразить карту или анализировать ее в ГИС. Чем больше мы знаем о возможных сочетаниях графических элементов и о том, как с ними обходятся на картографических документах, тем яснее наш географический язык.

При составлении тематических карт используют разные виды запроса и на разные темы, направления мониторинга и оценки. Два основных типа - это карты общегеографические и тематические. Наиболее часто в ГИС нам придется иметь дело с тематическими картами, хотя общегеографические и топографические карты тоже используются для ввода в ГИС, главным образом для того, чтобы обеспечить общегеографическую основу для сложных тематических карт.

Перед решением задачи можно точно смоделировать оросительные сети, включая установку оптимального времени увлажнения орошаемых земель. Модуль позволяет найти:

- эффективные варианты определения состояния увлажнения орошаемых земель;

- найти оптимальные пороговые пределы предполивной влажности почвы;

- найти самый оптимальный вариант обоснования применимости и увязать с эффективным способом, техникой и технологией орошения районированных сельскохозяйственных культур.

При многофакторном анализе используют два приложения, отвечающие за пространственный и сетевой анализ. Модуль 3D Analyst - это модуль, который добавляет поддержку 3D объектов, функции моделирования поверхностей и перспективного отображения в реальном времени. С его помощью можно создавать и визуализировать пространственные данные с использованием третьего измерения, которое обеспечивает объемное изображение. 3D Analyst добавляет поддержку новых типов объектов. Вместе с координатами x и y они хранят координату z для каждой точки, которая используется для задания объекта. Простая 3D геометрия, представленная такими объектами, может использоваться для следующих целей:

- хранение информации о высоте одновременно с геометрией объекта (в шейп-файлах);

- использование в качестве входной информации в процессе создания поверхности;

- получение в качестве выходной информации для анализа поверхности;

- 3D-визуализация [6,7].

В заключении хотелось сказать, что использование ГИС позволила предварительно оценить обстановку по полученным об объекте данным, чтобы выделить участки водных объектов, представляющие наибольший интерес. Все необходимые данные для оценки качества водных объектов отображаются на тематических слоях и картах. За каждым постом наблюдения на водных объектах закреплены результаты исследований, основные характеристики показатели воды (V, Q и др. показатели), полученные путем дистанционного зондирования данных и обработки результатов различными методами анализа. По полученным данным необходимо определить наиболее загрязненные участки водных объектов и выявить степень водообеспеченности, факторы загрязнений, источники загрязнений (сельскохозяйственные и промышленные предприятия расположенные на реке, уровни их загрязнения вредными веществами) и принять необходимые меры по ликвидации этих загрязнений и загрязняющих факторов. После этого, опираясь на полученные показатели можно разработать кратко- и долгосрочный прогнозный план для принятия управленческих решений.

ТҰЖЫРЫМ

Мақалада қазіргі таңда әлемде болжамдық көрсеткіштерді алудың әр түрлі геоақпараттық жүйелердің ерекшеліктері келтірілген және олар ГАЖ-дың М Б негізінде су ресурстарын есепке алу, бағалау, бақылау және әр түрлі процестерді болжау арқылы тасымалдау кезінде тиімді басқаруы мен пайдалану жолдары қарастырылады. Алынған мәліметтер негізінде су ресурстарының, су қорларының сумен қамтамасыз етілу деңгейі, ластану аймақтары /ауыл шаруашылық және өндірістен/ тиісті іс-шараларды қабылдау жолдары қарастырылған.

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся материалы особенности получения прогнозных показателей используют различные географические информационные системы в современных условиях. В мире существует огромное количество различных информационных систем, в системы службы, основанные на материалах БД ГИС обеспечивают выполнение задач оперативно-диспетчерского учета, оценки, контроля и прогнозирования процессов, явлений и ситуаций путем оптимального управления и потребления водных ресурсов и других отклонений при ее эксплуатации. По полученным данным необходимо определить наиболее загрязненные участки водных объектов и выявить степень водообеспеченности, факторы загрязнений, источники загрязнений (сельскохозяйственные и промышленные предприятия расположенные на реке, уровни их загрязнения вредными веществами) и принять необходимые меры по ликвидации этих загрязнений и загрязняющих факторов.

SUMMARY

Materials of feature of receiving expected indicators are given in article use various geographical information systems in modern conditions. In the world there is a huge number of various information systems, in the systems of service founded on materials DB GIS provide performance of tasks of the quick and dispatching account, an assessment, control and forecasting of processes, the phenomena and situations by optimum control and consumption of water resources and other deviations at its operation. It is necessary to determine the most polluted sites of water objects by the obtained data and to reveal water security degree, factors of pollution, sources of pollution (the agricultural and industrial enterprises located on the river, levels of their pollution by harmful substances) and to take necessary measures for elimination of these pollution and polluting factors.

Литература:

1. Основы геоинформатики: В 2-х кн. Кн. 1: Учеб. пособие для студ. Вузов /Е.Г.Капралов, А.В.Кошкарёв, В.С.Тикунов и др.; под ред. В.С.Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.
2. Майкл де Мерс, Географические информационные системы. М.: «Дата+», 2000.
3. Введение в Arc Info версии 7.1.1. М.: «ГИСпроект», 1998.
4. Введение в ArcView GIS. Рязань. «РИНФО», 1999.
5. Настройка ArcView с помощью языка Авеню. Рязань.: «РИНФО», 1996
6. А.М.Берлянт. Геоинформатика: наука, технология, учебная дисциплина. - Вестник Моск. ун-та. Сер. географич., 1992, 2, с. 16-23.
7. А.М.Берлянт, Е.А.Жалковский. К концепции развития ГИС в России. - ГИС-Обзорение, 1996, весна, с. 7-11.

ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРОМЫВОК ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Мустафаев Ж.С., Абдешев К.Б

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати

Промывки засоленных земель вызывают глобальные нарушения в природных балансах потоков вещества и энергии, существенно перераспределяют поверхностные и подземные стоки, вовлекая в современный геологический круговорот вековые запасы легкорастворимых солей почв. Поэтому, в настоящее время существует разные подходы для промывки засоленных почв, обеспечивающих выщелачивание солей до порога токсичности для сельскохозяйственных культур с применением результатов экспериментальных исследований и теоретических разработок на основе применения достижений фундаментальных наук к решению проблемы мелиорации сельскохозяйственных земель.

Сложность и разнообразие природных условий формирования засоленных почв требует необходимости надежного обоснования технологии их промывки в экологическом аспекте. Как известно, на практике промывка засоленных почв требует большого объема воды, которая осуществляется с «жестким» принципом управления природой с высокой интенсивностью подачи воды за короткой промежуток времени, зачастую сопровождаясь нежелательным характером изменения природной среды. «Жесткое» техническое управление природными процессами чревато цепными природными реакциями, значительная часть которых оказывается экологически, социально и экономически неприемлемыми в длительном интервале времени. Действительно правила «жесткого» управления при промывке засоленных почв, прежде всего связано с грубым «хирургическим» вмешательством в жизнь природных систем, что вызывает действие закона внутреннего динамического равновесия и значительное увеличение энергетических затрат на поддержание природных процессов в равновесии. Так как, любое местное преобразование природы, к которым относятся промывка засоленных почв вызывает в глобальной совокупности биосферы и в ее отдельных звенья ответные реакции, приводящие к относительной неизменности эколого-экономического потенциала, увеличение которого возможно лишь путем значительного возрастания энергетических и материальных вложений.

Поэтому, при промывке засоленных почв нельзя переходить некоторые пределы, позволяющие природным системам сохранить свойство самоподдержания, то есть самоорганизации и саморегуляции. В природе процесс самоподдержания и саморегуляции поддерживается двумя механизмами – соотношением экологических компонентов внутри системы и взаимодействием подсистем, что полностью временно нарушается при промывке засоленных почв. Так как несоответствие «целей» естественно-системной регуляции и целей промывки ориентированные по принципу «жесткого» управления природными процессами может привести к деструкции природного образования.

Действительно правила «жесткого» управления при промывке засоленных почв, прежде всего, связано с грубым «хирургическим» вмешательством в жизнь природных систем, что вызывает действие закона внутреннего динамического равновесия и значительное увеличение энергетических затрат на поддержание природных процессов в равновесии. Так как любое местное преобразование природы, к которым относятся промывка, отдельных звеньях ответные реакции,

приводящие к относительной неизменности эколого-экономического потенциала, увеличение которого возможно лишь путем значительного возрастания энергетических и материальных вложений [1-4].

