

# EARTH SCIENCES

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАЗРЕШЕНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОБЛЕМ В БАССЕЙНЕ ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ СЫРДАРЬЯ

*Заурбек А.К.*

*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева  
Нур-Султан*

## FUNDAMENTAL FOUNDATIONS FOR RESOLVING WATER PROBLEMS IN THE BASIN OF THE TRANSBOUNDARY SYRDARYA RIVER

*Zauirbek A.*

*Eurasian National University L.N. Gumilyov  
Nur Sultan*

### АННОТАЦИЯ

**Предмет работы.** Водные ресурсы трансграничной реки Сырдарья. **Цель работы.** Разработка научно-методологических основ деления водных ресурсов трансграничного бассейна реки Сырдарья между сопредельными государствами. **Методология.** На основе анализа имеющихся методов, согласования требований сопредельных государств и природных комплексов к водным режимам, разработать научно-методологические принципы деления водных ресурсов трансграничных реки Сырдарья. **Основные результаты исследования.** Определены естественные и располагаемые водные ресурсы реки Сырдарья. Предложен показатель по оценке влияния отрасли гидроэнергетики на уровень использования водных ресурсов. Разработаны принципы вододеления и выбора водохозяйственного(ых) объекта(ов) передаваемых на юрисдикцию *Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии* (МКВК), позволяющих интегрированно управлять общими водными ресурсами бассейна реки Сырдарья. **Область их применения.** Органы в области водного хозяйства и экологии занимающиеся и принимающие решения по управлению водными ресурсами и охраны окружающей среды в сопредельных государствах и в том числе в Республике Казахстан. **Выводы.** Установлены естественные и располагаемые водные ресурсы бассейна реки. Усовершенствованы: принципы вододеления трансграничного бассейна реки Сырдарья; объемы лимитирования воды для развития отраслей экономики в каждом регионе с приоритетным выделением воды для природных комплексов; обоснованы перечень водохозяйственного(ых) объекта(ов) передаваемых на юрисдикцию (МКВК).

### ABSTRACT

**Subject of work.** Water resources of the transboundary Syrdarya river. **Objective.** Development of scientific and methodological foundations for the division of water resources of the transboundary basin of the Syrdariya river between neighboring states. **Methodology.** Based on the analysis of available methods, harmonization of the requirements of neighboring states and natural complexes to water regimes, to develop scientific and methodological principles for dividing the water resources of the transboundary Syrdarya river. **The main results of the study.** The natural and available water resources of the Syrdariya river have been determined. An indicator for assessing the impact of the hydropower industry on the level of water resources use is proposed. The principles of water allocation and the choice of water management facility (s) transferred to the jurisdiction of the Interstate Commission for Water Coordination (ICWC) have been developed, allowing the integrated management of the total water resources of the Syrdaria river basin. **Their scope.** Bodies in the field of water management and ecology involved in and making decisions on the management of water resources and environmental protection in neighboring states, including in the Republic of Kazakhstan. **Conclusions.** The natural and available water resources of the river basin have been determined. Improved: principles of water allocation of the transboundary basin of the Syrdariya river; volumes of water limitation for the development of economic sectors in each region with priority allocation of water for natural complexes; substantiated the list of water management facility (s) transferred to jurisdiction (ICWC).

**Ключевые слова:** водные ресурсы; водопользование; принцип водораспределения; научно-методологические принципы; трансграничный бассейн.

**Keywords:** water resources; water use; the principle of water distribution; scientific and methodological principles; transboundary basin.

**1. Постановка проблемы.** На современном уровне, почти во всех бассейнах трансграничных рек не возможно перейти к интегрированному управлению водными ресурсами. Так как имеются разногласии в законодательных и правовых базах и в других инфраструктурах по управлению водными

ресурсами по бассейновому принципу, не позволяющих достижения устойчивого функционирования водохозяйственной отрасли и сохранения природных комплексов. В то же время, в разрезе стран Центральной Азии (ЦА) разработаны значительное

количество аналитических материалов по проблемам рационального использования водно-земельных и водно-энергетических ресурсов, охраны окружающей среды. Однако, имеющиеся документы о сотрудничестве и регламентирующие принципы использования водно-энергетических ресурсов Сырдарьи ориентированы в основном на решения проблем оперативного и краткосрочного характера. Существующие и принятые документы недостаточно систематизированы, плохо согласованы, а иногда и противоречивы. Таким образом, на сегодня, не разработана цельная стратегия использования воды, увязанная с наличными водными ресурсами и учитывающая требования природных комплексов. Указанные негативные последствия являются результатами неэффективности механизма распределения водных ресурсов и отсутствием объективных научно-методологических подходов по обоснованию социально-эколого-экономической эффективности использования водных ресурсов бассейна реки. Откуда возникает первоочередная актуальная проблема по разработке приемлемой методологии по рациональному использованию водных ресурсов трансграничной реки Сырдарьи с учетом возможности сохранения природных комплексов. И на первом этапе разработать принципиальные положения деления водных ресурсов реки между сопредельными государствами, при условии сохранения, хотя-бы в усеченном виде Аральское море (Северное Аральское море, на отметках около 42,0м). **Задачи.** 1. Обзор релевантных научных источников. Анализ водных ресурсов и водопотребления в бассейне реки. 2. Описание методологии. 3. Результаты исследования и их анализ. 4. Установить влияние гидроэнергетики на режим водного источника. Определить располагаемые водные ресурсы реки Сырдарьи. 5. Результаты. 6. Обсуждение результатов.

**2. Анализ последних исследований и публикаций.** Водные ресурсы бассейна Аральского моря составляли 120 км<sup>3</sup>. Из них на долю Сырдарьи - 39 км<sup>3</sup>, Амударьи - 81 км<sup>3</sup>. Бассейны рек не доносящих свои воды до главных рек - 11 км<sup>3</sup>. Подземное питание - 1 км<sup>3</sup> [34]. Если среднесуточный сток бассейна реки Сырдарьи до 1960 годов был равен 39,0 км<sup>3</sup> [34], то сток реки в годы 50 %-ой обеспеченности составлял 37,4 км<sup>3</sup> воды [6]. Общее количество объемов водозабора в бассейне реки возросли с 25,7 в 1931-60 гг. до 49,8 км<sup>3</sup> воды в год в 1986-1990гг. [29]. В 1991...1999 годы наблюдалось некоторое снижение объемов водопотребления, в 1995 году 41,413 и в 1999 году 38,876 км<sup>3</sup> воды в год [6]. Основная доля водопотребления приходится на орошаемое земледелие. Кыргызская Республика использует 20-25 % от имеющихся водных запасов [26]. И сетует на то, что остальной сток поступает на территорию соседних государств: Казахстан, Китай, Таджикистан, Узбекистан.

Всесторонне анализированы водные проблемы в Центральной Азии, предлагается создание межреспубликанской Комиссии по использованию водных, земельных, энергетических и трудовых ресур-

сов [5]. Принципиальные положения о рациональном использовании водных ресурсов трансграничных водотоков в международных документах:

Основные принципы Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер [31]:

- принципы принятия мер предосторожности, в соответствии с которым меры по предотвращению возможного трансграничного воздействия утечки опасных веществ не должны откладываться на том основании, что научные исследования не установили в полной мере причинно-следственной связи между этими веществами, с одной стороны, и возможным трансграничным воздействием – с другой;

- принцип «загрязнитель платит» в соответствии, с которым расходы, связанные с мерами по предотвращению, ограничению и сокращению загрязнения, покрываются загрязнителем;

- управление водными ресурсами осуществляется таким образом, чтобы потребности нынешнего поколения удовлетворялись без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

**Девиз конференции [10] – «Наш последний шанс спасти планету»** – как нельзя лучше отразил актуальность и важность решаемых здесь задач, а принятые решения определили многие направления международной политики 1990-х годов, утвердив ряд концептов, в настоящее время составляющих основу европейского пространственного развития (например, устойчивое развитие)

**На конференции в Дублине в 1992 году [36] были выдвинуты четыре принципа, которые стали основой для последующих реформ водного хозяйства**

Принцип 1: Пресная вода - исчерпаемый и уязвимый ресурс, важный для поддержания жизни, развития и окружающей среды.

Принцип 2: Развитие и управление водным хозяйством должны базироваться на всестороннем подходе, вовлекающем пользователей, работников планирующих организаций и лиц, принимающих политические решения на всех уровнях.

Принцип 3: Женщины играют центральную роль в обеспечении, управлении и охране водных ресурсов.

Принцип 4: Вода имеет экономическую стоимость при всех конкурирующих видах её использования и должна быть признана экономическим товаром, а также социальным товаром.

В Йоханнесбурге, ЮАР (26 августа по 4 сентября 2002 года) прошел Всемирный Саммит по проблемам устойчивого развития [27]. Были приняты два судьбоносных документа для человеческого развития: (1) «Политической декларации» и (2) «Плана выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию». Особое место занимают проблемы обеспечения населения питьевой водой, доступа к основным санитарным услугам и Интегрированного управления водными ресурсами. Подчеркивается важность разработки и осуществления национальных и реги-

ональных стратегий, планов и программ в отношении рационального и комплексного использования водных бассейнов, водосборов и подземных вод, и принятия мер для повышения эффективности водохозяйственной инфраструктуры, т. е. внедрения Интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) и водосбережения.

