

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**КАЗАХСТАНСКО-НЕМЕЦКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ЖАРАС ТАКЕНОВ, БАРБАРА ЯНУШ-ПАВЛЕТТА**

**ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗИ ВОДНЫХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ,  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ И ЭКОСИСТЕМНЫХ  
РЕСУРСОВ В КОНТЕКСТЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

*(Учебное пособие)*

**Алматы, 2021**

УДК 551.0  
ББК 28.0  
ТП 15

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**Крылова В.** - к.г.н., Руководитель лаборатории ландшафтоведения и проблем природопользования АО «Институт географии и водной безопасности».

**Ибрагимова Н.** – к.б.н., Старший преподаватель факультета инженерно-экономических наук, Казахстанско-Немецкий университет.

**Такенов Ж., Януш-Павлетта Б.**

Оценка взаимосвязи водных, энергетических, продовольственных и экосистемных ресурсов в контексте Центральной Азии/ Такенов Ж., Януш-Павлетта Б., - Алматы,: Казахстанско-Немецкий университет, 2021. – 99 с.

Учебное пособие подготовлено при поддержке Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН). В создании учебного пособия принимали участие сотрудники Казахстанского-Немецкого университета (DKU): Алексей Кобзев (глава 2, р. 2.1), Лариса Когутенко (глава 2, р. 2.1), Майра Кусаинова (глава 3, р.3.2), Мархабо Ёдалиева (приложение).

Перевод с русского на английский был осуществлен Сергеем Медвецким  
Технический редактор: Александровская Екатерина (КНУ)

**ISBN 978-601-80837-7-8**

Данное учебное пособие предназначено в качестве методического руководства для подготовки специалистов высших учебных заведений, также может быть использовано с целью расширения знаний более широкой аудиторией, включая государственных служащих, занятых в управлении водными ресурсами, продовольственной безопасностью, энергетикой, сохранением экосистем и в развитии инфраструктуры. В высших учебных заведениях учебное пособие может быть использовано для преподавания студентам и магистрантам социально-политического и экономического направления.

**Заявление об ответственности:**

Материалы данного учебного пособия могут быть воспроизведены в других публикациях без предварительного разрешения ЕЭК ООН и DKU. Мнения, выраженные в этом учебном пособии, принадлежат авторам и не обязательно отражают точку зрения ЕЭК ООН и DKU.

УДК 551.0  
ББК 28.0

**ISBN 978-601-80837-7-8**

## **Об авторах**

### **Жарас Такенов**

Кандидат биологических наук. В 1986 году окончил аспирантуру Московского института биологии развития АН СССР. С 1986 по 1989 год работал научным сотрудником в Институте микробиологии и вирусологии АН Казахской ССР. В 1989-1993 гг. работал преподавателем в КазГУ им. Аль-Фараби на биологическом факультете. С 1993 по 1994 год работал специалистом по проектам Корпуса мира США в Алма-Ате.

С 1994 по 2015 год работал на разных руководящих должностях в Программе Развития Организации Объединённых Наций (ПРООН). С 1994-2004 год Жарас руководил сектором устойчивого развития (УР) и управления природными ресурсами (УПР) в офисе ПРООН в Казахстане. С 2004 г. до конца 2010 г. в Кыргызстане. Он также оказывал содействие мероприятиям по УР/УПР на региональном уровне другим центральноазиатским офисам ПРООН. Обеспечивал стратегическое руководство и интеллектуальное лидерство для команд программ и проектов в 5 странах Центральной Азии. С 2011 по 2015 годы работал менеджером международных проектов в Северной Корее.

С мая 2015 года по настоящее время - внештатный консультант, а с сентября 2020 года сотрудничает с Казахстанско-Немецким Университетом.

### **Барбара Януш-Павлетта**

С 2011 года д-р Барбара Януш-Павлетта от имени DAAD (Немецкая служба академических обменов) создает и руководит региональной магистерской программой по интегрированному управлению водными ресурсами в Центральной Азии в Казахстанско – Немецком университете в Алматы. С 2016 года она является председателем ЮНЕСКО по управлению водными ресурсами в Центральной Азии. Ее преподавательские и исследовательские области охватывают правовые рамки и институциональное межгосударственное сотрудничество, включая водные и энергетические связи. С 2004 года на ее счету более 35 научных публикаций в различных источниках, в том числе зарубежных.

В настоящее время д-р Барбара Януш-Павлетта также является главным редактором Журнала Центрально-Азиатского журнала исследований водных ресурсов (CAJWR), который представляет собой открытый рецензируемый электронный журнал открытого доступа, посвященный всем аспектам управления водными ресурсами в регионе Центральной Азии. Она имеет членство в Техническом комитете Глобального водного партнерства (ГВП) и в Ассоциации международного права в рамках комитета «Роль международного права в устойчивом управлении природными ресурсами для развития». Сегодня доктор Януш-Павлетта занимает лидирующую позицию в Казахстанско-Немецком университете в качестве проректора по международному сотрудничеству и связям с общественностью и продолжает укреплять позитивную водную дипломатию в регионе.

**Алексей Кобзев**

Менеджер проектов по возобновляемой энергетике и изменению климата  
Казахстанско-Немецкого Университета.

**Лариса Когутенко**

Координатор магистерской программы «Интегрированное управление  
водными ресурсами» в Казахстанско-Немецком Университете.

**Майра Кусаинова**

Кандидат сельскохозяйственных наук (PhD) по направлению почвоведение,  
возглавляет центр устойчивого земледелия при Агротехнологическом Хабе  
Казахского Национального Аграрного Университета.

**Мархабо Ёдалиева**

Координатор Водной Программы, Институт Природных Ресурсов и кафедра  
ЮНЕСКО по управлению водными ресурсами в Центральной Азии при  
Казахстанско-Немецком Университете.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Рост населения, региональное социально-экономическое развитие, изменение климата, а также изменение моделей потребления способствуют увеличению спроса на воду, энергию и продукты питания не только в странах Центральной Азии, но во всем мире. Чтобы обеспечить безопасность во всех трех секторах, важно понимать их взаимозависимость и неизбежные компромиссы, необходимые для удовлетворения потребностей различных пользователей. Многосекторальное сотрудничество и планирование обеспечивают основу для устойчивого баланса различных интересов секторов.

Водные ресурсы, энергетика, сельское хозяйство и окружающая среда связаны неразрывно. Вода используется для производства энергии, и наоборот, энергия необходима для получения, транспортировки, распределения и очистки воды. Производство продуктов питания требует воды и энергии. Сельское хозяйство, безусловно, является крупнейшим потребителем воды в мире, а спрос на электроэнергию в секторе агробизнеса составляет около одной трети общего конечного спроса на энергию.

Как поставлять воду, энергию и продукты питания для всех на устойчивой и справедливой основе, сохраняя при этом здоровье естественных экосистем, которые составляют основу любой экономической деятельности? Подход Nexus выходит за рамки традиционного секторального мышления, чтобы достичь общей безопасности и устойчивости всех ресурсов.

К сожалению, очень часто в отраслевых планах развития не учитываются аналогичные инициативы в других отраслях. Такой подход к разработке планов и их реализации неизбежно ведет к асимметрии и напряженности. Более того, это порождает дополнительные финансовые затраты, например, когда объект инфраструктуры не может одновременно решить несколько задач. Это связано с тем, что потребности в инвестициях в инфраструктуру водоснабжения, сельского хозяйства и энергетики обычно рассматриваются отдельно.

При управлении водными, энергетическими, продовольственными и экосистемными ресурсами в Центральной Азии необходимо выявление и оценка взаимосвязей между ними для повышения водной, энергетической и продовольственной безопасности, защиты экосистем с учетом природных и техногенных угроз для региона. Изучение взаимосвязей представляет собой новую сложную область знаний, которая требует всесторонней и углубленной подготовки специалистов для проведения таких междисциплинарных и широкомасштабных оценок.

В последние годы концепция взаимосвязи ресурсов стала предметом горячих дискуссий и широко использовалась в исследовательских и политических кругах. Это новый мощный способ понять и лучше управлять бесчисленными сложными отношениями между множеством ресурсов, участников и их проблемами безопасности. Особое внимание уделяется взаимодействию воды, энергии и продовольствия, но земля и материалы также имеют решающее значение.

Управление ресурсами на уровне отдельной страны региона осложняется раздробленностью и сегментацией национальных управленческих структур. Управление трансграничными ресурсами макрорегионов, включающих две и более стран, представляет еще более сложную задачу из-за различных экономических, политических и социальных интересов. Поэтому необходим постоянный диалог между странами для поиска взаимных выгод и компромиссов.

Основу для такого диалога между странами могут составить различные международные соглашения и договора, такие как Глобальные Цели Устойчивого Развития (ЦУР) до 2030 года. 17 ЦУР охватывают широкий спектр тем и вопросов, таким образом устанавливая взаимосвязь между различными целями. Ни одна цель не может быть достигнута изолированно, а только в сочетании с другими целями. Ключевые секторы, такие как энергетика, вода, сельское хозяйство и экосистемы, являются жизненно важными компонентами с точки зрения общей стратегии и планирования в рамках достижения ЦУР до 2030 года.

В то же время, требуется научная методология для выявления взаимосвязей между водными, энергетическими, продовольственными и экосистемными ресурсами на уровне макрорегионов. Такую методологию разрабатывает в рамках Конвенции по трансграничным водам Европейская Экономическая Комиссия ООН (ЕЭК ООН).

В представленном учебном пособии дан подробный обзор текущих знаний о структурах, методах и управлении, связанных с взаимосвязями ресурсов, включая широкий набор междисциплинарных точек зрения. Пособие сфокусировано на исследовании, включая инструменты, методы и подходы к для анализа моделей использования ресурсов в разных обществах и масштабах с точки зрения взаимосвязи. В нем также приведены многочисленные примеры из политической экономии, чтобы продемонстрировать, как структуры взаимосвязи ресурсов могут пролить свет на такие вопросы, как захват земель, добыча полезных ископаемых, возобновляемые источники энергии и растущее значение экономики, а также предложить уроки и перспективы для рационального управления. Показанные примеры дают представление о возможности взаимосвязанного подхода в различных масштабах, которые были бы подходящими для внедрения устойчивого использования всех ресурсов в регионе.

Данное учебное пособие предназначено в качестве методического руководства при подготовке специалистов высших учебных заведений, также может быть использовано с целью расширения знаний более широкой аудиторией, включая государственных служащих, занятых в управлении водными ресурсами, продовольственной безопасностью, энергетикой, сохранением экосистем и в развитии инфраструктуры. В высших учебных заведениях учебное пособие может быть использовано для преподавания студентам и магистрантам социально-политического и экономического направления. Кроме того, учебное пособие может служить в качестве введения

в комплексный подход к решению трансграничных вызовов макрорегионов, выходящих за рамки одной проблемы.

Надеемся, что учебное пособие внесет свой вклад в создание и укрепление “потенциала для поддержки взаимного обучения между водосборными бассейнами, секторами и государствами, чтобы таким образом содействовать обмену опытом и укреплению локального сотрудничества между странами”<sup>1</sup>.

Барбара Януш-Павлетта  
Проректор по международному сотрудничеству,  
Руководитель магистерской программы «Интегрированное управление  
водными ресурсами»  
Руководитель кафедры ЮНЕСКО по управлению водными ресурсами в КНУ

---

<sup>1</sup> Подход, предлагаемый для оценки взаимосвязи между водой, продовольствием, энергией и экосистемами в рамках Конвенции ЕЭК ООН по трансграничным водам/ Документ для обсуждения, - 4 Апреля 2013 года// [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/wat/Nexus\\_mtg/RU\\_nexusAssessmentApproach\\_forWeb\\_final.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/wat/Nexus_mtg/RU_nexusAssessmentApproach_forWeb_final.pdf)

## СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНЫ, АББРЕВИАТУРЫ И ПОНЯТИЯ .....	9
1. ВВЕДЕНИЕ .....	12
1.1 Особенности управления ресурсами в Центральной Азии.....	12
1.2. Климат, окружающая среда и безопасность в Центральной Азии .....	17
2. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К ВНЕДРЕНИЮ ВЗАИМОСВЯЗИ.....	21
2.1 Научные рамки изучения взаимосвязи .....	21
2.2 Глобальные политические рамки продвижения нексуса для устойчивого развития.....	26
2.3 Нексусный подход в контексте Центральной Азии .....	30
2.4 Решения, достигаемые нексусным подходом .....	32
3. ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ НЕКСУСА ВОДНЫХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ И ЭКОСИСТЕМНЫХ РЕСУРСОВ .....	34
3.1. Оценки взаимосвязей на основе показателей.....	34
3.2. Консультативная методология нексусной оценки.....	36
3.3 Цели, ключевые принципы и ограничения методологии нексусной оценки воды, продовольствия, энергетики и экосистем .....	38
3.4 Методологические подходы к нексусной оценке .....	46
4. НЕКСУСНАЯ ОЦЕНКА С АКЦЕНТОМ НА ЕЕ РАЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ	54
4.1 Резюме нексусной оценки бассейна реки Алазани/Ганых .....	54
4.2 Резюме нексусной оценки бассейна реки Сырдарья .....	56
4.3 Резюме нексусной оценки бассейна реки Сава и Дрина.....	58
4.4 Резюме нексусной оценки бассейна системы водоносных горизонтов Северо-Западной Сахары .....	62
4.5 Резюме нексусной оценки бассейна реки Дрин.....	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ. ЦЕЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ .....	78



## ТЕРМИНЫ, АББРЕВИАТУРЫ И ПОНЯТИЯ

<b>Агентное моделирование</b>	включает в себя элементы теории игр, сложных систем, мультиагентных систем и т.д.
<b>ВИЭ</b>	Возобновляемые источники энергии
<b>Водосборный бассейн реки</b>	(также водосборная площадь, водосбор) - территория земной поверхности, с которой все поверхностные и подземные воды стекаются в данный водоток, включая различные его притоки.
<b>ГЭС</b>	Гидроэлектростанция.
<b>ГЭФ</b>	Глобальный экологический фонд.
<b>ЕЭК ООН</b>	Европейская экономическая комиссия ООН.
<b>Итерационный процесс</b>	позволяет легко вносить изменения, получать замечания и предложения и учитывать их в проекте, заранее уменьшать риск и динамически корректировать процесс.
<b>ИУВР</b>	Интегрированное управление водными ресурсами.
<b>КОГЭ</b>	Каскадная оптимизация гидроэнергетики.
<b>КТН</b>	Королевский технологический институт.
<b>Макрорегион</b>	“определяется как площадь территорий двух или более стран, связанных трансграничным бассейном пресноводной системы, подверженной воздействию взаимосвязанных энергетической и продовольственной сфер благодаря связующей роли водных ресурсов”.
<b>Метод Дельфи</b>	«включает быстрый поиск решений, основанный на их генерации в процессе "мозговой атаки", проводимой группой специалистов, и отбор лучшего решения, исходя из экспертных оценок. Дельфийский метод используется для экспертного прогнозирования путем организации системы сбора и математической обработки экспертных оценок». <sup>2</sup>
<b>МСОП</b>	Международный союз охраны природы. IUCN - International Union for Conservation of Nature.
<b>Нексус</b>	(лат. Nexus – «связь, сцепление») - имеет множество значений в разных областях, но в общем случае обозначает центральную часть какой-либо сущности, центр сцепления каких-нибудь связей <sup>3</sup> .
<b>НПО</b>	Неправительственные организации.
<b>ПГ</b>	Парниковые газы.

<sup>2</sup> Экспертное фокусирование. [https://studme.org/12090810/marketing/ekspertnoe\\_fokusirovanie](https://studme.org/12090810/marketing/ekspertnoe_fokusirovanie)

<sup>3</sup> Water-food-energy-ecosystem nexus. [https://nexusexpedition.com/blog\\_entry.php?blog\\_id=24](https://nexusexpedition.com/blog_entry.php?blog_id=24)

<b>Подпор</b>	в гидротехнике, повышение уровня воды по сравнению с «бытовым» (нормальным) уровнем. Подпор возникает при строительстве водопропускных сооружений на реках, ограничивающих водоток (например, плотин), но может также образовываться из-за природных условий: нагонного низового ветра, изменения конфигурации стока подземных вод, ледовых заторов и зажоров, завалов.
<b>ПРООН</b>	Программа развития ООН
<b>РКИК ООН</b>	Рамочная конвенция ООН об изменении климата
<b>РЭЦ ЦА</b>	Региональный Экологический Центр Центральной Азии.
<b>СПД</b>	Стратегическая программа действий.
<b>СПЕКА</b>	Специальная программа ООН для экономик Центральной Азии. «SPECA – UN Special Programme for the Economies of Central Asia» <sup>4</sup> .
<b>СССР</b>	Союз Советских Социалистических Республик
<b>СУАР</b>	Синьцзян-Уйгурский автономный район.
<b>СЭО</b>	Стратегическая экологическая оценка.
<b>ТДА</b>	Трансграничный Диагностический Анализ.
<b>ЦУР</b>	Цели устойчивого развития.
<b>ЧС</b>	Чрезвычайная ситуация.
<b>ЧТБК</b>	Чу-Таласская Водохозяйственная Комиссия.
<b>FASRB</b>	Framework Agreement on the Sava River Basin
<b>ISRBC</b>	International Sava River Basin Commission – Бассейновая комиссия международной реки Сава.
<b>LEAP</b>	The Long-range Energy Alternatives Planning System Система долгосрочного планирования альтернативных источников энергии.
<b>NDCs</b>	Nationally Determined Contributions – Определяемые на национальном уровне вклады.
<b>NWSAS</b>	The North-Western Sahara Aquifer System Project – система водоносных горизонтов Северо-Западной Сахары.
<b>SIWI</b>	Stockholm International Water Institute – Стокгольмский международный институт водных ресурсов.
<b>TARWR</b>	Total Actual Renewable Water Resources – Общие фактические возобновляемые водные ресурсы. Индикатор – годовые общие фактические возобновляемые водные ресурсы - теоретический

<sup>4</sup> <http://www.unece.org/env/water/nexus>

максимальный годовой объем водных ресурсов, доступных в стране.

**TBNA methodology**

Transboundary Basin Nexus Assessment methodology – методология Оценки Взаимосвязи Трансграничных Бассейнов (методология ОБТБ).

**WEAP**

Water Evaluation and Planning System – Система оценки и планирования водных ресурсов.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 Особенности управления ресурсами в Центральной Азии

В советские времена богатые водными ресурсами республики, географически расположенные в верховьях по течению рек, обеспечивали в летнее время водой для орошения республики, расположенные ниже по течению рек, а в обмен на это получали снабжение электроэнергией зимой. При этом экологические аспекты управления природными ресурсами не учитывались. Высыхание Аральского моря, которое было уникальным природным объектом, обеспечивающим эколого-климатический баланс обширной территории Евразийского континента, - наиболее широко известный пример последствий игнорирования воздействия на окружающую среду. После обретения независимости бывшими советскими республиками Центральной Азии в 1991 году, прежний региональный подход к централизованному управлению водными и энергетическими был заменен национальным подходом, который, например, в системе водоснабжения привел к фрагментации сетей распределения водных ресурсов и конфликтам, главным образом, между соседями, расположенными вверх и вниз по течению трансграничных рек.

Поскольку в настоящее время государства Центральной Азии по-прежнему имеют общие реки, включая две крупнейшие - Сырдарью и Амударью, которые пересекают их границы, изменения в использовании воды в верхнем течении незамедлительно оказывают влияние на прибрежные государства, расположенные ниже по течению. Вода, зародившаяся в Таджикистане и Кыргызстане, составляет более 80% воды, впадающей в Аральское море. Эти две страны больше заинтересованы в использовании имеющихся водных ресурсов для выработки гидроэлектроэнергии. Так, Таджикистан контролирует около 60% общей емкости бассейна Амударьи и около 9% общей емкости бассейна Сырдарьи за счет плотин. Кыргызстан контролирует около 58% объемов воды в бассейне Сырдарьи за счет водохранилищ, расположенных на его территории. Напротив, Туркменистан, один из крупнейших потребителей воды, получающий около 45 % вод Амударьи через построенный во времена СССР Каракумский канал - протяженностью 1445 км., имеет относительно немного хранилищ и почти полностью зависит от своих соседей, расположенных выше по течению. Прибрежные страны, расположенные ниже по течению, Казахстан и Узбекистан, нуждаются в этих водных ресурсах для орошения летом. Прибрежные страны, расположенные выше по течению, заинтересованы сбрасывать максимальные объемы воды зимой, когда потребности в электроэнергии достигают пика, в то время как прибрежные страны, расположенные ниже по течению, нуждаются в максимальных объемах воды летом и в период орошения [1].

В регионе Центральной Азии управление водными ресурсами является критическим вопросом, поскольку на изъятие воды для сельского хозяйства приходится более 90% общего объема водопотребления, в основном для

хлопковых полей в Узбекистане и Туркменистане. Из-за потерь воды в ирригационных каналах и выращивания неустойчивых монокультур увеличивается засоление почвы, и огромные потери воды создают нагрузку на водоснабжение. Уравновешивание потребностей в сельскохозяйственном производстве и выработке энергии с помощью гидроэнергетики является сложной задачей, так как поток воды нарушается и становится неконтролируемым. Изменение климата и рост населения создают дополнительную нагрузку на водные ресурсы региона, поскольку по прогнозам к 2050 году в вышеупомянутых реках будет на 10–30% меньше воды [1].

Казахстан во многом зависит от трансграничных вод, из ста кубических километров воды, доступных в Казахстане, сорок шесть кубических километров страна получает из рек, текущих из Кыргызстана, Узбекистана, России и Китая. Из восьми существующих крупных Казахских водохозяйственных бассейнов<sup>5</sup> семь являются трансграничными. Потребности в воде в сопредельных государствах увеличивается, и, соответственно, падает их уровень в Казахстане [1].

Реки Иртыш (Ертис), Или (Иле), Талас, Хоргос (Коргас) – наиболее крупные из 20 трансграничных рек, которые текут из Китая в Казахстан и являются важнейшими источниками пресной воды для Казахстана. В то же время, ситуация с использованием ресурсов трансграничных рек между Казахстаном и Китаем остается не урегулированной. Недостаточно активные обсуждения между приграничными сторонами и подписание ограниченного ряда двусторонних договоров (см. Вставка 1), в конечном итоге, привели к тому, что от соседей зависит количество воды, которая дойдет до Казахстана, так как до сегодняшнего дня с Китаем отсутствует соглашение, которое регламентирует экологический и минимальный санитарный стоки по этим трансграничным рекам.

Активное развитие Синьцзян-Уйгурского автономного района (СУАР) приводит к увеличению численности людей на китайской части бассейнов рек Или и Иртыша, что требует значительного увеличения посевных площадей под зерновые и хлопок в СУАР, строительство новых каналов, плотин, водохранилищ и источников энергии на этих трансграничных реках.

Река Или и впадающие в неё притоки: Чарын, Чилик, Тургень, Иссык, Талгар и Каскелен (с притоками Малая и Большая Алматинка) это пресноводная артерия, питающая озеро Балхаш [2]. Но все же 80 процентов стока формируется в Китае и на территории Казахстана от ее наполненности водой зависит Капшагайское водохранилище [3] и ГЭС. Балхаш в 40 раз больше Женевского озера и находится в 400 километрах к северу от Алматы. Общественность Казахстана обеспокоена тем, что за последние годы Балхаш-Алакольский водный бассейн, в котором проживает 20% населения страны, столкнулся с резким дефицитом притока воды, что привело к высыханию озера Балхаш [4] (из 16 озерных систем, осталось только 5), снижению урожайности

---

<sup>5</sup> Водохозяйственные бассейны Казахстана: Арало-Сырдарьинский, Балхаш-Алакольский, Иртышский, Урало-Каспийский, Ишимский, Шу-Таласский, Тобол-Тургайский и Нура-Сарысуский.

сельскохозяйственных культур и увеличению процесса опустынивания прилегающих к озеру территорий. Флора и фауна Балхаша также под угрозой исчезновения. В озере водится около 20 видов рыб, на территории водоема проживает более 120 видов птиц, из которых 12 занесены в Красную книгу. Растительный мир насчитывает до 60 видов уникальных растений, которые произрастают на суше и в воде<sup>6</sup>.

**Вставка 1. «Межправительственных соглашений по трансграничным водам, заключенным Казахстаном с соседними странами»:**

1. «Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов от 27 августа 1992 года, Оренбург».

2. «Соглашение между Правительством Республики Казахстан и Правительством Кыргызской Республики об использовании водохозяйственных сооружений межгосударственного пользования на реках Чу и Талас от 21 января 2000 г, Астана».

3. «Соглашение между Правительством Республики Казахстан и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в области использования и охраны трансграничных рек от 12 сентября 2001 г, Астана»<sup>7</sup>.

4. «Меморандум об экстренном уведомлении сторон о стихийных явлениях на трансграничных реках между Правительством Республики Казахстан и Правительством Китайской Народной Республики от 19 октября 2004 г, Алматы».

5. «Соглашение между Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан и Министерством водного хозяйства Китайской Народной Республики об экстренном уведомлении сторон о стихийных бедствиях на трансграничных реках от 4 июля 2005 г, Астана».

6. «Соглашение между Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан и Министерством водного хозяйства Китайской Народной Республики о развитии научно-исследовательского сотрудничества на трансграничных реках от 20 декабря 2006 г, Пекин».