В проведении промывки засоленных почв техническое воздействие имеет тенденцию превращаться в перманентные и все более усиливающиеся, вплоть до полной замены саморегуляции природных систем техногенным регулированием. Эти природные процессы происходят в условиях: несоответствия интенсивности подачи воды при промывке засоленных почв (V_t^n):

$$V_t^n = N/t,$$

с интенсивностью впитывания воды в почву ($V_t^{\hat{a}}$):

$$V_t^{\hat{a}} = (V_0 - K_{\hat{\phi}}) \cdot \exp(-K_{\hat{\sigma}} \cdot t) - K_{\hat{\phi}},$$

то есть $V_t^n > V_t^{\hat{a}}$, причем во временном масштабе постоянно будет увеличиваться (где N – расчетная промывная норма; t – продолжительность промывки; $K_{\hat{\sigma}}$ – коэффициент фильтрации; V_0 – скорость впитывания в конце первого часа; $K_{\hat{\phi}}$ – коэффициент пропорциональности, который зависит от свойств почвы).

Поэтому, с экологической позиции промывка засоленных почв, необходимо проводить на основе «мягкого» управления природными системами. В отличие от «жесткого» управления «мягкое» управление, основана на улучшении бывшей естественной продуктивности экологических систем или повышения плодородия почвы путем целенаправленной и основанной на использовании объективных законов Природы.

Практика и опыт освоения засоленных земель, а также основные направления системы природопользования в области мелиорации сельскохозяйственных земель свидетельствует, о возможности выщелачивания солей из почвы на новый качественный уровень, при котором будет достигнуто гибкая высокоэффективная технология промывки с неукоснительным и последовательным соблюдением принципов рационального и сбалансированного использования природных ресурсов. Так как, эколого-мелиоративное состояние ландшафта находится в прямой зависимости от соблюдения принципов управления природными процессами путем сохранения природных ритмов гидрогеохимических потоков, определяющих устойчивость природной системы.

Модель эволюционного гидрогеохимического процесса природной системы, описывающая массоперенос в осадочных формациях в течение геологического времени происходит по механизму молекулярной диффузии через водную фазу, то есть $\mathcal{S} = -\alpha \cdot S \cdot g$, а именно определенной порцией инфильтрующихся вод (g) из почвенного слоя выносятся часть растворенных солей (\mathcal{S}) пропорциональная количеству их твердой фазы, заключенных в пределах этого слоя (где α – коэффициент солеотдачи): $S_i = S \cdot \exp(-\alpha \cdot g)$.

В настоящее время для гидрогеохимических процессов в перераспределении масс и выщелачивании солей природных системах принимаются уравнения физико-химической гидродинамики [5], кинетики химических реакций [6], распределения свободных пробегов частиц [7], теории вероятности [7], водно-солевой баланс [8] и закон сохранения массы [9].

Сравнительный теоретический анализ проведенный Ж.С. Мустафаевым [10] показал, что аналитическое решение вышеуказанных уравнений имеет генетическое сходство и является одной из модификации формулы В.Р. Волобуева [6]:

$$g \cdot t = N = \alpha \cdot g \left(\frac{S}{S_i} \right),$$

где t – продолжительность инфильтрации.

На основе кинетики химических реакции и аналитических решений дифференциальных уравнений конвективной диффузии и влагопереноса получена математическая модель, позволяющая установить размеры промывных норм, учитывающих динамику гидравлических процессов в почвогрунтах [10]:

$$N = \frac{\alpha}{\beta} \lg \left(\frac{S}{S_i} \right),$$

где β - скорость растворения твердого вещества в процессе химической реакции между твердыми и жидкими веществами:

$$\beta = 2.02 \cdot \exp(-9.57 \cdot V_t) .$$

Параметр β , имеющий ясный физический смысл, зависящий от скорости растворения твердого вещества и процесса химических реакций, ускоряющий солеотдачу почв при промывке засоленных почв, он имеет смысл коэффициента ускорения солеотдачи.

В этой связи необходимо обратить внимание на одно наиважнейшее условие, которое практически не учитывается при промывке засоленных земель. Суть его следующем: всякое преобразование природы не может носить произвольный характер, а всегда ограничено действием законов, совокупность которых образует свод фундаментальных положений экологии и природопользования. Значительная часть этих положений имеет самое прямое отношение к промывке засоленных почв, которое в этой связи следует рассматривать их как одно из сложных техногенных нагрузок природной системы в результате антропогенной деятельности человека. Технической базой для разработки ресурсосберегающих и экологических безопасных технологии промывки засоленных почв должны стать свойства (V_t, K_{δ}) и физическая закономерность эволюционного гидрогеохимического процесса (α, β) , который происходит в самой почве [11-15].

Математическое моделирование выщелачивания солей промывки засоленных земель является серьезным научным достижением в области мелиорации почв, позволяющий детально изучить физический механизм явления. Несмотря на то, что полной идентичности математических моделей и реального объекта достичь практически невозможно, моделирование позволяет прежде всего качественно оценить направленность трансформации гидрогеохимического процесса при промывке засоленных почв и составить необходимый прогноз. Качественная оценка изменений гидрогеохимического режима засоленных почв в процессе промывки зависит от объема информации, ее достоверности и качества самой математической модели.

При анализе прогнозов трансформации гидрогеохимического режима засоленных почв в процессе промывки необходим алгоритм прогнозирования, позволяющий на каждом этапе промывки определить экологически допустимую техногенную нагрузку на природную систему (таблицы 1).

Таблица 1 - Алгоритм прогнозирования выщелачивания солей и определения параметров их технологии промывки засоленных земель

Показатели	Продолжительность промывки (t), ч				
	1	10	20	48	72
1	2	3	4	5	6
V_0 , м/ч	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500
$K\phi$, м/ч	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
$\hat{E}\hat{a}$	0.2660	0.2660	0.2660	0.2660	0.2660
$(V_0 - K\phi)$, м/ч	0.0475	0.0475	0.0475	0.0475	0.0475
$\exp(-K\phi \cdot t)$	0.7660	0.7660	0.7660	0.7660	0.7660
$V_t^6 = (V_0 - K\phi) \cdot \exp(-K\phi \cdot t) - K\phi$	0.0390	0.0060	0.0027	0.0025	0.0025
$V_t^n = V_t^{\hat{a}}$, м/ч	0.0390	0.0060	0.0027	0.0025	0.0025
$N_t = V_t^n \cdot t$, м	0.00390	0.0600	0.0270	0.0700	0.0600
$\beta = 2.02 \cdot \exp(-9.57 \cdot V_t^n)$	1.3900	1.8900	1.9800	1.9800	1.9800
S , т/га	177.62	174.06	167.09	163.75	155.56
α	2.7200	2.7200	2.7200	2.7200	2.7200
β/α	0.5100	0.6900	0.7200	0.7200	0.7200
$(\beta/\alpha) \cdot N_t$	0.0200	0.0410	0.0190	0.0500	0.0430
$\exp(-\frac{\beta}{\alpha} N_t)$	0.9800	0.9600	0.9800	0.9500	0.9600
$S_t = S \cdot \exp(-\frac{\beta}{\alpha} N_t)$, т/га	174.06	167.09	163.75	155.56	149.33
$q = N/86.4 \cdot t$, м ³ /с	0.00045	0.00007	0.00003	0.00003	0.00003

На основе экспериментальных данных или уравнение

$V_t^6 = (V_0 - K\phi) \cdot \exp(-K\phi \cdot t) - K\phi$, необходимо построить график зависимости $V_t = f(t)$, характеризующих скорости впитывания воды в почву (рисунок 1).

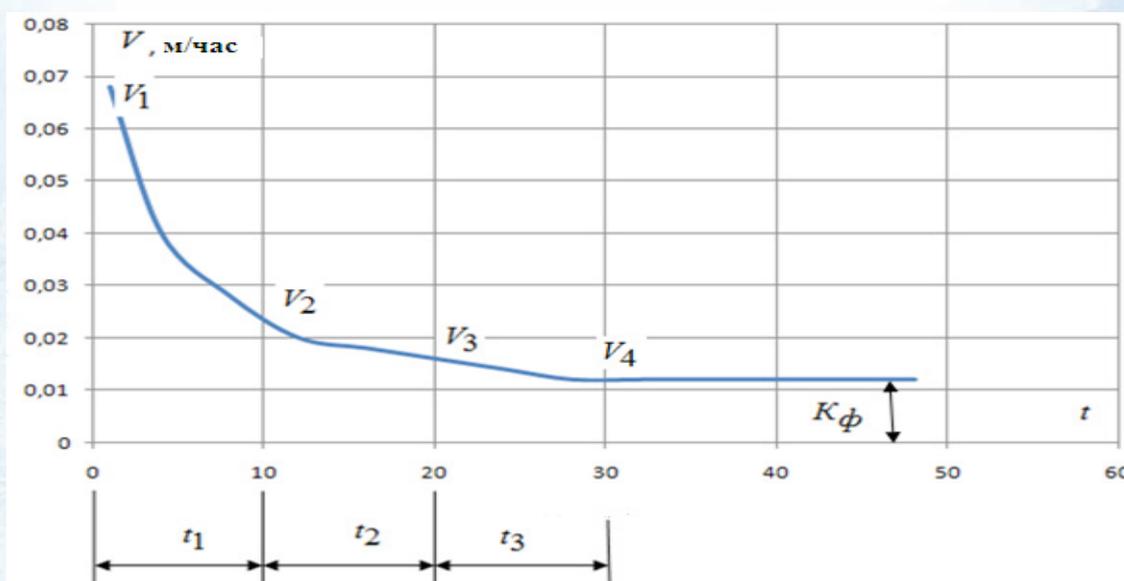


Рисунок 1 – Скорость впитывания воды в почву

Как видно из графика (рисунок 1), процесс инфильтрации водных масс в грунт разделяется на инфлюацию, инфильтрация и фильтрацию. Инфлюация – погружение водных масс в крупные трещины почвы, которые наблюдается

в начальном этапе промывки. Инфильтрация – проникновение водных масс воздушно-сухие или влажные почвы под действием гравитационных и капиллярных сил, которые наблюдается после заполнения трещины почвы в процессе промывки. Фильтрация – движение водных масс под действием градиента напоров в водоносном горизонте в условиях полного насыщения.