ИУВР - это процесс, способствующий согласованному развитию и управлению водой, землей и другими ресурсами с целью достижения максимального социально-экономического благополучия на справедливой основе, без причинения ущерба устойчивости жизненно-важных экосистем [24]. Интегрированное управление означает, что все виды водопользования рассматриваются совместно. Решения по распределению и управлению водными ресурсами учитывают воздействия каждого вида водопользования на другие и принимаются совместно. При этом принимаются во внимание общие социально-экономические цели, включая достижение устойчивого развития. Составляющие ИУВР: Управление водным хозяйством; Вода для населения; Вода для продовольствия; Защита жизненно важных экосистем; Гендерный вопрос.

Ниже приведенные принципы ИУВР были выведены из Дублинских принципов, инициированные на Международной Конференции по Воде и Окружающей Среде в 1992 г. [38]:

1. Речной бассейн является правильной административной единицей для управления водными ресурсами.

2. Водные ресурсы и земли, которые формируют площадь речного бассейна, должны быть интегрированы (взаимоувязаны), т. е. подлежат совместному планированию и управлению.

3. Социальные, экономические и экологические факторы должны быть интегрированы в рамках планирования и управления водными ресурсами.

4. Поверхностные и подземные воды и экосистемы, через которые они протекают, должны быть интегрированы в рамках планирования и управления водными ресурсами.

5. Участие населения необходимо для эффективного принятия решений по вопросам водных ресурсов. Оно требует хорошей осведомленности общественности и понимания.

6. Прозрачность и подотчетность при принятии решений по вопросам управления водными ресурсами являются необходимыми характеристиками хорошего планирования и управления водными ресурсами.

**В 1996 г. основан Всемирный Совет по воде со штаб квартирой в Марселе, под эгидой которого стали проводиться Всемирные Водные Форумы [25]:**

Первый Всемирный водный форум состоялся в 1997 г. в Марракеш (Марокко). В Марракешской Декларации консолидированы проблемы водных ресурсов: обеспечение доступа к безопасной питьевой воде и базовых санитарных условий, необходи-

мость внедрения эффективного механизма управления трансграничными водными бассейнами, защита природных экосистем, поощрение рационального пользования воды.

Второй Всемирный Водный Форум прошел в 2000 г в Гааге, на котором было одобрено «Всемирное видение водных ресурсов: сделать воду делом каждого».

Третий Всемирный Водный Форум прошел в марте 2003г. в трех японских городах (Киото, Шига и Осака). Важным результатом этого форума стало решение ЮНЕСКО о создании новой международной организации, которая призвана помогать предупреждать кризисные ситуации и разрешать межгосударственные конфликты, возникающие из-за воды. Эта организация получила название «От потенциального конфликта к потенциалу сотрудничества» и ее Секретариат разместился в штабквартире ЮНЕСКО в Париже.

Четвертый Всемирный Водный Форум прошел в Мехико в 2006 г. и его главная тема - «Локальные действия для глобального вызова». Форум был организован таким образом, что каждый из пяти регионов был удостоен отдельного дня обсуждения проблем, присущих именно данному региону (Африка, Европа, Азия, Америка и страны Карибского бассейна и Австралия и Океания).

Пятый Всемирный Водный Форум состоялся в 19-22 марте 2009 г. в Стамбуле. Генеральная его тема- «Устранение границ, разделяющих воду». Форум сосредоточился на вопросах необходимости в большем взаимодействии, коммуникабельности и целесообразной координации действий различных организаций, вовлеченных в управление водой или зависящих от него.

Шестой Всемирный Водный Форум: «Время решений» прошел 12-17 марта 2012 г. во Франции в г. Марсель. Платформа тематического процесса Форума была построена вокруг 3 стратегических направлений: «благополучие», «экономическое развитие», «сохраним голубизну планеты», которые охватывали 12 ключевых приоритетов для действий и 3 условия достижения успеха. В поддержку выполнения задач Форума была создана Платформа практических решений, на которой было собрано почти 1,5 тыс. решений - от малозатратных технологий до предложений по структуре глобальной политики.

7-й Всемирный Водный Форум «Вода для нашего будущего» состоялся 12- 17 апреля 2015 г. в Корее в городах г.Тэгу и Кенджу. Тематическая структура форума охватывала 4 целевые категории - «Водная безопасность для всех», «Вода для развития и процветания», «Вода для устойчивости: гармонизация человека и природы», «Создание практических механизмов внедрения».

8-й Всемирный Водный Форум состоялся 18-23 марта 2018 г. в Бразилии, в городе Бразилия [1].

Тематический процесс должен быть связан с:

Общей темой 8-го Всемирного водного форума «Совместное использование водных ресурсов» и Процессом устойчивости;

ЦУР по воде, дополнительными целями по воде и Парижским соглашением по климату;

Дорожными картами по реализации решений по 16 темам, разработанными во время 7-го Всемирного водного форума в Корею;

Он также должен быть полностью интегрирован с другими процессами 8-го Форума.

Полный перечень документов по территории Центрально-Азиатских стран «Обязательные и рекомендательные инструменты ЦАР» приведены [40]. Здесь указаны отдельные документы (Соглашения по использованию водных ресурсов трансграничных рек) заключенные между сопредельными государствами по бассейнам трансграничных рек:

1. Соглашение между правительством Республики Казахстан и правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в сфере использования и охраны трансграничных рек (12 сентября 2001 года).

2. Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов (Усть-Каменогорск, 7 сентября 2010 г.).

3. Соглашение между Правительством Республики Казахстан и Правительством Кыргызской Республики об использовании водохозяйственных сооружений межгосударственного пользования на реках Чу и Талас от 21.01.2000 года.

4. Соглашение между Республикой Казахстан, Республикой Кыргызстан, Республикой Узбекистан, Республикой Таджикистан и Туркменистаном «О сотрудничестве в сфере совместного управления использованием и охраной водных ресурсов межгосударственных источников» г. Алма-Ата, 18 февраля 1992 г.

В работе [8] отмечается, что режимы работы гидроузлов бассейна Аральского моря до сих пор разрабатываются без участия энергетиков. Однако, реализация этих режимов осуществляется энергетиками, но уже без участия представителей водного хозяйства – (МКВК). При этом органы МКВК располагаются в Ташкенте и сформированы на 100 процентов национальными кадрами Узбекистана. Главная идея работы сводится к тому, что надо рассчитать себестоимость каждого кубометра воды, который, входя в ГЭС, вырабатывает энергию, а потом, утекая вниз, идет на ирригацию.

В области рационального использования природных ресурсов, приоритетными является подходы, в которых проблемы экономики не отрываются от проблемы экологии [35, 42]. Эту проблему можно решить в два этапа. На первом этапе осуществляется оценка уровня загрязнения и определяются ущербы окружающей среде. При этом оценка индекса загрязнения окружающей среды (ИЗОС) устанавливается по интегральному критерию [18]:

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

где ИИВ – индекс истощения воды; норма безвозвратного изъятия поверхностного стока, составляющего 10 - 20% от среднесреднего значения естественного стока; ИЗВ – индекс загрязнения воды; ИЗА - индекс загрязнения атмосферы; ИЗП – индекс загрязнения почвы.

На втором этапе выбирается критерий социально - эколого - экономической эффективности [17]:

$$\text{ССЭР}_i = D_i - Y_i - Z_i + \text{ЭЭД}_i, \quad (2),$$

где ССЭР<sub>i</sub> - суммарный доход при i - ом варианте зарегулированности стока (при i - варианте комплексного использования водных ресурсов бассейна реки); D<sub>i</sub> - доход отраслей экономики при i - ом варианте зарегулированности стока (при i - ом варианте комплексного использования водных ресурсов бассейна реки с учетом положительных сопутствующих эффектов); Y<sub>i</sub> - ущерб от истощения и загрязнения водного источника при i - ом варианте зарегулированности стока (при i - ом варианте комплексного использования водных ресурсов бассейна реки с учетом отрицательных сопутствующих эффектов); Z<sub>i</sub> - затраты на строительство водохозяйственных и водоохраных объектов (при i - ом варианте комплексного использования водных ресурсов бассейна реки с учетом отрицательных сопутствующих эффектов); ЭЭД<sub>i</sub> - дополнительный экономический эффект, возникающий от повышения ценности природных ресурсов (при i - ом варианте комплексного использования водных ресурсов бассейна реки с учетом отрицательных сопутствующих эффектов).

**3. Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы.** В настоящее время вопросы вододеления и водораспределения решаются на основании межгосударственных договоров, разработанных еще в 90-е годы прошлого века [21]. В условиях Центральной Азии не разработаны согласованные между сопредельными государствами принципы вододеления стока трансграничных бассейнов рек [4,13].

4. Целью статьи является разработка усовершенствованной научно-методологической основы деления водных ресурсов трансграничного бассейна реки Сырдария между сопредельными государствами с условием сохранения Северного Аральского моря, на отметке 42,0м.

