

УДК 1707.10

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИЙ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Хужакулов Т.А.

В статье сформулированы основные принципы распределения объемов возвратных коллекторно - дренажных вод по направлениям развития орошаемого земледелия в местах их формирования, ветландов и озер, а также их возврата в створ реки без ущерба сельскохозяйственного производства и экологии.

Ключевые слова: водоносные зоны, озера, экология, объем воды, сельское хозяйство, основные принципы.

Maqolada sug'oriladigan suv -botqoqli hududlar va ko'llar dehqonchilik sohalarida, shuningdek ularning daryo havzasiga qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi va ekologiyaga zarar etkazmasdan qaytishi masalalari bo'yicha qaytariladigan suvlari hajmini taqsimlashning asosiy tamoyillari keltirilgan.

Tayanch iboralar: suv -botqoqli hududlar, ko'llar, ekologiya, suvlari hajmi, qishloq xo'jaligi, asosiy tamoyillar.

In article main principles of distribution of volumes of returnable collector and drainage waters in directions of development of irrigated agriculture in places of their formation, wetlands and lakes, and also their return to the rivers without an agricultural production and ecology damage are formulated.

To solve the existing problems in water use of the regions, it is necessary to develop a scientifically based, regionally adapted concept for sustainable, environmentally safe and economically efficient water use based on ecological, sociocultural and economic imperatives and taking into account not only the existing or predicted types of water use in the basin, but also the potential of natural systems. Solutions to the problem of management and disposal of collector- drainage water, ensuring, on the one hand, a sharp decrease in water and salt exchange between irrigated territory and the river, and, on the other hand, the effective development of irrigated agriculture. To solve these problems, first of all, it is necessary to determine the basic principles of the distribution of the available resources of the collector - drainage drains for the development of irrigated agriculture, wetlands and "dumping" into the trunk of the river, taking into account the requirements of normalizing their salt regime. To conduct irrigated agriculture on the basis of the use of mineralized waters, it is necessary to establish an irrigation and land washing regime using drainage water, irrigation technology, optimal parameters of drainage systems, advanced methods of growing agricultural crops that require the development of their methodological approaches. Based on this, the safe-

ty of hydraulic structures, in particular, the safety of large hydroelectric complexes, is of great importance.

Keywords: water-flooded zones, lakes, ecology, volume of water, agriculture, basic principles.

I. ВВЕДЕНИЕ

В XXI веке пресная вода стала важнейшим стратегическим ресурсом. Водные ресурсы используются и охраняются в стране как основа жизни и деятельности населения, обеспечивая социально - экономические условия для устойчивого развития всего народно-хозяйственного комплекса регионов, существования животного и растительного мира. Наличие ресурсов природных вод, способность регионов, расположенных на территории бассейнов, обеспечить устойчивое водопользование и поддерживать экологически безопасное состояние водных объектов, определяет потенциал и перспективы социально - экономического развития.

Для решения имеющихся проблем в водопользовании регионов необходима разработка научно обоснованной, регионально адаптированной концепции устойчивого, экологически безопасного и экономически эффективного водопользования, основанного на экологических, социокультурных и экономических императивах и учитывающего не только существующие или прогнозируемые виды водопользования в бассейне, но и потенциал природных систем.

II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Развитие орошаемого земледелия в Центральной Азии за последние десятилетия показало, что «повторно-прокатное» использование располагаемых водных ресурсов через **створ** рек «полезно» только до определенного предела возврата коллекторно-дренажных вод, за чертой которого оно наносит большой ущерб не только питьевому водоснабжению, но и другим отраслям народного хозяйства и, особенно, развитию агропромышленного комплекса. Такое использование располагаемых водных ресурсов приведет в регионе к резкому ухудшению качества речных стоков всех рек и, особенно, рек Сырдарья и Амударья, на всех участках от истоков до устья. В верхних течениях минерализация воды увеличилась на 0,2 - 0,3 г/л, а в нижних на 1,0 - 1,5г/л, что является причиной увеличения солей на орошаемых землях, роста потребности в воде за счет повышенных норм промывок и поливов и в конечном итоге в снижении продуктивности земель[1]. Указанная практика «повторно - перекатного» способа отвода и использования дренажного стока через речные стволы на больших территориях наносит значительный ущерб сельскохозяйственному производству. Ущерб от этого явления, оцененные через стоимость валовой

продукции растениеводства, показывают, что из-за роста минерализации воды на каждые 0,1 г/л по сравнению с исходным значением наносится ущерб продуктивности от 134 до 147 долларов США на 1 га в среднем и нижнем течении бассейна Амударьи. А в верхнем и среднем течениях бассейна Сырдарьи этот ущерб составляет от 70 до 150 долларов США на 1 га.[2]

В приоритетных направлениях в Концепции 2020 для достижения стратегической цели определены:

гарантированное обеспечение потребностей населения и экономики в водных ресурсах при осуществлении мер по рационализации водопользования с учетом прогнозируемого изменения климата и водности рек; снижение антропогенной нагрузки и загрязнения водных объектов, улучшение состояния и восстановление водных объектов, в первую очередь источников питьевого водоснабжения, и их экосистем; создание в регионах с неблагоприятным состоянием поверхностных источников питьевого водоснабжения и риском аварийных техногенных загрязнений альтернативных систем, обеспечения населения питьевой водой из подземных источников; развитие системы мониторинга водных объектов и водохозяйственных систем, совершенствование систем прогнозирования и информационного обеспечения; вовлечение в хозяйственный оборот неосвоенных водных ресурсов для решения проблем дефицита пресной воды; защита от паводков и создание резервуаров пресной воды посредством развития водно энергетической инфраструктуры; внедрение эффективного экономического механизма рационального водопользования и охраны водных объектов.[3]

Стратегические цели ориентированы на решение следующих задач:

- создание условий для гарантированного устойчивого обеспечения населения и отраслей экономики водными ресурсами надлежащего качества и в достаточном количестве;
- охрана и восстановление водных объектов;
- обеспечение защищенности населения и объектов экономики от негативного воздействия вод, обеспечение безопасности водохозяйственных сооружений;
- внедрение эффективного экономического механизма рационального водопользования.

Решение этого комплекса задач позволит обеспечить экономически оптимальный и экологически безопасный уровень водопользования, отвечающий основным принципам устойчивого развития.

Решения проблемы управления и размещения коллекторно-дренажных вод, обеспечивающих, с одной стороны, резкое уменьшение воды и солеобмена между орошаемой территорией и рекой, а с другой эффективное развитие орошаемого земледелия.

В современных условиях существует ряд подходов решения этой проблемы:

- первый - «повторно-перекатное» использование водных ресурсов с возвратом коллекторно-дренажных вод в ствол реки.
- второй – определение комичных коллекторно-дренажных вод с применением различных способов и технологий;
- третий - использование коллекторно-дренажных вод в местах их формирования после их предварительного определения на полив сельскохозяйственных культур и промывку засоленных земель, соответственно, уменьшая долю их сброса в реки;
- четвертый - использование коллекторно-дренажных вод вне реки, отводя на пределы орошаемых территорий на пустынных массивах для выращивания солеустойчивых культур и древесных насаждений и особо для создания лесозащитных полос вдоль осушенного дна Аральского моря и в других зонах возможного опустынивания;
- пятый - размещение, использование коллекторно-дренажных вод и утилизация в естественных и искусственных водоемах с учетом рыбхозяйственных требований, т.е. для развития ветландов.

Проблема утилизации коллекторно-дренажных вод в перспективе путем выбора третьего, четвертого и пятого варианта решается путем разработки математической модели их использования.

Для решения этих проблем, в первую очередь, необходимо определить основные принципы распределения имеющихся ресурсов коллекторно - дренажных стоков для развития орошаемого земледелия, ветландов и «сброса» в ствол реки с учетом требований нормализации их солевого режима.

Объем стока планируемого для орошения и промывок земель устанавливается в следующей последовательности:

- оценивается пригодность дренажных вод с позиции применимости их на поливы растений и промывку засоленных земель;
- оцениваются площади, где возможно использование дренажных вод на орошение без ущерба сельскохозяйственному производству. Поэтому при оценке определяется та часть ресурсов коллекторно-дренажных вод, которая планируется для сельскохозяйственного применения.

Использование минерализованных коллекторно-дренажных вод для орошения на землях с тяжелым суглинистым механическим составом, орошаемые почвы интенсивно теряют начальное плодородие за счет увеличения и накопления солей. Освобождение от накопленных солей также затруднительно в виду их низкой водопроницаемости.

Установлены основные принципы выделения площадей для использования на них вод повышенной минерализации, в результате которых была предложена типизация почвенного профиля по категориям водопроницаемости с учетом слоистости почв.

В основу такой типизации был положен механический состав почв и чередование слоев различного механического состава. При этом учтено наличие слабопроницаемых прослоек.

Для выделенных типов почвенных профилей установлены осредненные фильтрационные и гидрохимические характеристики для предварительных расчетов объемов мелиоративных мероприятий (режим орошения, промывки, дренаж и др.).

Для ведения орошаемого земледелия на базе использования минерализованных вод необходимо установить режим орошения и промывок земель с использованием дренажных вод, технологию поливов, оптимальные параметры дренажных систем, передовые приемы выращивания сельхоз культур, которые требуют разработки и методических подходов.