Река Иртыш (левый, главный приток Оби и длина Иртыша, составляющая 4248 км, превышает длину самой Оби на 598 км) протекает из СУАР через Казахстан, питая озеро Зайсан, и далее в Омскую и Тюменскую области Российской Федерации. В Казахстане река Иртыш обеспечивает своими ресурсами города Усть-Каменогорск, Семей, Павлодар, Темиртау, сельское хозяйство некоторых районов Центрального Казахстана, кроме того канал

<sup>6</sup> Save Lake Balkhash - Сохраним озеро Балхаш! Петиция с обращением общественности к Президенту Республики Казахстан Касым-Жомарту Кемелевичу. [https://secure.avaaz.org/community\\_petitions/ru/prezident\\_respubliki\\_kazahstan\\_kasymzhomart\\_kemele\\_sohranim\\_ozero\\_balhash\\_1/?faiAZkb&fbogname=Zharas&utm\\_source=sharetools&utm\\_medium=facebook&utm\\_campaign=petition-1123584-sohranim\\_ozero\\_balhash&utm\\_term=aiAZkb%2Bru&fbclid=IwAR20HeXPB2BXQ-9wUzFkuwE84ACvZjbp9\\_IACLHeNICxUE8wRc-TDwb-F40](https://secure.avaaz.org/community_petitions/ru/prezident_respubliki_kazahstan_kasymzhomart_kemele_sohranim_ozero_balhash_1/?faiAZkb&fbogname=Zharas&utm_source=sharetools&utm_medium=facebook&utm_campaign=petition-1123584-sohranim_ozero_balhash&utm_term=aiAZkb%2Bru&fbclid=IwAR20HeXPB2BXQ-9wUzFkuwE84ACvZjbp9_IACLHeNICxUE8wRc-TDwb-F40)

<sup>7</sup> Казахстанско-Китайское трансграничное водное сотрудничество. Международный Фонд Спасения Арала. Межгосударственная Координационная Водохозяйственная Комиссия. Научно-Информационный Центр. [http://cawater-info.net/library/rus/legal\\_36.pdf](http://cawater-info.net/library/rus/legal_36.pdf)

«Иртыш-Караганда», забирающий воду выше Павлодара и текущий на запад, снабжает питьевой водой города Нур-Султан, Караганду и Экибастуз, и, следовательно, очень важен для развития страны.

Если Китай будет оставлять на свои нужды хотя бы 30% от общего стока реки Иртыш и 12% стока реки Или ежегодно, то, по данным, представленным казахстанскими аналитиками, это приведет к масштабной экологической катастрофе на территории стран расположенных ниже по течению в Казахстане и России [5]. В частности, следующие негативные последствия прогнозируются для Казахстана в ближайшей перспективе:

- в бассейне озера Балхаш и озера Зайсан нарушится природное равновесие и естественный водный баланс;

- в регионе усилится деградация климата, ухудшится экологическая ситуация и эпидемиологическая обстановка;

- в воде увеличится концентрация вредных веществ, что приведет к невозможности использования воды населением;

- снизится производство электроэнергии на реке Иртыш; предположительно к 2030 году оно упадет на 25% и к 2050 году на 40%;

- деградируют пойменные луга и прекратится судоходство на реке Иртыш;

- снизится уровень Бухтарминского водохранилища, и оно отделится от озера Зайсан;

- обострятся проблемы с обеспечением водой прибрежных населенных пунктов и снизится урожайность сельскохозяйственных культур.

В результате, уровень напряженности в китайско-казахстанских и китайско-российских водных отношениях может повыситься из-за вышеперечисленных проблем рационального использования водных ресурсов, а это, в ближайшей перспективе, может оказать негативное воздействие на социально-экономическую обстановку в регионах Казахстана и России.

Центральная Азия – один из регионов с наибольшей вероятностью конфликтов из-за воды. Казахстан является крупной экономической страной Центральной Азии, и поэтому важно понимать, как политика страны в области управления водными ресурсами влияет на доступность воды в других государствах Центральной Азии. Экономика стран Центральной Азии уже развивается в условиях растущего дефицита воды, что приводит к проблемам развития. Основными причинами этого являются рост политической напряженности и ухудшение социально-экономических и экологических условий.

Хотя, республики Центральной Азии приняли многосторонние региональные соглашения и двусторонние соглашения по использованию водных ресурсов международных водотоков; и в них с начала 1990-х годов происходят социально-политические и экономические преобразования, включая системы управления природными ресурсами, тем не менее, региональная политика экономического развития по-прежнему основана на увеличении потребления ресурсов, а не на их переориентацию и повышение эффективности. Гидрократии [6] (водные бюрократии) по-прежнему не

решаются разделить полномочия по принятию решений с другими секторами по управлению водными ресурсами. Новые источники воды становятся все более дорогими и ограниченными в регионе. Усилия по повышению эффективности использования воды и энергии на местном и национальном уровнях ограничены и разрозненны. Национальные правительства не уделяют соответствующих приоритетов биоразнообразию и экосистемным услугам – ключевым элементам в формировании водных ресурсов. Риски затягивания перехода к устойчивому развитию значительны. Несмотря на общее стремление стран получить выгоды для своих национальных интересов, надо учитывать, что, в конечном итоге, только добрососедские отношения и желание кооперировать с дружелюбными намерениями являются открытой дорогой к улучшению межотраслевой координации и управлению не только на национальном уровне, но к разрешению международных трансграничных вопросов.



## 1.2. Климат, окружающая среда и безопасность в Центральной Азии

По прогнозам, изменение климата в Центральной Азии ускорится из-за продолжающегося глобального потепления. Хотя методы, используемые гидрометеорологическими службами, различаются от страны к стране, существует общее мнение, что к 2030 году ожидается повышение температуры примерно на 1-2 градуса по Цельсию [7]. В качестве примера, можно привести существующий прогноз водопотребления в бассейне рек Чу и Талас до 2020 года, который предусматривает в казахской части бассейна реки Чу увеличение объема забора воды до 1195 миллионов кубометров, а в бассейне реки Талас – до 1048 миллионов кубометров. По данным Государственной программы Республики Казахстан по управлению водными ресурсами, даже без учета изменения климата ожидается недостаток водных ресурсов в объеме 1700 миллионов кубометров в год. Последствия изменения климата могут усугубить ожидаемый дефицит водных ресурсов [8]. Необходимо найти приемлемые пути для сокращения объемов воды, используемой в сельском хозяйстве, для обеспечения необходимого экологического стока.

В тоже время, страны Центральной Азии должны справиться со значительной опасностью речных наводнений. Речные паводки происходят в основном весной и летом на основных реках и их притоках. Снежные и дождевые реки, как правило, разливаются весной, а реки, питаемые снегом и таянием ледников, разливаются поздней весной и летом. Оползни во время паводков способствуют подпору через перекрывающие каналы, которые в случае прорыва могут внезапно вызвать значительные волны. Разливы рек чаще всего происходят в горных районах Средней Азии. Речные наводнения в Центральной Азии в последние 20-30 лет стали более распространенными в Центральной Азии. Об этом свидетельствуют гидрографы бассейнов крупнейших рек региона – Амударья и Сырдарья.

Трансграничные речные системы в Центральной Азии строго регулируются системой крупных водохранилищ (до 19 км<sup>3</sup> в объеме). Таким образом, наводнения на большинстве крупных рек в такой же степени являются результатом плохой эксплуатации и технического обслуживания, как и гидрологической изменчивости. Огромные объемы воды затопили сёла Мактааральского района в Туркестанской области Казахстана в мае 2020 года после прорыва дамбы Сардобинского водохранилища в Узбекистане. Власти объявили чрезвычайную ситуацию (ЧС) техногенного характера (Фото) [9]. Было затоплено 8 тысяч га посевных полей, нанесен ущерб более 1030 домам и 15 социальным объектам (школам, детским садам, медицинским и культурным учреждениям). Более 31 тысячи человек эвакуировали из 14 населённых пунктов. В самом Узбекистане свои дома вынужденно покинули 90 тысяч человек, погибло 4 человека и один пропал без вести во время наводнения<sup>8</sup>. В особой опасности находится верховья реки Амударья. В связи с тем, что среди притоков Амударья зарегулирована только река Вахш, между истоками

---

<sup>8</sup> Шавкат Мирзиёев: наводнение стало горьким уроком для нас. 05.05.2020. Официальный Веб-Сайт Президента Республики Узбекистан. <https://president.uz/ru/lists/view/3543>

Амударьи в Таджикистане и Туямуюнским водохранилищем в Узбекистане часто случаются наводнения.



**Фото. Масштаб трагедии затопления Мактааральского района в Туркестанской области Казахстана. (Фото с казахстанских спутников Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан).**

Отсутствие консенсуса между странами Центральной Азии в отношении эксплуатации и обслуживания трансграничных вод привело к сильным наводнениям в нижнем течении реки Сырдарья. Как известно, верховья Сырдарьинского речного бассейна являются зоной преимущественного развития гидроэнергетики. Средний и нижний участки бассейна, где сосредоточен основной ирригационный земельный фонд, являются зоной интенсивного развития орошаемого земледелия. Речная дельта с прилегающей акваторией моря является зоной ведения рыбного хозяйства и животноводства. Из-за значительного увеличения выработки гидроэлектроэнергии на Токтогульском водохранилище осенью и зимой попуски воды в эти сезоны увеличились с примерно 3,2 км<sup>3</sup> в 1980-х годах до в среднем примерно 7,4 км<sup>3</sup> в 1990-х годах до км<sup>3</sup> в 2000-х годах. Это превышало пропускную способность русла реки и инфраструктуры на участках ниже по течению, что приводило к затоплению Арнасайской впадины (около 180 000 га в Джизакской и Навоийской областях Узбекистана) и города Кызыл-Орда в Казахстане. Коксарайский контррегулятор, построенный за период 2008-2011 годы, дает возможность обеспечить безопасность населения на территории Южно-Казахстанской и Кызылординской областей. Он же регулирует водный баланс республики за счет накопленного в контррегуляторе 3 млрд. м<sup>3</sup> зимнего стока

чистой воды. Эта вода позволит увеличить уровень воды в Малом Аральском море, - исключить потери водных ресурсов путем сброса в Арнасайскую впадину. Кроме того, это позволяет увеличить на 20-25% выработку электроэнергии Шардаринской ГЭС в зимнее время, улучшить экологическую обстановку в пойме и дельте реки Сырдарья. После спуска воды из чаши в начале лета снова в реку, более 90% затопленной площади будет использоваться как лиманные поля для заготовки кормовых культур и выпаса скота.<sup>9</sup>

Наводнения в Кызыл-Орде также является результатом выпадения осадков и таянием снега в степи. Ледяные заторы, образовавшиеся в течении реки Сырдарья, еще больше усугубляют ситуацию, которые также препятствуют доставлению воды в Аральское море. Несмотря на высокую степень неопределенности в имеющихся результатах климатических и, связанных с ними гидрологических моделей, все анализы показывают, что уровни стока и рек во время наводнений будут в будущем все выше, чем в настоящее время.

Страны Центральной Азии очень подвержены сейсмической опасности и сейсмические зоны в регионе пересекают национальные границы. Сейсмические службы большинства стран ежегодно регистрируют около 3000 подземных толчков разной интенсивности. Все страны Центральной Азии пережили разрушительные землетрясения за последние 150 лет. Большинство воздействий ощущается на территории, охватывающей одну или несколько областей и районов внутри страны.

Вторичные последствия землетрясений могут быть потенциально весьма разрушительными, так как сейсмические события могут напрямую вызвать или ускорить другие опасности, включая оползни, сели, разжижение почвы, образование ледниковых озер и прорывные наводнения. Эти вторичные последствия несут ответственность за большой ущерб от сейсмических событий.

Оползни распространены в горных районах Средней Азии. В этом регионе они вызваны увеличением крутизны склонов (из-за геологических процессов), сейсмическими событиями, метеорологическими и гидрологическими аномалиями, а также разнообразными антропогенными процессами. Большинство оползней происходит в предгорных и горных районах на высоте от 1000 до 2400 метров над уровнем моря на склонах 19 градусов или более (в зависимости от типа почвы). Они могут достигать сотен метров в ширину и до 20 метров в толщину. Количество оползней выросло за последние несколько десятилетий из-за продолжающихся геодинамических движений, повышения уровня грунтовых вод и увеличения проливных дождей, вырубки лесов, а также горных работ и земляных работ. Повышенная инфильтрация грунтовых вод в результате орошения также способствует образованию оползней. Все эти обстоятельства нарушают устойчивость склонов в горной и предгорной зонах.

---

<sup>9</sup> Коксарайский контррегулятор - достижение независимости и гарантия безопасности южного региона. 30 декабря 2011. [inform.kz https://www.inform.kz/ru/koksarayskiy-kontregulyator-dostizhenie-nezavisimosti-i-garantiya-bezopasnosti-yuzhnogo-regiona\\_a2430103](https://www.inform.kz/ru/koksarayskiy-kontregulyator-dostizhenie-nezavisimosti-i-garantiya-bezopasnosti-yuzhnogo-regiona_a2430103)

Строительство случайных и незапланированных поселений увеличили их подверженность.

Метеорологические опасности в регионе Центральной Азии включают не только наводнения различного типа, но и засуху, град, сильные ветры и экстремальные температуры. Они происходят с большей частотой, чем геофизические опасности, и во всех масштабах, от бассейнов малых рек (в случае наводнений) до бассейнов крупных рек и значительных частей регионов (в случае сильных наводнений и засух). Некоторые метеорологические опасности имеют региональные последствия. Из-за происходящих изменений климата ледники стран региона тают, создавая опасность большей нехватки воды в будущем, а также возникновения конфликтов по всему региону. По данным РЭЦА, «глобальное повышение температуры на четыре градуса приведет к 2050 году к повышению спроса на оросительную воду на 30%. При этом повышение температуры на два градуса за это время может привести к сокращению площади ледников в полтора раза, на 4 градуса — на 80%».<sup>10</sup>

Засушливый резко континентальный климат Центральной Азии часто подвергает большие территории Центральной Азии воздействию метеорологических засушливых условий. Засуха случается в одном или нескольких районах почти каждый год (в разное время). Сильная и широко распространенная метеорологическая засуха (дефицит осадков 50% или более) происходит предгорьях примерно три раза в столетие, при умеренной засухе (20-25% дефицита сезонных осадков) происходит с интервалом от трех до четырех лет. В пустынных и полупустынных низинных районах, более часты засухи (дефицит осадков 50% и более каждые 10 лет; дефицит 20% каждые пять лет). Самая сильная метеорологическая засуха за последнее время поразила Центральную Азию в 2000-2001 годах, когда дефицит осадков 30-70% наблюдался в большинстве стран, в сочетании с уровнем выше средней температуры. Районы, пострадавшие от широко распространенной метеорологической засухи, пересекают национальные границы, т.е. представляют собой региональную опасность [10].

В связи с вышеуказанным, взаимодействие между водным, энергетическим и продовольственным секторами сопряжено с трудностями для развития на национальном уровне, а развитие трансграничных бассейнов существенно усложняется из-за сложности координации между странами на региональном уровне.

---

<sup>10</sup> Экологи оценили последствия изменения климата в Центральной Азии. 3 апреля 2019. <https://uz.sputniknews.ru/society/20190403/11143924/Ekologi-otsenili-posledstviya-izmeneniya-klimata-v-Tsentrалnoy-Azii.html>

## **2. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К ВНЕДРЕНИЮ ВЗАИМОСВЯЗИ**

Понимание взаимосвязи водных, энергетических, продовольственных и экосистемных ресурсов важно для принятия решений для достижения общего экономического развития стран. «Подход взаимосвязи» к управлению взаимозависимыми ресурсами появился в ответ на современные вызовы как способ повышения водной, энергетической и продовольственной безопасности за счет повышения эффективности, сокращения компромиссов, создания синергии и улучшения управления при одновременной защите экосистем и с учетом природных и техногенных угроз региона.

### **2.1 Научные рамки изучения взаимосвязи**

В разных отраслях экономики вода используется для различных целей. Например, для производства энергии на ГЭС, или для охлаждения энергетических установок других типов. В то же время, энергия необходима на разных этапах при извлечении воды, ее транспортировке на значительные расстояния или перепады высот, для распределения между различными потребителями и обработки воды с целью улучшения ее качества. В настоящее время осуществляется настоящий прорыв в использовании возобновляемых источников энергии, включая не только использование энергии ветра и солнца, но также расширение использования гидроэнергетики и биотоплива. Сельское хозяйство потребляет огромное количество мировых водных ресурсов, а в перспективе аналитики предсказывают, что водопотребление в сельском хозяйстве возрастет еще больше. Перспективы для расширения развития сельского хозяйства и производства пищевой продукции значительно ограничиваются доступностью водных и земельных ресурсов, которые, в свою очередь, зависят от устойчивости экосистем. Важно понимать, что природные экосистемы достаточно хрупкие. При этом экосистемы имеют огромную ценность для развития, так как они предоставляют экосистемные услуги не только для водных, сельскохозяйственных и энергетических секторов, а также сохраняют биоразнообразие флоры, фауны и ландшафтов, осуществляют поддержку туризма, содействуют развитию экономики, помогают адаптации к изменению климата и смягчению его последствий, но при этом они также находятся под угрозой разрушения.

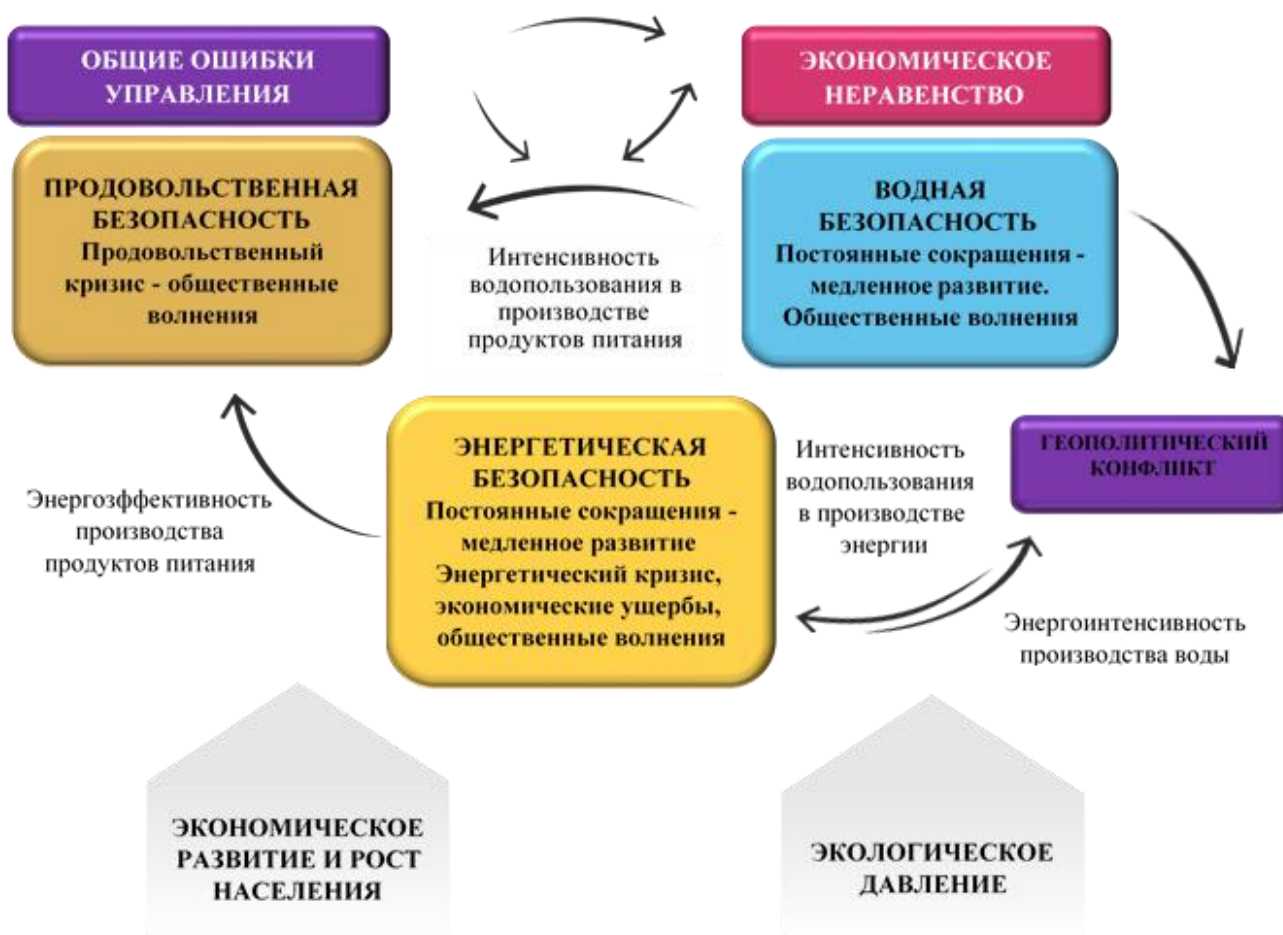
Растущие потребности в энергии и продовольствии вследствие роста численности населения, урбанизации, индустриализации и экономического развития, а также изменение климата, усложняют возможности для обеспечения доступности воды в достаточном количестве и ее безопасного качества. Кроме того, увеличивается нагрузка на природные экосистемы. «Перед человечеством стоит глобальная задача по достижению общих потребностей развития на долгосрочной устойчивой основе, без ущерба для функционирования экосистем» [11]. А это очень сложно осуществить, так как деятельность в различных секторах экономики, как например, в секторе энергетики, управления земельными ресурсами и планирования водохозяйственной деятельностью обычно осуществляется изолированно друг

от друга. Аналитики должны стремиться получить необходимые ответы на следующие вопросы: «Что потребуется от всех вовлеченных секторов для планируемого развития?» и «Какие последствия ожидаются от планируемого развития?». Абсолютно все страны - развивающиеся, развитые и страны с переходной экономикой сталкиваются с недостаточной межсекторальной координацией как на национальном, так и на трансграничном уровнях.

«Специалисты-практики и политики, работающие в сфере охраны окружающей среды, ищут пути для продвижения устойчивого роста при одновременном обеспечении здоровья экосистем и адаптации к изменению климата. Это подразумевает соблюдение баланса между потребностями многих заинтересованных сторон. В трансграничном контексте трения и потенциальные конфликты могут привести к напряженности между секторальными и национальными задачами, непреднамеренным последствиям из-за ошибок в управлении ресурсами и негативным взаимодействиям между секторами» [11].

Снижение негативных взаимодействий, создание синергетического эффекта, повышение эффективности и совершенствование системы управления в различных секторах поможет странам в укреплении водной, энергетической и продовольственной безопасности и сохранения экосистем. Именно в этом и заключается основная **«цель подхода взаимосвязи к управлению ресурсами»**.

Термин **«нексус»** (от лат. Nexus - «связь, «сцепление») - имеет множество значений в разных областях, но в общем значении обозначает центральную часть - центр сцепления каких-нибудь связей, рассматриваемых как единое целое (Рисунок 1).



**Рисунок 1. Взаимосвязь управления нексусом и развития.**

Далее по тексту термин «нексус» будет рассматриваться в контексте взаимосвязи ресурсов: воды, продовольствия и энергии в рамках экосистем и «подразумевает, что данные секторы неразрывно связаны между собой таким образом, что действия в одной области обычно влияют на другие, а также оказывают воздействие на экосистемы» [11].

Изучение нексуса быстро распространяется в научной литературе и в политике как новый способ решения сложных взаимоотношений проблем ресурсов и развития.

Существующий портал «Глобального секретариата по нексусу»<sup>11</sup> провозглашает своей миссией продвижение нексусного подхода для фундаментального перехода от чисто секторального подхода к решениям, охватывающим межотраслевые, согласованные и интегрированные подходы. Портал выделяет следующие ключевые преимущества нексусного подхода:

1. Повышение продуктивности использования ресурсов за счет содействия синергии между тремя секторами.
2. Защита и укрепление природных экосистем с помощью решений на нексусной основе.

<sup>11</sup> <https://www.water-energy-food.org/>

3. Стимулирование многоцелевых инвестиций для достижения устойчивых решений.

Подход, основанный на анализе нексуса, направлен на определение компромиссов и синергизма водных, энергетических и продовольственных систем, с учетом социальных и экологических воздействий, руководствуясь разработкой межотраслевой политики. Однако, хотя понимание взаимосвязи водных, энергетических и продовольственных систем предполагает многообещающий концептуальный подход, использование методов определения нексуса для системной оценки взаимосвязей между водными, энергетическими и пищевыми ресурсами и для разработки и поддержания социально и политически значимых ресурсных политик очень сложно. Такой подход требует рассмотрения различных методов изучения нексуса водных, энергетических и продовольственных систем, чтобы обеспечить основу знаний о существующих подходах и способствовать дальнейшему развитию аналитических методов.

Проведенный в 2018 году системный обзор [12] 245 журнальных статей и глав книг показал, что для решения сложных проблем нексуса ресурсов и развития необходимы смешанные методы и транс-дисциплинарные подходы, которые включают социальные и политические аспекты воды, энергии, земельных ресурсов и продуктов питания и требует привлечения всех заинтересованные стороны и лиц, принимающих решения анализируемого региона.

При этом аналитические подходы оценки нексуса водных, энергетических и продовольственных систем основываются на различных дисциплинах и показывают необходимость использования многочисленных и разнообразных аналитических инструментов. Многие подходы сочетают несколько методов. Чаще всего использовались методы из области экологического менеджмента и экономики. Методы из области экологического менеджмента использовались в 60% исследований; экономические инструменты использовались в 45% исследований. Исследователи также обнаружили широкий спектр методов социальных наук (например, институциональный анализ, метод Дельфи<sup>12</sup>, агентное моделирование<sup>13</sup>, совместные семинары), по крайней мере один из которых использовался в 26% исследований.

Необходимо развивать базовые знания о методах взаимосвязи водных, энергетических и продовольственных систем, которые иллюстрируют концептуальный подход для решения неотъемлемой сложности нексуса. Обнаружено, что интегрированные модели, экономические инструменты и подходы к управлению окружающей средой доминируют среди методов изучения нексуса, и, хотя эти устоявшиеся методы предлагают много полезных подходов, необходимы новые перспективы, которые расширяют наше понимание взаимодействий и независимости водных, энергетических и

---

<sup>12</sup> Метод Дельфи - это метод быстрого поиска решений, основан на их генерации в процессе "мозговой атаки", проводимой группой специалистов, и отбора лучшего решения, исходя из экспертных оценок. Дельфийский метод используется для экспертного прогнозирования путем организации системы сбора и математической обработки экспертных оценок.