**5. Изложение основного материала.** Основной причиной возникшей проблемы является противоречивые требования энергетических и неэнергетических потребителей к режиму водных ресурсов. В зимний период спрос на электрическую энергию резко возрастает, что приводит к увеличению пиковой части суточного графика нагрузки энергосистемы. Решение данной проблемы в Кыргызской Республике возлагается на гидроэлектростанции (ГЭС). Поэтому увеличиваются выработки электроэнергии на ГЭС. Вследствие этого, при прочих равных условиях, необходимо увеличивать подпуски воды через турбины ГЭС. Таким образом, в нижнем бьефе Токтогульской ГЭС, расходы воды в

реке будут синхронно изменяться в соответствии с изменением графика нагрузки энергосистемы.

В то же время надо отметить, что вопросы вододеления между суверенными государствами пока еще открыты. Например, в период бывшего СССР водные ресурсы выделяемые для отраслей экономики Узбекистана составлял – 50,9%, для Казахстана – 46,0% (остальным государствам 2,9%). И в этих документах в расчет не принимались проблемы сохранения Аральского моря. Однако, в 1995 году, Аральское море отнесен, к 6-му водопотребителю. Необходимо констатировать, что в настоящее время Кыргызстан, Таджикистан и в особенности Узбекистан все более наращивают объемы водопотребления, а Казахстан довольствуются водными ресурсами, что осталось от водопотребления выше расположенных сопредельных государств. Более достоверно, удовлетворяется в основном и только сточными водами. Откуда вытекает, что давно уже не выполняются условия вододеления принятых еще в постсоветское время.

Исходные положения и предпосылки, которые учитывались [20].

1. В бытности Союза ССР реализовывалась программа о полном использовании природных и в том числе наличных водных ресурсов. В то время, на состояние окружающей среды особого внимания не обращали. Ради справедливости надо подчеркнуть, что проблему Аральского моря и дальнейшую судьбу региона ГКНТ СССР поручил разработать ИВП АН СССР. В 1971 году, ИВП АН СССР обосновал свою точку зрения, относительно проблемы Аральского моря. Отдельные выводы [9\*]: 1) соленость моря повысится, но соли будут отступать вместе с водой моря и в то же время выветривание из осушенного дна осевших солепылеватых частиц достигнет 150-200 км. Но, невозможно точно смоделировать такие процессы в лабораторных условиях и сформулировать окончательный вердикт; 2) сохранение Аральского моря с экономической точки зрения не выгодно, ибо при сохранении моря народное хозяйство СССР получит 15-30 млн. руб, а использование стока рек Амудария и Сырдария для отраслей экономики и в том числе и для орошения принесет миллиарды рублей.

2. Для улучшения экологической обстановки в бассейне Аральского моря был принят специальное Постановление [37\*]. Отправными исходными данными для расчета приняты: объем моря – 400 км<sup>3</sup>; площадь акватории - 43,5 тыс.км<sup>2</sup>; отметка уровня моря- 40,0м. Одним из мер предусмотренных в Постановлении является обеспечение притока в Аральское море, начиная с 1990 года в следующих размерах: 8,7 км<sup>3</sup> с 1990 года; 11,0 км<sup>3</sup> с 1995 года; 16,0 км<sup>3</sup> с 2000 года; 20-21 км<sup>3</sup> с 2005 года.

При осуществлении в жизнь требований Указанного Постановления получили бы следующие характеристики моря. Уровень моря продолжал бы и в дальнейшем снижаться и минимальный уровень в 2004 году был бы равен 31,0м. Тогда падение уровня составило бы по сравнению с 1989 годом 9 м. В последующем наблюдался бы некоторый подъем

уровня моря до отметок 32м к 2010 году. Если принять и в дальнейшем приток в море составил бы 21 км<sup>3</sup>, то стабилизация уровня моря произошло бы в 2030 годы на отметке 33,0м. Тогда снижение уровня моря составило бы около 20м, по сравнению с 1960 годами. Экологическая обстановка в бассейне Аральского моря продолжал бы и в дальнейшем еще более ухудшаться. Катастрофические экологические последствия в перспективе могли быть не предсказуемыми.

3. После распада СССР и образованием суверенных государств в Центральной Азии, общее управление водными ресурсами в бассейне Аральского моря потеряло всякий смысл. Каждая страна начала развиваться по своему разумению и усмотрению. Параллельно разладились и общее представление о ценности природных ресурсов и понятия о сохранении природных комплексов и об улучшении экологической обстановки в бассейне Аральского моря. Из-за перехода к рыночным отношениям, разлада укоренившихся производственных отношений между отраслями экономики, соответственно между регионами и даже странами и нарушения структур связей и отсутствия финансовых средств и других факторов развитие отраслей постепенно начали падать. Этот процесс практически продолжался до 2000-2003 годов. Тем самым, потребление водных ресурсов начали снижаться и воздействия на состояние окружающей среды начал ослабевать. В результате, начали появляться свободные водные ресурсы и приток в концевые участки начали увеличиваться.

4. Предполагалось, что в дальнейшем для данного региона будут привлекаться сток извне. Однако, это утверждение, тем же Союзом ССР было отторгнуто. А, страны Центральной Азии оказался перед фактом. Все отрасли экономики были развиты настолько, что полностью используются местные водные ресурсы. И нет никаких условий для сохранения окружающей среды. Этот факт должен быть осознан всеми государствами ЦА и том числе как населением, так и властью принимающих решения по управлению водными ресурсами.

5. Потеряли Аральское море, но имется определенная надежда по сохранению и возможно по увеличению объемов Северного Аральского моря (САМ). 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 вододеления нет другого пути. От решения данной проблемы зависит судьба и благополучие людей проживающих в данном бассейне реки и не только данного региона.

6. Различные аспекты негативных воздействий на состояние окружающей среды в бассейне Аральского моря освещены во многих научно-исследовательских работах. Официально они были опубликованы и в том числе влияние на генофонд нации были впервые отмечены в материалах экспедиции «Арал-88» [3]. По мере развития отраслей экономики, сопровождаемые истощением и загрязне-

нием водных ресурсов, общая заболеваемость населения в зоне Приаралья возрастал. Например, отдельные составляющие заболеваемости населения Кызылординской области возросли в 50 и более раз по сравнению с 1950 годом.

Эти исходные положения и предпосылки должны учитываться, и приниматься во внимание при разработке проблем рационального использования водных ресурсов бассейна реки. Тем самым, надо разработать новую парадигму использования водных ресурсов бассейна реки. Отвечающая современным международным требованиям, позволяющим отраслям экономики устойчиво развиваться и сохранять экологическую устойчивость в окружающей среде.

Тем не менее, по проблемам деления воды бассейнов трансграничных рек позиция Республики Казахстан окончательно не сформулирована. Современные представления о проблемах Аральского моря показывает, что:

1. Будущее развитие в бассейне Аральского моря зависит не только от усилия государств Центральной Азии, но и от программы экономики в Афганистане. «Программа восстановления Афганистана включает большой комплекс проектов - от развития инфраструктуры до формирования системы образования. Но ее стержнем являются проекты развития сельскохозяйственного производства и ликвидации нехватки продовольствия.

2. Бывший президент Республики Узбекистан Ислам Каримов [28], указывал, что генезис нации зависит от экологического состояния в данном регионе.

Учитывая, вышеизложенные на первом этапе предлагается, что в устье реки Сырдария необходимо сохранить Малое Северное море на отметке 42,0-46,0 м. Тогда, приток в Малое море соответственно 2,72 и 3,32 км<sup>3</sup> воды в год. С учетом количества воды для наполнения системы дельтовых озер и потерь воды на фильтрацию на участках реки в пределах Республики Казахстан составят еще 3,0 км<sup>3</sup> воды в год. Один из возможных вариантов деления водных ресурсов бассейна реки Сырдария для условий средней по водности год изложен в работе [28].

Главная миссия государства, это полное удовлетворение материальных и моральных потребностей каждого своего гражданина. В основном документе, относительно охраны окружающей среды подчеркнута: [32]:

1. Государство ставит целью **охрану окружающей среды, благоприятной** для жизни и здоровья человека.

2. Сокрытие должностными лицами фактов и обстоятельств, угрожающих жизни и здоровью людей, влечет ответственность в соответствии с **законом**.

Откуда в основном нормативном документе в отрасли водного хозяйства [7] подчеркнута: Целями водного законодательства Республики Казахстан являются достижение и поддержание экологически безопасного и экономически оптимального уровня водопользования и охраны водного фонда,

водоснабжения и водоотведения для сохранения и улучшения жизненных условий населения и окружающей среды .

Негативные последствия от нерационального использования водных ресурсов бассейна Аральского моря опубликованы в материалах экспедиции «Арал-88» [3] и во многих научно-исследовательских работах [45,43,14]. В средствах массовой информации отмечаются, что по каналу Достык водопотребители на территории Казахстана не получают необходимые объемы воды, выделенные для Республики Казахстан. На основании анализа проблемы вододеления бассейнов трансграничных рек можно сделать заключение, что на сегодня не разработаны согласованные между сопредельными государствами принципы вододеления стока трансграничных бассейнов рек.

**Принятая предпосылка.** На первом этапе анализируются современное состояние использования водных ресурсов, экологическое состояние в бассейне реки и определяется социально-эколого-экономическая эффективность использования водных ресурсов. На втором этапе разрабатываются научно-методологические основы лимитированного водопотребления отраслей экономики каждой страны и установления количества и качества воды на приграничном створе передаваемые ниже расположенному государству в годы различной водности. На третьем этапе осуществляются обоснование сети гидрологических постов по установлению количества формируемых водных ресурсов и контроля приточной воды на приграничный створ в разрезе сопредельных государств в бассейне реки Сырдария.

