

EARTH SCIENCES

ЕСТЬ ЛИ ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ МАЛОВОДЬЯ В НИЗОВЬЯХ БАСЕЙНА ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ СЫРДАРΙΑ

Заурбек Ә.К.

*профессор, доктор технических наук
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева
г. Нур-Султан, Республика Казахстан*

IS THERE WAYS TO OVERCOME LOW WATER IN THE LOWER OF THE BASIN OF THE TRANSBOUNDARY RIVER SYRDARIA

Zauirbek A.

*Professor, Doctor of Engineering Sciences
Eurasian national University named after L.N. Gumilyov
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan
DOI: [10.24412/3162-2364-2021-67-2-36-42](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2021-67-2-36-42)*

АННОТАЦИЯ

Цель. Оценка водохозяйственных мероприятий, понимание глубины проблемы дефицита водных ресурсов и возможные предложения по преодолению маловодных периодов в низовьях бассейна трансграничной реки Сырдария. Задачи проведенного исследования. Анализировать и оценить предлагаемые водохозяйственные мероприятия в текущем маловодном году в низовьях бассейна реки Сырдария. Высказать мнение о состоянии проблемы в водном хозяйстве в Республике Казахстан. Оценить водные ресурсы, обязательные затраты стока, располагаемые водные ресурсы бассейна трансграничной реки Сырдария. Разработать принципиальные положения по установлению притока воды в приграничный створ Республики Казахстан в средний по водности год по бассейну реки Сырдария. Установить предварительные итоги расчетов о притоках воды на приграничный створ Республики Казахстан в маловодные и катастрофические маловодные года.

ABSTRACT

Purpose. Assessment of water management measures, understanding the depth of the problem of water scarcity and possible proposals for overcoming dry periods in the lower reaches of the basin of the transboundary Syrdariya river. The objectives of the study. Analyze and evaluate the proposed water management measures in the current dry year in the lower reaches of the Syrdariya river basin. Express an opinion on the state of the problem in the water sector in the Republic of Kazakhstan. Assess water resources, mandatory flow costs, available water resources in the Syrdariya transboundary river basin. To develop fundamental provisions for establishing the inflow of water into the border section of the Republic of Kazakhstan in an average year in terms of water content in the Syrdariya river basin. Establish preliminary results of calculations on water inflows to the border section of the Republic of Kazakhstan in dry and catastrophic dry years.

Ключевые слова: маловодье, водохозяйственные мероприятия, оценка, проблемы водного хозяйства, вододеление, методология, водность реки, приток воды, приграничный створ.

Keywords: water scarcity, water management measures, assessment, water management problems, water allocation, methodology, river water content, water inflow, cross-border section.

О состоянии проблемы в водном хозяйстве в Республике Казахстан.

В связи с формированием серии маловодных лет, обострились проблемы дефицита водных ресурсов, в низовьях бассейна реки Сырдария. В предыдущие годы Республика Казахстан выходил из кризиса, договорами о дополнительных попусках воды из Кыргызстана, за дополнительные вознаграждения из казны. Это говорит о том, что Республика не располагает планами и программами работы в маловодные года и очевидно, не только в маловодные, но и в многоводные года тоже. То есть, государство не подготовлено на работу в экстремальные по водности года. Нет кардинальных мер, рассчитанных и обоснованных на анализе водохозяйственных и водоохранных ситуации. Не

ориентируются на изучения закономерностей формирования и изменения водных ресурсов в тех или иных физико-географических зонах. Не анализируют водохозяйственные и водоохранные обстановки в тех или иных водохозяйственных районах. Не планируют и не координируют работы местных водохозяйственных ведомств.

Во всех регионах Республики давно уже превышены требования к воде располагаемых их величин. В отдельных трансграничных бассейнах из-за стремительного роста требований на воду в сопредельных государствах. Например, в бассейнах рек Шу и Талас, орошаемые земли в Республике Казахстан по мере развития отраслей экономики на территории сопредельного Кыргызстана сокращаются. Такие же картины можно наблюдать и во многих

других бассейнах рек. Мы отстаем, во многих аспектах в разработках: в методологии ведения учета воды, в проблемах вододеления и в рациональном и экономном использовании водных ресурсов в бассейнах рек. Программа по управлению водными ресурсами, все еще не принята. Для его разработки привлекалась иностранная фирма и затем в итоге принятая Программа благополучно развалилась. Взамен разрабатывали другой нормативный документ. Приступили заново к разработке новой Концепции по управлению водными ресурсами и ее утвердили. И тут же их пытаются ревизировать.