Объем возможного сброса коллекторно-дренажных вод определяется по зависимости:

$$Q_{воз} = \frac{Q_{реч.ст}(M_{реч.ст} - M_{воз})}{M_{воз} - M_{реч.ст}} \quad (1)$$

где:

$Q_{воз}$ - объем возвратных вод, м³/с, или млн.м³;

$M_{реч.ст}$ - минерализация речного стока;

$M_{воз}$ - то же возвратного стока, г/л;

$Q_{реч.ст}$ - объем или расход речного стока в расчетном створе, м³/с или млн.м³.(1)

С учетом указанных требований, необходимые режимы наполнения воды и поддержание ее качества можно регулировать на основе уравнения водно-солевого баланса, составленного для конкретного водоема. В приходной части водного баланса водоема основная роль принадлежит поступлению воды за счет поверхностного притока и атмосферных осадков. В расходной части такую роль играют отток (сток) из водоема и испарение с ее поверхности. А другие элементы, такие как приток и отток (фильтрация из ложа) подземных вод имеют незначительную величину по сравнению с объемом воды, накопленным в водоеме, что позволяет их не учитывать или разницу между притоком и оттоком приравнять к нулю. В соответствии со сказанным, уравнение водного баланса для сточных водоемов имеет вид

$$W_{np} + W_{oc} - W_{om} - W_{исп} = \pm \Delta W_{ак} \text{ млн.м}^3/\text{год} \quad (2).$$

а солевой баланс можно записать:

$$W_{np} \cdot S_{np} + W_{oc} \cdot S_{oc} - W_{om} \cdot S_{om}, \text{ млн.т/год} \quad (3).$$

где: W_{np} -приток воды по впадающим коллекторам на период времени; (в

объемных единицах) W_{oc} - объем поступления воды за счет атмосферных осадков на площадь зеркала водоема.

Площадь зеркала водоема, на которую, выпадают осадки и приходится испарение, определяется путем построения **бати** графических кривых $E_0=\Gamma(H)$ в зависимости от глубины водоема и уровня воды. Объем воды водоема определяется также с помощью **бати** графических кривых

$$W_{ak}=A(H). (4).$$

В расходной части баланса основную роль играет испарение с поверхности водоема. Расчет испарения с поверхности водоема производится по формуле:[4]

$$E = 0,14n(1_0 + 0,72U_2) (5).$$

где: E - сумма испарения за период времени, мм; 1_0 -среднее значение максимальной упругости водяного пара, вычисленное по температуре поверхности воды в водоеме, мбар; U_2 - среднее значение упругости водяного пара (абсолютная влажность воздуха) над водоемом на высоте 2 м, м/с; n - число дней в расчетном интервале времени.

В заключение следует отметить, что для снижения антропогенной нагрузки необходимо:

- разработка ПДВ на водные объекты с учетом региональных особенностей, индивидуальных характеристик и целей использования водных объектов;
- внедрения систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения;
- проведение функционального зонирования территории водосбора для оценки степени негативного влияния диффузного стока с хозяйственно освоенных территорий;
- осуществление обустройства зон и округов санитарной охраны водных объектов и обеспечение соблюдения их режима;
- реализация комплекса организационно-технических мероприятий между регионами бассейна по предупреждению, предотвращению, ограничению и сокращению трансграничного воздействия;
- внедрение действенных механизмов экономического стимулирования по сокращению антропогенной нагрузки на водные объекты.

Внедрение эффективного механизма рационального водопользования предопределяет выполнение комплекса мероприятий направленных на:

- разработку инструментов и механизмов, направленных на экономическое стимулирование сокращения удельного водопотребления населением и в отраслях экономики, непроизводительных потерь воды и внедрения в воде сберегающих технологий, в.т. ч. внедрение систем оборотного и повторно - последовательного водоснабжения;

- осуществление научно - исследовательских работ, направленных на достижение целей гарантированного обеспечения населения и отраслей экономики водными ресурсами;
- вовлечение в процесс управления использованием и охраны водных объектов водопользователей, широкого круга общественных организаций и населения;
- создание новой модели поведения всех водопользователей, вовлечение их в процесс повышения эффективности использования воды и ресурсосбережение.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многие гидротехнические сооружения, построенные в прошлом столетии, исчерпали свой эксплуатационный ресурс и находятся в сильно изношенном состоянии и представляют большую потенциальную опасность для населения республики. В связи с этим вопросы безопасности гидротехнических сооружений, в частности, крупных водохранилищных гидроузлов, в настоящее время становятся очень важными.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Горелкин Н.Е., Никитин А.М. Испарение с поверхности водоемов // Труды САРНИГМИ, Вып. 102 (183), М., Гидрометеиздат. 1985 -с.3-24.
- [2] Козлов В.И., Абрамович Л.С. Справочник рыбовода. М., Росагропромиздат, 1991.- 238 с.
- [3] Полинов С.А. Рекомендации к выбору оптимальных направлений использования и режимов сброса коллекторно-дренажных вод с Бухарского и Каршинского водохозяйственных районов. Отчет и НИР. Ташкент, САНИИРИ, 1989. -129 с.
- [4] Савельева Р.В., Барон М.А. О движении солей в почвогрунтах при промывном режиме орошения. Труды САНИИРИ, вып.118, Ташкент, 1969.-с.42-48.
- [5] Якубов М.А. Особенности мелиоративно-гидрологических процессов в бассейнах рек Сырдарьи и Амударьи и регулирование качества их вод. Дисс. докт. техн. наук. Ташкент, САНИИРИ, 1997. -49с.
- [6] Якубов М.С., Хужакулов Т.А., Хусанов М.М. Международная научно - техническая конференция «Роль экологической оценки при подготовке и реконструкции проектов водохозяйственного сектора» САМАРА, 2017, 1040-1044 с.