Таким образом, в начальном этапе скорость впитывания будет достаточно большой, а после насыщения почвы с влаги, скорость впитывания приравнивается скоростью фильтрации, что дает возможности их развить на несколько подэтапов (i) с учетом скорости впитывания воды почвой (V_i). Для каждого подэтапа определяется средняя скорость впитывания воды в почву ($V_{tcp} = (V_i + V_{i+1})/2$) и умножив их на продолжительности подэтапов (t_i) определяем величину промывных норм (N_i), которые осуществляются в напорном режиме:

$$(N_i = V_{tcp} \cdot t_i).$$

В целом норм промывки засоленных земель (N_{ii}), которые осуществляются в напорном режиме определяют по формуле: $N_{ii} = \sum_{i=1}^n N_i$.

Нормы промывки засоленных почв ($N_{t\delta\delta}$), которые промывки производится в безнапорном режиме определяется по следующей формулы: $N_{t\delta\delta} = N - N_{tn}$.

Продолжительность промывки засоленных почв в безнапорном режиме ($t_{\delta\delta}$) определяется по формуле: $t_{\delta\delta} = (N - N_{t\delta\delta}) / K_{\delta}$, где K_{δ} – коэффициент фильтрации.

Таким образом, при разработке технологии промывки засоленных почв на основе «мягкого» управления гидрогеохимического процесса в основу положено понятие закономерности природных эволюционных почвенных процессов в той интерпретации, какая была изложена выше: почва как открытая система, обладает устойчивостью, саморегулированием и находится в поступательном динамическом равновесии. При этом принцип экологически безопасной технологии промывки засоленных почв основан на разумном дозировании и регулировании техногенных нагрузок на природную систему. Дозирование – регулирование нормы промывки во временном масштабе возможно при глубоком понимании законов природных процессов, определяющих сущность геологического круговорота воды и химических веществ и экологических ограничений, которые ставятся природой перед нашей деятельностью.

При этом следует отметить, что экологосообразное освоение засоленных и восстановление техногенно-нарушенных почв природных систем с ориентацией на наукоемкие, ресурсосберегающие, безотходные технологии в перспективе определяют стратегии реконструкции окружающей среды как среду обитания человека на этапе глубокого экологического кризиса. Однако, при сбалансированное природопользование не может быть достигнуто только путем реконструкции природной системы, а в первую очередь требуется реконструкция мышления и деятельности всего человечества

ТҮЖЫРЫМ

Тұзданған топырақтарды шаю туралы ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижесіне талдау жүргізу арқылы қуыс жүйелердің суды сіңіру жылдамдығын ескере отырып топырақты тұздан айырудың технологиясы жетілдірілген.

РЕЗЮМЕ

На основе анализа и систематизации результатов исследований по промывки засоленных почв разработаны технологические схемы рассоления почвы с учетом скорости впитывания воды пористой системы.

SUMMARY

On the basis of a systematic analysis of the information and analytical materials on the use of water and land resources in the lower reaches of the Syr Darya River, an evaluation degree of anthropogenic disturbances of irrigated agricultural landscapes.

Литература:

1. Серебренников Ф.В. Рациональное природопользование и экологическое требования к оросительным системам // Мелиорация и водное хозяйство, - М., 1993. - №4. - С.2-5.
2. Мустафаев Ж.С., Сагаев А.А., Умирзаков С.И., Ахметов Н.Х., Шегенбаев А.Т., Калманова Г. Экологическое обоснование технологических принципов промывки засоленных почв // Наука и образование Южного Казахстана, 2001. - №26.- С. 89-92.
3. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Калманова Г. Экологическое обоснование технологии промывки засоленных земель // Проблемы экологии АПК и охрана окружающей среды / Материалы 4-й Международной научной конференции.- Щучинск, 2002.- С. 235-237.
4. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Калманова Г. Экологическое обоснование технологии промывки засоленных почв на основе «мягкого» управления природными процессами // Наука и образование Южного Казахстана, 2002. - №30.- С. 186-189.
5. Аверьянов С.Ф., Дзя Да-лин. К теории промывки засоленных почв: Доклад ТСХА, вып. 56, 1960.-с. 36-41.
6. Волобуев В.Р. О закономерности выщелачивания солей из почвы // Гидротехника и мелиорация. 1983,№7.- с. 66-68.
7. Баженов М.Г. Статистические закономерности миграции солей при промывки засоленной почвы // Почвоведение. 1983,№4.-с. 189-192.
8. Попандоулос Д.К. К вопросу определения промывных норм // Гидротехника и мелиорация. 1973,№7. – с.71-74.
9. Мироненко Е.В., Пачевский А.Н., Понизовский А.А. Моделирование массообмена фаз почв на основе термодинамических уравнений физико-химических равновесий// Материалы по математическому обеспечению ЭВМ, Пушкино, 1981., вып. 5. с. 51.
10. Мустафаев Ж.С. Физико-математическое моделирование процесса выщелачивания солей из почвы // Плодородие почв Казахстана, вып. 2, Алматы: Наука. 1986. - с. 64-72.
11. Мустафаев Ж.С, Исабай С.И., Козыкеева А.Т., Сагаев А.А., Калманова Г. Способ промывки засоленных почв //Авторское свидетельство №49476. – Астана. - 2 с.
12. Мустафаев Ж.С. Экологические и методологические принципы мелиорации сельскохозяйственных земель. – Тараз, 2004.- 306 с.
13. Мустафаев Ж.С., Ибатуллин С.Р., Рябцев А.Д. Модель природы и моделирование природного процесса.- Тараз, 2009. – 190 с.
14. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Мустафаев К.Ж., Абдешев К.Б. Моделирование засоления и рассоления почвы. – Тараз, 2013. – 204 с.
15. Мустафаев Ж.С. Почвенно-экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель в Казахстане.- Алматы: Гылым, 1997. – 358 с.

ПОЛИВНАЯ НОРМА ОРОШАЕМОЙ КУЛЬТУРЫ

Кошкаров С.И.

Кызылординский государственный университет имени КORKYТ АТА

Поливная норма представляет собой реальное воплощение режима орошения культуры. Поэтому формирование благоприятного водного режима почвы и снабжение влагой корневой системы культурных растений в межполивной период зависит в первую очередь от того, в каком объеме и как качественно был выполнен этот мелиоративный прием.

Величина поливной нормы определяется типом культуры, ее потребностью во влаге в различные периоды роста и развития, видом и свойствами орошаемой почвы, способом полива и т.д. [1]. При этом важное значение имеет способ и техника полива. В таблице 1 показаны предельные значения поливных норм в зависимости от способов полива.

Таблица 1. Размеры поливных норм в зависимости от способа полива

Способ полива	Число поливов	Норма полива, мм	Ориентировочная урожайность культур, %
Полив затоплением	-	300-500	-
Полив напуском по полосам	4-5	80-120	100
Полив по бороздам	4-5	60-90	110-120
Орошение дождеванием	10-12	25-30	140-150
Внутрипочвенное орошение	15-25	Менее 15	160-180
Капельное орошение	30-50	Менее 5	210-230

Таким образом, урожайность культур обратно пропорциональна величине поливной нормы. Продуктивность возрастает с ростом количества поливов. При увеличении поливной нормы имеет место максимальная глубина увлажнения почвогрунтов. Мощность промачивания почвы при поливах грузными нормами может значительно превышать расчетную корнеобитаемую глубину почвы. Это в свою очередь приводит к большим потерям оросительной воды.

В условиях аридной зоны ныне 85-90 % орошаемых земель поливаются поверхностными способами. При этом здесь из экономических соображений идут на намеренное увеличение поливной нормы. Этим условиям вполне отвечает сам метод расчета режима орошения. Как известно, сейчас этот расчет производится в основном биоклиматическим (графическим) методом. Здесь величина поливной нормы устанавливается, исходя из особенностей культуры, способа полива, но без детального учета динамики мощности корнеобитаемого слоя почвы. Поэтому зачастую норма полива варьирует в пределах 80-100 мм. Число поливов, как правило, не превышает 3-5 [2].