Все из-за того, что не сформировано единого органа по управлению водными ресурсами. Взгляд на проблему воды с позиции всезнайки. Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаев отметил, что упрощать проблему водных ресурсов нельзя. «...Мы, к сожалению, являемся вододефицитной страной. Нам этой проблематикой надо заниматься очень серьезно, эти задачи поставлены перед Минэкологии, геологии и природных ресурсов. А также в целом перед правительством. Я поддерживаю предложения, которые касаются двойного подхода к решению этой проблематики», — заявил Токаев [8].

Анализ и оценка предлагаемых водохозяйственных мероприятий в текущем маловодном году в низовьях бассейна реки Сырдария.

Например, как предлагают выйти из кризисного положения в Кызылординской области (20 март 2021 года, информация по телевидению). В связи с маловодьем, хотят проложить канал из реки Сырдария для подпитки оз. Камыстыбас. В то же время хотят построить еще и водохранилище.

Это какой подход, надо приветствовать или отрицать? Приведем, отдельные выдержки из рекомендации [4]:

• «управление территориями должно базироваться на экосистемном подходе для водных экосистем - на бассейновом принципе, т.е. в рамках гидрографических границ бассейна и через бассейновые органы управления»;

• «необходим поиск компромиссных решений, позволяющих, с одной стороны, поддерживать функционирование бассейновой экосистемы, а, с другой стороны, экономическую выгоду от использования водных ресурсов».

Надо отметить, что Малое море и дельта реки Сырдария вошли в список водно-болотных угодий мирового значения [9]МОЕ АРАЛЬСКОЕРЕ МАЛ В Экспедиционном **Отчете** (По полевой работе в низовьях реки Сырдария) за период с 24 сентября по 07 октября 2016г. [7] отмечено, что «...Водные объекты дельты реки Сырдария представлены 6 крупными озерными системами, выделенные по ряду специфических свойств: обводненность, проточность, место расположения (география), связь с источником питания и т.д. Эти системы: Куандариинская, Аксайская, Камыстыбасская, Акшатауская, Приморская правобережная и Приморская левобережная».

Как установлено, если возникает дефицит воды, то надо спасать систему оз. Камыстыбас при

помощи подвода воды по ново прокладываемому каналу (предлагаемый). Или надо спасать Северное Аральское море (САМ), объем которого, уже уменьшился на 5 км³ (все необходимые водохозяйственные сооружения функционируют), только надо направлять воду.

В целом, можно заключить: Во-первых, нет Концепции по использованию воды в маловодные, и не только в маловодные, но и в многоводные и другие по водности года для низовьев бассейна трансграничной реки Сырдария.. Во-вторых, любое водохозяйственное мероприятие должно быть обосновано, как с экономической, так и социальной и тем более с экологической позиции.

В третьих, по каждому бассейну АО Казгипроводхозом или же под их патронажем другими подразделениями разработаны схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов СКИОВР (оценены водохозяйственная и водоохранная обстановки за ретроспективный, и современный периоды и составлены водохозяйственные балансы; сделаны прогнозные расчеты по увязке составляющих водохозяйственного баланса, разработаны мероприятия, а также приведены их экономическая эффективность на перспективные периоды; разработки этой схемы являются планами развития водного хозяйства в том или другом бассейне реки).

В четвертых, не изучены, какая обстановка и какие предполагаются мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов и в том числе по делению воды между суверенными государствами в трансграничном бассейне реки Сырдария?

Нам понятны и близки, стремления специалистов в области водного хозяйства Кызылординской области. Но в то же время, они же не одни, есть ведомство отвечающее за положение водного хозяйства в Республике Казахстан (конечно Комитет по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов (КВР МЭГиПР РК), не может оперативно и масштабно решить все в свое время, хотя и должны были. Потому что, он урезан по численности в штатном расписании. В то же время, теперь не понятен, он ли отвечает за водообеспечение отраслей экономики в катастрофический маловодные года или все - таки Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. В области водного хозяйства образовалось двоевластие. Если быть более точным, троевластие. Потому что проблемы водоснабжения населенных пунктов вменено в обязанность Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан. Вот как обстоит дела в решении проблем внутри одного суверенного государства. А, надо было бы объединить все проблемы водного хозяйства и передать в ведение одного ведомства, как это делается в цивилизованном обществе. Привести штатное расписание в соответствие с требованиями современного периода и оснащенность учреждения поднять на мировой уровень.