<sup>13</sup> Агентное моделирование включает в себя элементы теории игр, сложных систем, мультиагентных систем и т.д.



продовольственных систем. Такие методы, разработанные специально для анализа нексуса, также должны учитывать социальный и политический контекст водных, энергетических и продовольственных систем для достижения оптимальных решений.

Концепцию нексуса можно более эффективно использовать в качестве аналитического инструмента, используя подходы, описанные в обзоре «Нексус воды-энергии-продовольствия: системный обзор методов оценки взаимосвязи» [12] и учитывающие четыре ключевые особенности: 1) инновации, 2) социально-политический контекст, 3) сотрудничество и 4) возможность внедрения в политику и практику.

Для понимания физических и социальных аспектов водных, энергетических и продовольственных систем необходимы междисциплинарные и смешанные подходы, сочетающие количественные и качественные методы из различных дисциплин. Вклад социальных наук в этом вопросе значителен, особенно для понимания социального и политического контекста взаимодействия водных, энергетических и продовольственных систем и получения обратной связи для эффективности использования ресурсов, интеграции политики и устойчивого развития.

Методы и инструменты нексуса должны быть доступны как исследователям, так и практикам. При их разработке необходимо учитывать множество движущих сил и аспектов нексуса водных, энергетических и продовольственных систем, необходимо поддерживать использование различных подходов, чтобы помочь найти новаторские способы изучения взаимосвязей водных, энергетических и продовольственных систем, учитывать местный контекст, содействовать сотрудничеству и решению политических задач, и поддержке реализации на практике. Решающее значение имеет разработка подходов, которые предоставляют полезную и актуальную информацию для управления и координации межотраслевой политики.

Оценки нексуса лучше увязывать с результатами политик, опираясь на основы различных знаний и активное вовлечение как заинтересованных сторон и организаций, так и лиц, принимающих решения.

В целом, хотя нексус водных, энергетических и продовольственных систем предлагает многообещающий подход к решению сложных проблем, связанных с ресурсами и развитием, он требует более детальной дальнейшей методологической разработки, которая будет более эффективной как политически значимый подход.

## 2.2 Глобальные политические рамки продвижения нексуса для устойчивого развития

«Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» («Повестка дня до 2030 г»), принятая Генеральной Ассамблеей ООН в 2015 году, включает «17 целей в области устойчивого развития (ЦУР)»<sup>14</sup> и 169 задач, каждая из которых призвана стимулировать конкретные действия в течение 15-летнего периода (Рисунок 2). Всеобъемлющая цель Повестки дня до 2030 года заключается в создании более справедливого, мирного и процветающего глобального общества путем уравнивания трех неотъемлемых аспектов устойчивого развития, а именно: экономики, общества и окружающей среды.

ЦУР охватывают широкий спектр тем и вопросов, тем самым устанавливая взаимосвязь между различными целями. Ни одна цель не может быть достигнута изолированно, а только в сочетании с другими целями. Взаимосвязанный характер ЦУР требует целостного, многоотраслевого и многомерного подхода к реализации. Поскольку нынешние административные структуры в значительной степени основаны на разделенной отраслевой политике, такой подход бросает вызов традиционным процессам и требует от разных секторов стремления к синергии между своими индивидуальными отраслевыми планами развития и одновременного поиска компромиссов, которые неизбежно возникнут в результате.



Рисунок 2. Глобальные Цели Устойчивого Развития.

Таким образом, концепция нексуса хорошо подходит для информирования о действиях и политике в поддержку достижения ЦУР. Ключевые секторы управления ресурсами, такие как энергетика и сельское хозяйство, являются жизненно важными компонентами с точки зрения общей стратегии и

<sup>14</sup> <https://sdgs.un.org/ru/goals>

планирования в рамках Повестки дня до 2030 года и могут получить большую пользу от применения нексусного подхода (Вставка 2).

Номер и описание взаимодействующих ЦУР	Описание взаимосвязи
2.4 Повышение устойчивости производства продуктов питания 7.2 Существенно увеличить долю возобновляемой энергии	Сельскохозяйственные продукты и отходы могут служить устойчивыми источниками энергии.
7.2 Существенно увеличить долю возобновляемой энергии 2.3 Двукратное увеличение сельскохозяйственного производства	Повышенная сельскохозяйственная деятельность (орошение, удобрения, техника) требует значительных затрат энергии.
2.3 Двукратное увеличение сельскохозяйственного производства 6.4 Решение проблемы эффективности водопользования и дефицита воды	Увеличение сельскохозяйственного производства (орошение) требует повышения эффективности водопользования.
2.3 Двукратное увеличение сельскохозяйственного производства 6.3 Улучшение качества воды за счет уменьшения загрязнения	Повышенная сельскохозяйственная деятельность (удобрения, пестициды) влияет на качество воды.
7.2 Существенно увеличить долю возобновляемой энергии 6.1, 6.2 Увеличение водоснабжения и развитие санитарной инфраструктуры	Развитие инфраструктуры водоснабжения и канализации требует энергии (откачка и очистка).
7.2 Существенно увеличить долю возобновляемой энергии 6.6. Защита и восстановление экосистем, связанных с водой	Производство энергии (гидроэнергетика, охлаждение) влияет на связанные с водой экосистемы.
15.3 Борьба с опустыниванием и восстановление земель 6.5 Внедрение ИУВР на всех уровнях, включая трансграничное сотрудничество	Управление водными ресурсами может усугубить опустынивание.
6.5 Внедрение ИУВР на всех уровнях, включая трансграничное сотрудничество 15.1 Сохранение, восстановление и содействие устойчивому использованию наземных и пресноводных экосистем	Управление водными ресурсами оказывает прямое влияние на пресноводные экосистемы.

15.1 Сохранение, восстановление и содействие устойчивому использованию наземных и пресноводных экосистем	Обе цели направлены на защиту связанных с водой экосистем.
6.6. Защита и восстановление экосистем, связанных с водой	
15.1 Сохранение, восстановление и содействие устойчивому использованию наземных и пресноводных экосистем	Хотя рост сельскохозяйственного производства (землепользования) влияет на экосистемы, он также зависит от функционирующих экосистемных услуг.
6.3 Улучшение качества воды за счет уменьшения загрязнения	
15.1 Сохранение, восстановление и содействие устойчивому использованию наземных и пресноводных экосистем	Производство энергии (все ресурсы и технологии) оказывает серьезное воздействие на экосистемы.
7.2 Существенно увеличить долю возобновляемой энергии	
15.3 Борьба с опустыниванием и восстановление земель	Устойчивое сельское хозяйство сохраняет экосистемы и восстанавливает землю.
2.4 Повышение устойчивости производства продуктов питания	
2.4 Повышение устойчивости производства продуктов питания	Устойчивое сельское хозяйство влияет на методы управления водными ресурсами.
6.5 Внедрение ИУВР на всех уровнях, включая трансграничное сотрудничество	

**Вставка 2. Описание взаимосвязи различных Целей Устойчивого Развития.**

«То же самое касается конкретных целей по смягчению последствий изменения климата и адаптации к ним в соответствии с Парижским соглашением, принятым в рамках Рамочной Конвенции ООН по изменению климата (РКИК ООН), получить большую пользу от применения некусного подхода» [13].

Четыре ЦУР особенно актуальны для некуса в рамках Конвенции по трансграничным водам: цель в области водоснабжения и санитарии (ЦУР 6), которая включает интегрированное управление водными ресурсами и улучшение трансграничного сотрудничества за пределами рек; цель искоренения голода (ЦУР 2), которая включает достижение продовольственной безопасности и продвижение устойчивого сельского хозяйства; цель по

обеспечению доступной и чистой энергии (ЦУР 7), которая включает обеспечение доступа к устойчивой энергии для всех; и цель сохранения жизни на суше (ЦУР 15), которая включает защиту, восстановление и устойчивое управление экосистемами.

Хотя каждая из 17 ЦУР связана с множеством других целей и задач, четыре цели, выделенные выше, связаны особенно прочно между собой. Действия, предпринятые в отношении одной из этих четырех целей, вероятно, будут иметь прямые последствия для одной или всех других целей. Прослеживаются многочисленные взаимосвязи между этими целями, что само по себе является косвенным призывом к некусному подходу для продвижения устойчивого развития (Вставка 2 описывает эти взаимосвязи более подробно).

### 2.3 Нексусный подход в контексте Центральной Азии

Специальная программа ООН для экономик Центральной Азии (СПЕКА) является одной из приоритетных программ в системе ООН. Как заявлено в концепции СПЕКА, основной ее целью является «мобилизация дополнительных внутренних и внешних ресурсов на решение приоритетных для всех стран-участниц вопросов, которые совместными усилиями стран региона могут быть решены более эффективно, чем на национальной основе».

В отношении стратегии по воде, энергии и окружающей среде СПЕКА [14] на своей 22 сессии (2018 г.) предложила изучить возможности для разработки новой стратегии СПЕКА по водным ресурсам, энергетике и окружающей среде с учетом ЦУР и отражением новых задач развития в регионе СПЕКА, рассмотрев следующие возможные конкретные цели этой стратегии:

1. улучшить доступность информации и обмен национальными практиками и опытом по реализации ЦУР 6 и ЦУР 7;
2. повысить осведомленность взаимосвязи между вопросами водных ресурсов, энергетики и окружающей средой (нексус), имеющих отношение к ЦУР 6 и 7;
3. Совместная разработка политик, стратегий, а также поддержка конкретной взаимовыгодной деятельности, относящихся к ЦУР 6 и 7.

Таким образом СПЕКА создает рамочные предпосылки для дальнейшего продвижения нексусного подхода в регионе Центральной Азии, которые могут опираться на некоторый положительный опыт, как например, проведение трансграничного диагностического анализа (ТДА) в бассейне рек Чу и Талас. Тщательная диагностика помогает лучше решать сложные проблемы, в том числе лучше понимать глубинные причины социально-экономических тенденций или отраслевой политики.

Изменение климата еще больше повышает ценность применения подхода взаимосвязи, поскольку он предусматривает учет возможностей для адаптации и смягчения последствий изменения климата. ТДА может быть дополнительно усилен и дополнен интеграцией с нексусным подходом (см. 4.5). Эти реки являются главными источниками воды в Чуйской и Таласской областях Кыргызской Республики и Жамбылской области Казахстана.

Возникшая проблема дефицита воды может привести к недостатку поливной воды, снижению урожайности, сокращению доходов населения, занимающихся растениеводством и животноводством, сокращению рыбного промысла, ухудшению мелиоративного состояния орошаемых земель, а также к отсутствию экологических попусков воды, что в итоге может привести к исчезновению тугайных лесов в низовьях бассейнов рек и углублению процессов опустынивания.

Ухудшение качества воды в бассейнах рек Чу и Талас становится все более значимой проблемой для обеих стран в связи с экономическим развитием, ростом численности населения, требующих все большего потребления воды. Основными причинами загрязнения водных ресурсов в бассейнах рек Чу и Талас являются сбросы неочищенных или слабо очищенных муниципальных

стоков. Совместными усилиями двух главных водных ведомств Казахстана и Кыргызстана, благодаря ощутимой поддержке международных организаций и финансовых институтов, в июле 2006 года создана устойчивая координационная структура, включающая Чу-Таласскую Водохозяйственную Комиссию (ЧТВК, Комиссия), ее постоянный секретариат и экспертные рабочие группы. Комиссия была создана для реализации «Соглашения между Правительством Республики Казахстан и Правительством Кыргызской Республики об использовании водохозяйственных сооружений межгосударственного пользования на реках Чу И Талас», подписанного 21 января 2000 года [15]. В мае 2018 года делегация из Кыргызстана посетила Хорватию для подробного ознакомления с деятельностью Международной Комиссии по бассейну реки Сава, где использовался некусный подход (см. 4.3).

Региональный Экологический Центр Центральной Азии (РЭЦ ЦА) выпускает с 2019 года бюллетень [16] для усиления потенциала в Центральной Азии. Бюллетень подготовлен в рамках проекта «Центрально-Азиатский Диалог по использованию возможностей многосекторального финансирования путем усиления взаимосвязи «вода-энергия-продовольствие»<sup>15</sup>. Этот бюллетень представляет собой сборник коротких статей для ознакомления с концепцией взаимосвязи «вода, энергия и продовольственная безопасность», начиная с его теоретическо-концептуальной стороны и заканчивая практическим его применением на разных уровнях и масштабах, направленных на достижение многосекторальных взаимовыгодных решений.

---

<sup>15</sup> Финансируется Европейским Союзом и Федеральным министерством экономического сотрудничества и развития Германии (BMZ) и реализуется РЭЦ ЦА в партнерстве с Международным союзом охраны природы (МСОП) и при поддержке Исполнительного комитета Международного фонда спасения Арала.

## 2.4 Решения, достигаемые некусным подходом

«Концепция некусного подхода» [17] коренится в идее о настоятельной необходимости *сделать секторальную и национальную политику более последовательной*, чтобы сократить противоречия при управлении ресурсами и согласовать многочисленные виды их использования. Согласованность политики может быть усилена за счет межсекторального обмена информацией, активной координации и комплексного планирования, должного учета различных интересов, согласования компромиссов, вплоть до обеспечения максимального синергизма и сотрудничества для достижения общих целей. Следует отметить, что согласованность политики является необходимым условием для принятия действенных мер борьбы с изменением климата, для чего необходимо действовать в различных секторах (энергетика, продовольствие, охрана окружающей среды и т.д.) и на разных уровнях (от глобального до местного и трансграничного).

Согласованность политики может принести экономические выгоды, содействуя развитию синергических эффектов и партнерских связей, что, в свою очередь, стимулирует совместное финансирование инвестиций: при использовании государственных и частных средств, при участии нескольких секторов и нескольких стран. В трансграничном контексте повышение доверия между прибрежными странами имеет важное значение с точки зрения снижения политических рисков для инвесторов. Трансграничное сотрудничество в области инвестиций также предусматривает учет различных интересов и проблем, более эффективное размещение инвестиций и унификацию применения экологических требований.

Приумножение выгод от единого проекта (например, многоцелевая инфраструктура; повышение эффективности использования водных, земельных и энергетических ресурсов за счет применения инновационных решений) является наиболее практичным способом содействия одновременному достижению различных целей. Однако при отсутствии согласованной стратегической основы процессов консультаций и систем планирования, поддерживающих интеграцию, будет трудно увеличивать масштабы или тиражировать такого рода инвестиции.

Правительства различных стран и различные учреждения участвовали в диалогах и оценках системы взаимосвязей, проводимых в рамках Конвенции по трансграничным водам и организациями-партнерами во всем мире. Но, несмотря на наличие такого опыта, до сих пор отмечается нехватка убедительных примеров (в том числе из-за низкого уровня информированности и распространения информации), демонстрирующих реальные преимущества подходов (к разработке политики и планированию инвестиций) на основе системы взаимосвязей в сравнении с традиционными секторальными подходами.



Применение нексусного подхода должно привести к выработке «взаимосвязанных решений»<sup>16</sup>, которые позволят повысить эффективность использования ресурсов и согласовать различные интересы, одновременно обеспечивая охрану водных ресурсов и окружающей среды и достижение максимальной социальной ценности от инвестиций. Однако во многих случаях практическое применение этих решений в межсекторальном и трансграничном контексте может быть сопряжено с трудностями. В этой связи открытыми остаются многочисленные вопросы: «Кто и как должен разрабатывать эти решения?», «Каковы затраты и выгоды, связанные с ними?», «Какие институциональные основы (особенно в трансграничных бассейнах) необходимы в поддержку их осуществления?», «Какие есть источники финансирования и механизмы осуществления инвестиций?». И наконец, что не менее важно: «Что мы можем извлечь из опыта правительств стран и других ключевых заинтересованных сторон, которые принимали участие в диалогах по нексусному подходу и оценках этого подхода?».

---

<sup>16</sup> Что касается оценок системы взаимосвязей в рамках Конвенции по трансграничным водам, разработана рамочная основа «5 I», которая объединяет решения следующим образом: (i) учреждения (Institutions), (ii) информация (Information), (iii) инструменты (Instruments), (iv) инфраструктура (Infrastructure), а также (v) международная координация и сотрудничество (International coordination and cooperation).

### **3. ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ НЕКСУСА ВОДНЫХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ И ЭКОСИСТЕМНЫХ РЕСУРСОВ**

#### **3.1. Оценки взаимосвязей на основе показателей**

Использование качественных методов, публично доступных данных и количественного моделирования позволяет провести оценку взаимосвязи. «Такой подход заключается в определении ключевых показателей ненадежности во взаимосвязи, которые можно ослабить и/или превратить в совместные возможности» [18].

Обзор ситуации по стране, основанный на данных, собранных в результате анкетирования, позволяет провести предварительный анализ взаимосвязей. Тщательно разработанные анкеты основаны на данных, представленных национальными респондентами, а также на любой доступной качественной описательной информации. Качество гарантируется вовлечением в анализ специалистов, которые обеспечивают предварительный анализ вопросов для рассмотрения в странах трансграничного бассейна. В дальнейшем, с привлечением более широкого круга заинтересованных сторон и лиц, принимающих решения в странах рассматриваемого трансграничного бассейна, производится дальнейшая детализация и углубленное рассмотрение полученного предварительного анализа взаимосвязей.

В дальнейшем, на более продвинутых этапах проведения оценки взаимосвязей возможно использовать различные модели. Как например, «модель WEAP и LEAP, интегрированная в модель SEI; водохозяйственная модель, реализуемая SIWI, а также Стратегическая экологическая оценка (СЭО), подходы, инициированные Европейским Союзом и Всемирным банком, дополненные углубленными консультациями заинтересованных сторон на различных стадиях. Международная правовая база для СЭО, предоставленная Протоколом СЭО Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Конвенция Эспо) ЕЭК ООН, содействует тому, чтобы отдельные государства-участники внесли в свои планы и программы экологическую оценку, а также предусматривает широкое участие общественности в процессе принятия решений правительством» [19].

Опираясь на доступные финансовые ресурсы и намерения, возможно применить нексусную оценку для различных бассейнов трансграничных водотоков, используя консультативную методологию нексусной оценки (см. 3.2), которая описана ниже. Этот подход позволяет странам конкретного макрорегиона устанавливать хорошие партнерские отношения друг с другом и базируется на проведении диагностического анализа с привлечением различных доступных показателей. Кроме того, эта система дополняется информацией, полученной в результате анкетирования, а также из общедоступных баз данных.

Кроме того, центральное внимание уделяется диалогу заинтересованных сторон макрорегиона, который позволяет:

1. провести совместный анализ этих показателей и информации,
2. разработать согласованную оценку и
3. изучить альтернативные подходы к поиску компромиссов.

Такой подход может способствовать лучшему инициированию сотрудничества, созданию атмосферы доверия, дальнейшей совместной работе по сбору фактического материала и углубленной оценки на продвинутых этапах процесса.

### 3.2. Консультативная методология нексусной оценки

“Обзор состояния трансграничных вод в регионе Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН)” [18], подготовленный в рамках “Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер» («Конвенция по трансграничным водам») в 2011 году, представляет собой так называемую «Вторую оценку трансграничных рек, озер и подземных вод».

В обзоре “оценивают факторы нагрузки на трансграничные воды, реализованные меры и современные тенденции“. Показана слабая интеграция и недостаточная согласованность политики в регионе ЕЭК ООН. Выявлено, что для многих трансграничных бассейнов характерно наличие противоречий между различными потребителями, доходящими до конфликтов, и такая ситуация принуждает конфликтующие страны искать компромиссы в сложных политических и социально-экономических условиях.

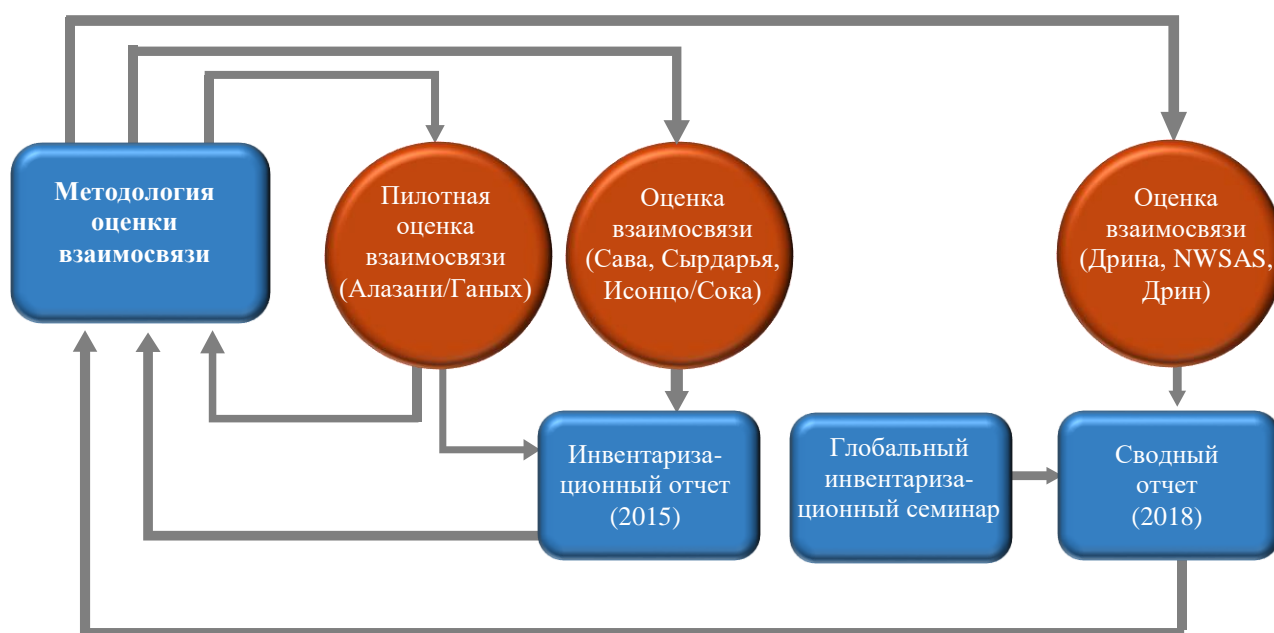
«Вторая оценка» выявила, что постоянно растущий спрос на воду без учета принципов устойчивого развития в различных секторах экономики является сложной проблемой, учитывая рост населения и воздействие климатических изменений. Поэтому чрезвычайно важно улучшить понимание взаимосвязи между водными, продовольственными, энергетическими ресурсами и связанными экосистемами речных бассейнов для укрепления кооперации и согласованности политик между водным хозяйством, сельским хозяйством, энергетикой и управлением земельными ресурсами.

В трансграничных бассейнах необходимость проведения нексусной оценки между различными секторами очень актуальна. «Если активно решать вопрос межсекторальной взаимозависимости, то взаимодействие между ними может быть достигнуто и решения найдены, что поможет уменьшить количество сложных ситуаций и потенциальных конфликтов, усиливая устойчивое развитие. На основе рекомендаций Конвенции по трансграничным водам, было подготовлено предложение о *«специализированной» нексусной оценке воды, продовольствия, энергетики и экосистем*». Первоначальная концепция была разработана на «Стратегическом рабочем совещании по дальнейшей работе в рамках Конвенции по трансграничным водам ЕЭК ООН на тему: «Развитие итогов Второй оценки и других достигнутых результатов» (Женева, 14-15 февраля 2012 года). Впоследствии, чтобы проанализировать замечания, высказанные в ходе совместного совещания Рабочей группы по мониторингу и оценке и Рабочей группы по комплексному управлению водными ресурсами (Женева, 3-4 июля 2012 года), страны-участники поддержали предложение о разработке *«специализированной» нексусной оценки воды, продовольствия, энергетики и экосистем*. Исходные данные были получены в ходе консультаций с потенциальными партнерами, а комментарии – на шестой сессии Совещания Сторон Конвенции по трансграничным водам (Рим, 28-30 ноября, 2012). Признавая важность проблем такой взаимосвязи, на шестой сессии Совещания Сторон была одобрена разработка концепции нексусной оценки воды, продовольствия, энергетики и экосистем в отдельных трансграничных

бассейнах [20] и включена в план работ с 2013 по 2015 годы. К концу января 2013 года, Стороны Конвенции по трансграничным водам пригласили государства и органы управления совместно используемых трансграничных бассейнов, чтобы получить согласие сторон для участия в процессе некусной оценки. Предложения по проведению некусной оценки различных бассейнов были получены и обобщены в приложении к согласованному документу. Совещание Сторон учредило «Целевую группу по исследованию некуса воды, продовольствия, энергетики и экосистем», которая должна была подготовить руководящие принципы такой оценки. Принятая концепция некусной оценки также включала оценку потребностей в ресурсах для ее проведения» [18].

### 3.3 Цели, ключевые принципы и ограничения методологии некусусной оценки воды, продовольствия, энергетики и экосистем

Разработка конкретной методологии некусусной оценки [21] воды, продовольствия, энергетики и экосистем была основана на активном взаимодействии со всеми участниками, включала в себя непосредственное обучение на практике и привела к созданию очень *гибкой структуры*, которую легко адаптировать к любым изменениям внешних условий.



**Рисунок 3. Итерационный процесс разработки методологии некусусной оценки.**

Первая версия методологии некусусной оценки была разработана в период с 2013 по 2015 год [22] при участии ключевых экспертов Королевского технологического института (КТН, Стокгольм) и на основе отзывов о ее первом использовании в ряде репрезентативных трансграничных бассейнов в Южной Европе, Кавказа и Средней Азии. С 2016 года по 2018 год методология некусусной оценки была усовершенствована с учетом дополнительных оценок (в том числе первого водоносного горизонта в Северной Африке [23]) и с привлечением все более широкого междисциплинарного подхода (см. Рисунок 3).