Однако, в этом случае требования культурного растения, выражающиеся в обеспечении соответствия размеров поливной нормы с водоудерживающей способностью расчетного корнеобитаемого слоя почвы не соблюдаются. В результате этого значительный объем поданной при поливе воды уходит за пределы расчетного горизонта почвы, пополняя запасы грунтовых вод и соответственно перегружая коллекторно-дренажную сеть.

Предположим, что оросительная норма культуры составляет 400 мм. По графическому методу эта потребность во влаге может быть удовлетворена, как это принято ныне, за 4 полива нормой 100 мм. По методу А.Н.Костякова имеет

место чередование поливов, которое приводится в таблице 2. Таким образом, из 400 мм поданной на поле поливной воды на прямое увлажнение расчетного слоя почв будет использовано $0,89 \cdot 400 = 356$ мм. Коэффициент использования воды при поливе составляет 0,89. При расчете режима орошения культуры по графическому методу КИВ намного меньше – 0,58, коробитаемый слой почвы получит всего $0,58 \cdot 400 = 232$ мм влаги. Иначе говоря, здесь имеет место сильное ущемление культуры во влаге.

В полупустынной зоне при относительно глубоком залегании уровня грунтовых вод и отсутствии сколь-нибудь ощутимых атмосферных осадков в вегетационный период суммарное водопотребление культуры практически равно оросительной норме. Поэтому среднесуточное водопотребление при продолжительности вегетационного периода, равного 100 суткам, составляет 4,0 мм.

Таблица 2. Расчет поливной нормы по А.Н.Костякову

Номер полива	Поливная норма, мм		КИВ
	расчетная	принятая	
1	32	40	0,80
2	35	45	0,80
3	42	50	0,86
4	52	60	0,88
5	58	65	0,91
6	63	65	0,97
7	74	75	0,99
среднее	51	57	0,89

Максимальное среднесуточное водопотребление в наиболее ответственные фазы развития растений, обычно в 1,5-2,0 раза превышает его средневегетационное значение. В связи с этим принимаем величину среднесуточного водопотребления во время проведения 3-полива (таблица 3) равным 6,5 мм. Таким образом, несмотря на то, что полив выполнен нормой 100 мм, запасы влаги в расчетном слое увеличиваются лишь на 60 мм. Остальной объем воды (40мм) просачивается вниз. Продолжительность межполивного периода составляет 15 суток. Поданная за полив влага (60 мм) будет использована растением за $60 / 6,5 = 9$ дней. В остающийся 6-дневный период растение будет испытывать сильнейший дефицит влаги, что не может не отразиться отрицательным образом на продуктивности культуры.

Таблица 3. Расчет поливной нормы по графическому (биоклиматическому) методу

Номер полива	Поливная норма, мм	Поливная норма по А.Н.Костякову, мм	Потери поливной воды, мм	КИВ
1	100	40	60	0,40
2	100	50	50	0,50
3	100	60	40	0,60
4	100	65	35	0,65
среднее	100	58	46	0,58

Ущемление водного режима земель при расчете режима орошения культур по графическому методу составляет 46%. Эта доля оросительной нормы при поливах уходит вниз за пределы расчетного слоя почвы, которая пополняет запасы грунтовых вод, увеличивает нагрузку на дренаж, и в целом весьма отрицательно влияет на эколого-мелиоративные условия орошаемых массивов. Надо отметить, что мы в расчетах использовали не самое высокое значение предполивной влажности ($\beta_{\min} = 0,7\beta_{\text{пшв}}$).

Ущемление водного режима составляет 35-46%. Этот теряющийся объем оросительной воды работает на ухудшение мелиоративного состояния орошаемых массивов, которое сейчас повсеместно происходит [3]. Назначение размеров поливов по методу А.Н.Костякова (таблица 2) в полном соответствии

с мощностью корнеобитаемого слоя почвы устраняет этот недостаток. При этом следует ожидать адекватную для подобного случая повышение урожая культуры не менее, чем на 20-25% (таблица 1). Это произойдет за счет улучшения водного режима корнеобитаемого слоя почвы на 35-46%.

Это указывает на обязательность применения метода А.Н.Костякова как для расчета проектных, так и эксплуатационных режимов орошения сельскохозяйственных культур. Дополнительные экономические затраты, связанные с увеличением числа поливов по А.Н.Костякову, несоизмеримо малы в сравнении с теми огромными расходами материальных и технических средств, которые ныне несет орошаемое земледелие, из-за значительных потерь оросительной воды.

Таким образом, только технические потери оросительной воды, связанные именно с недостатками метода расчета режима орошения, ныне составляют 35-40% от объема водоподачи на орошаемые земли. Это, естественно, без учета фильтрационных потерь воды на оросительных каналах и эксплуатационных потерь влаги на оросительной системе.

В соответствии с этим сейчас коэффициент использования воды на орошаемом поле при поливах составляет не 0,9-0,95, как это принято считать. Его значение значительно ниже – 0,60-0,65. Следовательно, величина полвной нормы сельскохозяйственных культур при поливе их поверхностными способами должна быть снижена до 50-60 мм. Это в свою очередь предполагает необходимость совершенствования поверхностных способов полива и переход на другие более прогрессивные виды орошения.

ТҰЖЫРЫМ

Соңғы кезде дақылдың суару режимін есептеуде графикалық әдіс кең қолданылуда. Бұл әдіс суару мөлшерінің көлемін анықтауда топырақ қабатының ылғал ұстап тұру қабілетін ескермейді. Осыған байланысты суару мөлшері артық қабылданады, ол егісте суды пайдалану коэффициентін 0,60-0,65 дейін төмендетуде. Сондықтан, дақылдың суару мөлшері елеулі түрде азаюы тиіс. Осы оң нәтижеге суару режимді есептеудің А.Н.Костяковтың әдісі арқылы жетуге болады.

РЕЗЮМЕ

Графический метод, который является основным для расчета режима орошения культур не позволяет устанавливать величину поливной нормы в соответствии с мощностью расчетного слоя грунтов. В связи с этим имеют место большие потери оросительной воды, коэффициент использования воды при поливах уменьшается до 0,60-0,65. Следовательно, возникает необходимость уменьшения поливных норм, соответствующих водоудерживающей способности грунтов. Это вполне возможно при применении метода А.Н.Костякова.

SUMMARY

Graphic method, which is the basis for the calculation of crop irrigation regime can not set the value of irrigation standards in accordance with the design capacity of soil layer. In this regard, there are large losses of irrigation water utilization in irrigation water umenshaetsya to 0.60-0.65. Consequently, there is a need to reduce irrigation rates corresponding water-holding capacity of soils. It is quite vzhmozhno A.N.Kostyakov when applying the method.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мелиорация земель. А.И.Голованов, И.П.Айдаров, М.С.Григоров и др.; Под редакцией А.И.Голованова. – Москва: «КолосС», 2011. – 824с.
2. Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур на Юго-востоке Казахстана. Алматы: «Асыл кітап», 2010. – 200с.
3. Кошкарар С.И. Мелиорация ландшафтов в низовьях реки Сырдарья. – Алматы: Ғылым, 1997. – 268с.

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕКУПЕРАЦИИ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ ТЕХНОГЕННЫХ ВОД

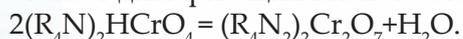
Сарсенов А. М., Абсеитов Е. Т., Сатова К. М.

Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, г. Астана

В регионе г. Актобе расположен Актюбинский завод хромовых соединений (далее - АЗХС), загрязняющий воды региона соединениями хрома (VI). Для решения этой проблемы нами разработаны основы экстракционно - сорбционной технологии извлечения хрома из природных и техногенных вод. Для этого был использован сульфат технического метилтриалкиламмония (далее - МТАА). Это новый экстрагент многоцелевого назначения, применяемый в виде 0,06 М раствора в инертном разбавителе (бензоле, толуоле, керосине), а также в его смеси с трибутилфосфатом (далее - ТБФ) и органическими кислотами [1].

Найдено, что из щелочных растворов с pH = 8,5 экстрагируются CrO_4^{2-} анионы с образованием монохромата МТАА, из нейтральных растворов извлекаются $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ и HCrO_4^- анионы с последующей полимеризацией HCrO_4^- в органической фазе до полихроматов состава $(\text{R}_4\text{N})_2\text{Cr}_n\text{O}_{3n+1}$, где $n = 2,3$; из сернокислых растворов - полихроматы состава $(\text{R}_4\text{N})_2\text{Cr}_n\text{O}_{3n+1}$, где $n = 2-4$; из карбонатных растворов монохромат и полихроматы МТГА при увеличении содержания бикарбонат ионов в системе. Протон минеральной кислоты способствует полимеризации анионов хромовых кислот [1,2].