Проблемы планирования использования водных ресурсов в первую очередь, зависит от стратегии развития отраслей экономики, которые обоснованы в «Стратегия развития Казахстан-2020» [44]. Такие стратегии ..., в свою очередь руководствуются основополагающими документами: «Стратегия «Казахстан-2050» [37\*]; Концепция развития ...2007-2024 гг. [33].

**Стратегия планирования и использования водных ресурсов** – государственная программа и комплекс водохозяйственных и водоохраных мероприятий по внедрению инновационных технологий и водосбережению для решения проблем учета, изучения, экономному и рациональному использованию, а также охраны водных ресурсов и борьбы с вредными воздействиями воды на краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные периоды развития отраслей экономики в бассейне реки, определенной территории, государства в целом.

Разрабатываемая стратегия, государственная программа и комплекс водохозяйственных действий разрешается на основе применения методов системного анализа по оценке фактической эколого-экономической эффективности отдачи воды на современный уровень. И обоснования социально-эколого-экономической эффективности использования водных ресурсов при планируемых водохозяйственных и водоохраных мероприятиях на

краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные периоды с учетом возможных климатических изменений, для осуществления в жизнь целевых показателей, намеченных в Государственном плане развития страны, в «Стратегии «Казахстан-2050» [37\*].

В международной практике существует предложение о том, что количество выделяемой воды каждому государству зависит от численности населения проживающего на данной территории [21]. Однако, этот тезис требует своего совершенствования.

Основной тезис предлагаемого принципа вододеления стока трансграничных рек – «загрязнитель-платит». С учетом международной практики, можно выделить следующие два варианта расчета: 1) удельное значение водопотребления в целом по бассейну реки остается постоянной и 2) удельное значение водопотребления в целом по бассейну реки принимается дифференцированной.

Проблему вододеления, для условий средней водности можно решить в следующей последовательности. 1. Естественные водные ресурсы реки Сырдария в годы средней водности составляет – 42,0 км<sup>3</sup> воды в год. 2. Сохраняется Малое Северное море и требования природных комплексов в урезанном виде (6,0 км<sup>3</sup> воды в год). Потери воды из

водохранилищ - 4,6, а также требования оз. Айдаркуль-1,0 км<sup>3</sup> воды в год. Итого обязательные затраты стока в бассейне реки Сырдария - 11,6 км<sup>3</sup> воды в год. 3. Устанавливают водные ресурсы, которые должны распределяться между государствами (располагаемые водные ресурсы: 30,4 км<sup>3</sup> воды в год). 4. Определяют долю каждого государства к водным ресурсам. 4.1. Устанавливают требования к режиму и объему воды каждого государства на перспективный период (условно, 2020 год). 4.2. Устанавливают долю в водопотреблении каждого государства от общего объема водопотребления в бассейне реки. 4.3. Определяют долю каждого государства в км<sup>3</sup> или в млн. м<sup>3</sup> от водных ресурсов реки Сырдария для каждого соответствующего приграничного створа. 5. Осуществляют контроль количества поступающих вод с верхнего участка реки (государства) согласно достигнутого уровня договоренности.

**6. Результаты исследования и их анализ.** Общую специфическую водохозяйственную и соответственно сформировавшуюся экологическую обстановку в бассейне реки Сырдария можно наблюдать по обобщенному графику приведенную на рисунке 1.

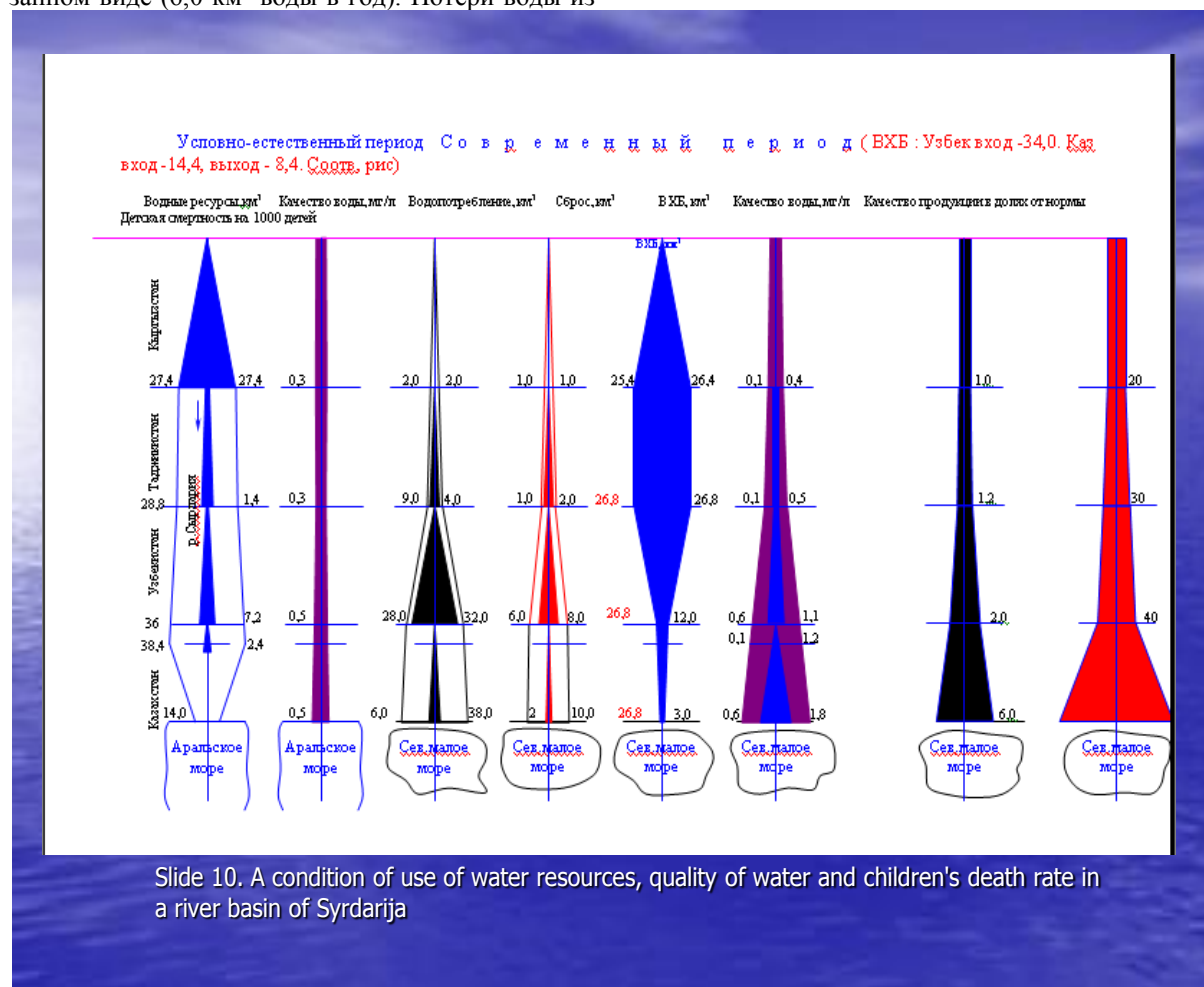


Рисунок 1. Специфическая водохозяйственная и соответственно отдельные составляющие экологической обстановки в бассейне реки Сырдария на пороге XXI века [19].



В естественных условиях из  $38,4 \text{ км}^3$  водных ресурсов бассейна реки Сырдария на территории Кыргызской Республики формируются  $27,4 \text{ км}^3$ , на территории Таджикистана  $1,4 \text{ км}^3$ , на территории Узбекистана  $7,2 \text{ км}^3$ , на территории Казахстана  $2,4 \text{ км}^3$ . Естественные водные ресурсы формируемые в пределах каждого государства выделены темным цветом и общие водные ресурсы бассейна реки Сырдария ограничивается внешним контуром. Потребление водных ресурсов характеризуется: Кыргызстан  $-2,0$ , Таджикистан  $-2,0$ , Узбекистан  $-28,0$  и Казахстан  $-6,0 \text{ км}^3$ . Они также показаны соответствующим выделением. Наиболее ярко видны результаты водохозяйственного баланса: уменьшение водных ресурсов реки по длине. Таким образом, из  $27,4 \text{ км}^3$  формируемых на территории Кыргызстана, самой республикой потребляется  $2,0 \text{ км}^3$  и с учетом объема сброса равной  $1,0 \text{ км}^3$ , на территорию Таджикистана поступает  $26,4 \text{ км}^3$  воды в год. На территории Таджикистана формируется  $1,4$ , потребляется  $2,0 \text{ км}^3$  и с учетом объема сброса равной  $1,0 \text{ км}^3$ , на территорию Узбекистана перетекает  $26,8 \text{ км}^3$  воды в год. На территории Узбекистана формируется  $7,2$ , потребляется  $28,0 \text{ км}^3$  и с учетом объема сброса равной  $8,0 \text{ км}^3$ , на территорию Казахстана поступает  $12,0 \text{ км}^3$  воды в год. На территории Казахстана формируется  $2,4$ , потребляется  $6,0 \text{ км}^3$  и с

учетом объема сброса равной  $2,0 \text{ км}^3$ , в устьевые участки Сырдария поступает  $10,8 \text{ км}^3$  воды в год. Из них приток в Северное Аральское море не превышает  $3,0 \text{ км}^3$  воды в год. Показаны качество воды в естественных условиях и вклад каждого государства в загрязнении водных ресурсов реки Сырдария (соответственно сбросы воды в пределах каждого государства и общие по бассейну реки). Приведены экспертные данные по оценке качества продукции вдоль ствола реки Сырдария с увязкой с детской смертностью в зоне Приаралья на пороге XXI века.