Кроме выше отмеченных, еще есть, одно направление, призванные решать водохозяйствен-

ные проблему. Что предлагают научные подразделения по данному вопросу. Тем не менее, приведем, некоторые выводы и рекомендации [4]:

- первоочередность научных исследований и комплексного экологического мониторинга;
- прогнозирования при разработке любых водохозяйственных проектов и мероприятий.

Научные подразделения также оперативно решать возникающие проблемы не могут. Ибо не располагают достоверными необходимыми информацией по той или другой проблеме и тем более по регионам. Потому что все информации закрыты или они для служебного пользования. Материалы по водным ресурсам сосредоточены в Казгидромете или в его подразделениях. Причем, они требуют плату за информацию. Данные по использованию водных ресурсов относятся к компетенции МЭГиПР РК. Что касается оперативной водохозяйственной и водоохранной ситуации по регионам, то это удел местных подразделений Казводхоза и в том числе бассейновых водных инспекции.

Отдельное предложение о водных инспекциях. Почему инспекция? Почему, они должны только инспектировать? А кто будут управлять водными проблемами и выдавать разрешения на спецводопользования в бассейне реки?

Относительно необходимости строительства канала по подводу воды в систему оз. Камыстыбас. Поступил бы так хозяин, если финансирование шло бы из его кармана? Рачительный хозяин взвесил бы все положительные и отрицательные стороны данной проблемы. Изучил бы имеющиеся разработки, анализировал бы нынешнюю ситуацию, оперировал бы данными о водных ресурсах на перспективные периоды, проблемы водопользования на территориях сопредельных государств, проконсультировался бы со специалистами и принял бы решение.

У нас есть, горький опыт, свою же воду доставляемую по каналу Достык, поступающего самотеком по реке Сырдария, теперь доставляют в районы потребления из Шардаринского водохранилища с помощью насосных установок. Себестоимость, этой воды в несколько раз дороже, чем доставляемого самотеком по каналу Достык. То есть, свою воду сами доставляем окольными путями и довольны.

И последнее, в бассейнах трансграничных рек, надо получать на строительство согласие сопредельных государств. В то же время, на данную проблему не вынесено решение КВР МЭГиПР РК. Не получены доказательства (обоснование) строительства предлагаемых специалистами водного хозяйства Кызылординской области мероприятий.

Обратимся, на основные выводы и рекомендации [4] « Выводы: Сохранение водного баланса и состояние экосистем в трансграничных бассейнах во многом зависит от урегулирования водных отношений с сопредельными государствами». Величина экологического стока и санитарных попусков в низовья рек не определяется, зависит в основном от водности года и не обеспечивает потребностей экосистем в низовьях рек».

Водные ресурсы, обязательные затраты стока, располагаемые водные ресурсы бассейна трансграничной реки Сырдария. О проблемах вододелиния.

На современном уровне на решение проблем рационального использования водных ресурсов в бассейне Аральского моря посвящены множество исследований и предложений [2,3]. Однако, в первую очередь необходимо уточнить намерения стран Центральной Азии (ЦА). Во-первых, имеются ли твердое намерение о мирном сосуществовании. Во-вторых, имеется ли воля государств о сохранении более нормального экологического состояния в рассматриваемом бассейне. В третьих, согласны ли разрабатывать общий принцип вододелиния трансграничных рек. В четвертых, государства в бассейне реки, Сырдария, поддерживают ли международные решения по трансграничным водотокам. В пятых, согласны ли разрабатывать адаптационные мероприятия в связи с глобальным изменением климата и другие.