В ходе проведения всех процессов бассейновой оценки около 300 официальных лиц, экспертов и других ключевых заинтересованных сторон внесли свой прямой или косвенный вклад в формирование методологии некусусной оценки. Некусусная оценка в трансграничном речном бассейне – это процесс с широким участием, который основан на постоянном обмене информацией между аналитиками, выполняющими оценку, и всеми заинтересованными сторонами, вовлеченными в процесс. Кроме того, в ходе оценки необходимо было собрать, обработать, проанализировать и обсудить

большое количество различных материалов (включая мнения из разных секторов и стран).



**Рисунок 4. Процесс развития и участия в методологии нексусной оценки.**

*Конечная цель* совместного процесса нексусной оценки [21] состоит в том, чтобы собрать широкий спектр ответов на насущные общие проблемы, которые совместно определены представительной группой заинтересованных сторон из ключевых секторов из всех прибрежных стран трансграничного бассейна (см. Рисунок 4).

Для вовлечения всех участников в совместный процесс использованы семинары, представляющие площадку для прямых консультаций и, что наиболее важно, межсекторального трансграничного диалога.

**Семинары** были специально разработаны для того, чтобы дать возможность услышать все заинтересованные секторы, облегчить диалог с заинтересованными сторонами и обсудить возможные решения и связанные с ними преимущества на основе анализа.

На основе опыта работы по предыдущим оценкам, и с учетом характера и цели работы в рамках «Конвенции по трансграничным водам», в основу подхода к разработке нексусной оценки заложены следующие ключевые принципы [18]:

1. **Участие в процессе** - т.е. участие представительного количества Сторон Конвенции по трансграничным водам и государств, не являющихся Сторонами, а также представителей соответствующих секторов и заинтересованных групп, в рамках процесса, который поддерживает сопричастность и конструктивное участие всех участвующих стран и организаций. Мнения заинтересованных сторон учитываются через совместное выявление межотраслевых связей, через

диалоги на семинаре и через последующие консультации и обсуждения. Национальные администрации прибрежных стран работают вместе над оценками, что не только соответствует духу сотрудничества Водной конвенции, но также гарантирует право на авторство.

2. **Мобилизация знаний** участвующих стран по различным секторам экономики и опыту использования ресурсов; а также управлению, дополненному, при необходимости, международной экспертизой. Методология нексусной оценки разработана таким образом, чтобы максимально использовать местные знания, данные и предыдущий опыт, а также объединить эти элементы для использования при оценке взаимосвязи.

3. **Надежный научный анализ** - процесс нексусной оценки основан на технически обоснованном анализе, имеющихся знаниях и понимании масштаба доступных ресурсов. Аналитическая работа улучшает качество оценки, результаты и предоставляет важную информацию для разработки политик, принятия решений и развития сотрудничества.

4. **Создание потенциала** для поддержки взаимного обучения между речными бассейнами, секторами и государствами, чтобы таким образом содействовать обмену опытом и укреплению локального сотрудничества на уровне бассейна. Применение методологии в процессе нексусной оценки должно помочь властям прибрежных стран и другим ключевым заинтересованным сторонам, во-первых, улучшить понимание взаимосвязей в пределах их речного бассейна (или водоносного горизонта) и, во-вторых, получить опыт и осведомленность о том, как можно более устойчиво управлять природными ресурсами.

5. **Коллективные усилия**, благодаря содействию участия всех сторон, методология позволяет создать нексусную оценку, которая отражает наиболее широкий спектр взглядов и опыта.

6. **Преимущества и возможности** - фокус методологии сконцентрирован на преимуществах сотрудничества и поэтому позволяет достичь конструктивных решений в результате обсуждений, направленных на мобилизацию широкой поддержки.

Для аналитика весь **процесс нексусной оценки** трансграничных бассейнов состоит из шести последовательных этапов [24]:

**Этап 1:** выявляются потребности населения в бассейне, а также национальные потребности, которые зависят от бассейна. Это развивает понимание социально-экономического состояния бассейна, его ресурсной базы и структуры управления.

**Этап 2:** выявляются потребности существующих секторов и учреждений. Таким образом определяются ключевые секторы и заинтересованные стороны, которые могут внести свой вклад своими знаниями и влиянием на последующие действия.

**Этап 3:** анализируются ключевые секторы с применением причинно-следственной связи «стремление-давление-состояние-воздействие-ответ». Дальнейшее уточнение анализа проводится совместно на семинаре.



**Этап 4:** детализируются проблемы между секторами при рассмотрении отраслевых планов и связей с другими секторами во время непосредственных обсуждений на семинаре.

**Этап 5:** создаются совместно диаграммы взаимосвязей, которые включают в себя компоненты нексусной оценки воды, продуктов питания, энергии, экосистем и другие выявленные взаимосвязи. Эта работа проводится во время «мозговых штурмов» в группах и обобщается на семинаре.

**Этап 6:** обсуждаются и определяются возможные решения наиболее острых межсекторальных проблем. Заинтересованные стороны предлагают различные решения, такие, как например, управление землепользованием, соглашения о сотрудничестве, политические решения, инфраструктурные проекты или экономические инструменты.

Первые три этапа оценки (1-3) являются в основном диагностическими и в значительной степени основаны на кабинетной работе (с ограниченным вкладом и участием со стороны местных властей и координаторов, по мере необходимости);

Последующие три этапа (4-6) имеют отношение к приоритетным вопросам и требуют более высокого уровня непосредственного взаимодействия между заинтересованными сторонами (Рисунок 5 [21]).



**Рисунок 5. Шесть этапов методологии нексусной оценки трансграничного бассейна.**

**Совместный метод** нексусной оценки предусматривает консультации с властями и ключевыми заинтересованными сторонами на разных этапах процесса оценки. Фактически, эффективность участия может быть решающим фактором в обеспечении актуальности выводов и принятия результатов участвующими сторонами.

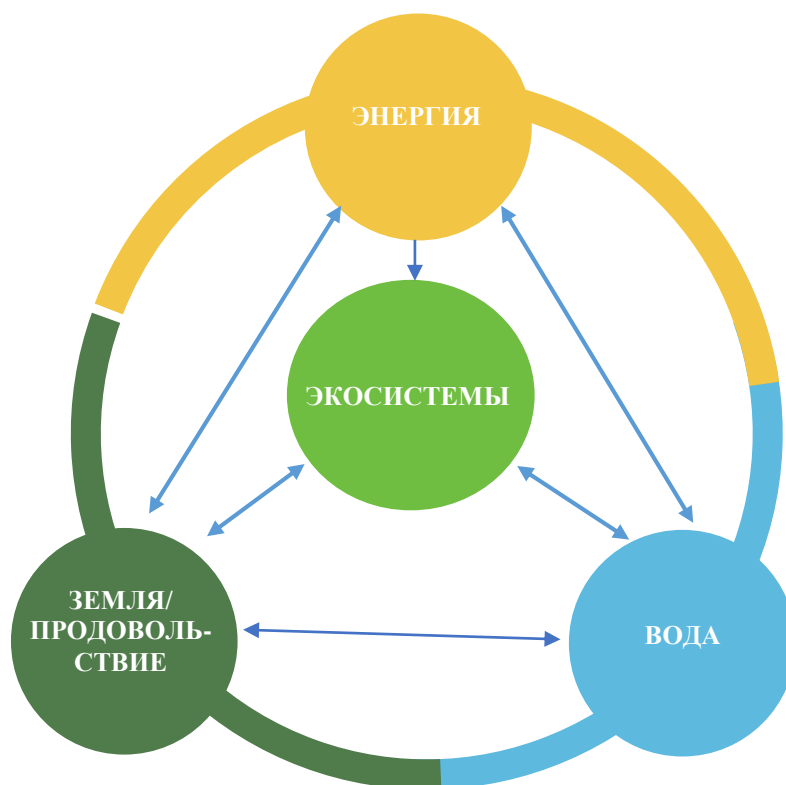
**Ключевыми методами** участия, используемыми в методологии, являются:

- картирование заинтересованных сторон, ключевых секторов и участников;
- анкеты для сбора предварительной фактической информации;
- анкеты, основанные на мнениях, для выявления различных взглядов;
- «мозговые штурмы» для определения взаимосвязей; и
- диалог для развития общего понимания взаимосвязи всеми сторонами.

Аналитическая работа строится на двух полностью взаимодополняющих направлениях: технический анализ и анализ управления.

Первое направление – это технический анализ природных ресурсов с целью определения их доступности и качества, также рассмотрение эволюции многократного использования природных ресурсов с точки зрения необходимости и воздействия.

Второе направление - анализ управления с целью достижения понимания, как правила и субъекты определяют управление этими ресурсами. Углубленный анализ управления включает рассмотрение организаций и других участников, правовой и нормативной базы и соответствующих политик, относящихся к ключевым секторам. Сфера охвата включает рассмотрение различных масштабов и циклов принятия решений, институциональных механизмов и культуры управления.



**Рисунок 6. Базовые рамки семинара диалога по взаимосвязи.**

Методология некусной оценки позволяет заинтересованным сторонам совместно отображать как положительные связи (синергизм), так и отрицательные связи (компромиссы, воздействия) между секторами, с возможностью учитывать будущие изменения. Работая с официальными лицами и экспертами из заинтересованных секторов и стран, связи выявляются и картируются качественным образом и на основе широкого участия различных секторов (Рисунок 6 [21]).

Крайне важно, чтобы были представлены перспективы для всех ключевых секторов: с этой целью проводится «**мозговой штурм**» в секторальных группах, которые предшествуют фактическому диалогу о взаимосвязях, в ходе которого использование некусной оценки получает общую поддержку и приоритет.

Ограниченная количественная некусная оценка проводится для мотивации более целенаправленного последующего анализа. Приоритетные взаимосвязи (определённые участниками процесса некусной оценки) могут быть количественно определены как компромиссы, решения или преимущества при условии, что будут доступны данные и применимые аналитические инструменты.

Хотя некоторая количественная оценка включена в некусную оценку, в основном она направлена на то, чтобы проиллюстрировать потенциал количественной оценки взаимосвязи и создать основу для более целенаправленного и расширенного последующего анализа (например, для

сравнения различных степеней сотрудничества между операторами гидроэнергетики на всем протяжении реки с точки зрения производства энергии, выбросов парниковых газов и реагирования на наводнения).

Показано, что преимущества сотрудничества очевидны для разных секторов. Рассмотрение диапазона выгод, которые могут быть получены при использовании подхода некусусной оценки, помогает объяснить ценность сотрудничества между секторами на трансграничном уровне. Очень важным аспектом является постоянное и открытое информирование гражданского населения бассейна трансграничного водотока, используя как официальные средства массовой информации, так и широкое разъяснение происходящего через социальные сети. Тем более, необходимо учитывать, что использование платформ социальных сетей значительно возросло в настоящее время. Указание на преимущества внедрения решений некусусной оценки дает дополнительные стимулы для поддержки и претворения в жизнь рекомендаций оценки. В то же время, некусусная оценка дает возможность выявить ранее упущенные выгоды от возможных скоординированных действий в бассейне (как с национальной, так и с бассейновой точки зрения). Это может привести к подготовке общей основы для более широкого сотрудничества: хотя каждое прибрежное государство может и не выиграет во всех отношениях, однако сумма всех выгод – включая неэкономические выгоды и по множеству секторов будет больше, чем это было бы от простого распределения воды и других ресурсов.

Совещание Сторон «Конвенции по Трансграничным Водам», оценив ход выполнения трехлетней программы на период с 2013 по 2015 годы, признало в качестве основных результатов [20] следующие:

1. составлено представление о необходимых потребностях, возможных конфликтах, требуемых компромиссах и ожидаемых социально-экономических выгодах от применения оценки взаимосвязей различных секторов между собой с учетом изменения климата и сохранения биологического разнообразия.

2. сформированы различные пакеты отраслевых политик. Проведен анализ перспективной интеграции между водным, энергетическим и продовольственным секторами с целью достижения их безопасности и сохранения экосистем с точки зрения управления водными и земельными ресурсами.

3. для дальнейшего углубления некусусного подхода в интересах стран-участниц на второй период с 2015 по 2018 годы сформированы следующие задачи:

- 3.1 Более детально оценить взаимное влияние различных секторов как внутри страны, так и между странами, разделяющими какую-либо трансграничную водную систему.

- 3.2 Показать, как за счет оптимизации взаимовыгодного сотрудничества в использовании и производстве энергетических, продовольственных и экосистемных услуг и товаров можно достигнуть общую выгоду для водной, энергетической и продовольственной безопасности для всех стран, разделяющих трансграничный водный бассейн.

3.3 В совместном диалоге стран и различных секторов выявить барьеры и возможности их преодоления через более тесную интеграцию в создании необходимых политик и организации совместного планирования в разных секторах с целью справедливого распределения ресурсов.

3.4 Обеспечить достоверной и актуальной информацией всех заинтересованных сторон всех уровней (районов, областей, страны, бассейна) для поддержки принятия согласованных и взаимовыгодных политических решений, улучшения трансграничного сотрудничества и достижения широкого участия общественности [25] в принимаемых решениях и получении выгод.

Процесс некусной оценки и его масштабы сдерживается ограниченным финансированием на глобальном уровне, поэтому необходимо рассматривать различные возможности привлечения дополнительных средств через оценку потребности в ресурсах, как это представлено в документе по анализу полученных уроков [26]. Таким образом, с этой целью аналитики должны планировать возможное сотрудничество с другими программами, проектами или дополнительными ресурсами и партнерами, которые могли бы содействовать синергическому эффекту работы.

### 3.4 Методологические подходы к нексусной оценке

К сожалению, водный, энергетический и продовольственный сектора в обычной практике управляются и работают в значительной изоляции друг от друга и не учитывают воздействия на экосистемы, обеспечивающие условия для возобновления водных и земельных ресурсов. Очень часто стремление одного из этих секторов создать более благоприятные условия и выгоды приводит к возникновению угроз для безопасности и существенных проблем для развития других секторов.

Эта ситуация несколько усложняется, когда обеспечение водой, энергией, продовольствием и экосистемными услугами осуществляется в рамках *макрорегиона*, который определяется «Конвенцией по Трансграничным Водам» как «площадь территорий двух или более стран, связанных трансграничным бассейном пресноводной системы, подверженной воздействию взаимосвязанных энергетической и продовольственной сфер благодаря связующей роли водных ресурсов». В то же время, логика и подходы нексусной оценки вполне применимы для использования нексусной оценки и в пределах одной страны.

Для обеспечения безопасности макрорегиона нужна высокая заинтересованность стран, которая может быть достигнута путем создания специфических рыночных механизмов [22], которые, в свою очередь, могли бы способствовать увеличению выгод для каждой страны этого макрорегиона. При этом страны макрорегиона могут взаимодействовать как на двухстороннем уровне (например, создавать плотины для защиты от наводнений и производить энергию), так и на уровне бассейна при торговле электроэнергией или же продуктами сельского хозяйства), а также и на глобальном уровне (для смягчения последствий изменений климата или создания адаптационных программ и проектов). В этом взаимодействии нексус играет посредническую роль, в которой вода играет связующую роль в цепочке создания стоимости.

При проведении нексусной оценки нужно учитывать огромное разнообразие водоносных бассейнов (рек, озер, водоносных горизонтов) и поэтому *подход к проведению нексусной оценки должен быть очень гибким и адаптироваться* к различным водным бассейнам, принимая во внимание, что они:

1. служат примерами самых разнообразных климатических условий, социальных и экономических особенностей.

2. могут отображать лишь «частичную» взаимосвязь между секторами, например, между производством и использованием гидроэнергетики и сельскохозяйственным производством продуктов питания, либо гидроэнергетикой и экосистемами.

Ниже представлен детальный анализ взаимосвязи по его четырем основным частям (смотрите ниже 1, 2, 3, 4), который при проведении нексусной оценки позволяет ответить на общий вопрос: «На какие основные вопросы должна ответить эта нексусная оценка?».

Каждая из этих четырех частей содержит показатели как общего характера, так и более специфические. Но в дальнейшем аналитики, в зависимости от особенностей бассейна, могут добавить необходимую, или же наоборот, удалить неактуальную информацию:

## **1. Описание бассейна: общие параметры.**

### **1.1 Политика в экономике макрорегиона.**

➤ Политики и аспекты отраслей, как на национальном уровне, так и на макроуровне включает описание:

1.1.1 характеристик основных секторов,

1.1.2 относительной важности различных секторов экономики,

1.1.3 макроэкономических тенденций,

1.1.4 демографических тенденций: население и рост населения, старение, урбанизацию,

1.1.5 существующих стратегий развития и политик в различных секторах (например, в сельском хозяйстве, ВИЭ и т.д.) и насколько они согласованы между собой)<sup>17</sup>.

Дополнительно, может быть разработан контрольный список вопросов, который позволит оценить текущие политики. Это поможет ответить на вопросы: «Какая политика воздействует на те или иные сектора?», и «Насколько значительно влияние этих политик?». Это могут быть следующие вопросы, но не ограничиваться ими:

1. Известно ли о субсидировании тех или иных секторов? Если «Да», то каким образом? Какие возможные субсидии можно рассматривать относительно секторов (критерии качества, производственные объёмы и т.д.);

2. Какая существующая политика ценообразования в области использования, транспортировки, распределения различных ресурсов (вода и энергия)? Отличаются ли цены на потребляемые ресурсы для разных групп пользователей? Каким образом ценообразование стимулирует эффективное и бережное потребление ресурсов различными пользователями? Как регулируется спрос на ресурсы?;

3. Как формируется прибыльность и, следовательно, привлекательность различных источников энергии через существующие показатели эмиссий и квоты?;

4. Есть ли на страновом или бассейновом уровне стратегии по адаптации к изменению климата? Какие действия и мероприятия запланированы для различных секторов? Какие у них существуют целевые показатели?

5. Что предпринимается на уровне стран и бассейна для контроля и сохранения необходимого качества и достаточного количества водных ресурсов? Поощряют ли принимаемые политические меры действия по эффективному использованию ресурсов, сокращению отходов и попадания в окружающую среду загрязняющих веществ и т.д.?;

---

<sup>17</sup> Согласованность политики означает, что стимулы и сигналы различных политик предоставляют целевым группам неконфликтные сигналы. Координация политики и интеграция политики помогают повысить согласованность, вводя процессы и средства, которые уменьшают проблемы согласованности между секторами.

6. Какие перспективы для развития инфраструктуры для регулирования стока и для хранения водных ресурсов? Существуют ли планы для использования таких объектов инфраструктуры не по прямому их назначению? Если «Да», то учитывают ли такие планы экологические нужды для экосистем, как например, создание условий для миграции рыбы? Какие при этом предлагаются альтернативные варианты?

## **1.2 Анализ институциональных и управленческих аспектов взаимосвязи.**

1.2.1 Какова институциональная и управленческая структура на национальном уровне? Существуют ли какие-либо механизмы для межсекторальной координации?

1.2.2 Существуют ли институциональные и управленческие структуры и механизмы межсекторальной координации на уровне трансграничного бассейна? Какие перспективы и необходимость для создания таких структур на уровне трансграничного бассейна?

## **1.3 Биофизические особенности трансграничного бассейна.**

1.3.1 Каков состояние водных ресурсов в бассейне? Их качество и количество?

1.3.2 Каково наличие и разнообразие водных ресурсов?

1.3.3 Какие климатические условия трансграничного бассейна?

1.3.4 Каков потенциал хранения, естественная и антропогенная инфраструктура?

1.3.5 Какова степень разработки и освоения водных ресурсов?

## **1.4 Состояние климата, его изменение и изменчивость.**

1.4.1 Наблюдения и система мониторинга.

1.4.2 Существующие прогнозы,

1.4.3 Оценка уязвимости различных секторов.

Вопросы для уточнения ко всем участникам:

1. Насколько вышеупомянутые компоненты помогают представить наиболее полное описание трансграничного бассейна? и его общим параметрам?

2. Отсутствует ли еще что-нибудь, имеющее к этому отношение?

## **2. Описание взаимосвязи через ее составляющие.**

Здесь показано как с помощью описательных показателей описываются характеристики и особенности отдельного сектора и его связи с другими секторами. Кроме того, эти показатели способствуют описанию барьеров и перспектив для развития взаимосвязи между секторами в трансграничном бассейне. Ниже приведен предварительный, но не окончательный список показателей, который можно использовать, но в дальнейшем его необходимо доработать на основе информации, полученной от партнеров и заинтересованных сторон. Описательную некую оценку и другую информацию необходимо будет в дальнейшем дополнительно проиллюстрировать и дополнить показателями [18]. Необходимо выбрать



общий набор ключевых показателей, который был бы представлен по всем бассейнам, отобранным для оценки.

Предварительный перечень возможных показателей может включать, но не ограничиваться, следующими показателями:

### **2.1 Показатели по водной безопасности.**

2.1.1 Общий фактический объем возобновляемых водных ресурсов (TARWR<sup>18</sup>) на душу населения.

2.1.2 Потенциальный объем запасов воды на душу населения.

2.1.3 Доступ к услугам санитарии и водоснабжению.

2.1.4 Интенсивность использования фактических водных ресурсов (процент изъятия из TARWR).

2.1.5 Использование водных ресурсов в различных секторах.

2.1.6 Показатели изменчивости стока, возникновения экстремальных гидрологических явлений.

2.1.7 Энергоемкость водоснабжения (откачка, обработка, доставка; особое внимание – использованию методов с высокими затратами энергии, например, опреснение).

### **2.2 Показатели продовольственной безопасности.<sup>19</sup>**

2.2.1 Поставки, доступ, качество, стабильность, влияние на здоровье, усвоение питательных веществ.

2.2.2 Продуктивность использования воды в сельском хозяйстве.

2.2.3 Доля неорошаемого и орошаемого сельского хозяйства.

2.2.4 Степень обработки пахотных земель.

2.2.5 Энергоемкость сельского хозяйства (каков уровень механизации и т.д.).

2.2.6 Растениеводство и животноводство.

2.2.7 Превышения допустимых норм пестицидов и удобрений/питательных веществ (относительно предельных значений) в сельском хозяйстве.

2.2.8 Распространенность органического сельского хозяйства.

### **2.3 Показатели по энергетической безопасности.**

2.3.1 Первичный состав энергоресурсов.

2.3.2 Энергетическая зависимость от соседей по бассейну.

2.3.3 Мероприятия по совместному использованию энергии.

2.3.4 Энергоемкость производства, промышленности и т.д.

2.3.5 Доступ к современному электричеству.

2.3.6 Гидроэнергетический потенциал и уровень развития.

2.3.7 Процент использования возобновляемых источников энергии.

### **2.4 Показатели безопасности экосистем.**

2.4.1 Качество воды.

2.4.2 Эвтрофикация.

2.4.3 Мониторинг состояния и защита экосистем в бассейне.

2.4.4 Основные предоставляемые экосистемные услуги.

<sup>18</sup> [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/temp/wwap\\_pdf/Total\\_Actual\\_Renewable\\_Water\\_Resources.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/temp/wwap_pdf/Total_Actual_Renewable_Water_Resources.pdf)

<sup>19</sup> Выбор должен быть сделан, используя, например, перечень показателей продовольственной безопасности ФАО (<http://www.fao.org/publications/sofi/food-security-indicators/en/>)

Возможные дополнительные вопросы для уточнения ко всем участникам проведения оценки:

1. Насколько точно и корректно вышеупомянутые вопросы помогают раскрыть описание взаимосвязи?

2. Позволяют ли они определять барьеры, которые препятствуют взаимосвязи в различных бассейнах? Насколько эти вопросы отражают роль различных факторов во взаимосвязи?

3. Насколько полными и уместными являются перечисленные показатели?

4. Какие из ключевых показателей могут быть общими для различных бассейнов?

5. Какая еще информация необходима в качестве дополнения к показателям и дальнейшему описанию взаимосвязи?

### **3. Анализ некусной оценки: возможности и барьеры.**

В этом разделе планируется, в основном, работать совместно со всеми заинтересованными сторонами, и эта совместная работа будет сфокусирована на следующих вопросах [18]:

3.1 Выявление связей и процессов взаимодействия.

3.2 Рейтинговая оценка относительной важности выявленных связей и процессов взаимодействия.

3.3 Выявление компромиссов и их количественный анализ.

3.4 Обсуждение потенциала для повышения эффективности во всех секторах.

3.5 Определение пробелов институциональной и правовой основ в существующих организациях и системе управления (соглашения, совместные органы, таможенные союзы и т.д.).

3.6 Обсуждение воздействия прогнозируемого изменения климата на различные сектора.

3.7 Обсуждение различных путей преодоления барьеров и консультация по имеющимся возможностям.

Анализ и его совместное развитие предлагается осуществлять с учетом так называемых «профилей взаимосвязи», которые состоят из показателей. Обсуждение для выявления и описания взаимозависимостей можно облегчить с использованием блок-схем или схем причинно-следственных связей.

Целью данного раздела будет изучение того, каким образом страны макрорегиона, совместно использующие трансграничный бассейн, смогут извлечь выгоду из некусной оценки и как для этого поддержать возможности текущей политики. Эта часть некусной оценки будет основана на результатах анализа процесса взаимосвязи на уровне трансграничного бассейна, опираясь на идеи по улучшению, инициированные совместным выявлением взаимосвязей и компромиссов, как это описано выше.

Вопросы для уточнения ко всем участникам:

1. Каким образом различные взаимосвязи можно будет оценить и ранжировать их по степени важности?

2. Как можно будет оценить или измерить выявленные компромиссы?

#### 4. Совместный анализ, решения и последующие шаги.

Неккусная оценка предполагает рассмотрение потенциальных будущих тенденций развития или сценариев, включая выявление возможных будущих мер по укреплению устойчивости взаимосвязи в рамках совместного неккусного анализа.