Происходит анионообменное извлечение CrO_4^{2-} аниона и его последующая полимеризация с образованием би- и полихроматов. В органической фазе протекает димеризация кислого экстрагируемого аниона:



С использованием целенаправленной полимеризации ионов Cr (VI) в органической фазе разработан новый эффективный способ экстракционного извлечения Cr (VI) сульфатом МТАА. Как установлено нами, экстракцию хрома (VI) из водных сред сложного солевого состава, эффективно проводить раствором сульфата МТАА в инертном органическом растворителе, предварительно обработанном 1,0-10,0 М серной кислотой при соотношении объемов органической и водной фаз 1:1-1:10.

Расход экстрагента в этом случае уменьшается на 30-50%, а остаточная концентрация хрома в растворе снижается на три порядка. Способ полимеризации позволяет значительно повысить ёмкость экстрагента и степень извлечения Cr (VI).

Добавки нейтральных фосфорорганических соединений (далее - НФОС), в частности, фосфиноксида разнорадикального (ФОР), диизооктилметил - фосфоната и трибутилфосфата (ТБФ), не изменяют экстракционную способность сульфата МТАА.

Смеси сульфата МТАА с одноосновными органическими кислотами (ООК) не проявляют синергетных свойств при извлечении Cr (VI) из сернокислых и нейтральных растворов и проявляют сильный антисинергетный эффект при экстракции из щелочных сред (при мольном соотношении сульфата МТАА : ООК = 1 : 2).

Смеси с двухосновными органическими кислотами (далее - ДОК) проявляют синергетный эффект при соотношении 1:1 в случае экстракции из щелочных растворов.

Синергетный эффект обусловлен полимеризацией хромовых оксианио- нов под действием протона второй ступени органической кислоты, анти- синергетный

эффект связан с образованием внутрисолевого связи между катионом аммония и анионом органической кислоты.

Установлено, что процесс реэкстракции определяется анионообменным замещением оксихромовых анионов и деполимеризации полихроматов МТАА в присутствии щелочных реагентов. Реэкстракция хрома (VI) увеличивается с ростом концентрации неорганической соли, уменьшением степени гидратации обмениваемого аниона и понижением активности воды в равновесном водном растворе; реэкстракция полихроматов увеличивается с ростом концентрации щелочного агента в водной фазе и степени полимеризации в органической фазе.

Экстракция Cr (VI) из водных растворов сопровождается физической растворимостью и капельным уносом сульфата МТАА в рафинат, для очистки его от экстрагента исследовали сорбцию сульфата МТАА на активированных углях (АУ) и катионитах КУ-2 и КУ-23. Сорбцию проводили в динамических условиях при различных скоростях пропускания раствора.

Установлено, что катиониты обладают лучшей поглощающей способностью, чем активные угли. Динамическая обменная емкость (ДОЕ) для КУ-2, равная 0,654 ммоль/мл, до проскока невелика и составляет, ммоль/мл: 0,308 - для АДБ; 0,003 - для АР-3; 0,010 для КАД-иодного, а полные обменные емкости до насыщения равны 0,40; 0,16; 0,14 ммоль/мл соответственно.

Учитывая меньшую стоимость АУ, по сравнению с катионитами КУ-23 и КУ-2, экономически выгоднее проводить предварительную грубую очистку растворов от сульфата МТАА на АУ, а тонкую доочистку на катионитах. Сорбция МТАА на КУ-2 (КУ-23) описывается уравнением модели внутри- диффузионной лимитирующей стадии.

Следует отметить, что с теоретической точки зрения и на основе достоверных экспериментальных исследований, методами сорбции возможна практически полная, до уровня ПДК, очистка вод от растворенных веществ [1-3].

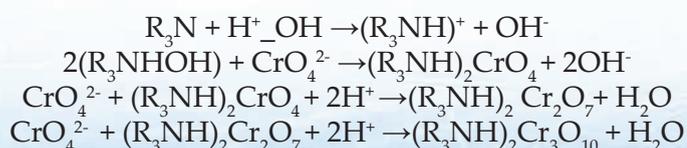
Поэтому следующим этапом мы изучали возможности сорбционного извлечения хрома (VI) из водных растворов.

Характер зависимости константы распределения K_p , которая является функцией рН, обусловлен как состоянием хромат-ионов в растворе, так и степенью диссоциации функциональных групп сорбентов. Сорбция хрома низкоосновными анионитами, при рН = 6-8, происходит практически без изменения кислотности среды в отличие высокоосновных анионитов. Это свойство низкоосновных анионитов имеет решающее практическое значение при очистке питьевых вод, поскольку указанный интервал величин рН близок к его оптимальному физиологическому значению, равному семи.

Рассмотрение экстремальных изотерм сорбции показало [1], что статическая емкость низкоосновных сорбентов по хрому (VI) в $1,10 \div 1,15$ раза больше их емкости по 0,1н р-ру HCl, которая соответствует содержанию аминогрупп в структуре. Для высокоосновных сорбентов типов (АВ и АМ), емкость по хрому почти в 2 раза выше, чем по HCl.

Полученные результаты позволяют предположить, что при высоких степенях заполнения сорбентов хромом (VI), происходит полимеризация хроматов в фазе сорбента, причем для высокоосновных образуются три- и тетрахроматы, а для низкоосновных, в основном, бихроматы [1,3].

Математическая обработка изотерм сорбции позволила подтвердить механизм взаимодействия хромат-анионов с функциональными группами низко- и высокоосновных анионитов, включающий образование, первоначально, монохроматного иона, а затем его полимеризацию в фазе сорбента, согласно реакции:



Проведенные исследования позволяют сделать вывод о возможности использования практически всех известных низкоосновных анионитов полимеризационного типа для концентрирования хрома из водных растворов, так как по максимальной емкости они не уступают, а в некоторых случаях и превосходят высокоосновные аниониты. Высокая концентрирующая способность низкоосновных анионитов по хрому (VI) обусловлена особенностями его структуры, а именно, соотношением третичных и четвертичных аминогрупп равном (3÷6):1 [1,3].

Исследование динамических закономерностей сорбции хрома на анионите марки АН-18 проведено при варьировании скорости потока жидкости (w) и исходной концентрации хрома в растворе (C_0).

На основании полученных результатов методом регрессионного анализа получено следующее уравнение:

$$\ln V_{\text{проск}} = 1,40 \ln V_{\text{кол}}/C_0 - 0,83 \ln w + 2,97,$$

где $V_{\text{кол}}$ – объем сорбционной колонки, которое позволяет с достаточной для практических целей точностью ($r_{\text{корр}} > 0,95$) прогнозировать величину $V_{\text{проск}}$ в зависимости от объема колонки, исходной концентрации извлекаемого компонента и скорости течения жидкости.

Изучение процесса регенерации сорбентов проводили в динамических условиях на анионитах АН-18 и АВ-17 с различной степенью их зарядки.

Скорость пропускания элюирующего раствора (2н раствор NaOH) варьировали в интервале 1,7-3,4 мл/мин, постоянство скорости поддерживали для каждого эксперимента дозирующими насосами.

При равной степени зарядки исходного ионита количество десорбированного хрома в элюате для обоих исследуемых ионитов практически одинаковы. Для описания процесса десорбции применялся метод полифакторного математического планирования эксперимента для двух переменных, варьируемых на двух уровнях (планирование типа 2^2). В качестве описываемого параметра была выбрана степень регенерации анионитов, концентрация хрома в сорбенте (X_1 , мг/г) и скорость пропускания раствора (X_2 , мл/мин).

Получены следующие уравнения регрессии для АН-18-10П:

$$Y_1 = 83,34 + 0,41X_1 - 0,55X_2 - 0,0065X_1X_2 \quad (X_1 = 1 \text{ мг/г})$$

$$Y_2 = 86,80 + 0,40X_1 - 1,10X_2 - 0,160X_1X_2 \quad (X_1 = 10 \text{ мг/г})$$

для АВ-17:

$$Y_3 = 87,57 + 0,40X_1 - 3,42X_2 - 0,170X_1X_2 \quad (X_1 = 10 \text{ мг/г})$$

Увеличение концентрации хрома в сорбенте (X_1) оказывает положительное влияние на степень десорбции хрома. Увеличение скорости подачи раствора NaOH (X_2) уменьшает количество десорбированного хрома (VI), что подтверждают отрицательные коэффициенты регрессионного уравнения.

Комплекс исследований физико-химических закономерностей процесса сорбции хрома (VI) позволил установить высокую эффективность промышленного макропористого анионита типа АН-18 с группами диметиламина, который был использован в качестве сорбента при проведении опытно-промышленных исследований.

В технологии АЗХС применяют большие количества водяного пара, который после его использования, в виде конденсата, должен быть возвращен на ТЭЦ г. Актюбинска. Однако, вследствие коррозии аппаратуры и аварий, содержание хрома в конденсате достигает 2-3 мг/л, и использование его в дальнейшем не представляется возможным. Это наносит АЗХС значительный эколого-экономический ущерб, а для населения города такое соединение хрома весьма опасно. Испытания ионообменного способа извлечения соединений хрома (VI) из возвратного конденсата показали, что очистка конденсата происходит достаточно полно, ниже уровней ПДК.