Режимы работы гидроузлов бассейна Аральского моря до сих пор разрабатываются без участия энергетиков. Отмечается [3] парадоксальность ситуации и утверждается, что реализация принятых режимов использования водных ресурсов бассейна реки, осуществляются энергетиками, но уже без участия представителей водного хозяйства - МКВК. Органы МКВК располагаются в Ташкенте и сформированы на 100 процентов национальными кадрами Узбекистана. Например, энергетиками предложены рассчитать себестоимость каждого кубометра воды, который, входя в ГЭС, вырабатывает энергию, а потом, утекая вниз, идет на ирригацию. Нахождение себестоимости подачи или выхода воды через каждую водохозяйственную установку в разрезе каждого государства по стволу реки Сырдария – очень сложный путь и требует усилия не одного величественного учреждения (НИИ) в каком-то государстве или во всех сопредельных государствах. Затем требуется верификация методологии и результатов расчета, необходимо их согласовать между собой. Все это требует уйму времени, трудовых и материальных затрат.

Поэтому необходима, альтернативный путь решения проблемы. За основу рационального использования водных ресурсов должны приниматься новая парадигма: экономический оптимальный и экологический безопасный уровень водопользования в бассейне Аральского моря и в частности в бассейне реки Сырдария.

Потому что, на сегодня, потеряли Аральское море, но имеется определенная надежда по сохранению и возможно по увеличению объемов Северного Аральского моря. Чтобы как-то сохранить и этот незначительный концевой водоем САМ должны уяснить, что кроме местных водных ресурсов Сырдарьи другого нет. Это и есть факт, что без оптимизации вопросов вододелиния нет другого пути. От решения данной проблемы зависит судьба и благополучие людей проживающих в данном бассейне реки и не только данного региона.

Размеры санитарных попусков на перспективу зависят от воли народов живущих в рассматриваемом бассейне. Приемлемо ли, сохранение сегодняшнего положения в низовьях бассейна реки Сырдария - сохранение Северного Аральского моря на отметке равной 42,0м и возможно в перспективе на отметке 46,0м. Для сохранения САМ на отметке 42,0м или 46,0м соответственно требуются 2,72 и 3,32 км³, в среднем порядка 3,0 км³ воды в год. Для обводнения рыбохозяйственных водоемов в низовьях реки Сырдария требуется порядка 3,0 км³ и в целом для охраны природы, в усеченном варианте необходимы 6,0 км³ воды в год.

Необходимо принять во внимание и экологическое состояние оз. Айдаркуль. Либо его объем увеличился в результате несогласованных действий сопредельных государств. Так Кыргызстан – делал сверхвысокие энергетические попуски. Казахстан в зимних условиях не смог пропускать искусственно созданный паводок к САМ, и тогда излишки воды направлялись в оз. Айдаркуль. Затем Узбекистан самостоятельно создал подпорные сооружения, и теперь излишки воды Узбекистаном могут направляться в оз Айдаркуль, только по просьбе Казахстана. Однако, к настоящему времени Казахстан построил Коксарайский контррегулятор и практический может самостоятельно бороться с искусственно созданными паводками. При такой схеме оз. Айдаркуль начал высыхать. Необходимо восполнять общими усилиями потери воды на дополнительное испарение из оз. Айдаркуль. Ориентировочное значение -1,0 км³ воды в год. С другой стороны, оно частично пополняется фильтрационными водами с верховых участков территории бассейна.

В перспективе (2020 -2050 годы) обязательные затраты стока в бассейне реки Сырдария составить - 11,6 км³.

Для разработки научно-методологических основ рационального использования водных ресурсов реки Сырдария, надо установить, естественные водные ресурсы. Так как среднегодовое стока реки Сырдария равный 37,203 км³ установленный за период двух циклов водности 1951-1974 годов не может считаться естественным стоком, ввиду того, что они установлены за период наличия антропогенной деятельности.

На основе анализа, установлена, что водные ресурсы реки Сырдария в естественном состоянии составляют – 41,5 - 42,2 км³. Принятое значение 42,0 км³. Откуда, располагаемые водные ресурсы реки Сырдария: 30,4 км³ воды в средний по водности год.

До настоящего времени в условиях Центральной Азии не разработаны согласованные между сопредельными государствами принципы вододелиния стока трансграничных бассейнов рек. Хотя имеются, отдельные разработки в Кыргызстане, Казахстане и Таджикистане [1,3,5].