**Закономерности изменения экологического состояния биосферы.** Общественно-историческая деятельность человека влияет на экологическое состояние биосферы. Например, формирование современного состава атмосферного воздуха произошло 400 млн. лет назад и, этому периоду в биосфере соответствовало определенное состояние экологического равновесия, которое можно обозначить как II-ое равновесное состояние в биосфере. Экологическое состояние, на нашей планете соответствовавшее периоду возникновения жизни на Земле, можно характеризовать как I-ое, а экологическое состояние в период образования нашей планеты описывается как «O (нулевой)» уровень равновесного состояния, рис.2.

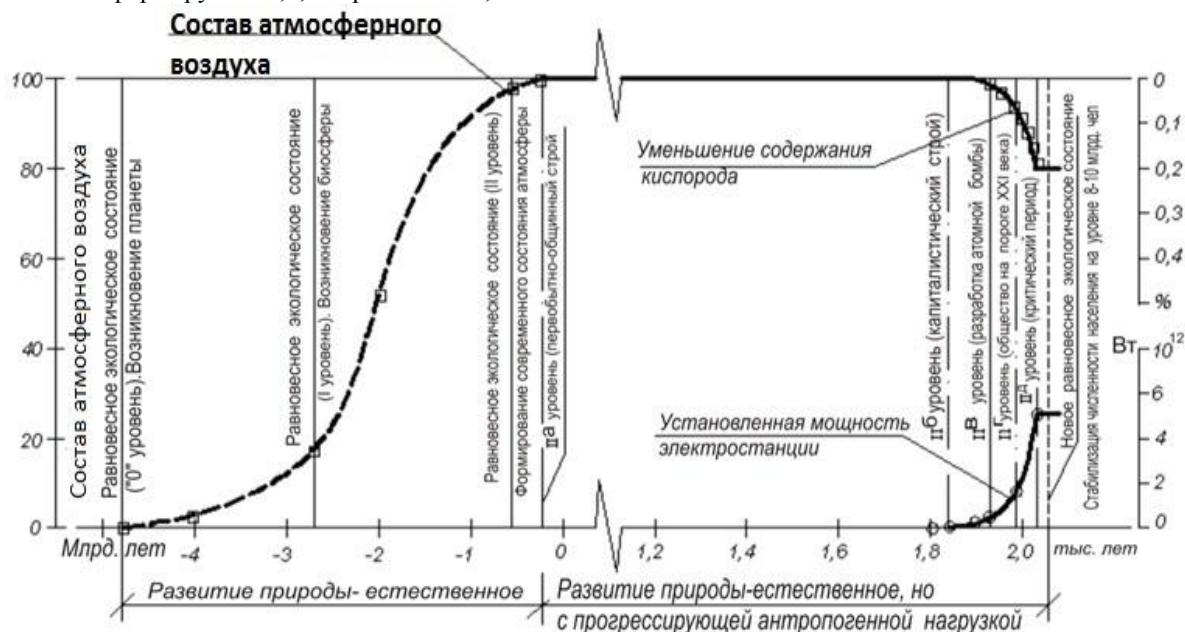


Рисунок 2. Экологическое состояния биосферы за ретроспективные и возможные их изменения на перспективные периоды [15].

Если изменения равновесного экологического состояния в биосфере до возникновения человека происходило только под влиянием естественных природных процессов, то после ее возникновения естественные процессы протекают еще и под влиянием антропогенной деятельности. Уровень производства энергетических ресурсов положительно коррелируется с уровнем развития общества и его техновооруженностью. Расчеты показывают, что если за период существования человеческого общества было использовано порядка 520 млрд. т.у.т. (до

2000 годов), то к 2030 году будет использовано около 1000 млрд. т.у.т., что составляет около 27% всех наличных энергетических ресурсов мира. В переводе это означает, что суммарная установленная мощность всех электростанций мира составит  $5 \cdot 10^{12}$  Вт. Термодинамический (тепловой) лимит биосферы - суммарная энергия, усваиваемая живыми организмами биосферы в совокупности с другими энергетическими процессами, происходящими на поверхности Земли, может составить



(140...150) • 10<sup>12</sup> Вт. Пятипроцентный термодинамический лимит биосферы составляет (7...7,5) • 10<sup>12</sup> Вт. То есть, к 2030 году суммарная установленная мощность всех электростанций мира достигнет 70-75 % от 5 % термодинамического лимита биосферы. Отсюда можно заключить, что 2030 год может оказаться критическим периодом для биосферы, в частности, и для развития цивилизации. Этот уровень отмечен, как, уровень II<sup>а</sup>-ое критическое.

На современном уровне ежегодное возобновление кислорода составляет 1,55•10<sup>9</sup> т, а его расход около 2,16•10<sup>10</sup> т [41]. Уровень уменьшения кислорода на 2000 год по расчетам равен 0,09%, а в обозримой перспективе (за последующие 30 лет) уменьшение возрастет в 2 раза. На основании приведенных расчетов можно заключить, что за пределами 2030 года необходимо стабилизировать уровень развития энергетических мощностей, тогда уровень уменьшения кислорода в атмосферном воздухе стабилизируется. Если и в дальнейшем не превышать установленный предел использования кислорода, то в биосфере в 2035...2040 годы сформируется новое равновесное экологическое состояние - III уровень экологического равновесного состояния.

Республика Казахстан отстает по многим показателям от наиболее развитых государств. По средней продолжительности жизни населения наша страна занимает 150 место из 223 стран и в 2014 году составила 70,24 года, тогда как в Макао - 84,48, в Японии - 84,46 лет, а в стране Монако-лидера - 89,57 лет. Вместе с тем, Казахстан отстает от таких стран, как Азербайджан - 71,9, Беларусь - 72,2, Узбекистан - 73,3, Армения - 74,1, Грузия - 75,7 лет. Индивидуальный реальный внутренний валовой продукт (ВВП) на душу населения на 2013 год составил порядка 13 000 \$ США, тогда как для расчета индекса человеческого развития принимаются равным 40 000\$ США. Только по индексу грамотности Республика Казахстан занимает достойное место и составляет 99,7%. В целом Казахстан с

показателем 0,745 занимает 68 место из 187 стран в рейтинге стран по индексу развития человеческого потенциала (ИРЧП). Чтобы выполнить поставленную стратегическую задачу в первую очередь необходимо анализировать показатель ИРЧП государств занимающих 30 ранг в группе высокоразвитых государств в мире. И во-вторую очередь установить какой индекс ИРЧП будет у Республики Казахстан при выполнении директивных показателей принятых в стратегической задаче. Анализ динамики изменения вычисленных показателей ИРЧП по Республике в сопоставлении с соответствующими показателями государств занимающих 30 место (рис.4) показывает, что Казахстану тяжело войти в намечаемый лагерь государств.

Потому что и те государства в свою очередь повысят свои рейтинги и будут стремиться к предельному значению равной 1,0. В данном случае принято, что 30 место достанется тому государству, рейтинг которого в 2050 году составит ориентировочно 0,950. Очевидно, индивидуальный реальный внутренний валовой продукт (ВВП) на душу населения за 2050 год уже составят 50 000\$ США.

Республика Казахстан по показателям индекса грамотности приблизиться еще плотнее к предельному значению, а по индивидуально реальному внутреннему валовому продукту на душу населения на 2050 год может составить порядка 58 000 \$ США и превысит возможный показатель государства имеющего 30 место. Тогда как по третьему показателю – индексу продолжительности жизни не могут достичь желаемого результата, рис.3. Продолжительность жизни в Республике Казахстан принят равным 75 годам, а у государства имеющего 30 место, соответственно этот показатель может быть равен 85 годам. Отсюда вывод, что Казахстан должен особое внимание уделять проблеме повышения продолжительности жизни в Республике. Это проблема улучшения экологической обстановки в Республике Казахстан.

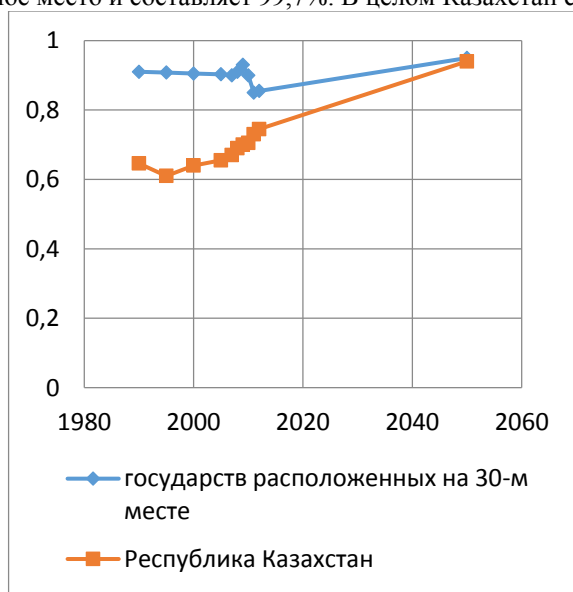


Рисунок 3. Динамика изменения ИРЧП в Республике Казахстан и Государств расположенных на 30-м месте на 1990-2050 годы.