Экстракцию проводили 30 об.% раствором эквинормальной смеси сульфата

МТАА и каприловой кислоты в декане, содержащем 30 об.% ТБФ в качестве модификаторов, на трехступенчатом лабораторном экстракторе типа смеситель-отстойник, объем камеры смешения 80 см³, камеры отстоя – 280 см³. Соотношение фаз О:В поддерживали от 1:10 до 1:14. После вывода экстрактора на стационарный режим органическую и водную фазы в каждой камере каскада и на выходе анализировали на содержание Cr (VI).

При организации противоточной экстракции на 3-5 ступенях достигается полное извлечение и 10-12 кратное концентрирование хрома в органической фазе. Достигнуто содержание 165 г/л CrO₃ (из сточных вод шламовых прудов). При очистке поверхностных вод и их модельных растворов (до 0,5 г/л по хрому) получены реэкстракты, содержащие от 13 до 55,7 (г/л) CrO₃.

Реэкстракцией 6 М раствором гидроксида натрия органической фазы, содержащей 6,79 г/л Cr (VI) (при О:В= 10:1; времени контакта 7 мин и отстоя 20 мин) получен реэкстракт с концентрацией 55,8 г/л Cr (VI) (таблица 1). Предлагаемый способ позволяет проводить очистку сточных и поверхностных вод с утилизацией Cr (VI), и дает значительный эколого-экономический эффект, особенно при больших содержаниях хрома (VI) в очищаемых водах. Ожидаемый эколого – экономический эффект по АЗХС равен 119 млн т/год. Растворы с концентрацией 50-60 г/л CrO₃ могут быть использованы в монокроматном производстве АЗХС без дополнительного концентрирования. После сорбционной очистки на АУ, полученная вода содержит хром и сульфат МТАА в количествах, меньших ПДК для технической воды (0,1 мг/л).

Параметры трехступенчатого экстракционного каскада приведены в таблица 1.

Таблица 1 - Параметры трехступенчатого экстракционного каскада с сорбционной доочисткой рафината (С(S), - содержание МТАА в рафинате)

t _{смешен,} мин	t _{отстоя,} мин	№ ступ.	С(Cr), г/л			С(S), г/л	Параметры после сорбции, мг/л	
			фаза	I	II		III	С(Cr)
3	10	Водн.	0,1100	0,0016	0,0005	3,16	0,01	0,01
		Водн.	0,0055	0,0010	0,0003			
5	15	Орг.	4,4800	0,7900	0,3000	2,66	0,01	0,01
7	20	Водн.	0,0020	0,0008	0,0004	3,36	0,01	0,01
		Орг.	6,7900	1,5800	3,3600			

Регенерация АУ возможна отмывкой этанолом или пропанолом, а количественная регенерация ТАМАС идет при перегонке с водяным паром.

Вместо АУ возможно использование топочного угля ТЭЦ и кокса соседнего завода ферросплавов, которые после извлечения ТАМАС целесообразно направить по основному назначению, т.е. на сжигание.

При выборе экстрагента важно учитывать кроме его цены, показатели токсичности, горючести и взрывоопасности, а также и растворимость его в воде, с чем связаны потери экстрагента. Цена, обычно применяемых в технологии экстрагентов, лежит в пределах 1000-2500 долларов США за одну тонну. Стоимость потерь может колебаться от сотых до тысяч долларов на 1 т извлекаемых веществ. Поэтому стоимость извлекаемого вещества определяет ту минимальную концентрацию элемента, при котором экстракция экономически выгодна. Если цена экстрагента соизмерима с ценой извлекаемого вещества, то дорогие экстрагенты выгодны при потере не более 100 мг/л и концентрации извлекаемого вещества в водном растворе в несколько граммов в на литр. В случае малых концентраций извлекаемого вещества из-за потерь экстрагента с рафинатом, экстракция может стать экономически невыгодной, если невозможна регенерация экстрагента. Экстрагенты с высокой извлекающей способностью не всегда выгодны, так как стоимость передела возрастает вследствие увеличения трудоемкости и ресурсоемкости процесса регенерации.

Расчеты показывают, что предлагаемый способ не только позволяет проводить очистку сточных вод и поверхностных вод с утилизацией Cr (VI), но и дает большой эколого-экономический эффект, особенно на сточных водах, при больших

концентрациях целевого компонента (таблица 2).

Рассмотренные примеры свидетельствуют о высокой эффективности экстракционного передела в технологии хромовых соединений для извлечения и концентрирования Cr (VI) из различных растворов и продуктов. Например, при извлечении хрома (VI) из отходов гальванических производств, машиностроительных заводов, где используются сернокислые растворы CrO₃ для получения металлических хромовых покрытий.

Метод применялся для извлечения CrO₃ из ванн хромирования в гальваническом производстве. Показана принципиальная возможность его применения в этом производстве для регенерации CrO₃.

Общими недостатками рассматриваемого метода является окисление МТАА Cr (VI) в органической фазе и повышенная растворимость МТАА в водной фазе (до 2-3 г/л), которые не позволяют применять метод для очистки питьевых вод. Для уменьшения времени контакта фаз целесообразно использовать центробежные экстракторы (таблица 2).

Таблица 2 - Эколого-экономическая эффективность очистки шламов ПВ* и СВ* от шестивалентного хрома

Объем обезвреживаемых сбросов, м ³ /г, (тыс. т/г)	C _{исх.} Cr (III) в сбросах, г/м ³ , (т/г)	Величина предотвращения экологического ущерба, тыс. тенге	Годовой прирост дохода за счет возвращ. хрома, тыс. тенге	Эколого – экономическая эффективность, тыс. долларов США
Сточные воды				
200	1*10 ³	159,5	135	185
750	1*10 ³	5117	5035,5	10084
Подземные воды				
240	1*10 ³	583	7002	5520
Шлам монокроматного производства				
250	1*10 ³	5378	180	5450

*ПВ – подземные воды; *СВ – сточные воды.

Проведена регенерация ионита, который был применен для очистки загрязненного хромом (VI) конденсата на АЗХС. После промывки ионита раствором NaOH, а затем водой, до нейтральной реакции, сорбционная способность ионита по хрому (VI) была полностью восстановлена [1,3].

В химическом цехе Актюбинской ТЭЦ (далее – АТЭЦ), разработанный метод извлечения хрома из природных (подземных) вод испытан в технологической схеме их обессоливания.

Испытания показали, что сорбционная способность анионита по хромат-иону в значительной степени определяется концентрацией солей жидкости. Снижение последних от 5-6 ммоль/л до значений 0,5 ммоль/л приводит к увеличению сорбционной емкости анионита в 6 раз. Поэтому целесообразно проводить очистку воды от хрома (VI) после ее соответствующего умягчения на действующих ионообменных фильтрах химцеха АТЭЦ. Элюат направляется на АЗХС для извлечения хрома (VI).

Предотвращенный эколого-экономический ущерб при внедрении данного способа составит 2,45 млн. тенге/год [1].

ТҰЖЫРЫМ

Ақтөбе өңірінің суларын АХҚЗ хром (VI) қосылыстарымен ластану проблемасын шешу үшін табиғи және техногендік сулардан хромнан арылудың экстракциялық – сорбциялық технологиясының негізі құрастырылған. Оның үшін жаңа экстрагент метилүшаммонийдің техникалық сульфаты пайдаланылды.

РЕЗЮМЕ

Для решения проблемы загрязнения вод региона АЗХС соединениями

хрома (VI) нами разработаны основы экстракционно - сорбционной технологии извлечения хрома из природных и техногенных вод. Для этого был использован новый экстрагент сульфат технического МТАА.