В международной практике существует предложение о том, что количество выделяемой воды каждому государству зависит от численности населения проживающего на данной территории [6].

Однако, этот тезис требует своего совершенствования. Так как, численность населения будет изменяться в зависимости от уровня развития общества и тем более в зависимости от уровня развития самого государства и формирующегося экологической обстановки в рассматриваемой территории.

Предлагается принцип вододелиния стока трансграничных бассейнов рек, в основе которой сохранение естественного режима водных источников, или же соблюдение согласованного между сопредельными государствами гидрографов стока рек и фонового качества воды. Основой предлагаемого принципа вододелиния стока трансграничных рек – международный тезис «загрязнитель-платит».

Принципиальные положения по установлению притока воды в приграничный створ Республики Казахстан в средний по водности год по бассейну реки Сырдария.

С учетом международной практики, можно выделить следующие два варианта расчета по установлению притока воды в приграничный створ в средний по водности год.

I. Удельные значения водопотребления по отраслям экономики в целом по бассейну реки остаются постоянной и принимается равным значениям соответствующего периода 2020 года.

II. Удельные значения водопотребления по отраслям экономики в целом по бассейну реки принимаются дифференцированной в разрезе государств (например, для Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана и Казахстана) и по значениям равны соответствующего периода 2020 года. Лимиты воды выделяемые для сохранения природных комплексов изменяются в соответствии и формируемой гипотезой развития отраслей экономики на территориях сопредельных государств.

В дальнейшем, данную проблему можно решить в следующей последовательности. Например, для условий средней водности.

1. Естественные водные ресурсы реки Сырдария в годы средней водности составляет – 42,0 км³ воды в год.

2. Сохраняется Малое Северное море в дельте реки Сырдария (3,0 км³), требования природных комплексов в урезанном виде 3,0 км³ воды в год. Потери воды из водохранилищ - 4,6, а также требования оз. Айдаркуль-1,0 км³ воды в год. Итого обязательные затраты стока в бассейне реки Сырдария - 11,6 км³ воды в год.

3. Устанавливают водные ресурсы, которые должны распределяться между государствами, располагаемые водные ресурсы: 30,4 км³ воды в год.

4. Определяют долю каждого государства к водным ресурсам. Самый сложный, именно этот вопрос. Исходят, из следующего положения.

4.1. Устанавливают требования к режиму и объему воды каждого государства на перспективный период. Условно, это 2030 (или 2040,2050 годы) год.

4.2. Устанавливают долю в водопотреблении каждого государства от общего объема водопотребления в бассейне реки. Анализ показывает, что как на современный, так и на перспективный периоды,

доля водопотребления каждого государства остается практически постоянной. Кыргызская Республика-10%, Республика Таджикистан -7%, Республика Узбекистан-64% и Республика Казахстан -19%.

4.3. Определяют долю каждого государства в км³ или в млн.м³ от водных ресурсов реки Сырдария для каждого соответствующего приграничного створа. Откуда, значение водных ресурсов, поступающего с вышерасположенного государства на приграничный створ, которое контролируется нижележащим государством:

Водные ресурсы пропускаемые за пределы Кыргызской Республики - 22,9 км³, контролирует Республика Таджикистан;

Водные ресурсы пропускаемые за пределы Республики Таджикистан - 21,3 км³, контролирует Республика Узбекистан;

Водные ресурсы пропускаемые за пределы Республики Узбекистан - 10,4 км³, контролирует Республика Казахстан;

Водные ресурсы пропускаемые в природные экосистемы в низовьях реки Сырдария - 6,0 км³. Из них 3,0 км³ в приточные озера в низовьях реки Сырдария и 3,0 км³ в САМ. Контролирует Республика Казахстан (вернее представители международных сообществ).

5. В последующем, необходимо проконтролировать количество поступающих вод с верхнего участка реки (государства). Здесь государства ЦА должны прийти к положению, что необходимы услуги Международных полицияев по контролю за использованием и охране водных ресурсов бассейна реки. Принципы создания и возможные их функциональные обязанности в руках уполномоченных органов государств ЦА.