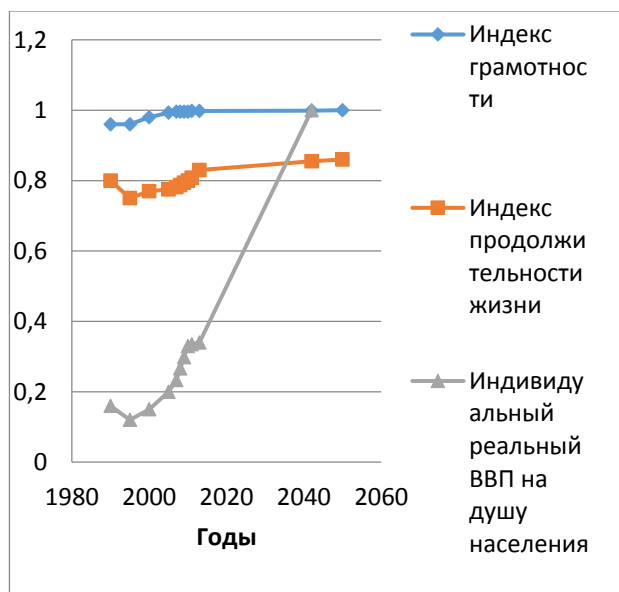


Рисунок 4. Фактические и предполагаемые изменения составляющих ИРЧП Республики Казахстан за 1990-2050 годы.

В Послании Президента Республики Казахстан - Лидера нации Нурсултана Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» - новый политический курс состоявшегося государства» [37\*] выделены: десять глобальных вызовов XXI века. В котором, Четвертый вызов – острый дефицит воды:

Мировые водные ресурсы также находятся под большим давлением. За последние 60 лет на планете потребление питьевой воды возросло в 8 раз. К середине столетия многие страны будут вынуждены импортировать воду.

Вода – крайне ограниченный ресурс и борьба за обладание источниками уже становится важнейшим фактором геополитики, являясь одной из причин напряженности и конфликтов на планете.

Проблема водообеспечения остро стоит и в нашей стране. Нам не хватает качественной питьевой воды. Целый ряд регионов испытывает в ней острую потребность.

Есть и геополитический аспект этой проблемы. Уже в настоящее время мы столкнулись с серьезным вопросом использования водных ресурсов трансграничных рек. При всей сложности данного вопроса мы не должны допускать его политизации.

**Анализ водных ресурсов и уровня водопотребления в Республике Казахстан показывают, что:**

1) Общий приток воды в Казахстан из других стран сократился на 26% с 1998 по 2008 г., подобное снижение ожидается за следующие 20 лет. Приток воды из соседних стран снижается на 2–3% в год, снижение продолжится до 2030 года [39]. Так, менее одной пятой части от общего объема водных ресурсов будет доступно для экономического пользования к 2030 г. [30].

2) С учетом текущей оценки роста спроса, к 2030 г. Казахстан может столкнуться с дефицитом водных ресурсов на уровне бассейнов в размере 13 млрд. кубометров, стоимостью в 2 млрд. долларов США. Казахстану потребуется около 2 млрд. долларов США чтобы закрыть дефицит воды – согласно международным исследованиям, указывающих стоимость расширения доступа к воде за счет дополнительного водоснабжения на уровне ~0,14 долларов США за кубометр [2].

3) Выбросы органических веществ, загрязняющих воду 1кг веществ произведенных в сутки на рабочем промышленном заводе за 2006 составили: Германия -0,14; США – 0,14; Россия-0,17; Казахстан – 0,24. Показатель степени загрязнения воды (WPI)<sup>2</sup> анализированы за 2007-2011. Установлены, что уровень загрязнения воды в Казахстане значительно превышает подобный уровень в развитых странах. Например, среднее значение (WPI)<sup>2</sup> за 5 лет по водохозяйственным районам составляют. Урало-Каспийский -1,0; Ертынский -1,1; Ишимский – 1,4; Тобол- Торгайский -1,5 ; Чу- Таласский -1,8; Нура-Сарысулский -2,0; Балкаш-Алакольский -2,3 ; Арало- Сырдарьинский -2,6. Примечание. 1 Органические вещества, загрязняющие воду измеряются по биохимической потребности в кислороде, т.е. количеству кислорода, потребляемому в

воде бактериями при расщеплении отходов. 2 Согласно СанПиН (Санитарные нормы и правила) 2.1.4.559-96, Москва 1996, применяемым в Казахстане (Очень чистый: WPI <0,3; Чистый: 0,3<WPI<1,0; Умеренно загрязненный: 1,0<WPI<2,5; Загрязненный 2,5<WPI<4,0; Грязный 4,0<WPI) [11].

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 выражающееся уровнем использования природных ресурсов. Анализ использования природных ресурсов, в частности водных и земельных в Республике Казахстан показывает, что возобновляемые (водные и земельные) ресурсы в разрезе основных бассейнов рек колеблется от 30 до 100%. При этом, не возобновляемые, полезные ископаемые, а также и другие ресурсы вовлечены в хозяйственный оборот [16]. В результате антропогенного воздействия на природные комплексы биосферы и использование природных ресурсов возникли локальные техногенные катастрофы в регионах Байконура, Семипалатинска, на территории Приаралья и др. Надвигается глобальный экологический кризис на территорию Центрально-Азиатских государств (бассейн Аральского моря) и т.д. То есть, рациональное и экономический оптимальное использование природных и в том числе водных ресурсов является особо важной проблемой общества и тем самым сохранение экологической безопасности в окружающей среде.

Как вытекает, из основополагающих принципов, Закона падения природно-ресурсного потенциала и Закона снижения энергетической эффективности природопользования – природные ресурсы становятся все менее доступным и требует увеличения затрат труда и энергии на их извлечения и транспортировку. Таким образом, в рамках одной общественно-экономической формации и одного типа технологий, с уровнем развития общества все более возрастают затраты энергии на получение единицы продукции из природных систем. Например, расход энергии на одного человека (в ккал/сутки) в каменном веке был порядка 4 тыс., в аграрном обществе – 12 тыс., в развитых индустриальных странах конца XX века - 250 тыс. В течение XX века количество энергии, затрачиваемое на одну единицу сельскохозяйственной продукции, в развитых странах мира возросло в 8-10 раз, на одну единицу промышленной продукции – в 10-12 раз. Общая энергетическая эффективность сельскохозяйственного производства (соотношение вкладываемой и получаемой с готовой продукцией энергии) в промышленно развитых странах примерно 30 раз ниже, чем при примитивном земледелии [12].

Природа, включая и общество, являясь целостной системой, представляет собой единство во множестве. Общество как часть природы в своем развитии должно соответствовать географической,

природной среде. В противном случае оно погибнет. Законы единства и борьбы противоположностей, и соответствия, с одной стороны, определяют то, что вне действия естественных законов природы никакая жизнь невозможна, а с другой – основополагающие законы природы применимы и к обществу. Социальная жизнь, хотя и сбрасывает специфические законы животного и растительного мира, но в то же время исходит из наиболее общих законов материи как некой целостной системы.

Природа в ответ на давление со стороны человека отвечает учатившимися катастрофами антропогенного происхождения, которые приобрели характер национальных бедствий. Если на заре XX

века поведение человека определял его статус как покорителя природы, дерзавшего переделать всю ее по своему усмотрению, то на закате этого же века у международного сообщества уже преобладали смятение и страх. Человечество поглощено тревогой (алармизм, от англ. alarm-тревога, страх) за будущее, зародившаяся именно в колыбели современной цивилизации [12].

Технология расчета. Расчеты выполнены для условий средней водности реки Сырдария. 1. Выясняют, характеристики развития государств на перспективу, таблица 1.

Таблица 1  
Социальные и водохозяйственные характеристики развития государств Центральной Азии на современный и перспективный периоды

Показатели развития государств	Базовый уровень, 2000 год	Перспективный период*		Примечание
		2010	2020	
<b>Кыргызская Республика</b>				
Население, млн.чел	3,933	4,241	4,707	
Водопотребление, км <sup>3</sup>	5,39	5,81	6,45	
Минерализация воды, мг/л	0,3-0,5	0,3-0,5	0,3-0,5	
<b>Республика Таджикистан</b>				
Население, млн.чел	1,902	2,206	2,566	
Водопотребление, км <sup>3</sup>	3,50	4,06	4,73	
Минерализация воды, мг/л	0,60	0,65	0,68	
<b>Республика Узбекистан</b>				
Население, млн.чел	12,876	14,301	16,060	
Водопотребление, км <sup>3</sup>	33,40	37,12	41,89	
Минерализация воды, мг/л	0,72	0,80	0,85	
<b>Республика Казахстан</b>				
Население, млн.чел	3,491	3,657	3,937	
Водопотребление, км <sup>3</sup>	10,00	11,0	12,0	
Минерализация воды, мг/л	1,3	1,6	1,8	
<b>Бассейн реки Сырдария</b>				
Население, млн.чел	22,202	24,405	27,270	
Водопотребление, км <sup>3</sup>	52,29	58,00	65,07	
Минерализация воды, мг/л	0,3-0,5 ... 1,3	0,3-0,5...1,6	0,3-0,5...1,8	

*Примечание.\*- расчеты выполнены по данным ранних исследований*

2. Устанавливают долю в водопотреблении каждого государства от общего объема водопотребления в бассейне реки, таблица 2.