SUMMARY

To solve the problem of water pollution in the region of Aktobe Chrome Compound Plant with chromium (VI) we have developed the bases of extraction and sorption technology of extracting chromium from natural and industrial waters. For this purpose a new sulfate extractant of industrial methyl-3- alkylammonium has been used.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сарсенов А.М., Кабиева А.А. *Научные основы решение экологических проблем при переработке хромитов и боратов западного Казахстана.* - Актобе, 2012. - 248 с.
2. Сарсенов А.М., Рсымбетова А.У., Ягодин Г.А. *Способ извлечения шестивалентного хрома из полных растворов: Авторское свидетельство СССР. № 1318615.*
3. Сарсенов А.М., Ягодин Г.А. *Способ извлечения хрома (VI) из слабокислых водных растворов: Авторские свидетельство СССР. № 1225617.*



Известному ученому Казахстана в области мелиоративного почво- ведения Вышпольскому Ф.Ф. - 80 лет

Ученому Республики Казахстан в области мелиорации и орошаемого земледелия, почвоведения Вышпольскому Францу Францевичу исполнилось 80 лет. Это значительная дата в жизни человека прошедшего нелегкий жизненный путь, достигшего многих намеченных целей, обретшего научное и общественное признание в нашей Республике и далеко за ее пределами. Летом 2014 г. исполнится 54 года его научной деятельности. Ф.Ф.Вышпольский родился 10 февраля 1934 года в селе Нимирынцы, Городокского района, Хмельницкой области, Украины. Детские и юношеские годы в Казахстане пришлось на трудный военный и послевоенный периоды. После окончания Казахского Государственного Университета имени С.М.Кирова в 1961 году по специальности почвоведения - направляется в Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства – КазНИИВХ. Вся его дальнейшая жизнь, начиная с младшего научного сотрудника «Почвенно-мелиоративного отдела» до заведующего отдела «Мелиорации орошаемых земель» полностью связаны с этим институтом, являющимся первым научно-методическим центром в области мелиорации и водного хозяйства нашей страны. С первых дней работы Ф.Ф.Вышпольский сразу включился в активную научную деятельность, в решение стоящих в то время практических проблем, а их было достаточно. Особое внимание в первые годы деятельности ученого уделялось разработке ресурсосберегающих технологии повышения плодородия засоленных, солонцеватых и щелочных почв в различных природных зонах Казахстана. В 1971 году успешно защищена кандидатская диссертация на тему: «Разработка и обоснование рациональных промывных норм засоленных земель».

Под руководством Ф.Ф. Вышпольского в течение научной деятельности в качестве заведующего отделом основными направлениями проводимых научных работ являлись:

- исследования по освоению засоленных земель и возделыванию сельскохозяйственных культур на юге Казахстана в зоне Арысь-Туркестанского канала, которые завершились разработкой водосберегающих технологий, их промывного режима орошения;
- комплексные исследования по изучению водно-солевого баланса на орошаемых землях в совхозе «Казахстан» в зоне канала Иртыш-Караганда, на основе которых для темно-

каштановых почв установлено влияние режима орошения сельскохозяйственных культур на закономерности нормирования водно-солевого режима почв;

- им впервые в Казахстане создана лизиметрическая станция, с помощью которой достоверно установлены такие показатели, как суммарное испарение с орошаемых земель, интенсивность питания и расход грунтовых вод в зоне аэрации при изменении глубины их залегания и др.

- выполнены работы по разработке рациональных конструкций и параметров дренажа, режиму их работы, оптимизации мелиоративных режимов на орошаемых землях зоны Арысь-Туркестанского канала и Карагандинской области;

- научно-исследовательские работы по мелиоративному улучшению земель, режиму орошения сельскохозяйственных культур овоще-кормового севооборота и обессоливания дренажно-сбросных вод методом вымораживания в Карагандинской области;

- комплексные исследования по оросительной мелиорации в зоне канала им. К. Сатпаева (Иртыш - Караганда) и на массивах, намечавшихся к орошению по проекту переброски части стока сибирских рек в бассейн Аральского моря;

- разработка принципов и методов интегрированного управления водо-земельными ресурсами на орошаемых землях, основанных на рациональном использовании водных ресурсов и устойчивом развитии сельскохозяйственного производства;

- создание нормативно-методической базы для проектирования, реконструкции и эксплуатации водохозяйственных объектов (крестьянских и фермерских хозяйств, производственных кооперативов, других агроформирований) и ирригационных систем в новых условиях хозяйствования;

- разработка комплекса агро-мелиоративных мероприятий по сельскохозяйственному использованию различных видов коллекторно-дренажных вод, направленных на улучшение эколого-мелиоративной обстановки на ирригационных системах.

Под руководством Вышпольского Ф.Ф. выполнялись совместные проекты с Международным центром сельскохозяйственных исследований в засушливых районах (ИКАР-ДА-СИРИЯ), Международным центром улучшения пшеницы и кукурузы (СИММИТ-Мексика), с английской фирмой «Mott Mac Donald», турецкой – «Temelcu», проведены научно-исследовательские работы в рамках Международного Проекта Управления Водными Ресурсами и Восстановления Земель (ПУВРВЗ) по применению и совершенствованию технологий орошения (через борозду, капельное орошение), использования грунтовых вод на субирригацию, химической мелиорации на щелочных и солонцеватых почвах Южного Казахстана. Эти работы по актуальности проблем и практической ценности направлены на развитие мелиоративной науки Казахстана, разработке ресурсосберегающих технологий в орошаемом земледелии, обеспечивающих восстановление и повышение плодородия почв и эффективности сельскохозяйственного производства

Итогом полувекowego исследовательского пути стали свыше 200 научных трудов, в том числе 3 монографии, 5 статей в зарубежных изданиях. Под его научным руководством защищено свыше 9 диссертационных работ на соискание ученых степеней кандидатов и докторов наук. Как ученый Ф.Ф.Вышпольский известен не только в нашей стране, но и далеко за рубежом. Многие годы ему приходилось бок о бок работать с ведущими учеными и специалистами России, США, Англии, Израиля, Сирии, Индии, Монголии, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Азербайджана, Киргизии и других республик.

Это удивительно скромный и с добрым сердцем человек, всегда готовый прийти на помощь, большой труженик, для которого жизнь немыслима без работы. Именно эти качества вместе с научными достижениями снискали ему авторитет и огромное уважение среди коллег, учеников, специалистов водного хозяйства страны.

Трудовые заслуги Ф.Ф.Вышпольского отмечены медалями «За доблестный труд» (1986 г.), «За доблестный труд в ознаменование столетия со дня рождения В.И. Ленина» (1970 г.), «Ветеран труда» (1990 г.).

О его преданности науке говорит и тот факт, что весь 54-летний трудовой стаж биографии Ф.Ф.Вышпольского отданы только Казахскому научно-исследовательскому институту водного хозяйства.

Коллектив Казахского научно-исследовательского института водного хозяйства



70-ЖЫЛДЫҒЫҢЫЗ ҚҰТТЫ БОЛСЫН!

Пулатов Қамитжан 1944 жылы наурыз айының 5-ші жұлдызында Өзбекстан Республикасының Андижан қаласында жұмысшы жанұясында дүниеге келген, ұлты қазақ, білімі жоғары, ауылшаруашылығы ғылымының кандидаты.

Қазіргі мекен жайы: Оңтүстік Қазақстан облысы, Сайрам ауданы, Тассай округі, Таскен бөлімшесі, Бабашұлы көшесі, 1а үй.

Пулатов Қ. Еңбек жолын 1960-1962 жылдары Оңтүстік Қазақстан облыстық тәжірибелі станциясында жұмысшы болып бастады. 1967 жылы Жамбыл қаласындағы гидромелиоративтік-құрылыс институтын бітірген соң, Түркістан аудандық су шаруашылығы жүйесі басқармасында су технигі қызметінен ба-

стап, 1968 жылы осы мекеменің бас инженері болып тағайындалды.

1970-1976 жылдары шет ел мемлекеттерінде су саласының мамандарына сұраныс көп болды. Жамбыл гидромелиоративтік-құрылыс жоғарғы оқу орындарын бітірген мамандар Куба, Сирия, Кувейт, Вьетнам тағы басқа елдерге кеңес үкіметінің су және мелиорация министірлігі арқылы келісім-шарт жасасып қызмет атқарды.

Ал, Пулатов Қ. Жоғардағыдай тәртіпшен 1974-1977 жылдары аралығында Египет Араб Республикасында өзінің кәсіби мамандығы бойынша қызмет көрсетті.

Дәлірек айтқанда, Кеңес үкіметінің көмегімен «Нил» өзенінің сағасынан 3 сатылық су көтеретін, әр сатысы-20 метр биіктікте насос станциясы салынған болатын. Сол кездегі үлгіге сәйкес «Достық» өндірістік фермасының 10 мың феддан жер көлемі игеріліп, оған жіңішке талшықты мақта, дәндік жүгері, парфюмеральный иіс шығаратын өсімдік «Герань» овош-бақша тағы басқа дақылдары егілді.

«Достық» өндірістік ферманың негізгі міндеті егілген дақылдардың сол жердегі ауа райының климатында мол өнім берген дақылдардың түрін Египеттің басқа региондарында өндіріске өндіру. Сол фермада менімен қатар машина-трактор паркінің, шеберхана мамандары, агроном, энгимолог, электриктер, аудармашылар да қызмет атқарды.

Шетел жол сапарынан оралғаннан соң 4 жыл Шымкент облыстық мелиорация су шаруашылығы басқармасында бас инженер қызметінде еңбек етті.

1981 жылы Шымкент қаласындағы «Главриссовхозстрой» құрылыс мекемесінің біріккен дирекциясында бас директор қызметін атқарды, ал 1982-1983 жылдар аралығында Шымкент облыстық партия коимтеті аппаратында сектор меңгерушісі, ауылшаруашылық бөлімі меңгерушісінің орынбасары болып істеді. 1983 жылы осы облыстағы Келес аудандық атқару комитетінің төрағасы болып сайланды.