Как будут установлены, лимиты водопотребления, то: разработка мероприятий по соблюдению лимита водопотребления в каждом государстве будут собственными проблемами этого государства. Ибо от рационального и экономного использования лимитированных водных ресурсов зависит дальнейшее развитие отраслей экономики и экономическая мощь данного государства. И они сами будут заинтересованы в проведении как водосберегающих, так и других прогрессивных технологий использования воды. Потому что, уже созданы рычаги или то же самое возможность контролирования как формируемых водных ресурсов, так и достоверность использования водных ресурсов в данном регионе или же внутри данного государства.

Например, для Республики Казахстан выделенный лимит водопотребления при средней водности – 5,8 км³. Вот из этого предела и не надо выходит. С территории Узбекистана должен поступить – 10,4 км³. На территории Республики Казахстан формируется 2,4 км³. Таким образом, для природных комплексов остается – 6,0 км³ воды в год. И так во всех государствах.

Если внедрить, новую технологию использования воды, то появятся возможность для дальнейшего развития отраслей экономики в государствах.

Предварительные итоги расчетов о притоках воды на приграничный створ Республики Казахстан в маловодные и катастрофический маловодные года.

Такие же технологии использования воды должны быть и при маловодных (p=75%) и катастрофически маловодных (p=95%) лет. (Для их установления, необходимо проводить научно-исследовательские и проектно-испытательские работы).

Здесь же приведены экспертные оценки о количестве водных ресурсов и притоках на территорию Республики Казахстан в маловодный (p=75%) и катастрофический маловодный (p=95%) лет.

Исходные позиции. Статистические параметры годового стока реки Сырдария: среднемноголетний сток- 42,0 км³. Располагаемые водные ресурсы 30,4 км³. Приток на территорию Республики Казахстан 10,4 км³ воды в средний по водности год. Если принять, изменчивость стока $C_v=0,30$ и коэффициент асимметрии $C_s=2C_v$. Тогда приток на территорию Республики Казахстан в маловодный и катастрофический маловодные года составит соответственно в км³ воды в год: $W_{75}=7,2$; $W_{95}=5,9$.

Статистические параметры годового стока рек на территории Республики Казахстан впадающих в реку Сырдария. Среднемноголетний сток-2,4 км³. Располагаемые водные ресурсы 2,0 км³. Если принять, изменчивость стока $C_v=0,40$ и коэффициент асимметрии $C_s=2C_v$. Тогда приток в бассейн реки Сырдария в маловодный и катастрофический маловодные года составит соответственно км³ воды в год: $W_{75}=1,7$; $W_{95}=1,1$.

Однако, необходимо констатировать, будут ли поступления в реку Сырдария из территории Республики Казахстан в маловодные года? Там также дефицит водных ресурсов.

Тем не менее, общие водные ресурсы Республики Казахстан в бассейне реки Сырдария в маловодный (p=75%) и катастрофический маловодный (p=95%) составит соответственно км³ воды в год: $W_{75}=8,9$; $W_{95}=7,0$.

Требования природных экосистем в низовьях реки Сырдария и Северного Аральского моря в маловодный (p=75%) и катастрофический маловодный (p=95%) составит соответственно км³ воды в год - 5,0 и 4,0 км³. воды в год. Из них соответственно 2,5 и 2,0 км³ в приточные озера в низовьях реки Сырдария и 2,5 и 2,0 км³ в САМ.

Теперь, водные ресурсы для Республике Казахстан в целом для использования отраслей экономики могут быть в маловодный (p=75%) и катастрофический маловодный (p=95%) составит соответственно 3,9 и 3,0 км³ воды в год. Как быть? Надо обеспечивать водой отраслей экономики или же сохранять природные комплексы?

В первую очередь, необходимо удовлетворять требования коммунально-бытового-, сельскохозяйственного- и промышленного водоснабжения, обводнения пастбищ, рекреационных объектов и природных комплексов и соответственно сохранить относительную экологическую устойчивость и

воссозданный отрасль рыбное хозяйство. Во вторую очередь обеспечивать требования орошаемого земледелия к водным ресурсам.

При этом, надо учесть, что маловодные года имеют определенную цикличность, продолжительность периода могут составить 2-3 и более лет.

Отсюда вытекает. Первое. Необходимо применять инновационные и водосберегающие технологии использования водных ресурсов во всех отраслях экономики. Второе. Выделяемые капитальные вложения на строительство водохранилищ в различных регионах, надо направлять на строительство Казахстанского канала (предложение ИГиВБ РК), предполагающего переброску стока реки Ертыс, самотеком через Торгайского ворот в южные регионы Республики и параллельно обводняющий северные и западные районы Казахстана.