Таблица 2  
Доля потребления воды каждого государства в процентах от общего объема водопотребления в бассейне реки Сырдария

Потребляющие воду государства в бассейне реки	Базовый уровень, 2000 год	Перспективный период*		Среднее за 2000-2020 гг.
		2010	2020	
Кыргызская Республика	0,10	0,10	0,10	0,10
Республика Таджикистан	0,07	0,07	0,07	0,07
Республика Узбекистан	0,64	0,64	0,64	0,64
Республика Казахстан	0,19	0,19	0,19	0,19
Бассейн реки Сырдария	1,00	1,00	1,00	1,00

*Примечание.\*- расчеты выполнены по данным ранних исследований*

Анализ таблицы 2 показывает, что как на современный, так и перспективный периоды, доля водопотребления каждого государства остается практически постоянной.

3. Определяют долю каждого государства в км<sup>3</sup> или в млн.м<sup>3</sup> от водных ресурсов реки Сырдария для каждого соответствующего приграничного створа, таблица 3.

Лимит водопотребления и пропускаемые за пределы государства и контролируемые объемы воды в бассейне реки Сырдария в годы средней водности, км<sup>3</sup>

Государства	Доля водопотребления	Лимит водопотребления	Санитарные попуски	Обязательные затраты воды	Естественные водные ресурсы	Водные ресурсы пропускаемые за пределы государства	Контроль водных ресурсов, нижележащим государством
Кыргызская Республика	0,10	3,0	7,0	2,5	28,4	22,9	22,9
Республика Таджикистан	0,07	2,1	7,0	0,5	1,0	21,3	21,3
Республика Узбекистан	0,64	19,5	7,0	1,6	10,2	10,4	10,4
Республика Казахстан	0,19	5,8	6,0	1,0	2,4	6,0*	6,0*
Бассейн реки Сырдария	1,00	30,4	7,0	5,6	42,0		

*Примечание: \* Из них 3,0 км<sup>3</sup> в притдельтовые озера в низовьях САМ и 3,0 км<sup>3</sup> в САМ. Водные ресурсы пропускаемые за пределы государства, должны быть больше или равны значениям санитарных попусков.*

Согласно прогнозам МГЭИК [22,23] относительно небольшое изменение температуры воздуха, всего на несколько градусов, приведет к увеличению стока рек и водообеспеченности на 10-40% в одних регионах, в то время как в других они уменьшатся на 10-30%. В перспективе, в условиях Центральной Азии годовой сток рек в начальный период глобального потепления будет несколько увеличиваться, а затем ожидается уменьшение его значений. Потребности в воде водопотребителей и в особенности орошаемого земледелия будут повышаться. Поэтому в дальнейшем, решается выделяемые водные ресурсы и при других условиях водности реки Сырдария.

Необходимо объективно оценить влияние отрасли гидроэнергетики на уровень использования водных ресурсов в бассейне реки. Использование и уровень регулирования водных ресурсов для целей гидроэнергетики доходит до 100 % рубежа. Предлагается внедрить, новый показатель - уровень использования стока реки для целей гидроэнергетики  $\alpha_3$ :

$$\alpha_3 = W_{э.и.} / W_e, \quad (3)$$

где  $W_{э.и.}$  - потребление воды для целей гидроэнергетики (объемы и режимы воды направляемые для энергетических целей);  $W_e$  – объемы стока реки за естественный период. Соответственно данную величину можно определять как за зимний, так и за летний периоды.

Необходимо установить располагаемые водные ресурсы в целом по бассейну реки. Под располагаемыми водными ресурсами в бассейне трансграничной реки понимается, водные ресурсы за вычетом обязательных затрат воды (потери воды на дополнительное испарение, объемы высоко минерализованных сточных вод и др.). В перспективе (2020 -2050 годы ) обязательные затраты стока в бассейне реки Сырдария составить - 11,6 км<sup>3</sup>.

Среднегодовое сток реки Сырдария равный 37,203 км<sup>3</sup> [9] установленный за период двух циклов водности 1951-1974 годов не может считаться естественным стоком, ввиду того, что он

установлен за периоды наличия антропогенной деятельности. Водные ресурсы реки Сырдария в естественном состоянии оценивается в размере 41,5 - 42,2 км<sup>3</sup>. Принятое значение 42,0 км<sup>3</sup>. Откуда, располагаемые водные ресурсы реки Сырдария: 30,4 км<sup>3</sup> воды в средний по водности год.

**4. Контроль количество поступающих вод с верхнего участка реки (государства).** Самый главный вопрос, как контролировать водные ресурсы в приграничном створе, которые должны поступать с выше расположенной территории. Государства Центральной Азии должны прийти к согласию, что необходимы услуги Международных полицеев по контролю за использованием и охране водных ресурсов бассейна реки. Для улучшения водохозяйственной обстановки, необходимо выбрать одного или нескольких водохозяйственных объектов позволяющих интегрированно управлять общими водными ресурсами бассейна реки и передать их на юрисдикцию МКВК. В качестве «межгосударственного объекта совместного использования» лучше всего, подходит – Кайраккумское водохранилище, объем которого 3,41 км<sup>3</sup>. Оно будет выполнять функцию контрегулятора по перераспределению энергетического режима реки Сырдария в естественный (ирригационный) режим реки. Будет контрольным пунктом по гарантированию выполнения правил вододеления и соответственно режимов поступления в средний и нижние участки реки, а также требуемого качества воды. Для придания более весомого эффекта в перерегулировании стока и гарантирования от непредвиденных произволов гидроэнергетического использования на территории Кыргызстана и отдельных отклонении от нормальных правил эксплуатации на территориях Таджикистана и Узбекистана и в том числе в качестве, пункта контроля передать в юрисдикцию МКВК - Шардаринское водохранилище и Коксарайский контрегулятор. При такой схеме все затраты и себестоимость воды по объектам на территориях Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана и соот-

ветственно Казахстана накладываются на юрисдикцию самих сопредельных государств. Этот вопрос требует своего детального анализа.

**5. Обсуждение результатов.** Современные представления о проблемах Арала показывает, что, будущее развитие в бассейне Аральского моря зависит не только от усилия государств Центральной Азии, но и от программы экономики в Афганистане [46]. Учитывая, вышеизложенные на первом этапе в устье реки Сырдария необходимо сохранить Малое Северное море на отметке 42,0-46,0м. Тогда, приток в Малое море ориентировочно - 3,0 км<sup>3</sup> воды в год. С учетом количества воды для наполнения системы дельтовых озер в сумме составят 6,0 км<sup>3</sup> воды в год.

**Прикладная значимость** работы заключается в усовершенствовании научно-методологических основ установления естественных и располагаемых водных ресурсов, принципов вододеления, лимитирования воды для развития отраслей экономики в каждом регионе по бассейну реки Сырдария с приоритетным выделением воды для природных комплексов. Возникают реальные возможности для улучшения экологической обстановки в зоне Приаралья, заключающиеся в уменьшении уровня заболеваемости населения и снижении детской смертности до среднестатистических данных в целом по государствам Центральной Азии.

**Выводы и предложения.** Отдельные основополагающие принципы при управлении режимами работы «межгосударственных объектов совместного использования»:

1. Сохранение требований окружающей среды принятой еще в 1995 году, о том, что Аральское море является «шестым водопотребителем». Соблюдение требований международных документов по рациональному использованию и охране водных ресурсов.

2. Соблюдение принципов вододеления, а в последующем разработать принципов вододеления трансграничных рек с учетом качества воды.

3. Разработка методологии по контролю за формированием стока и контроля за выполнением принятых правил и принципов вододеления.

4. Руководствоваться принципом о том, что водные ресурсы трансграничных бассейнов рек принадлежат всем народам проживающим в данном бассейне реки.

5. Контроль за планированием использования стока в пределах сопредельного государства и в пределах своего лимита водопотребления.

6. Назначать стоимость воды (плату за воду) с учетом всех положительных и отрицательных последствий по бассейну реки с учетом влияния их на составляющие биосферы и с учетом глобального климатического изменения.

7. Разработать правило и методологию по оценке состояния окружающей среды и принципов компенсации ущербов при нарушении установленных правил использования и охраны водных ресурсов бассейна реки.

8. Использовать усовершенствованные научно-методологические основы и с соответствующей

разработкой нового критерия по обоснованию социально-эколого-экономической эффективности использования природных и в том числе водных ресурсов при различной водности реки.