«Было признано, что развитие различных вариантов или сценариев может дать дополнительную информацию для оценки возможных последствий различных стратегий и планов. Кроме того, это позволит сравнивать несколько бассейнов, используя один и тот же инструмент. На основе краткого обзора некоторых доступных инструментов<sup>20</sup>, оказалось, что широкое и систематическое применение моделирования не является легко доступным с точки зрения ресурсов, которые, как ожидается, будет возможно получить для проведения неккусной оценки» [18].

Проблема состоит в том, чтобы найти «универсальный» подход, который мог бы быть применимым ко всем бассейнам и, в то же время, быть достаточно простым, чтобы быть осуществленным в рамках выполнения одной оценки взаимосвязи.

В любом случае, если страны, участвующие в оценке взаимосвязи (или речные комиссии, либо другие партнеры), готовы инвестировать дополнительные средства в сбор и анализ данных, они могли бы в дальнейшем продолжить работу по неккусной оценке.

Необходимо обосновать и оценить последствия определенных сценариев развития, основываясь на первоначальной структуре показателей и консультациях, проводимых в рамках данной оценки. Например, следующие виды изменений могли бы, при необходимости, быть оценены количественно, например:

1. Как изменение режима регулирования водного потока отразится на улучшении множества других видов использования водных ресурсов?

2. Как повышение эффективности водопользования на определенный процент может помочь реагированию на потребности в воде, прогнозируемые для различных секторов?

3. Как увеличение доли ВИЭ относительно различных видов энергии может повлиять на использования воды в энергетических целях?

4. Как снижение давления на экосистемы путем увеличения экологического стока с использованием новых водосберегающих технологий позволит различным секторам использовать водные ресурсы наиболее эффективно?

5. Какие меры в различных секторах позволят адаптировать текущее водопользование к прогнозируемому снижению водного стока на определенный процент из-за изменчивости и изменения климата?

Дополнительные вопросы для уточнения ко всем участникам:

---

<sup>20</sup> Модель Оценки и планирования водных ресурсов (WEAP), модель Долгосрочного планирования энергетических альтернатив (LEAP), модель "Foreseer", и для экономической модели распределения воды в бассейне Аральского моря (BEAM) и ASBmm (интегрированная модель для оценки альтернативных сценариев развития бассейна Аральского моря).

1. Есть ли у вас потенциал для экспериментов со сценариями, количественным определением нескольких вариантов развития, либо с возможными стратегиями? Есть ли у вас для этого финансовые, институциональные и человеческие ресурсы? Должна ли оценка включать информацию по моделированию, выполненную в рамках других оценок? Если да, то могут ли учитываться различия в подходах?

2. Нужно ли в «своем» бассейне оценивать индивидуальный сценарий развития, т.е. смотреть на запланированные меры (в планах управления речными бассейнами или отраслевыми планами развития) и прогнозы на этот конкретный бассейн? Существует ли инструмент моделирования, который применим для количественной оценки некоторых аспектов некусусной оценки и доступен ли он и использовался ли в «вашем» бассейне?

3. Возможно ли согласиться с ограниченным количеством общих тенденций развития, оценив то, что они будут означать в случае каждого бассейна? Можно ли кратко описать такие варианты развития, как например, «большие объемы хранения/регулирования стока», «более зеленая экономика», «больше возобновляемых источников энергии», «интенсификация сельскохозяйственного производства» и др.

#### **5. Отработка согласованной методики некусусной оценки и последующие шаги.**

Впервые согласованный метод некусусной оценки был испытан в 2013 году в пилотном бассейне реки Алазани/Ганых (см. 4.1), чтобы проверить его применимость и внести коррективы. На протяжении 2013 года уточняли объем работ, уровень финансирования и наличие других ресурсов, ответив на следующие вопросы [18]:

1. Какие из предлагаемых бассейнов можно сделать информативными пилотными бассейнами?

2. Какие организации и лица принимающие решения, отвечающие за предложения по бассейну, должны быть приглашены к добровольному участию в оценке.

3. Какие еще бассейны должны быть частью этой оценки, учитывая необходимость сильной заинтересованности всех заинтересованных сторон и достаточной представительности?

После уточнения методологии, некусусную оценку провели с 2013 по 2015 года еще в трех других бассейнах (бассейне реки Сава, бассейна реки Сырдарья, в бассейне Исонцо/Сока) (см. 4) совместно с различными заинтересованными страновыми органами власти и в тесном сотрудничестве с соответствующими национальными и международными партнерами.

Целевой группе по взаимосвязи вода-продовольствие-энергия-экосистемы было поручено провести обзор и руководство некусусной оценкой во всех вышеупомянутых четырех трансграничных бассейнах и обсудить результаты этих четырех оценок в Инвентаризационном отчете [27] в 2015 году вместе с представителями стран, которые обеспокоены текущими и возможными будущими оценками бассейнов, а также представителями организаций,

реализующих параллельные инициативы, партнеров, экспертов и заинтересованных сторон. Инвентаризационный отчет по нексусной оценке преследовал следующие цели:

1. Обеспечить обзор статуса подготовки оценок.
2. Обсудить выводы и опыт бассейновых оценок.
3. Рассмотреть проект содержания общего отчета нексусной оценки.
4. Согласовать шаги для завершения представления результатов для публикации.
5. Обсудить возможные последующие мероприятия в рамках Программы работы Конвенции на 2016–2018 годы.

Дальнейшее развитие и доработка методологии проводились в рамках Программы работы на 2016–2018 годы. Оценка бассейна реки Дрина выполнена как детальное расширение оценки бассейна реки Сава, и методология применялась впоследствии к оценке общего ресурса подземных вод во время оценки трансграничной взаимосвязи системы водоносных горизонтов Северо-Западной Сахары (NWSAS) и бассейна реки Дрин.

Глобальный инвентаризационный семинар, проведенный в Женеве в декабре 2016 г., подвел итоги проведенной деятельности по взаимосвязи, проанализировал подходы и инструменты, использованные для оценки проблем взаимосвязи, а также обобщил всю проделанную работу по нексусной оценке на тот период времени.

30 мая 2018 года «Целевая группа по нексусной оценке водных ресурсов, продуктов питания, энергии и экосистем» представила в Женеве сводную публикацию, в которой обсудила проведенные нексусные оценки и извлеченные уроки по разработке методологии оценки за весь период с 2013 по 2018 годы.

Целевая группа признала, что практическое применение нексусной оценки и реализация решений, рекомендованных в оценках, по-прежнему требуют дополнительной обратной связи и дополнительной документации. Следовательно, эта часть совместной работы по методологии еще далека от завершения и нексусная оценка еще требует более детального обобщения в будущем [28].

Таким образом, важным компонентом в долгосрочной перспективе становится обучение в ВУЗах и подготовка специалистов в области изучения и оценки взаимосвязей между различными секторами для повышения водной, энергетической и продовольственной безопасности, защиты экосистем с учетом природных и техногенных угроз. Изучение взаимосвязей представляет собой новую сложную область знаний, которая требует всесторонней и углубленной подготовки таких специалистов для проведения междисциплинарных и широкомасштабных нексусных оценок.

## **4. НЕКСУСНАЯ ОЦЕНКА С АКЦЕНТОМ НА ЕЕ РАЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ**

### **4.1 Резюме нексусной оценки бассейна реки Алазани/Ганых**

Первым пилотным проектом были выбран бассейн реки Алазани/Ганых [29], протекающей через восточную часть территории Грузии (как Алазани) и западную часть территории Азербайджана (как Ганых) и частично образующую границу между этими странами.

При проведении нексусной оценки пришли к пониманию, что такой подход помогает увеличить возможности развития торговли электроэнергией и содействует доступу к современным источникам энергии, а также минимизированию воздействия новых ГЭС и борьбе с эрозией инфраструктуры через применение современных методов управления водоносными бассейнами.

Выбор был основан на следующих объективных особенностях данного бассейна:

1. Между странами существует долгий опыт трансграничного сотрудничества по ряду совместных проектов.

2. Азербайджан и Грузия имеют опыт в проведении совместного трансграничного диагностического анализа в бассейне реки Кура и в подготовке Стратегической программы действий для решения выявленных проблем и развития национальных планов ИУВР. Эта работа проводилась экспертами этих стран в рамках регионального проекта «Снижение трансграничной деградации в бассейне реки Кура-Аракс», который финансировался ГЭФ и выполнялся ПРООН для усиления потенциала Азербайджана и Грузии в управлении водными ресурсами и создания необходимой межсекторальной координации.

3. Азербайджан и Грузия понимают необходимость сокращения экономических издержек и снижения воздействия на окружающую среду для дальнейшего устойчивого развития стран бассейна.

4. Азербайджан и Грузия проводят достаточно активные усилия для снижения деградации окружающей среды в бассейне реки Алазани/Ганых.

5. Азербайджан и Грузия стремятся извлечь максимальные выгоды через модернизацию сельского хозяйства и гидроэнергетики.

Учитывая факторы неопределенности и различные ограничения, связанные с изменением климата, Азербайджан и Грузия стремятся привести в соответствие друг с другом свои национальные краткосрочные цели социально-экономического развития и долгосрочные цели, связанные с улучшением безопасности бассейна Алазани/Ганых и добиться для своих граждан устойчивого доступа к необходимому объёму воды, продовольствия, энергии и экосистемным услугам.

Нексусная оценка бассейна реки Алазани/Ганых началась с трансграничного семинара, организованного секретариатом ЕЭК ООН в сотрудничестве с сотрудниками проекта ПРООН/ГЭФ по бассейну реки Кура и Министерством охраны окружающей среды Грузии. 25-27 Ноября 2013 года в

городе Качрети собрались представители структур ответственных за водные ресурсы, сельское хозяйство, энергетику, охрану окружающей среды, а также представители различных предприятий и гражданского общества. Семинар прошел активно с интерактивной работой в группах и широким обсуждением на пленарных заседаниях. Участники дискуссий обсудили и выявили приоритетные проблемы, возникающие между различными секторами, а также и приоритетные действия, которые необходимо внедрять для исправления и улучшения ситуации в бассейне. Нексусная оценка базировалась на следующих источниках информации:

1. Протоколы обсуждений участниками семинара.

2. Результаты ответов на вопросы фактического и оценочного опросных листов.

3. Доклады, обзоры, справки, документы и другая информация, представленная различными участвующими заинтересованными сторонами во время семинара.

4. Доклады, обзоры, справки, документы и другая информация, собранная дополнительно после проведения семинара.

Нексусная оценка представляет собой обзор различных вопросов, отражающих межсекторальные противоречия в бассейне реки Алазани/Ганых, но в то же время и предлагает перспективные возможности для сотрудничества между странами бассейна. Процесс данной нексусной оценки хорошо продемонстрировал важность учета и рассмотрения второстепенных воздействий, одновременной оценки нескольких секторов всеми представителями этих секторов и необходимость последовательной структурной оценки для понимания межсекторальных последствий мер и политик.

Кроме того, нексусная оценка показала, что совместное планирование с пониманием необходимости интеграции и взаимной координации является основой для содействия увеличению выгод, получаемых разными секторами, через взаимовыгодные согласованные решения. Проведение дополнительного анализа, который поможет углубить некоторые аспекты этой нексусной оценки новой качественной и количественной информацией, поможет улучшить получение выгод для всех стран.

Страны пришли к пониманию, что постоянный обмен информацией между секторами и увеличение межсекторальной координации благотворно повлияют на будущие усилия по планированию. Особо подчеркнуто, что предварительный анализ требует обратной связи со стороны всех вовлеченных секторальных ведомств обеих трансграничных стран и других заинтересованных сторон. Обратная связь поможет не только подтвердить полученные результаты, но и повысить точность нексусной оценки и выявить наиболее необходимые аспекты, особенно в отношении актуальных разработок политики.

## 4.2 Резюме некусусной оценки бассейна реки Сырдарья

Оценка системы взаимосвязей в бассейне реки Сырдарья [30] была проведена в рамках программы Водной конвенции ЕЭК ООН на 2013–2015 годы (Рисунок 7). Используемая методология была разработана специально для оценки взаимосвязи в трансграничных бассейнах с многопрофильным опытом. В ходе анализа путей решений текущих межотраслевых вызовов были выявлены следующие направления – такие как поощрение восстановления региональной сети и оживление энергетического рынка; повышение эффективности генерации, передачи и потребления энергии; повышение эффективности водопользования (прежде всего, в сельском хозяйстве).

### СИСТЕМА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ В БАСЕЙНЕ СЫРДАРЬИ (КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ)

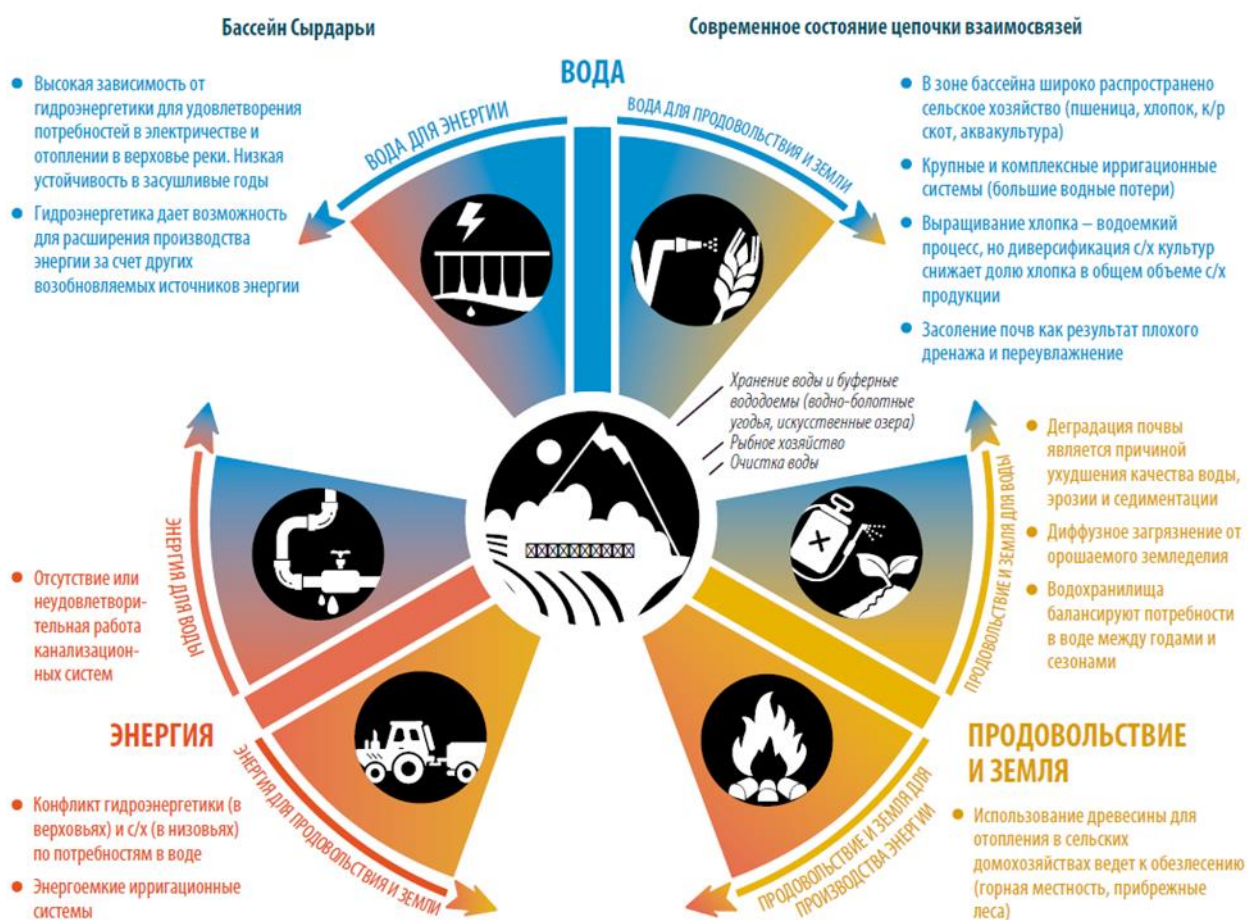


Рисунок 7. Система взаимосвязей в бассейне Сырдарьи (количество и качество водных ресурсов).

Оценка была направлена на содействие трансграничному сотрудничеству путем выявления межсекторального взаимодействия и определения мер, которые могли бы снизить напряженность, связанную с многочисленными потребностями прибрежных стран в общих ресурсах. Этот процесс был направлен на получение соответствующей информации для поддержки принятия решений, и в нем были задействованы разнообразные экспертные



знания и ключевые участники бассейнов. Процесс совместной оценки для Сырдарьи включал межсекторальный семинар для определения основных межотраслевых проблем и возможных решений, детализированный с помощью последующего анализа и консультациями с различными отраслевыми властями.

Была проведена оценка характеристик воды, продуктов питания и земли, энергии и экосистемных услуг, а также их управление. Оценка показала множественные связи в бассейне Сырдарьи между различными бассейновыми ресурсами и привела к выводу, что усиление трансграничного сотрудничества по интегрированному управлению этими ресурсами принесет реальные выгоды. Графики, полученные во время оценки, проиллюстрировали выявленные взаимосвязи. Также рассматривали влияние изменения климата и социально-экономических факторов, а также их влияние на межотраслевую динамику. Был описан широкий спектр полезных необходимых действий. Предлагаемые решения охватывают учреждения, информацию, инструменты, инфраструктуру, а также международную координацию и сотрудничество.

В ходе анализа выявили две основные проблемы, связанные с:

1. количеством воды – ее доступностью, особенно в разные сезоны для различных секторов и экологических нужд; и с
2. качеством воды – ее загрязнением многими отраслями, использующим водные и земельные ресурсы, но в тоже время, нуждающихся в чистой воде.

Был сделан вывод, что использование “подхода взаимосвязи” имеет потенциал для повышения эффективности использования ресурсов и безопасности в прибрежных странах. В отличие от национальных подходов, используемых в настоящее время, сотрудничество с участием всех стран и секторов имеет большой потенциал для оптимизации использования ресурсов в бассейне.

Тем не менее, применение определенных решений на страновом уровне, включая, среди прочего, повышение эффективности использования воды и энергии, а также целенаправленные экономические и политические инструменты, могут постепенно создать более благоприятные условия для трансграничного сотрудничества. Функционирующее трансграничное и межотраслевое сотрудничество является предпосылкой для эффективного управления существующей инфраструктурой и оптимизации новых инвестиций и торговли.

### 4.3 Резюме некусной оценки бассейна реки Сава и Дрина

В бассейнах рек Сава [31] и Дрина [32] в ходе оценки и межсекторального трансграничного диалога выявились следующие основные возможности для улучшения устойчивого развития: развитие гидроэнергетики на устойчивой основе с интеграцией других возобновляемых источников энергии; координация работы гидроэлектростанций (для борьбы с паводками, получения выгод для энергосистемы, а также обеспечения экологического стока) и развитие новых мощностей, в идеале на основе единой для всего бассейна стратегии, с учетом конфликтных интересов с другими видами водопользования и экосистемы.

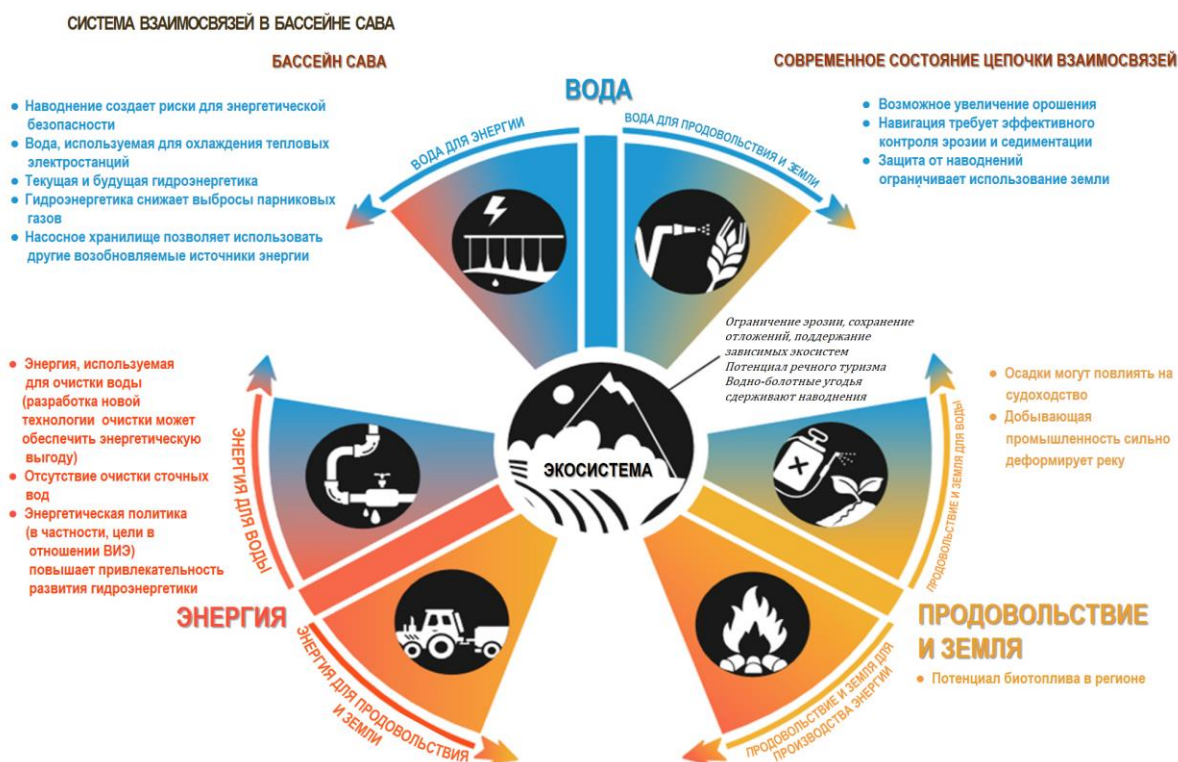
Будучи частью бассейна реки Дунай, бассейн реки Сава охватывает значительные территории Словении, Хорватии, Боснии и Герцеговины, Сербии, Черногории и небольшой части Албании, является важным источником воды для поселений, промышленности, энергетики, экосистем и сельского хозяйства для всех этих прибрежных стран. Бассейн реки Сава также является ярким примером трансграничного бассейна, в котором уже осуществляется продвинутое трансграничное сотрудничество, ориентированные на межсекторальный диалог. Движущей силой этого сотрудничества и координации является Бассейновая комиссия (ISRBC) международной реки Сава, созданная для реализации Рамочного соглашения по бассейну реки Сава (FASRB). Именно по просьбе этих стран был проведен анализ взаимосвязи воды, питания, энергии и экосистем в бассейне реки Сава.

Оценка подчеркнула важность и необходимость глубокой интеграции в управление секторами. Такое управление выходит за пределы стандартного интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) и должно касаться также интегрированного управления другими секторами. Оценка опиралась не только на детальную количественную оценку, а также на результаты многосекторального трансграничного диалога, организованного ISRBC и ЕЭК ООН. В результате диалога стороны пришли к пониманию важности взаимосвязи или «более глубокой» интеграционной политики.

В качестве ключевого шага в оценке взаимосвязи был организован совместный межсекторальный семинар вместе с секретариатами ЕЭК ООН и ISRBC, на котором участвовали представители ключевых министерств, а также другие соответствующие организации из разных секторов из каждой прибрежной страны (Босния и Герцеговина, Хорватия, Черногория, Сербия и Словения). Среди участников семинара также были широкий круг других заинтересованных сторон, таких как международные и местные НПО и исследовательские институты. Представители каждого сектора экономики предоставили важные перспективы развития для своих секторов. В то время как аналитики рассказали о возможных воздействиях на экосистемы, изменение климата, также был представлен глубокий анализ и по другим аспектам, влияющим на развитие региона.

Во время семинара заинтересованные стороны приняли участие в двух рабочих сессиях. Первая сессия состояла из упражнений по картированию

секторов, во время которых было проанализировано, как расширение одного сектора влияет на другие сектора и, наоборот, как другие сектора влияют на него. Для простоты группы были разделены по четырем основным областям взаимосвязи: энергия, вода, продукты питания и экосистемы (Рисунок 8). Такое расширение можно видеть на примере энергетического сектора. По мере роста, инвестируя в новые объекты, тепловые электростанции могут повлиять на экосистемы, выбрасывая загрязнения, а сельскохозяйственные энергетические культуры (выращенные специально для использования в качестве топлива) могут изменить среду обитания, изменив структуру землепользования, но оба требуют воду (для охлаждения и орошения), таким образом производство энергетических культур может, наконец, снизить потенциал производства продуктов питания и так далее.



**Рисунок 8. Система взаимосвязей в бассейне Сава.**

Во второй рабочей сессии были разработаны сценарии для понимания одновременного воздействия каждого сектора. Были предприняты попытки понять, на что обратить внимание для дальнейшего согласования планов развития и их реализации. Например, долгосрочное производство гидроэлектроэнергии предполагает наличие достаточного количества воды, которому может помешать изменение климата или расширение сельского хозяйства.

Оценка открыла новые возможности для трансграничного и межотраслевого сотрудничества. Появилась надежда, что в конечном итоге улучшится

межсекторальная коммуникация и координация в управлении и более глубокая интеграция политик. Подход взаимосвязи показал, что равноправный диалог является основой взаимодействия между секторами и дает возможность всем одновременно рассмотреть совместные перспективы и приоритеты и заложит многообещающую основу для улучшения диалога между политиками и всеми заинтересованными сторонами.

Бассейн реки Дрина [32], разделяемый Боснией и Герцеговиной, Черногорией и Сербией, представляет собой богатый водой речной бассейн, характеризующийся нетронутыми ландшафтами и высоким уровнем биоразнообразия. Эта оценка, проведенная совместно представителями Черногории, Сербии и Боснии и Герцеговины, основана на результатах аналогичной оценки на уровне бассейна реки Сава (который включает бассейн реки Дрина) и использования местной экспертизы, полученной, в том числе, после трех семинаров по определению ключевых связей между энергетическими, водными, земельными и экосистемными ресурсами в бассейнах, а также связанных с этим проблемами управления, за которыми следуют определение потенциальных решений, которые помогут гарантировать, что ресурсы бассейна будут развиваться и управляться устойчиво.