Выводы и предложения.

1. Водохозяйственные мероприятия водников Кызылординской области, можно представить, как техническое решение. Они предложены без достаточного анализа водохозяйственной, экологической обстановки на верховых участках бассейна реки Сырдария и имеющихся научно - методических разработок по данному региону. Притом любое водохозяйственное мероприятие должно быть обосновано, как с экономической, так и социальной и тем более с экологической позиции.

2. В области водного хозяйства образовалось двоевластие или точнее троевластие. Надо было бы объединить все проблемы водного хозяйства и передать в ведение одного ведомства. Привести штатное расписание в соответствии с требованиями современного периода и оснащенность учреждения поднять на мировой уровень.

3. Установлено, что водные ресурсы реки Сырдария в естественном состоянии составляют – 41,5 - 42,2 км³. Принятое значение 42,0 км³. Обязательные затраты стока в бассейне реки Сырдария составляет - 11,6 км³. Откуда, располагаемые водные ресурсы реки Сырдария 30,4 км³ воды в средний по водности год.

4. Разработана технология расчета по установлению притока воды в приграничный створ Республики Казахстан в средний по водности год:

- устанавливаются удельные значения водопотребления по отраслям экономики в разрезе государств в целом по бассейну реки;

- определяются исходные позиции: водные ресурсы, обязательные затраты стока (потери воды из водохранилищ; выделение воды в озеро Айдаркуль; сохранение САМ на отметке 42,0 или 46,0м);

- распределяют располагаемые водные ресурсы реки Сырдария 30,4 км³ воды в средний по водности год Для этого, устанавливают требования к режиму и объему воды каждого государства на расчетные перспективные периоды 2030, 2040, 2050 годы; определяют долю каждого государства к водным ресурсам; выясняют водные ресурсы, которые должны поступать с вышерасположенного государства на приграничный створ нижележащего государства.

5. Для контроля количество поступающих вод с верхнего на последующий нижний участок реки. Государства ЦА должны прийти к положению, что необходимы услуги Международных полициев по контролю за использованием и охране водных ресурсов бассейна реки. Принципы создания и возможные функциональные их обязанности в руках уполномоченных органов государств ЦА.

6. Предварительные оценки о водных ресурсах Республики Казахстан в бассейне реки Сырдария в маловодный (p=75%) и катастрофический маловодный (p=95%) составит соответственно км³ воды в год: $W_{75} = 8,9$; $W_{95} = 7,0$. Требования природных экосистемы в низовьях реки Сырдария и Северного Аральского моря в маловодный и катастрофический маловодный года в км³, соответственно - 5,0 и 4,0 км³. воды в год. Из них 2,5 и 2,0 км³ в придельтовые озера в низовьях реки Сырдария и 2,5 и 2,0 км³ в САМ. Водные ресурсы для Республики Казахстан в целом для использования отраслей экономики могут быть в маловодный и катастрофический маловодный года составит соответственно 3,9 и 3,0 км³ воды в год.

7. В перспективе, в первую очередь, необходимо удовлетворять требования коммунально-бытового-, сельскохозяйственного- и промышленного водоснабжения, обводнения пастбищ, рекреационных объектов и природных комплексов, соответственно сохранит относительную экологическую устойчивость и воссозданный отрасль рыбное хозяйство. Во вторую очередь обеспечивать требования орошаемого земледелия к водным ресурсам.

8. Для преодоления маловодных кризисных периодов, кроме решения проблемы вододелия, надо применять инновационные и водосберегающие технологии использования водных ресурсов во всех отраслях экономики. Выделяемые капитальные вложения на строительство водохранилищ в различных регионах, надо направлять на строительство Казахстанского канала (предложение Института Географии и Водной Безопасности Республики Казахстан), предполагающего переброску стока из реки Ертыс, самотеком через Торгайского ворот в южные регионы Республики, параллельно обводняющий северные и западные районы Казахстана.

Литература

1. Асанбеков А.Т., Маматканов Д.М., Шавва К.И., Шапар А.К. Экономический механизм управления трансграничными водными ресурсами и основные положения стратегии межгосударственного деления. - Бишкек, 2000. - 48с.