1987 жылы Оңтүстік Қазақстан облыстық ғылыми-өндірістік бірлестігінің бас директорының бірінші орынбасары болып тағайындалды. 1991 жылы облыстық су ресурстары комитетінің төрағасы, мекеменің атауы өзгеруіне байланысты Қ.Р Ауыл шаруашылығы министірлігіне қарасты «Оңтүстіксушар» республикалық мемлекеттік кәсіпорынның директоры қызметіне болып, 2007 жылдың ортасында зейнеткерлікке шықты. Кейінгі 3 жылда жоғарыда аталған кәсіпорынның директорының кеңесшісі болып қызмет етті.

Пулатов Қамитжан барлық еңбек жолында өзінің сауатты қызметкер, басшы және еліне еңбегі сіңген қайраткер екенін танытты, 1980 жылы «Ерен еңбегі үшін», 2001 жылы 3 желтоқсанда «Қазақстан Республикасыныңтәуелсіздігіне 10 жыл», 2006 жылы «Қазақстан Парламентіне 10 жыл» медальдарымен, сонымен қатар республикалық жоғары дәрижелі грамоталармен марапатталған.

Ауыл шаруашылық кандидаты диссертациясының тақырыбы: «Дискретный полив кукурузы на зерно в условиях Южно-Казахстанской области» осы тақырыпта патент иегері.

2013 жылы Оңтүстік Қазақстан облысында Еңбек сіңірген қайраткер атағына ие болды.

1983-1987 жылдары XIX-XX шақырылымдарына Келес ауданының және де Оңтүстік Қазақстан облыстық кеңесінің халық депутаты болып 2 рет және 2003 жылы Мақтаарал ауданындағы №24 Абай сайлау округінде облыстық маслихатқа депутат болып сайланды.

Сонымен қатар Сарыағаш, Мақтаарал және Отырар аудандарының «Құрметті азаматы» атағына ие болды.

Облыс көлемінде өте беделі жан, жанұясында ұл-қыздар бар, олардан жеті немере тәрбиеленуде.

«Казсушар» республикалық мемлекеттік кәсіпорын



ПАМЯТИ АКЖАНОВА АМЕНА АКЖАНОВИЧА

Водохозяйственную отрасль Казахстана постигла тяжелая утрата. В январе 2014 года скончался, Амен Акжанович Акжанов - видный ученый, педагог. Акжанов А.А. внес огромный вклад в подготовку кадров для отрасли мелиорация и водное хозяйство Казахстана, становление Жамбылского гидромелиоративно – строительного института (ныне Таразский госуниверситет им. М.Х. Дулати), Казахского НИИ водного хозяйства. Активная научно – педагогическая деятельность Акжанова А.А. в качестве проректора вуза, заведующего кафедрой обеспечила отрасль высококвалифицированными специалистами, что способствовало бурному развитию гидромелиоративной науки и отрасли в целом.

Акжанов Амен Акжанович родился в 1932 году в селе Яныкурган Кызылординской области. В 1956 году после окончания Казахского сельскохозяйственного института работал в Енбекши-Казахском Управлении оросительных систем Алма-Атинской области. С 1957 года по 1958 год работал в лаборатории гидротехнических сооружений института энергетики АН КазССР. В 1958 году поступил в аспирантуру Московского гидромелиоративного института, которую успешно окончил в 1962 году. В феврале 1963 года ему была присуждена ученая степень кандидата технических наук, а в 1969 году утвержден в ученом звании доцента. С 1962 года по сентябрь 1967 года, по направлению, работал в Казахском научно-исследовательском институте водного хозяйства старшим научным сотрудником, затем заведующим отдела.

С 1963 года по совместительству, работал в Жамбылском гидромелиоративно-строительном институте «ЖГМСИ». С 1967 года по 1973 год занимает должность проректора ЖГМСИ по учебной работе. В этот период проделал большую работу по укреплению учебно-материальной базы института, открытию новых специальностей и кафедр, укреплению кафедр научно-педагогическими кадрами, улучшению учебно-воспитательной работы.

В 1973 году перешел работать заведующим новой кафедрой «Эксплуатации гидромелиоративных систем и экономики водного хозяйства», которая осуществляла руководство выпуском кадров по новой специальности - «Экономика и организация водного хозяйства». Эта кафедра в 1978 году была преобразована на кафедру «Экономика водного хозяйства», а затем на кафедру «Экономика АПК». Этими кафедрами заведовал Акжанов Амен Акжанович в течение десяти лет.

В период заведования новой кафедрой, под его руководством и непосредственным участием проводились различные научные исследования. По результатам научных исследований были опубликованы в открытой печати более 50 научных работ. Выступал с докладами на научных конференциях, семинарах. Осуществлял консультацию аспирантов и соискателей по написанию диссертаций на соискание научных степеней кандидата и доктора экономических наук.

Написал методические указания для выполнения курсовых и дипломных работ. Разработал программы прохождения студентами учебных, производственных и дипломных практик. Активно участвовал в разработке стандартов специальностей. За время своей работы большое внимание уделял воспитанию студентов, молодых сотрудников и преподавателей.

Активно участвовал в общественной жизни кафедр, факультета и университета. Был членом учебно-методического Совета ТарГУ и других организационно-методических структур управления ТарГУ. Пользовался заслуженным авторитетом среди студенческих и профессорско-преподавательских коллективов. Акжанову А.А. присвоено ученое звание профессора кафедры экономики Таразского Государственного университета им. М.Х. Дулати, где он работал много лет.

Жена - Мадина Токашевна, много лет работала преподавателем в Жамбылском Технологическом институте легкой и пищевой промышленности, в настоящее время на пенсии. Старшая дочь Зауре работает заместителем Главного бухгалтера АО Казахтелеком. Вторая дочь Айжан - занимается частным бизнесом. Сын Ержан - работает в банковской системе. Все дети пользуются большим авторитетом и уважением в своих коллективах.

Водники Казахстана навсегда сохранят память о незабвенном Амене Акжановиче Акжанове.

*Комитет по водным ресурсам
Министерства окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан
Ассоциация водного хозяйства Казахстана*

Телефон рекламного отдела: 8 (7172) 27-45-80.

E-mail: kazaqua.ast@gmail.com

ПРАЙС-ЛИСТ

на размещение рекламы в журнале «Водное хозяйство Казахстана»

Научно-информационный журнал «Водное хозяйство Казахстана» издается с января 2004 года. Издание освещает актуальные вопросы экологии, мелиорации, водохозяйственных технологий, безопасности гидротехнических сооружений, питьевого водоснабжения, водного законодательства.



Журнал ориентирован на широкий круг специалистов в следующих областях:

- Водоподготовка, водоснабжение и очистка сточных вод;
- Оборудование и материалы в водном хозяйстве;
- Опыт эксплуатации объектов водного хозяйства;
- Экология и экономика водного хозяйства;
- Проектирование гидротехнических сооружений;
- Вода и здоровье;
- Гидромелиорация водохранилища, гидроузлов;
- Водная дипломатия.

Тираж **1100 экземпляров**, распространяется **по всей территории РК** с периодичностью 6 номеров в год, 56 страниц, обложка полноцветная глянцевая + двуцветные. **Формат - А4**

Реклама в журнале **Водное хозяйство Казахстана** – это мощный инструмент, позволяющий одним размещением охватить аудиторию высокого уровня, тем самым поднять имидж компании, продукции или услуги. Реклама в журнале имеет обширную и разноплановую аудиторию и именно поэтому в журнале может представлена реклама различных услуг и продукции.

Решением коллегии Комитета по надзору и аттестации в сфере образования и науки МОН РК журнал включен в перечень изданий рекомендуемых для публикаций основных научных результатов диссертаций.

УСЛОВИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ

Сдача материалов в номер **за месяц до публикации**, но в случае предварительного согласования не позднее, чем за 20 дней, сдача рекламных модулей **не позднее 20-го числа текущего месяца**.

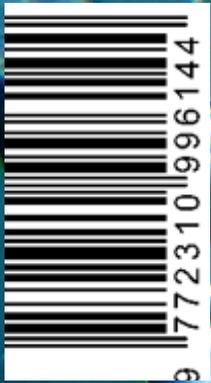
Если вы хотите заказать разработку рекламного модуля у нас - **сроки необходимо согласовывать отдельно**.

Стоимость размещения рекламы

Наименование зоны	Стоимость, тенге
Обложка первая (А4 полноцветная)	200 000
Обложка третья (А4) (А4 полноцветная)	100 000
Обложка четвертая (А4) (А4 полноцветная)	150 000
Баннер на внутренней странице* (А4, двухцветная)	100 000
PR – статья**	25 000

** рекламный плакат размером с страницу в котором размещаются: логотип рекламодателя, фотографии, короткие рекламные слоганы, контактные данные рекламодателя, полноцветный.

** статья размером с страницу в которой размещается логотип рекламодателя, фотография рекламодателя, оригинальный материал, подготовленный самим автором или сотрудниками его фирмы



9 772310 996144