Нексусный подход выходит за пределы традиционных интегрированных подходов к управлению ресурсами и, следовательно, может способствовать поиску компромиссов в процессе развития, а также определению возможностей. Такие идеи могут помочь в диалоге между странами, а также помочь в настройке связанных приоритетов. Координация между секторами, последовательная политика и интегрированное планирование необходимы как для передачи инструментов, так и для выполнения соответствующих обязательств по вступлению в европейский союз этих стран, а также выполнению Глобальной Повестки Дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Цели устойчивого развития (ЦУР) в области водоснабжения и санитарии, продовольственная безопасность и устойчивое сельское хозяйство, доступ к энергии, климатические меры, защита и устойчивое использование экосистем - все тесно взаимосвязаны. Понятно, что властям нужно иметь видение, выходящее за рамки их отраслевых мандатов и работать в лучшей координации между разными секторами.

Эта нексусная оценка определила три ключевых кластера проблем с ресурсами, которые имеют большое влияние на устойчивое развитие бассейна: регулирование стока, развитие сельских районов, а также качество воды и твердые отходы. Связи, обнаруженные в этих трех ключевых кластерах, включают:

1. важность использования водных ресурсов для поддержки производства гидроэнергетики и тепловой энергии,
2. негативное влияние плотин гидроэлектростанций на экосистемы реки и на поддержание высокого качества воды,

3. влияние регулирования потока воды для производства гидроэлектроэнергии на доступность воды для других текущих или потенциальных целей, включая орошение,

4. потенциал использования водохранилищ гидроэлектростанций для смягчения воздействия наводнений на наземные объекты,

5. негативное воздействие загрязнения в результате наземной деятельности на качество воды и водные экосистемы,

6. центральная роль окружающей среды и экосистем в развитии сельской экономики посредством устойчивого сельского хозяйства и экологический туризм. Распределение экономической деятельности с эффектами взаимосвязи и соответствующим потенциалом неравномерно по всему бассейну, от верхнего до нижнего течения.

Некрасивая оценка определила набор вариантов решения проблем управления ресурсами в бассейне реки Дрина. Эти варианты включают сочетание 5-ти компонентов: институтов, информации, инструментов, инфраструктуры и решений для международного сотрудничества. Улучшения в управлении на многих уровнях будут иметь решающее значение: улучшенная координация между секторами внутри каждой страны, более формальные механизмы сотрудничества между странами, более широкое участие заинтересованных сторон и больший акцент на соблюдении требований. Параллельно необходимы технические решения и, в частности, большие и лучшие инвестиции. Лучшее инвестирование предполагает, среди прочего, координацию, оценку альтернатив с учетом различных потребностей, а также консультации. И управление, и технические улучшения должны быть связаны с процессом присоединения к Евросоюзу, в котором в настоящее время участвуют три страны.

Сотрудничество в управлении ресурсами бассейна приносит значительные экономические, социальные и экологические выгоды в прошлом и принесет больше в будущем, хотя принятые решения и действия будут влиять на степень этих выгод. Есть еще много возможностей для укрепления сотрудничества: развитие взаимосвязанности и торговли электроэнергией, а также управления отходами и очистка сточных вод — это лишь два примера из множества выявленных потенциальных тем. За счет повышения доверия сотрудничество также принесет ряд дополнительных преимуществ с точки зрения региональной экономической интеграции в интересах мира и безопасности.

#### 4.4 Резюме нексусной оценки бассейна системы водоносных горизонтов Северо-Западной Сахары

Система водоносных горизонтов Северо-Западной Сахары [33] (NWSAS) является основным ресурсом подземных вод в своем регионе, с оценочными запасами около 40000 миллиардов кубических метров воды, которая в значительной степени является не возобновляемой. Вода из водоносного горизонта пользуется большим спросом для питья и, в частности, для орошения. Помимо постепенного снижения уровня подземных вод по мере истощения, существуют риски, связанные с количеством и качеством грунтовых вод из-за недостатков в управлении сточными водами и оросительной дренажной воде, а также при разведке нефти и газа.

Проблемы обеспечения устойчивого использования водных ресурсов региона, общих для Алжира, Ливии и Туниса, совместно использующих водоносные горизонты, были в центре внимания двух трансграничных семинаров [23] по оценке взаимосвязи вода-продовольствие-энергия-экосистемы в системе водоносных горизонтов Северо-Западной Сахары, проведенных в 2017 и 2019 годах, а также двух консультаций на национальных уровнях [34]. Семинары являлись частью продолжающегося процесса по расширению трансграничного сотрудничества для управления NWSAS и укрепления соответствующего потенциала.

Целью первого семинара было представить и обсудить три взаимосвязанные темы:

1. понимание нексусного подхода для воды, продовольствия, энергии и экосистем, и его применения на уровне трансграничных NWSAS;
2. характеристика заинтересованных сторон, вовлеченных в управление NWSAS;
3. определение границ направления устойчивого социально-экономического развития в бассейне NWSAS, которые могут служить основой для общего видения управления его водными ресурсами.

Более 50 участников из Алжира, Ливии и Туниса, представляющих различные секторы энергетики и сельского хозяйства, водные и коммунальные службы, а также организации по охране окружающей среды, собрались в Алжире на двухдневное мероприятие.

Семинар предоставил своевременную возможность оценить текущее и будущее управление водоносным горизонтом на национальном и трансграничном уровнях, включая отраслевую политику в трех странах. Участники определили взаимосвязь между стратегиями и планами, заложив основу для укрепления сотрудничества, наметив ряд полезных действий, связанных с управлением, политикой и инфраструктурой, которые можно было бы предпринять.

В частности, участники подчеркнули важность вопроса продовольственной безопасности, который все больше подвергается риску из-за изменения климата, и предсказали рост случаев возникновения экстремальных гидрологических явлений, призвав к рационализации водопользования и

повышению эффективности ирригации. В настоящее время в регионе также планируется значительное развитие возобновляемых источников энергии (в частности, солнечной энергетики) с различными мотивами, включая диверсификацию источников энергии и снижение зависимости от импорта. Начатая «оценка взаимосвязи» направлена на системный анализ этих тенденций и возможностей, а также на объединение властей и заинтересованных сторон, ответственных за эти природные ресурсы, за столом для диалога.

Участники семинара настоятельно призвали к своевременному мониторингу имеющихся водных ресурсов, применению мер по управлению спросом (в том числе посредством соответствующего ценообразования), переориентации экономического развития на производство более высокой стоимости, не требующей обильного водоснабжения, и пересмотру тарификации. Также был признан потенциал возобновляемых источников энергии для перекачивания и очистки воды, а также вопросы, связанные с экологическими соображениями и потребностями в воде для производства энергии. Участники также предвидели необходимость значительных инвестиций в модернизацию и расширение инфраструктуры для решения выявленных проблем.

Пересмотр и расширение возможностей Координационного механизма по NWSAS также были среди возможностей, выявленных в ходе семинара, о чем может быть сообщено в предстоящем межсекторальном исследовании, подготовленном партнерами-организаторами семинара.

Семинар также предоставил заинтересованным сторонам возможность узнать больше об укреплении сотрудничества в рамках Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенция по водам). Конвенция вызывает интерес в регионе Ближнего Востока и Северной Африки, испытывающего нехватку воды благодаря тому, что она открыта для присоединения для всех государств-членов ООН в 2016 году. В положениях Конвенции особое внимание уделено сотрудничеству через соглашения и уполномоченные учреждения, которые также поддерживают выполнение странами Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года путем содействия трансграничному сотрудничеству в области управления водными ресурсами.

#### 4.5 Резюме нексусной оценки бассейна реки Дрин

Оценка взаимосвязи бассейна реки Дрин [35] (разделяемый Албанией, Северной Македонией, Черногорией и Косово<sup>21</sup>) внесла свой вклад в Трансграничный диагностический анализ (ТДА) бассейна и в разработку Стратегической программы действий (СПД), политического документа, обеспечивающего основу для углубления трансграничного сотрудничества, одобренного в апреле 2020 года. Этап I включал в себя в основном качественное описание проблем взаимосвязи в тематическом отчете по взаимосвязи для ТДА. Оценка взаимосвязи и последующий анализ приоритетных проблем взаимосвязи (Этап II) обеспечивают дополнительную поддержку реализации СПД, в частности, в отношении синергизма с секторами экономики и обоснования более широкого участия всех секторов в принятии стратегических действий. Во время проведения Этапа II анализируют следующих 2 компонента:

1. потенциальное влияние расширения сотрудничества на два гидроэнергетических каскада в отношении управления наводнениями, и,
2. экономические, экологические и социальные последствия обновления и модернизации цикла от производства до сбыта древесной биомассы в рамках устойчивого лесопользования.

Этап I закончился в 2019 году, а Этап II планируется закончить в конце 2021 [35] года.

Оценка, проведенная на Этапе I показала, что есть как минимум три области, в которых улучшение межотраслевого управления может оказать существенное положительное влияние на бассейн, а именно:

1. **Энергия и вода** из-за преобладающей роли операторов гидроэнергетики в регулировании стока и борьбе с наводнениями и засухами;
2. **Энергия, лесное хозяйство и водные ресурсы** для улучшения управления лесами в бассейне и, в свою очередь, более эффективного управления эрозией и донными отложениями при одновременном улучшении цепочки от производства до сбыта древесной биомассы;
3. **Сельское хозяйство и водные ресурсы**, включая методы орошения, отбор сельскохозяйственных культур и потенциал для торговли.

В соответствии с результатами отчета Этапа I для дальнейшего анализа выгод от сотрудничества в бассейне, разрабатывается количественная оценка Этапа II оценки для бассейна реки Дрин, которая будет сосредоточено на вопросах гидроэнергетики и наводнений, а также на биомассы и устойчивого управления лесами.

Общая цель исследования интерфейса «Гидроэнергетика и наводнения» заключается в следующем:

1. Понять потенциальное влияние на управление наводнениями расширенного сотрудничества вдоль и между двумя каскадами гидроэлектростанций на реке Дрин;

<sup>21</sup> Ссылки на Косово следует понимать в контексте резолюции 1244 (1999) Совета Безопасности ООН.



2. Определить количественно затраты и выгоды от перехода к режиму совместной эксплуатации гидроэнергетики в бассейне с учетом наводнений;

3. Определить ключевые изменения в управлении, которые необходимы для такого перехода;

4. Уточнить рентабельность новой гидроэнергетики в бассейне по сравнению с ожидаемым воздействием изменения климата и других возобновляемых источников энергии.

Для достижения этой цели существующая подробная гидрологическая модель бассейна будет по возможности связана с моделью энергосистем для нескольких стран, которая будет разрабатываться на индивидуальной основе. Каскад гидроэлектростанций (ГЭС) на реке Дрин (2 ГЭС в Северной Македонии и 3 ГЭС в Албании) является физической связью между гидрологической и энергосистемными моделями, образуя интегрированную водно-энергетическую модель.

Интегрированная модель включает в себя использование 5 ключевых сценариев, а также их комбинации:

1. Текущая ситуация (БкО – бизнес как обычно).

2. Новая плотина (НП), отражающая влияние строительства новой ГЭС на реке Дрин в Скавице, Албания, на выработку электроэнергии и борьбу с наводнениями.

3. Изменение климата (ИК), отражающее последствия повышения температуры и уменьшения количества осадков.

4. Защита от наводнений (ЗоН), чтобы оценить последствия для выработки электроэнергии в соответствии со сценарием работы ГЭС с целью оптимизации управления наводнениями.

5. Каскадная оптимизация гидроэнергетики (КОГЭ) для оценки воздействия на риски наводнений в соответствии со сценарием работы ГЭС с целью оптимизации выработки электроэнергии.

Для того, чтобы предоставить политикам содержательную информацию, технический анализ эксплуатации гидроэлектростанций и сотрудничества в бассейне реки Дрин будет сопровождаться (упрощенной) оценкой социально-экономических затрат и выгод, связанных с различными сценариями, а также определение четких обязанностей, связанных с водно-энергетическим сотрудничеством на уровне управления и институтов, для преодоления препятствий на пути улучшения сотрудничества.

Общая цель исследования устойчивого управления биомассой и лесами состоит в том, чтобы оценить все последствия модернизации производственно-сбытовой цепочки древесной биомассы в рамках устойчивого лесопользования, обращая особое внимание на выгоды с точки зрения доходов сельского населения, диверсификации, улучшение здоровья, смягчения последствий изменения климата, защиты биоразнообразия, борьбы с эрозией, борьбы с наносами, продвижения гендерного равенства и расширения прав и возможностей женщин. Для этого анализ будет основан на всестороннем обзоре соответствующего управления, рынков, межотраслевой политики, а также

потребления и тенденций. В результате анализа будет составлена карта межсекторальных воздействий, компромиссов и синергизма, связанных с использованием анализа биомассы и устойчивого лесопользования в рамках взаимосвязи вода-питание-энергия-экосистемы, а также во взаимосвязи с поддающимися количественной оценке ключевыми показателями, которые будут поддерживать определение областей там, где необходимы дальнейшие политические действия, и некоторые из них помогут количественно оценить экономические, экологические и социальные преимущества устойчивой биомассы. Анализ будет использован для предложения пакета решений в области институционализации, информации, инструментов, инфраструктуры и международного сотрудничества.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пособие для преподавания описывает предпосылки необходимости приобретения особых знаний и потенциала в Центральной Азии – одного из регионов с наибольшей вероятностью конфликтов из-за воды. Политика каждой отдельной страны в области управления водными ресурсами влияет на доступность воды в других государствах ЦА. Экономика стран ЦА уже развивается в условиях растущего дефицита воды, что приводит к проблемам развития. Основными результатами этого являются рост политической напряженности и ухудшение социально-экономических и экологических условий.

Хотя, республики ЦА приняли многосторонние региональные и двусторонние соглашения по использованию водных ресурсов международных водотоков; и в них с начала 90-х годов происходят социально-политические и экономические преобразования, включая системы управления природными ресурсами, тем не менее, региональная политика экономического развития по-прежнему основана на увеличении потребления ресурсов, а не на их переориентацию и повышение эффективности.

Новые источники воды в регионе становятся все более дорогими и ограниченными. Усилия по повышению эффективности использования воды и энергии на местном и национальном уровнях ограничены и разрозненны.

Национальные правительства не уделяют соответствующих приоритетов биоразнообразию и экосистемным услугам – ключевым элементам в формировании водных ресурсов.

Кроме того, некоторые страны региона граничат и делят значительные водные ресурсы с такими странами как Россия и Китай и взаимодействие с ними также требует новых инновационных подходов и более активных действий.

При управлении водными, энергетическими, продовольственными и экосистемными ресурсами в ЦА необходимо понимание, выявление и оценка взаимосвязей между ними для повышения водной, энергетической и продовольственной безопасности, защиты экосистем с учетом природных и техногенных угроз для региона.

В настоящее время, изучение взаимосвязей представляет собой новую сложную область знаний, которая требует всесторонней и углубленной подготовки специалистов для проведения таких междисциплинарных и широкомасштабных оценок.

Сейчас в международной практике используется, хорошо понятный для экспертов, термин НЕКСУС, но нам в рамках учебного пособия для ВУЗов пришлось его объяснить. Термин «нексус» (от лат. Nexus - «связь, «сцепление») - имеет множество значений в разных областях, но в общем значении обозначает центральную часть - центр сцепления каких-нибудь связей, рассматриваемых как единое целое.

В учебном пособии и далее по тексту термин «НЕКСУС» будет рассматриваться, как это объясняет “Конвенция по трансграничным водам”, в «контексте взаимосвязи ресурсов: воды, продовольствия и энергии в рамках экосистем и подразумевает, что данные секторы неразрывно связаны между собой таким образом, что действия в одной области обычно влияют на другие, а также оказывают воздействие на экосистемы».

Пособие описывает современную ситуацию по развитию нексусного подхода поскольку изучение нексуса быстро распространяется в научной литературе и в политике как новый способ решения сложных взаимоотношений проблем ресурсов и развития.

Растущие потребности в ресурсах из-за роста численности населения, урбанизации, индустриализации и экономического развития, а также изменение климата, усложняют обеспечение водой в достаточном количестве и безопасном качестве. Увеличивается нагрузка на природные экосистемы. Перед человечеством стоит глобальная задача по достижению общих потребностей развития на долгосрочной устойчивой основе, без ущерба для функционирования экосистем.

А это очень сложно осуществить, так как деятельность в различных секторах экономики, как например, в секторе энергетики, управления земельными ресурсами и планирования водохозяйственной деятельностью обычно осуществляется изолированно друг от друга.

Абсолютно все страны - развивающиеся, развитые и страны с переходной экономикой сталкиваются с недостаточной межсекторальной координацией как на национальном и, так и на трансграничном уровнях.

Снижение негативных взаимовлияний, создание синергетического эффекта, повышение эффективности и совершенствование системы управления в различных секторах поможет странам в укреплении водной, энергетической и продовольственной безопасности и сохранения экосистем. Именно в этом и заключается основная «цель нексусного подхода к управлению ресурсами».

Таким образом управление ресурсами на уровне отдельной страны региона осложняется раздробленностью и сегментацией национальных управленческих структур.

Управление трансграничными ресурсами макрорегионов, включающих две и более стран, представляет еще более сложную задачу из-за различных экономических, политических и социальных интересов. Поэтому необходим постоянный диалог между странами для поиска взаимных выгод и компромиссов.

Пособие описывает политическую основу для продвижения нексуса и диалога между странами могут составить различные международные соглашения и договора, и в первую очередь Глобальные Цели Устойчивого Развития (ЦУР) до 2030 года:

1. Ни одна из 17 ЦУР не может быть достигнута изолированно, а только в сочетании с другими.

2. Взаимосвязанный характер ЦУР требует целостного и многоотраслевого подхода. А такой подход бросает вызов традиционным процессам и требует от разных секторов стремления к синергии между своими индивидуальными отраслевыми планами развития и одновременного поиска компромиссов, которые неизбежно возникнут в результате.

3. Таким образом, концепция нексуса хорошо подходит для информирования о действиях и политике в поддержку достижения ЦУР.

4. Четыре ЦУР особенно актуальны для нексуса в рамках «Конвенции по трансграничным водам»:

5. Цель-6 в области водоснабжения и санитарии, которая включает интегрированное управление водными ресурсами и улучшение трансграничного сотрудничества за пределами рек;

6. Цель-2 искоренения голода, которая включает достижение продовольственной безопасности и продвижение устойчивого сельского хозяйства;

7. Цель-7 по обеспечению доступной и чистой энергии, которая включает обеспечение доступа к устойчивой энергии для всех; и

8. Цель-15 сохранения жизни на суше, которая включает защиту, восстановление и устойчивое управление экосистемами.

- Нексусный подход может содействовать и достижению конкретных целей по смягчению последствий изменения климата и адаптации к ним в соответствии с Парижским соглашением, принятым в рамках Рамочной Конвенции ООН по изменению климата.

- Так же, как и целям, заложенных в Рамочную Сендайскую программу.

Пособие описывает разработку специального нексусного подхода, то есть специфической научной методологии для выявления взаимосвязей между водными, энергетическими, продовольственными и экосистемными ресурсами на уровне макрорегионов.

И такую методологию разрабатывает в рамках Конвенции по трансграничным водам ЕЭК ООН:

1. Первая версия методологии нексусной оценки была разработана в период с 2013-15 год на основе анализа результатов первого использования в ряде репрезентативных трансграничных бассейнов в Южной Европе, Кавказа и ЦА.

2. С 2016-18 год методология нексусной оценки была усовершенствована с учетом дополнительных оценок (в том числе первого водоносного горизонта в Северной Африке) и с привлечением все более широкого междисциплинарного подхода.

3. В итоге «Целевая группа по нексусной оценке водных ресурсов, продуктов питания, энергии и экосистем» представила сводную публикацию, в которой обсудила проведенные нексусные оценки и извлеченные уроки по разработке методологии оценки за весь период с 2013-18.

Целевая группа признала, что практическое применение нексусной оценки и реализация решений, рекомендованных в оценках, по-прежнему требуют дополнительной обратной связи и дополнительной документации.

Следовательно, эта часть совместной работы по методологии еще далека от завершения и нехусной оценка еще требует более детального обобщения в будущем.

Пособие подробно описывает цели, ключевые принципы и ограничения методологии нехусной оценки поскольку при проведении нехусной оценки нужно учитывать огромное разнообразие водоносных бассейнов (рек, озер, водоносных горизонтов) и поэтому подход к проведению нехусной оценки должен быть очень гибким и адаптироваться к различным водным бассейнам.

Разработка конкретной методологии нехусной оценки основывается на активном взаимодействии со всеми участниками, включала в себя непосредственное обучение на практике и привела к созданию очень гибкой структуры, которую легко адаптировать к любым изменениям внешних условий.

Страны конкретного макрорегиона могут проводить диагностический анализ с привлечением различных доступных показателей. Кроме того, анализ можно дополнить дополнительной информацией, полученной в результате анкетирования, а также из общедоступных баз данных, и таким образом сделать обзор по стране. Обзор ситуации по стране, основанный на данных, собранных в результате анкетирования, позволяет провести предварительный анализ взаимосвязей между секторами, используя консультативную методологию.

На последующих этапах для взаимодействия между странами макрорегиона для проведения оценки центральное внимание уделяется диалогу заинтересованных сторон макрорегиона, который позволяет:

1. провести совместный анализ этих показателей и информации,
2. разработать согласованную оценку и
3. изучить альтернативные подходы к поиску компромиссов.

Такой подход может способствовать лучшему иницированию сотрудничества, созданию атмосферы доверия, дальнейшей совместной работе по сбору фактического материала и углубленной оценки на продвинутых этапах процесса.

Для вовлечения всех участников в совместный процесс используются семинары, представляющие площадку для прямых консультаций и, что наиболее важно, межсекторального трансграничного диалога.

Для аналитика весь процесс нехусной оценки трансграничных бассейнов состоит из шести последовательных этапов:

Этап 1: выявляются потребности населения в бассейне, а также национальные потребности для понимания социально-экономического состояния бассейна, его ресурсной базы и структуры управления.

Этап 2: выявляются потребности существующих секторов и учреждений. Таким образом - определяются ключевые секторы и заинтересованные стороны, которые могут внести свой вклад своими знаниями и влиянием на последующие действия.

Этап 3: анализируются ключевые секторы с применением причинно-следственной связи «стремление-давление-состояние-воздействие-ответ». Дальнейшее уточнение анализа проводится совместно на семинаре.

Этап 4: детализируются проблемы между секторами при рассмотрении отраслевых планов и связей с другими секторами во время непосредственных обсуждений на семинаре.

Этап 5: создаются совместно диаграммы взаимосвязей некусной оценки воды, продуктов питания, энергии, экосистем и другие выявленные взаимосвязи. Проводится «мозговые штурмы» в группах и обобщения на семинаре.

Этап 6: обсуждаются и определяются возможные решения наиболее острых межсекторальных проблем.

Первые три этапа оценки (1-3) являются в основном диагностическими и в значительной степени основаны на кабинетной работе (с ограниченным вкладом и участием со стороны местных властей и координаторов, по мере необходимости);

Последующие три этапа (4-6) имеют отношение к приоритетным вопросам и требуют более высокого уровня непосредственного взаимодействия между заинтересованными сторонами.

Совместный метод некусной оценки предусматривает консультации с властями и ключевыми заинтересованными сторонами на разных этапах процесса оценки. Фактически, эффективность участия может быть решающим фактором в обеспечении актуальности выводов и принятия результатов участвующими сторонами.

Аналитическая работа строится на двух полностью взаимодополняющих направлениях:

Первое направление – это технический анализ природных ресурсов с целью определения их доступности и качества.

Второе направление - анализ управления с целью достижения понимания, как правила и субъекты определяют управление этими ресурсами. Анализ институциональной, правовой и нормативной базы, соответствующих политик, механизмов принятия решений и культуры управления.

Крайне важно, чтобы были представлены перспективы для всех ключевых секторов: с этой целью проводится «мозговой штурм» в секторальных группах, которые предшествуют фактическому диалогу о взаимосвязях, в ходе которого использование некусной оценки получает общую поддержку и приоритет.

Очень важным аспектом является постоянное и открытое информирование гражданского населения бассейна трансграничного водотока, используя как официальные средства массовой информации, так и широкое разъяснение происходящего через социальные сети. Тем более, необходимо учитывать, что использование платформ социальных сетей значительно возросло в настоящее время.

Хотя каждое прибрежное государство может и не выиграет во всех отношениях, однако сумма всех выгод – включая неэкономические выгоды и по

множеству секторов будет больше, чем это было бы от простого распределения воды и других ресурсов.

В учебном пособии представлен детальный некусный анализ, который при проведении некусной оценки позволяет ответить на общий вопрос: «На какие основные вопросы должна ответить эта некусная оценка?».

Каждая из этих четырех частей содержит показатели как общего характера, так и более специфические. Но в дальнейшем аналитики, в зависимости от особенностей бассейна, могут добавить необходимую, или же наоборот, удалить неактуальную информацию:

- A. Описание бассейна: общие параметры.
- B. Описание взаимосвязи через ее составляющие.
- C. Анализ некусной оценки: возможности и барьеры.
- D. Совместный анализ, решения и последующие шаги.

Пособие представляет примеры некусной оценки с акцентом на ее разные компоненты.

Важным компонентом данного пособия является практический компонент, включающий целевые исследования для обучения. В Приложении представлены шесть модельных ситуаций для проведения тренировочных исследований с целью практического обучения студентов по проведению некусных оценок после изучения ими теоретических основ, изложенных в данном учебном пособии.