2. Богомолов Ю.Г., Гриняев С.Н., Небренчин С.М., Фомин А.Н. Водные ресурсы стран Центральной Азии в рыночных отношениях. (Вода – основа жизни, естественный капитал и совместная ответственность) // Совет Федерации Федерального Собрания РФ. Торгово-промышленная палата Российской Федерации. «Фондовая биржа». «Российская Торговая Система».

3. Водные ресурсы в бассейне Аральского моря // nenuda.ru/водные-ресурсы-в.

4. Выполнение Целей Развития Тысячелетия в Центральной Азии и Южном Кавказе: Цель №7: Экологическая Устойчивость и Доступ к Воде «Проблемы сохранения экосистем внутренних вод Центральной Азии и Южного Кавказа». - Алматы – Ташкент, 2006.-74с.

5. Гельдиева Г. В., Надиров Ш. М. Межгосударственные факторы и природно-хозяйственная система зоны орошаемого земледелия Казахского Приаралья // Новое в охране труда, окружающей среды и защите человека в чрезвычайных ситуациях: Тез. докл. Пятой Междунар. науч.-техн. конф. - Ч.2. - Алматы: КазНТУ, 2002. - С. 145-152.

6. Ибатуллин С.Р. Участие бассейновых советов в справедливом и равноправном распределении стока трансграничных рек /Информационный бюллетень. Современные проблемы Шу-Таласского бассейна.-Алматы, Тараз.2006.- С.23-35.

7. Экспедиционный **Отчет**. По полевой работе в низовьях реки Сырдария за период с 24 сентября по 07 октября 2016г. <https://ingeo.kz/?p=6141>.

8. Электронный ресурс. Илья Огурцов 15 января, 2020© unikaz.asia.

9. Электронный ресурс. <https://wwf.ru/resources/news/morya/maloe-aralskoe-more-i-delta-reki-syrdarya-voshli-v-spisok-vodno-bolotnykh-ugodiy-mirovogo-nacheniya/>, 24.10.2012.

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ТИЛЯПИЙ В АКВАКУЛЬТУРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИЧИНОК МУХИ HERMETIA ILLUCENS ЗА РУБЕЖОМ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Шайхиев И.Г.,

Казанский национальный исследовательский технологический университет, доктор технических наук, доцент

Свергузова С.В.,

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, доктор технических наук, профессор

Сапронова Ж.А.,

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, доктор технических наук, доцент

Воронина Ю.С.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ведущий инженер

EXPERIENCE OF TILAPIA CULTIVATION IN AQUACULTURE USING HERMETIA ILLUCENS FLIES ABROAD (LITERATURE REVIEW)

Shaikhiev I.,

Kazan National Research Technological University, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Sverguzova S.,

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Doctor of Technical Sciences, Professor

Sapronova Zh.,

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Voronina Yu.

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Lead engineer

DOI: [10.24412/3162-2364-2021-67-2-42-51](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2021-67-2-42-51)

АННОТАЦИЯ

В работе представлен опыт выращивания тилапий в аквакультуре с использованием личинок мухи "Черная львинка" в мировой практике рыборазведения. За последние несколько десятилетий потребление морепродуктов возросло, и, как ожидается, данная тенденция сохранится в связи с прогнозируемым увеличением численности населения Земли. Это привело к резкому сокращению рыбных запасов. Альтернативой создаваемому положению является развитие аквакультуры – разведение и выращивание водных организмов в естественных и искусственных водоемах, а также на специально созданных морских плантациях. В последние годы наметилась перспективная тенденция использования в качестве добавок к рационам для выращивания рыб биомассы различных насекомых. Особый интерес представляют личинки и куколки мухи *Hermetia illucens* – крупного насекомого из семейства Stratiomyidae. Высушенная биомасса личинок весьма питательна, что делает ее способной заменить рыбную муку при кормлении и выращивании рыб в аквакультуре. В ходе многочисленных исследований было выявлено, что частичная или полная замена рыбной муки или соевого шрота в рационе кормов для выращивания тилапий положительно сказывается на ростовых показателях и биохимических параметрах рыб. Мука из личинок мухи *Hermetia*