9. Лимиты водопотребления отраслей экономики и необходимые требования к режиму и к качеству воды природных комплексов в бассейне реки устанавливаются на основе разработки критериев по определению экологической обстановки на определенной территории и обоснования социально-эколого-экономической эффективности использования водных ресурсов с сохранением экологического равновесия в бассейне реки. Разработанные прогрессивные интегрированные методы управления водными ресурсами и путей повышения водообеспеченности отраслей экономики в бассейне реки улучшает сформировавшиеся на сегодняшний день негласные -нездоровые отношения между народами соседних стран.

10. Направления дальнейших исследований. Дальнейшие направления научно-исследовательских работ будут посвящены проблемам обоснования социально-эколого-экономической эффективности использования водных ресурсов в разрезе каждого сопредельного государства и в целом по бассейну реки Сырдария. В долгосрочной перспективе имеет смысл рассмотрения целесообразности дальнейшего увеличения параметров Северного Аральского моря с целью улучшения социально-экологической обстановки в зоне Приаралья.

#### Литература

1. 8-й Всемирный Водный Форум состоялся 18- 23 марта 2018 г. в Бразилии, в городе Бразилия // <http://www.cawater-info.net/8wwf/thematic-framework.htm>.

2. Агентство Республики Казахстан по статистике; Модель мирового предложения и спроса в 2030 г., подготовленная McKinsey; Прогноз изменения численности населения, Программа развития ООН; Статистические данные Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН о водных ресурсах; обзор прессы.

3. Аральская катастрофа: Г. Резниченко. «Мы знаем, что ныне лежит на весах...» // Новый мир- М.: Известия, 1989, №5. –С.182-194.

4. 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. - 48 с.

5. 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».

6. Бурлибаев М.Ж., Достай Ж.Д., Турсунов А.А. Арало-Сырдаринский бассейн (Гидроэкологические проблемы, вопросы вододеления). - Алматы: Дәуір, 2001. - 180 с.
7. Водный кодекс Республики Казахстан от 9 июня 2003 г. № 481-ІІ. (С изменениями и дополнениями по состоянию на 28.04.2016 г.). [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=1042116](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1042116).
8. Водные ресурсы в Центральной Азии: зависимость независимости. Июль 2015. //kazakhstan.kz/.../220601-vodnye-resursy-v-tsentralnoj-azii-zavisi...
9. Водные ресурсы в бассейне Аральского моря//nenuda.ru/водные-ресурсы-в.
- 9\*. Воропаев Г.В., Бостанджогло А.А. Проблема изъятия, переброски и распределения части стока Сибирских рек, для районов Западной Сибири, Урала, Средней Азии и Казахстана. М.: ИВП АН СССР, 1984.-375 с.
10. В Рио-де-Жанейро завершилась Конференция ООН, на которой была принята Декларация по окружающей среде и развитию// <https://yandex.kz/turbo?text=https%3A%2F%2Fwww.calend.ru%2Fevents%2F7121%2F>.
11. Всемирный банк, Ежегодный отчет по защите окружающей среды, Агентство Республики Казахстан по статистике.
12. Гапонов В.В. Природопользование (рабочая учебная программа).- Владивосток: Изд. Дальневосточного университета, 2004.-165 с.
13. Гельдиева Г.В., Надиров Ш.М. Межгосударственные факторы и природно-хозяйственная система зоны орошаемого земледелия Казахстанского 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.
14. Заурбек А.К., Заурбеков М.А., Капар Ш. Сосуществование общества и природы в условиях непрерывного роста уровня использования природных ресурсов. - // Вестник КРСУ. 2014. Том 14. № 7, С.41-45.
15. Заурбек А.К., Заурбеков М.А. Закономерности изменения экологической обстановки в бассейне реки (в порядке обсуждения) // Гидрометеорология и экология. - 2005, №3-С. 156-163.
16. Зәуірбек Ә.К. Вода и устойчивость гидроэкосистем.-Алматы,2009.-579с.
17. Зәуірбек Ә.К. Концептуальные положения основы Государственной программы управления водными ресурсами в Республике Казахстан. монография - Астана: «ЕНУ им. Л.Н. Гумилева», 2015.-133 с.
18. Зәуірбек Ә. К.Научно-методологические основы и оценка экологической обстановки определенной территории //Водное хозяйство Казахстана. - Астана: 1(57), 2014.-С.3-13.
19. Зәуірбек Ә.К.«Проблемы использования водных ресурсов трансграничной реки Сырдария (проблемы вододеления)» // Известия НАН РК. Серия Аграрных наук, №3.2011. С.45-48.
20. Зәуірбек Ә.К. Проблемы управления водными ресурсами в маловодные и многоводные года (на примере отдельных рек Республики Казахстан). Уч. пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине «Интегрированное управление водными ресурсами» для студентов специальности 5В061000-Гидрология. - Алматы: ТехноЭрудит, 2018.-240 с.
21. 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.
22. Изменения климата – 2007: Воздействия изменения климата, адаптация и уязвимость. Доклад Рабочей группы 2 МГЭИК. 2007 г.
23. Изменение климата – 2007: научно-физическая основа. Доклад Рабочей группы 1 МГЭИК.
24. «Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР) и планы повышения эффективности водопользования до 2005 г.» почему, что и как? // Глобальное водное партнерство (GWP). 2004. // <http://www.cawater-info.net/bk/iwrm/pdf/gwp2004tjk.pdf>.
25. «Интегрированное управление водными ресурсами», Центр СУР, 2015// [http://old.unesco.kz/science/2015/iuvr/Presentations\\_PDf/Theme-03.pdf](http://old.unesco.kz/science/2015/iuvr/Presentations_PDf/Theme-03.pdf).
26. Использование водных ресурсов. Информация представлена из Национального доклада о состоянии окружающей среды Кыргызской Республики за 2006-2011 годы (ШПКР от 7 августа 2012 года № 553).
27. Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию Принята на Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию (Йоханнесбург, Южная Африка, 26 августа — 4 сентября 2002 года) // [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/decl\\_wssd.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/decl_wssd.shtml).
28. Каримов И.А. Приветственное обращение Президента Республики Узбекистан И.А. Каримова // Материалы Международной конференции «Проблемы Арала, их влияние на генофонд населения, растительный и животный мир и меры международного сотрудничества по смягчению их последствий».- 11-12 марта 2008 года,Ташкент, Узбекистан  
//AFQjCNG2CeGDEa2Yjly0jslxkaBpNeNeRw.
29. КипшакбаевН.К., Соколов В.И. Водные ресурсы бассейна Аральского моря- формирование, распределение, водопользование //Водные ресурсы Центральной Азии: Матер. Науч.-пр. конф. посвященной 10-летию МКВК. 20-22 февр.2002г.-С.47-55.
30. Комитет по водным ресурсам Республики Казахстана.
31. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. – Хельсинки, 17 марта 1992 года

[https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/watercourses\\_lakes.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/watercourses_lakes.shtml).

32. Конституция Республики Казахстан (принята на республиканском референдуме 30 августа 1995 года).

33. Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 гг.- Астана, 2007. – 69с.

34. Коренистов Д.В., Крицкий С.Н., Менкель М.Ф., Шимельмиц И.Я. Проблемы Аральского моря // Водные ресурсы. - 1972, № 1 -С. 138-162.

35. Кромер Р. Европейская директива по водному хозяйству // Гидротехническое строительство, № 12,2002. –С. 44-46.

36. Международная конференция по воде и окружающей среде, Дублин, 1992// Ист.: (GWP&UNDP, 2005).

37\*. Послание Президента Республики Казахстан - Лидера нации Нурсултана Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» - новый политический курс состоявшегося государства». - Астана, Акорда, 2012 год.

37. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 19 сентября 1988 года «О мерах по коренному улучшению экологической и санитарной обстановки в регионе Аральского моря, повышению эффективности использования и усиления охраны водных и земельных ресурсов в его бассейне».

38. Программа Интегрированного управления водными ресурсами и повышения эффективности водопользования Республики Казахстан на 2008-2025 годы, разработанная в рамках проекта ПРООН

по ИУВР и согласованная Межведомственной рабочей группой по ИУВР (2006-2007 гг.) // <http://kn.lib-i.ru/27biologiya/287251-1-programma-integrirrovannogo-upravleniya-vodnimi-resursami-povisheniya-effektivnosti-vodopolzov.php>.

39. Программа развития ООН; анализ McKinsey; отчет "Планирование водных ресурсов Китая", 2009 г.

40. Раздел 3: Документы национального и международного водного права // C:\Users\Админ\Desktop\Трансграничные водотоки 2019\Раздел 3\_ Документы национального и международного водного права.html.

41. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. - М.: Мысль, 1990.-637с.

42. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию // Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро 3-14 июня 1992 года. - ООН,1992.- 9 с.

43. Рубинова Ф.Э. Изменение стока р. Сырдырья под влиянием водохозяйственного строительства в ее бассейне // Тр. САРНИГМИ, вып. 58(139).- М.: Гидрометеиздат, 1979.

44. Стратегический план развития Республики Казахстан до 2020 года. Указ Президента Республики Казахстан от 1 февраля 2010 года №922.

45. Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна Аральского моря. Основные положения. М.: Союзводпроект, Союзгипроводхоз, 1989.- 486 с.

46. Японцев беспокоит проблема Арала // [http://www.ng.ru/ideas/2003-08-22/11\\_aral.html](http://www.ng.ru/ideas/2003-08-22/11_aral.html). Тебин Н.П.