Практические занятия (Приложение) будут проводиться в небольших группах из 5-10 человек, где студенты будут участвовать в оценке, выступая в качестве различных заинтересованных стран, секторов и организаций представленного модельного макрорегиона. Результаты модельных оценок будут представлены группами на пленарном заседании для обсуждения и сравнения различных подходов для некусной оценки.

Таким образом авторы добились того, что данное учебное пособие:

Во-первых - может служить в качестве введения в комплексный подход для решения трансграничных вызовов макрорегионов.

Во-вторых – использовано в качестве методического руководства для подготовки специалистов в ВУЗах.

В-третьих – применяться для расширения знаний более широкой аудиторией, включая государственных служащих, занятых в управлении водными ресурсами, продовольственной безопасностью, энергетикой, сохранением экосистем и в развитии инфраструктуры.

Авторы и организации, поддержавшие подготовку учебного пособия, пришли к следующим выводам:

1. Необходимо развивать базовые знания о методах взаимосвязи водных, энергетических и продовольственных систем, которые помогут найти подход для решения сложных аспектов некуса.

2. Важным компонентом в долгосрочной перспективе становится обучение в вузах и подготовка специалистов в области изучения и оценки взаимосвязей между различными секторами для повышения водной, энергетической и



продовольственной безопасности, защиты экосистем с учетом природных и техногенных угроз.

3. Изучение взаимосвязей представляет собой новую сложную область знаний, которая требует всесторонней и углубленной подготовки таких специалистов для проведения многодисциплинарных и широкомасштабных комплексных оценок.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zhupankhan A., Tussupova K. and Berndtsson R. Water in Kazakhstan, a Key in Central Asian Water Management. – Hydrological Sciences Journal. – 2018. – Vol. 63, 5. – p. 752 – 762. // <https://doi.org/10.1080/02626667.2018.1447111> (был доступен 25 марта 2021 года)
2. Kazakh lake 'could dry up'. – BBS News. – 2004. // <http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/3397077.stm> (был доступен 23 марта 2021 года)
3. Куда «уходит» Капшагай? На поверхности водохранилища показался затопленный поселок. – Spik.kz. – 2020. // [https://spik.kz/kuda-ukhodit-kapshagay-na-poverkhnosti-vodokhranilishcha-pokazalsya-zatopleniiy-poselok-iliysk?fbclid=IwAR0IHу4nkHY7\\_KQIDDRnjANivWHuZN8wvdWfUle\\_kPeoLIGyNDoBNE8hfxQ](https://spik.kz/kuda-ukhodit-kapshagay-na-poverkhnosti-vodokhranilishcha-pokazalsya-zatopleniiy-poselok-iliysk?fbclid=IwAR0IHу4nkHY7_KQIDDRnjANivWHuZN8wvdWfUle_kPeoLIGyNDoBNE8hfxQ) (был доступен 25 марта 2021 года)
4. Есекин Б. Водное партнерство для Центральной Азии, Монголии и Кавказа. Передача опыта и знаний. - Экология и промышленность Казахстана. – 2020. – №2 (66).
5. Изимов Р.Ю. Проблемы трансграничных рек в контексте казахстанско-китайских отношений. – 2013// [cc-sauran.kz/rubriki/politika/39-rivers\\_rk\\_knr.html](http://cc-sauran.kz/rubriki/politika/39-rivers_rk_knr.html) (был доступен 25 марта 2021 года)
6. Water Energy Food Environmental Nexus in Central Asia: from Transition to Transformation. In book: The Handbook of Environmental Chemistry (pp.1-18) Chapter: Water Resources in Central Asia: International Context Publisher: Springer International Publishing AG. Editors: S.S. Zhiltsov et al. – 2017. // [https://www.researchgate.net/publication/321673745\\_Water-Energy-Food-Environmental\\_Nexus\\_in\\_Central\\_Asia\\_From\\_Transition\\_to\\_Transformation](https://www.researchgate.net/publication/321673745_Water-Energy-Food-Environmental_Nexus_in_Central_Asia_From_Transition_to_Transformation) (был доступен 25 марта 2021 года)
7. Thurman M. Natural Disaster Risks in Central Asia: A Synthesis. – UNDP. – 2011. // <http://www.undp.org/content/dam/rbec/docs/Natural-disaster-risks-in-Central-Asia-A-synthesis.pdf> (был доступен 23 марта 2021 года)
8. Развитие сотрудничества по адаптации к изменению климата в трансграничных бассейнах рек Чу и Талас Казахстан и Кыргызстан. Краткое изложение. – ЕЭК ООН., – 2014. // <http://www.unecce.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/brochure/chu.talas141028-rus-lowres.pdf> (был доступен 23 марта 2021 года)
9. Хабдулхабар Ж., Новикова А. Наводнение в Мактааральском районе. Виноват ли Узбекистан в затоплении казахстанских сёл? – informБЮРО. – 2020. // <https://informburo.kz/stati/navodnenie-v-maktaaralskom-rayone-vinovat-li-uzbekistan-v-zatoplenii-kazahstanskih-syol.html> (был доступен 23 марта 2021 года)
10. Drought Management and Mitigation Assessment for Central Asia and the Caucasus: Regional and Country Profiles and Strategies. – World Bank., – 2004. // <https://reliefweb.int/report/argentina/drought-management-and-mitigation-assessment-central-asia-and-caucasus-regional-and> (был доступен 23 марта 2021 года)

11. Бассейн реки Алазани/Ганых. Оценка взаимосвязи между водой, продовольствием, энергией и Экосистемами. – Подготовлено Королевским технологическим институтом (КТН, Стокгольм) под руководством секретариата Конвенции по трансграничным водам ЕЭК ООН., – 2014 года. // [http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/documents/2014/WAT/09Sept\\_8-9\\_Geneva/Alazani\\_Ganikh\\_River\\_Basin\\_Water-Food-Energy\\_-Ecosystems\\_Nexus\\_assessment\\_RUS.pdf](http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/documents/2014/WAT/09Sept_8-9_Geneva/Alazani_Ganikh_River_Basin_Water-Food-Energy_-Ecosystems_Nexus_assessment_RUS.pdf) (был доступен 23 марта 2021 года)

12. Tamee R. Albrecht, Crootof A., and Christopher A. Scott. The Water-Energy-Food Nexus: A systematic review of methods for nexus assessment. - Environmental Research Letters. – 13, 2018. // <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaa9c6> (был доступен 25 марта 2021 года)

13. Кушанова А., Киктенко Л., Исаходжаев Р. Идеи ВЭП Нексус проектов. Инвестиционный портфель. - РЭЦЦА. – Проект «Центрально-Азиатский Диалог по использованию возможностей многосекторального финансирования путем усиления взаимосвязи «вода-энергия-продовольствие». – 2019. // <https://carecsc.org/main/ckh/publications/idei-ver-neksus-proektov-investitsionnyu-portfel/> (был доступен 25 марта 2021 года)

14. Report. United Nations Special Programme for the Economies of Central Asia (SPECA). 23rd Session of the Working Group on Water, Energy and Environment. - UNECE/ UNESCAP., – 2019. // [https://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/Projects\\_in\\_Central\\_Asia/Report\\_23rd\\_Session\\_SPECA\\_WG\\_WEE\\_2019\\_Tashkent\\_final\\_ENG.pdf](https://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/Projects_in_Central_Asia/Report_23rd_Session_SPECA_WG_WEE_2019_Tashkent_final_ENG.pdf) (был доступен 25 марта 2021 года)

15. Трансграничное сотрудничество в бассейне рек Чу и Талас. ЕЭК ООН. // <https://www.unecsc.org/ru/env/water/centralasia/chutalas/ru.html>

16. Бюллетень Нексус №1. – РЭЦЦА. – 2019. // <https://carecsc.org/main/ckh/publications/byulleten-neksus-1/> (был доступен 25 марта 2021 года)

17. Концептуальная записка. Целевая группа по взаимосвязи между водой, продовольствием, энергией и экосистемами. Шестое совещание. – Рабочая группа по комплексному управлению водными ресурсами, Пятнадцатое совещание. – Женева, Швейцария. – 2020. // [http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/documents/2020/WATER/09Sep30-2Oct\\_15th\\_IWRM/INF.12\\_6th\\_Nexus\\_TF\\_ConceptNote\\_final\\_RUS.pdf](http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/documents/2020/WATER/09Sep30-2Oct_15th_IWRM/INF.12_6th_Nexus_TF_ConceptNote_final_RUS.pdf) (был доступен 25 марта 2021 года)

18. Подход, предлагаемый для оценки взаимосвязи между водой, продовольствием, энергией и экосистемами в рамках Конвенции ЕЭК ООН по трансграничным водам. – Документ для обсуждения. Подготовлен секретариатом ЕЭК ООН с участием Финляндии, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО), Стокгольмским институтом окружающей среды (SEI) и Стокгольмским международным институтом воды (SIWI). – 2013. // [http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/wat/Nexus\\_mtg/RU\\_nexusAssessmentApproach\\_forWeb\\_final.pdf](http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/wat/Nexus_mtg/RU_nexusAssessmentApproach_forWeb_final.pdf)

19. Purkey D. Integrated water-energy-emissions analysis: Applying LEAP and WEAP together in California. – Stockholm Environment Institute. – 2012.

20. Draft programme of work for 2013–2015. Economic Commission for Europe, Meeting of the Parties to the Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes, Sixth session. – Rome. – 2012. // [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/mop\\_6\\_Rome/Official\\_documents/ECE\\_MP.WAT\\_2012\\_L.1\\_e.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/mop_6_Rome/Official_documents/ECE_MP.WAT_2012_L.1_e.pdf) (был доступен 23 марта 2021 года)

21. A nexus approach to transboundary cooperation. The experience of the Water Convention. – UNECE. – 2018. // [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/WAT\\_NONE\\_12\\_Nexus/SummaryBrochure\\_Nexus\\_Final-rev2\\_forWEB.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/WAT_NONE_12_Nexus/SummaryBrochure_Nexus_Final-rev2_forWEB.pdf) (был доступен 23 марта 2021 года)

22. A proposed approach to assessing the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus under the UNECE Water Convention Discussion paper. – 2013. // [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/wat/Nexus\\_mtg/Nexus\\_Assessment\\_DiscussionPaperOnApproach\\_final\\_forWeb.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/wat/Nexus_mtg/Nexus_Assessment_DiscussionPaperOnApproach_final_forWeb.pdf) (был доступен 23 марта 2021 года)

23. First Regional Consultation Workshop: Assessing the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus in the North-Western Sahara Aquifer. – UNECE. – 2017. // <https://unece.org/environmental-policy/events/first-regional-consultation-workshop-assessing-water-food-energy> (был доступен 23 марта 2021 года)

24. The Nexus Methodology. – UNECE. – 2018. // <https://www.unece.org/environmental-policy/conventions/water/areas-of-work-of-the-convention/envwaternexus/the-nexus-methodology.html> (был доступен 25 марта 2021 года)

25. Кириленко А. Панель: «Зелёное восстановление в Центральной Азии». Презентация. - Экологическое Движение БИОМ. – 2021. // <https://docs.google.com/presentation/d/1hm76RVpUcrKDK0cVRqYipH9gehHiL7uxswk83romg38/edit#slide=id.p1> (был доступен 25 марта 2021 года)

26. Lessons learned from the preparation of the Second Assessment and plans for future assessments under the Convention. UNECE. – 2012. // [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/mop\\_6\\_Rome/Official\\_documents/ECE\\_MP.WAT\\_2012\\_2\\_e.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/mop_6_Rome/Official_documents/ECE_MP.WAT_2012_2_e.pdf) (был доступен 23 марта 2021 года)

27. Third meeting of the Task Force on the Water-Food-Energy-Ecosystem Nexus. – UNECE. – 2015. // <http://www.unece.org/index.php?id=38157> (был доступен 23 марта 2021 года)

28. Methodology for Assessing the Water-Food-Energy-Ecosystem Nexus in Transboundary Basins and Experiences from its Application: Synthesis. – UNECE. – 2018. // [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/WAT\\_55\\_NexusSynthesis/ECE-MP-WAT-55\\_NexusSynthesis\\_Final-for-Web.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/WAT_55_NexusSynthesis/ECE-MP-WAT-55_NexusSynthesis_Final-for-Web.pdf) (был доступен 25 марта 2021 года)

29. Reconciling resource uses in transboundary basins: assessment of the water-food-energy-ecosystems nexus (chapter 5) – Summary nexus assessment of the Alazani/Ganykh River Basin. – UNECE. – 2016. // <http://www.unece.org/index.php?id=42935> (был доступен 25 марта 2021 года)

30. Reconciling Resource Uses in Transboundary Basins: Assessment of the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus in the Syr Darya River Basin. – UNECE. –

2017. // <https://www.unece.org/environmental-policy/conventions/water/envwaterpublicationspub/water/envwaterpublicationspub74/2017/reconciling-resource-uses-in-transboundary-basins-assessment-of-the-water-food-energy-ecosystems-nexus-in-the-syr-darya-river-basin/doc.html> (был доступен 23 марта 2021 года)

31. Reconciling resource uses in transboundary basins: assessment of the water-food-energy-ecosystems nexus in the Sava River Basin. – UNECE. – 2016. // [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/GUIDELINES/2017/nexus\\_in\\_Sava\\_River\\_Basin/Nexus-SavaRiverBasin\\_ECE-MP.WAT-NONE-3\\_WEB\\_final\\_corrected\\_for\\_gDoc.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/GUIDELINES/2017/nexus_in_Sava_River_Basin/Nexus-SavaRiverBasin_ECE-MP.WAT-NONE-3_WEB_final_corrected_for_gDoc.pdf) (был доступен 23 марта 2021 года)

32. Assessment of the water-food-energy-ecosystems nexus and benefits of transboundary cooperation in the Drina River Basin. – UNECE. – 2017. // [https://www.researchgate.net/publication/325973530\\_Assessment\\_of\\_the\\_water-food-energy-ecosystems\\_nexus\\_and\\_benefits\\_of\\_transboundary\\_cooperation\\_in\\_the\\_Drina\\_River\\_Basin](https://www.researchgate.net/publication/325973530_Assessment_of_the_water-food-energy-ecosystems_nexus_and_benefits_of_transboundary_cooperation_in_the_Drina_River_Basin) (был доступен 25 марта 2021 года)

33. Assessment launched to reinforce cooperation between Algeria, Libya and Tunisia in managing shared groundwater resources. – UNECE. – 2017. // <http://www.unece.org/?id=46340> (был доступен 23 марта 2021 года)

34. Reconciling resource uses: Assessment of the water-food-energy-ecosystems nexus in the North Western Sahara Aquifer System, Part A - "Nexus Challenges and Solutions. – UNECE. – 2020. // <http://www.unece.org/index.php?id=55154> (был доступен 25 марта 2021 года)

35. Lucia de Strasser. Nexus Assessment of the Drin River Basin – Phases I and II. – 8th Expert Working Groups Meeting, 17th Meeting of the Drin Core Group. – UNECE. — 2019. // [https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-med-files/list-of-programmes/see-nexus/drin-nexus-policy-dialogue/steering-committee-meetings/17th-drin-core-group-2nd-steering-committee-meeting/de-strasser\\_pristina\\_ewgdcg-may-2019.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-med-files/list-of-programmes/see-nexus/drin-nexus-policy-dialogue/steering-committee-meetings/17th-drin-core-group-2nd-steering-committee-meeting/de-strasser_pristina_ewgdcg-may-2019.pdf) (был доступен 25 марта 2021 года)

## ПРИЛОЖЕНИЕ. ЦЕЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ

В данном Приложении представлены шесть модельных ситуаций для проведения тренировочных исследований с целью практического обучения студентов по проведению некусных оценок после изучения ими теоретических основ, изложенных в данном учебном пособии для преподавания «Оценка Взаимосвязи Водных, Энергетических, Продовольственных и Экосистемных Ресурсов в Контексте Центральной Азии».

Студенты будут использовать методологию некусной оценки, описанную в подразделах «3.3. Цели, ключевые принципы и ограничения методологии некусной оценки водных, продовольственных, энергетических и экосистемных ресурсов» и «3.4. Методологические подходы к оценке взаимосвязи», а также дополнительно использовать и изучать необходимую информацию в «Списке использованных источников информации» данного учебного пособия.

Практические занятия будут проводиться в небольших группах из 5-10 человек, где студенты будут участвовать в оценке, выступая в качестве различных заинтересованных стран, секторов и организаций представленного модельного макрорегиона. Результаты модельных оценок будут представлены группами на пленарном заседании для обсуждения и сравнения различных подходов для некусной оценки.

До начала работы в группах, студенты должны выбрать модератора, докладчика и выработать общие правила работы, как например:

1. Не требовать от всех членов группы немедленно участвовать в дискуссии. Необходимо дать возможность всем студентам ознакомиться с заданием и материалом и вникнуть в проблему.

2. Не устанавливать какие-либо ограничения, чтобы каждый участник в группе мог свободно высказать любое свое мнение.

3. Не отвергать сразу предложенные идеи. Не критиковать! Необходимо создать дружественную обстановку, чтобы каждый член группы мог свободно выразить свое мнение.

4. Не существует правильных и неправильных идей! Необходимо собирать все предложения.

5. Во время обсуждения записывать на флипчарте абсолютно все без исключения высказанные предложения!

6. Предоставить возможность студентам добавлять свои идеи после работы в группе, например, во время презентации на пленарном обсуждении.

Следует отметить, что любые совпадения описания в ниже представленных модельных исследованиях с любыми реальными географическими объектами является случайными и не подразумевают выражения какого-либо мнения со стороны авторов в отношении правового статуса какой-либо государства (территории или района), ее органов власти или относительно делимитации ее границ либо территории.

## ЦЕЛЕВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ №1. ОПИСАНИЕ СИТУАЦИИ В ВОДНЫХ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕКТОРАХ И ЭКОСИСТЕМАХ УСЛОВНОГО МАКРОРЕГИОНА СОЛТЛЭЙК-КОПСУЙСКОГО БАССЕЙНА.

### Задача данного целевого исследования:

Показать, как неэффективное управление водными ресурсами, плохое состояние инфраструктуры и водные кризисы являются, прежде всего, результатом кризиса управления, несогласованности действий заинтересованных сторон и несовершенства законодательства. Объяснить, что предотвращение указанных проблем совместными усилиями в диалоге между странами может предотвратить экологическую катастрофу и поможет избежать ухудшения политических и социально-экономических условий развития в условном макрорегионе.

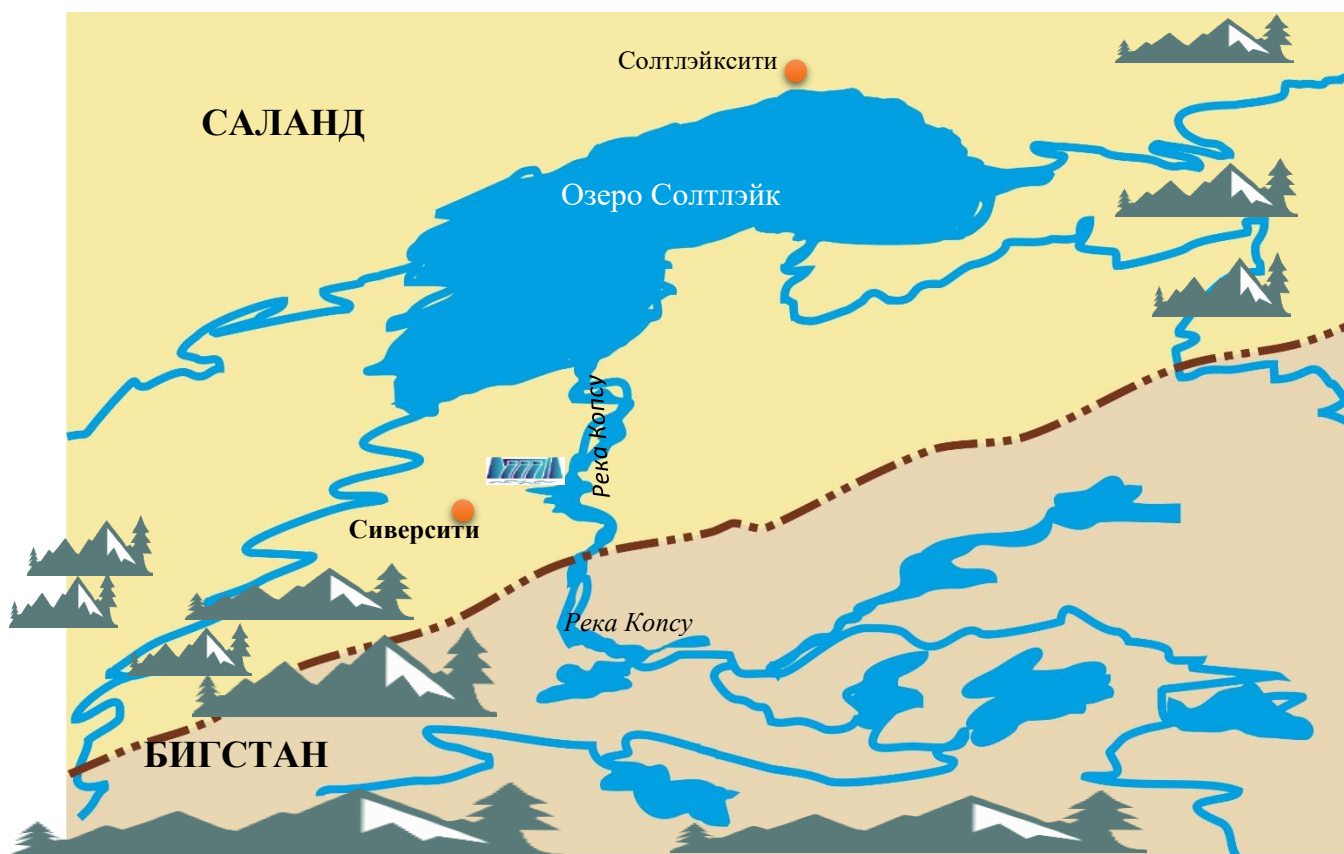


Рисунок 9. Условная карта макрорегиона Солтлэйк-Копсуйского бассейна.

Озеро Солтлэйк - бессточное пресноводное озеро, не имеющее выхода в океан, расположенное в естественной котловине на юго-востоке государства Саланд. Озеро разделено проливом на две части. Площадь озера Солтлэйк составляет примерно 16,5 тыс. км<sup>2</sup> и это единственное крупное пресноводное озеро на территории Саланда. Озеро Солтлэйк расположено на высоте примерно 340 м над уровнем моря и имеет вытянутую овальную форму. Его

длина составляет примерно 600 км, ширина изменяется от 10 -20 км в восточной части до 75 км в западной. Длина береговой линии озера составляет 3000 км.

Климат в районе озера является пустынным. Примерно на 80% территории Саланда среднегодовая скорость ветра равна 4 - 6 м/с. Средняя максимальная температура июля составляет около +30°C, января - около -9°C. Осадков в среднем выпадает 131 мм в год. Продолжительность солнечного сияния в Саланде очень большая - в среднем около 2500 - 3100 часов в течении года. Относительная влажность воздуха составляет 55 - 60%. Озеро ежегодно замерзает, и лёд обычно держится с ноября до начала апреля, причём сход оледенения с восточной части происходит с задержкой на 10-15 дней. Озеро Солтлэйк находится в полупустынных территориях. К северу от озера раскинулся обширный мелкосопочник, к западу простирается степь Дала, а к югу располагаются Су-Копсуйские горы, пески Такдаст и Сартат.

В нижнем течении Солтлэйк-Копсуйского бассейна проживает почти 20% жителей Саланда (3,1 млн человек), в том числе жители Сиверсити - крупнейшего мегаполиса Саланда. Самый большой населённый пункт на берегу озера - город Солтлэйк-Сити с 90 тыс. жителей. Город расположен на северном берегу озера, его градообразующим предприятием является Солтлэйкский горно-металлургический комбинат, использующий воду озера. Комбинат является сильнейшим загрязнителем окружающей среды в регионе Солтлэйка.

Озеро наполняется за счет больших 4 рек. Есть также несколько небольших рек, но все они имеют преимущественно снеговое питание, а потому мелеют и пересыхают уже в мае.

С юга в озеро впадает самая крупная из вышеупомянутых 4 рек - трансграничная река Копсу, которая дает 80% притока. Соответственно, все, что будет происходить на русле этой реки, будет напрямую влиять на Солтлэйк. Река Копсу берёт начало на Су-Копсуйских горах на территории соседнего государства Бигстан на высоте 3540 м. Климат и природные условия на прилегающих к границе обширных районов Бигстана очень похожи на условия в Саланде.

Саланд и Бигстан - хорошие соседи, и народы обеих стран считаются друг с другом. Бигстан заинтересован в богатых энергетических ресурсах Саланда, что очень важно для растущей потребности Бигстана в энергии (особенно в нефти и газе) в будущем. Саланд проявляет интерес к инвестициям и технологиям Бигстана. Из этих двух стран только Саланд присоединился к «Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер» (Конвенция по трансграничным водам).

Освоение трансграничной реки Копсу недостаточно активно обсуждается между приграничными сторонами и подписание ограниченно ряда двусторонних договоров, в конечном итоге, привело к тому, что до сегодняшнего дня между странами отсутствует соглашение, регламентирующее экологический сток трансграничных рек и их притоков.



На севере со стороны Саланд на реке Копсу построена плотина Копсуйской ГЭС, образовавшая Копсуйское водохранилище (в 60 км от Сиверстри). Его максимальная ширина — 20 км, глубина — 45 м. Воды водохранилища используются для производства электроэнергии и сельского хозяйства, а побережье водохранилища - для отдыха.

В то же время, за последние 30 лет на другой южной стороне в верхнем течении реки Копсу в Бигстане в результате активного развития произошло резкое увеличение численности людей в бассейне реки Копсу, что потребовало значительного увеличения посевных площадей под хлопок и зерновые, строительства новых каналов, плотин, водохранилищ и источников энергии на этой трансграничной реке. В настоящее время Бигстан уже орошает свыше 500 тысяч гектаров земель и на его территории построено 7 крупных горных глубоководных водохранилищ, наполненных за счет реки Копсу и ее притоков, берущих начало на территории Бигстана.

В результате, Саланд столкнулся с резким дефицитом притока воды ниже по течению, что вызвало процесс высыхания озера Солтлэйк (из 15 озерных систем, осталось только 6), снижение урожайности сельскохозяйственных культур и увеличение процесса опустынивания прилегающих к озеру территорий. Под угрозой высыхания оказалось и Копсуйское водохранилище. Кроме того, остро встал вопрос загрязнения воды трансграничной реки. На стороне Саланд наблюдалась массовая гибель рыб. Исследование донных отложений на гидрохимическом створе между странами показало наличие 32-х пестицидов и гербицидов, и их метаболитов в воде. Флора и фауна озера Солтлэйк, входящей в список Рамсарской конвенции, также под угрозой исчезновения. В озере водится около 19 видов рыб, на территории водоема проживает более 119 видов птиц, из которых 14 занесены в Красную книгу. Растительный мир насчитывает до 65 видов уникальных растений, которые произрастают на суше и в воде.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какова причина отсутствия диалога между странами по этим водным ресурсам при хороших добрососедских отношениях между этими странами.
2. Какие основные причины могут привести к обмелению озера Солтлэйк?
3. Каковы основные вопросы политики, на которые должна дать ответ эта некусная оценка?
4. Каким образом обе страны макрорегиона, совместно использующие трансграничный бассейн, смогут извлечь выгоду из некусной оценки и как для этого поддержать возможности текущей политики?
5. Какова институциональная и управленческая структура на национальном уровне и механизмы межсекторальной координации?
6. Какие институциональные и управленческие структуры необходимы на уровне макрорегиона/трансграничного бассейна для улучшения механизмов межсекторальной координации?

7. Каким образом можно оценить и ранжировать по степени важности различные взаимосвязи?

8. Какие компромиссы можно будет предложить для стран в этой ситуации? Каким образом это можно было бы осуществить?

9. Сравните с уже существующими примерами проведенных оценок<sup>22</sup>, направленных на содействие трансграничному сотрудничеству путем выявления межсекторального взаимодействия и определения мер, которые могли бы снизить напряженность, связанную с многочисленными потребностями прибрежных стран в общих ресурсах. Найдите, какие компоненты оценки могут быть общими, а какие специфичными для данного целевого исследования?

10. Есть ли перспективы в этих странах для развития альтернативных источников энергии и есть ли для этого потенциал?

11. Какие дополнительные гендерные проблемы или проблемы молодежи и социально уязвимых групп возможно разрешить с продвижением нексусного подхода?

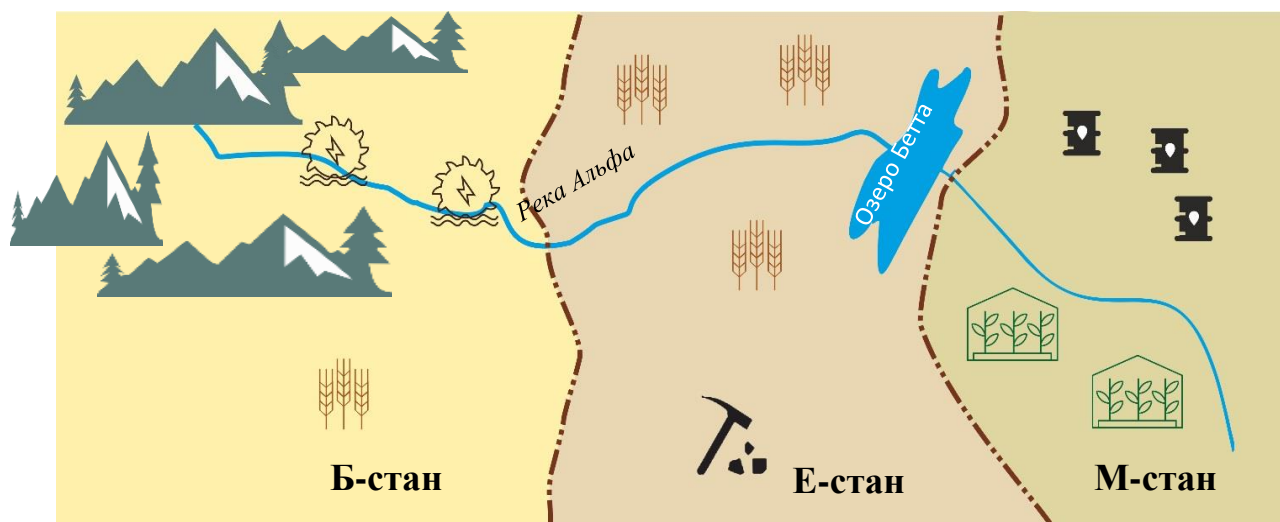
---

<sup>22</sup> См. Раздел 4. НЕКСУСНАЯ ОЦЕНКА С АКЦЕНТОМ НА ЕЕ РАЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

## ЦЕЛЕВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ №2. ОПИСАНИЕ СИТУАЦИИ В ВОДНЫХ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕКТОРАХ И ЭКОСИСТЕМАХ УСЛОВНОГО МАКРОРЕГИОНА БАСЕЙНА ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ АЛЬФА.

### Задача данного целевого исследования:

Показать важность учета различных климатических прогнозов и рекомендаций по развитию при принятии решений при долгосрочном и краткосрочном планировании. Показать взаимосвязь между различными секторами экономики, которые могут быть не очевидными, но влияющими друг на друга. Студенты могут обратиться к описанию примеров в разделах 4.1 и 4.2.



**Рисунок 10. Условная карта макрорегиона бассейна трансграничной реки Альфа.**

Через регион, охватывающий три страны под названием Б-стан, Е-стан и М-стан, протекает трансграничная река Альфа, которая питает все страны региона. Сток реки формируется в горах Б-стана и проходит через плодородные долины Е-стана, попадая в густонаселенные районы М-стана.

Площадь Б-стана составляет 300 тыс. км<sup>2</sup>, Е-стана – 500 тыс. км<sup>2</sup>, М-стана – 1,5 млн км<sup>2</sup>. При этом наибольшее население проживает на территории М-стана. Доля городского населения в М-стане составляет 60%, доля сельского населения 40%. В странах Б-стана и Е-стана наоборот, преобладает сельское население.

По прогнозам, изменение климата в этом макрорегионе ускорится из-за продолжающегося глобального потепления. Хотя методы, используемые гидрометеорологическими службами, различаются в этих вышеперечисленных странах, существует общее мнение, что к 2030 году ожидается повышение температуры примерно на 1-2 градуса по Цельсию. Недавние проявления изменения климата активно влияют на таяние ледников Б-стана, что в последующие годы приведет к сокращению стока реки. Страна Б-стан является

горной страной, обладающей повышенной уязвимостью к воздействию изменений климата.

На территории Е-стана, вблизи с границей М-стана, на соединяющей станы реке Альфа расположено озеро Бетта, являющееся местом привлечения туристов со всех трех стран, но из-за изменения климата экологическая обстановка в озере близка к катастрофичной. Пытаясь спасти озеро, Е-стан строит дополнительную плотину для повышения уровня воды. Это приводит к сокращению стока реки на летний период в сельскохозяйственных регионах Б-стана и Е-стана для нижележащего по течению реки М-стана. Сокращение стока вынуждает М-стан внедрять новые ресурсосберегающие технологии и вести переговоры со странами выше по течению трансграничной реки Альфа о режиме водodelения. Все переговоры по водodelению проводятся на базе уже имеющихся соглашений, которые были подписаны более 60 лет назад, когда сток реки был выше на 30 %. Важно отметить, что Б-стан не является членом Конвенций ООН об изменении климата и Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. Е-стан приняла, но не ратифицировала обе конвенции, в то время как М-стан является стороной обеих Конвенций.

В настоящее время эмиссии парниковых газов (ПГ) в Б-стане являются небольшими. За один год вклад Б-стана в общемировые эмиссии ПГ от сжигания ископаемого топлива в среднем составляет 0,05%, т.е. объем эмиссий ПГ на душу населения в Б-стане более чем в три раза ниже средних мировых показателей. Показатели Е-стана выше за счет развитого сельского хозяйства и импорта продукции не только в соседние страны, но и в дальнее зарубежье и наличия нескольких месторождений полезных ископаемых. М-стан, являясь более развитой страной за счет наличия большого количества месторождений нефти и газа, имеет наибольшие показатели по выбросам ПГ в регионе.

Б-стан имеет большое количество гидроэлектростанций на реке Альфа. Однако, ожидаемые изменения климата в ближайшие 10 лет приведут к уменьшению водного стока и к сокращению потенциала гидроэнергетических ресурсов. В итоге, при ежегодном приросте ВВП даже в 5% через несколько десятков лет гидроэнергетический потенциал Б-стана будет уже исчерпан.

Б-стан является страной с низким средним доходом на душу населения - 200\$. Для Е-стана эта величина достигает 300\$, а для М-стана – 500\$. Для удовлетворения потребностей экономика всех стран будет развиваться, и также будут расти выбросы ПГ. Увеличение выбросов парниковых газов ожидается гораздо более быстрым, чем в развитых странах. Несмотря на это, долгосрочной целью Б-стана и Е-стана является сокращение выбросов ПГ на 10% по сравнению с 1990 годом в контексте цели ‘ниже 2°C’, а М-стан поставил цель снизить выбросы парниковых газов на 15%.

С момента первой подачи предполагаемых национальных климатических обязательств (Nationally Determined Contributions, NDC)<sup>23</sup> в 2015 году страны

---

<sup>23</sup> Что изменится с приходом национальных обязательств (NDC) на смену определяем на национальном уровне вкладом (INDC)? 5 первых инсайтов. <https://infoclimatе.org/chto-izmenitsya-s-prihodom-natsionalnyih-obyazatelstv/>

работали над планами реализации NDC, а некоторые страны дополнительно разработали меры по смягчению воздействия для различных секторов. Параллельно страны совершенствуют свои базы данных и наращивают потенциал для подготовки представления NDC в 2020 году. Разработка NDC — это периодический процесс, при этом представления NDC должны подаваться каждые несколько лет. На протяжении всего процесса диалог с заинтересованными сторонами будет важен для всех секторов экономики в рамках некусного подхода. По мере продвижения стран необходимо будет рассматривать более амбициозные действия с каждым новым NDC<sup>24</sup> и учитывать перспективы некусного подхода для развития и использования ресурсов макрорегиона.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие сектора экономики являются наиболее важными для каждой страны на данном этапе и в перспективе?
2. Какие сектора экономики являются наиболее уязвимыми от изменения климата и почему?
3. На какие сектора экономики должны быть направлены меры по адаптации и на какие меры по смягчению к изменению климата?
4. Каковы возможные пути по поддержанию сфер экономики, на которые ляжет нагрузка по снижению выбросов парниковых газов?
5. Каков потенциал понимания представителями ответственных структур о связи изменения климата с основными секторами данного макрорегиона?
6. Какие конкретные шаги могут быть предприняты на первых этапах?
7. Какие перспективы для некусной оценки водных, продовольственных, энергетических и экосистемных ресурсов?
8. Каков потенциал для диалога: предыдущий опыт, политические связи, имеющиеся договоры по водodelению, общие энергосети и т.д.? Где страны могут найти связи и компромиссы для договоренности?
9. Сравните с уже существующими примерами проведенных оценок, направленных на содействие трансграничному сотрудничеству путем выявления межсекторального взаимодействия и определения мер, которые могли бы снизить напряженность, связанную с многочисленными потребностями прибрежных стран в общих ресурсах? Найдите, какие компоненты оценки могут быть общими, а какие специфичными для данного целевого исследования?

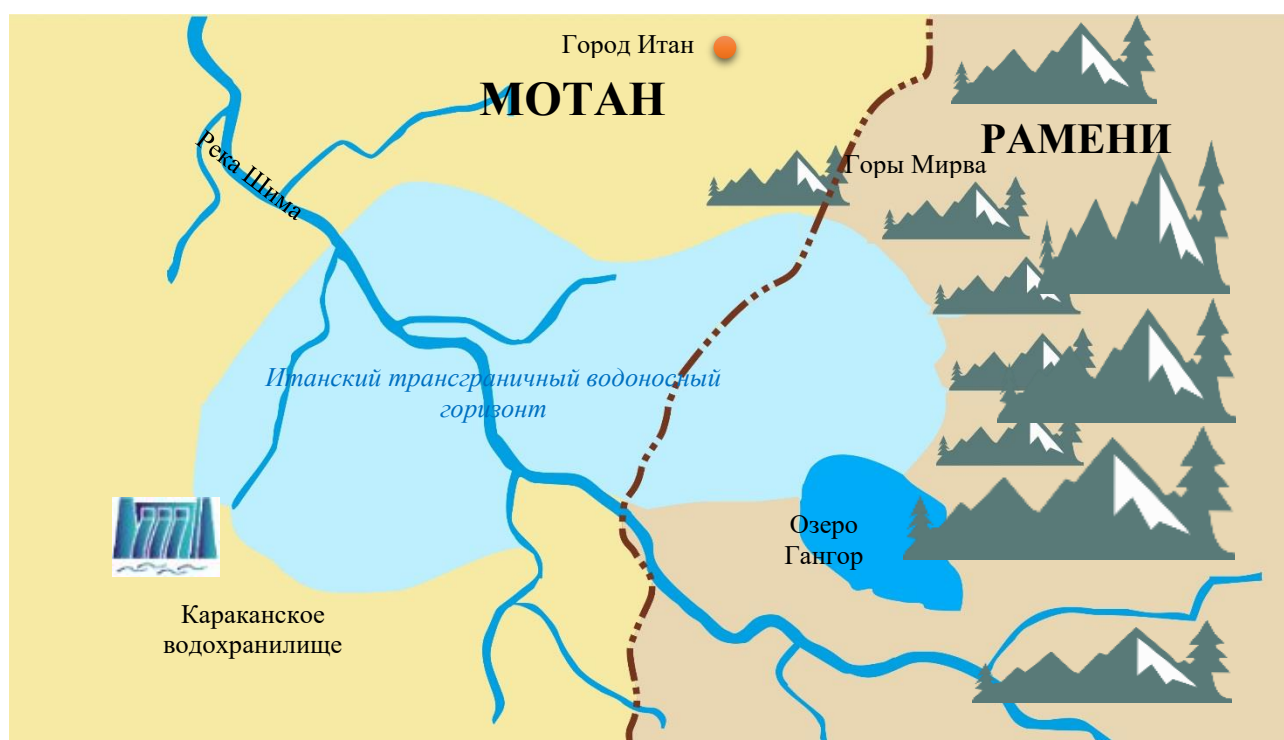
---

<sup>24</sup> «... Внушает оптимизм то, что большинство новых климатических обязательств выходят за рамки ранее представленных странами мер, устанавливая более амбициозные цели и повышая прозрачность, а также учитывают последние достижения в области науки и техники».

## ЦЕЛЕВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ №3. УПРАВЛЕНИЕ ПОДЗЕМНЫМИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ: ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ В ТРАНСГРАНИЧНОМ КОНТЕКСТЕ.

### Задача данного целевого исследования:

Показать, как неэффективное управление подземными водными ресурсами приводит к несбалансированной эксплуатации комплексных ресурсов (в отношении количества, качества и взаимодействия с поверхностными водами), и насколько важно учитывать взаимодействие трансграничного водоносного горизонта с другими водоносными горизонтами и поверхностными водами при его управлении.



**Рисунок 11. Условная карта макрорегиона бассейна Итанского трансграничного водоносного горизонта.**

Итанский трансграничный водоносный горизонт<sup>25</sup> (ИТВГ) расположен в пределах двух государств – Мотан и Рамения. Это самый крупный водоносный горизонт в данном регионе, который содержит запасы пресной воды и является артезианским, для него характерно свободное фонтанирование воды из скважин. Площадь территории водоносного горизонта в Мотане - 950 км<sup>2</sup>, а в пределах Рамении - 605 км<sup>2</sup>.

<sup>25</sup> «Водоносный горизонт» означает слой проницаемой водонасыщенной геологической породы, находящийся над менее проницаемым слоем, и воду, содержащуюся в насыщенной зоне породы. (см. ООН о «Праве трансграничных водоносных горизонтов» (2008 год).

Данный горизонт залегает на значительной глубине в пределах предгорных и аллювиальных<sup>26</sup> равнин. ИТВГ на северо-востоке и востоке Мотана граничит с отрогами гор Мирва, а с юга и запада на территории Рамении граничит с Караканским водохранилищем (площадью 830 км<sup>2</sup>). Караканское водохранилище относится к водно-болотным угодьям национального значения и известно своими редкими и находящимися под угрозой исчезновения видами водоплавающих птиц.

На территории Рамении есть небольшое озеро Гангор, а крупная трансграничная река Шима протекает в районе расположения ИТВГ по территории обеих стран. Река Шима подпитывается за счет таяния снегов, среднегодовой объем ее стока составляет 39 км<sup>3</sup>. Для данного района характерен засушливый континентальный климат с жарким летом. В целом климат в этом районе характеризуется низкой влажностью и малым количеством осадков.

В пределах Мотана территория Итанского ИТВГ является одной из густонаселенных, включая население столицы Мотана – город Итан. Численность населения на начало 2019 года составляло 650 тыс. человек, из них 24% приходилось на городское население и 76% на сельское. Анализ динамики численности населения показал, что в регионе наблюдается значительный рост населения.

Основными отраслями промышленности в Итанском ИТВГ являются сельское хозяйство добывающая промышленность, традиционная (не возобновляемая) энергия. Жители региона в зимний период из-за ограничения подачи электроэнергии и отсутствия централизованного теплоснабжения используют для отопления и приготовления пищи дрова из ближайших лесополос. Снижения числа деревьев за счет такой вырубki приводит к деградации земель и нарушению фильтрационных процессов. 80% всего водозабора используется для сельскохозяйственных нужд, а большая часть остального – в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения. В пределах территории Итанского ИТВГ насчитывается 900 тыс. га сельскохозяйственных угодий, 63% из которых находится на территории Мотана. С 1970 по 2019 годы наблюдался рост площадей сельскохозяйственных угодий в 1,8 раза за счет увеличения площадей пастбищ.

Увеличение численности населения на территории трансграничного водоносного горизонта привело к увеличению объемов забора воды на хозяйственно-питьевое водоснабжение, как из поверхностных, так и из подземных вод. Наблюдаемое в регионе Мотана неудовлетворительное состояние ирригационной инфраструктуры и использование неэффективных методов ведения сельского хозяйства создают угрозу для водных и земельных ресурсов.

---

<sup>26</sup> Аллювиальная равнина (от лат. *alluvialis* «наносный») — равнина, возникающая вследствие аккумулятивной деятельности крупных рек. Особенно обширные аллювиальные равнины возникают при блуждании рек в областях тектонических опусканий. С поверхности складываются речными отложениями (чаще всего пески различного размера), мощность которых может доходить до нескольких сотен метров

Хотя озеро Гангор также используется для ирригации и бытовых нужд, повышение температуры в регионе привело к заметному снижению уровня грунтовых вод на территории Рамении. Ученые ожидают, что эта тенденция сохранится, и полагают, что озеро перестанет использоваться для рекреационных мероприятий в течение 6 -7 лет и больше не сможет обеспечивать водой общины вокруг берегов озера Гангор к 2030 году. Более того, это добавило дополнительную нагрузку на использование воды из грунтовых вод.

Следовательно, в будущем потребность в водных ресурсах будет расти в связи с – (а) демографическим ростом (б) экономическим развитием и (в) возможным изменением климата. Основная проблема, связанная с ИТВГ, состоит в неизбежном истощении запасов подземных вод в результате их отбора и слабой законодательной базы закона об оценке воздействия на окружающую среды в обоих государствах.

По оценкам экспертов, интенсивная промышленная и сельскохозяйственная деятельность за последние 40-50 лет оказала негативное воздействие на состояние пресных подземных вод, привела к истощению и сокращению их запасов на 40%, в том числе за счет бесконтрольного отбора различными хозяйствующими субъектами, возводящими несанкционированные скважины. Неэффективность ирригационных систем и нерациональная организация водоотводов для целей орошения, в свою очередь, привели к повышенному уровню засоления вод и почв и общему ухудшению состояния окружающей среды. В ближайшие десять лет эксплуатации ныне фонтанирующие скважины утратят свой артезианский характер и воду из них придется качать, а в долгосрочной перспективе уровень подземных вод может опуститься ниже уровня, который минимально необходим для эксплуатации с технической или экономической точки зрения.

При этом действующая сеть наблюдательных скважин мониторинга подземных вод на территории, состоящая из 1100 пунктов, не позволяет своевременно и полноценно выявлять развитие негативных процессов, вызывающих загрязнение водоносных горизонтов, истощение запасов и подтопление городских территорий.

Очевидно, что при управлении ИТВГ следует учитывать его взаимодействие с другими водоносными горизонтами, а также с поверхностными водами, в связи с чем необходим комплексный подход к управлению водными ресурсами. Оба государства Рамении и Мотана, учитывая данную ситуацию, решили особое внимание уделять расширению сети наблюдательных пунктов государственного мониторинга подземных вод в зонах их формирования и эксплуатируемых месторождений, на территориях трансграничных водоносных горизонтов, а также в пределах промышленных и городских агломераций, крупных гидротехнических сооружений и гидромелиоративных систем. Также было решено усилить административное и оперативное управление ресурсами подземных вод.



Ключевым элементом конституции Рамении и Мотан является положение о том, что «каждый гражданин имеет право на чистую и здоровую окружающую среду и на адекватный доступ к пище и воде». Закон Мотан о водных ресурсах и безопасности предусматривает включение вопросов водной безопасности в национальный экологический план на 2020-2030 годы, а также в национальные планы адаптации и смягчения последствий изменения климата.

Перед вашей группой стоит задача определить, как следует рассматривать области текущей правовой экологической ситуации в Рамении и Мотан. Вам также следует внести предложения по возможным рекомендациям о том, как лучше закрепить водные ресурсы и водную безопасность в законодательстве и политике обоих государств, и определить наиболее важные области, требующие внимания. Каковы ваши рекомендации?

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие основные причины могут привести к эксплуатации подземных вод?
2. Для чего необходима организация мониторинга и оценки трансграничных подземных вод?
3. Что необходимо учитывать при управлении ТГВГ?
4. Какие уровни охватывают административное и оперативное управление ресурсами подземных вод?
5. Какие институциональные и управленческие структуры необходимы на уровне трансграничный водоносный горизонт для улучшения механизмов межсекторальной координации?
6. Какие дополнительные местные меры могут снизить нагрузку на использование подземных вод?
7. Как нексусный подход может способствовать решению проблем в макрорегионе?
8. Какие основные этапы должны быть учтены при внедрении нексусного подхода в регионе?
9. Сравните с уже существующими примерами проведенных оценок, направленных на содействие трансграничному сотрудничеству путем выявления межсекторального взаимодействия и определения мер, которые могли бы снизить напряженность, связанную с многочисленными потребностями прибрежных стран в общих ресурсах. Найдите, какие компоненты оценки могут быть общими, а какие специфичными для данного целевого исследования?

## ЦЕЛЕВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ №3. ОПИСАНИЕ СИТУАЦИИ В ВОДНЫХ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕКТОРАХ И ЭКОСИСТЕМАХ УСЛОВНОГО МАКРОРЕГИОНА ЛАНДЛАНДИЯ-УЗЕРИИ

### Задача данного целевого исследования:

Показать, как техногенные катастрофы, возникающие из-за неэффективного управления использованием земельных ресурсов и плохого состояния инфраструктуры трансграничного водотока, приводят к подтоплению и уменьшению площадей земель для сельскохозяйственного назначения, разрушению инфраструктуры, ухудшению качества, загрязнению и деградации почв, наносят материальный ущерб населению и ухудшают качество жизни населения.

Объяснить, что предотвращение указанных проблем совместными усилиями и в диалоге между странами может улучшить безопасность на трансграничных водотоках и поможет избежать техногенные катастрофы и ухудшение политических и социально-экономических условий развития в условном макрорегионе. Студенты могут обратиться к описанию примера в разделе 4.2.



Рисунок 12. Условная карта макрорегиона Ландландия-Узерия и масштаб наводнения от Бордокульского водохранилища.

Солнечный регион - самый южный регион Ландландии. Регион с трех сторон окружен территорией Узерии, а с четвертой стороны он примыкает к Большому водохранилищу со стороны Ландландии. В Ландландии расположено Большое водохранилище, которое имеет длину — 80 км, ширина — 25 километров, площадь — 783 кв. км, полный объём — 5,7 куб. км, полезный — 4,2 куб. км. В некоторые годы сообщалось, что критический максимум объёма доходил до 5,5 куб. км. В Большом водохранилище также расположена низконапорная русловая гидроэлектростанция (здание ГЭС входит в состав напорного фронта). В маловодные годы уровень воды может опускаться ниже «мёртвого объёма», но при снижении объёма до 0,5 куб. км остаётся «грязная жижа». Расходы воды: среднемноголетний — 626 куб. м/с, летний минимальный — 56,3 куб. м/с, зимний минимальный — 137 куб. м/с, через все 4 турбины при расчетном напоре — 780 куб. м/с. Для контроля уровня воды на водохранилище были поставлены шлюзы. Когда-то в Большом водохранилище уже случался сильный паводок, шлюзы были открыты, поскольку пропускной способности гидроагрегатов было недостаточно. В результате 21 куб. км воды (почти 60 % ежегодного стока реки Кульдарии) было направлено из Большого водохранилища в низменность в Джумакской области Узерии. В результате образовалось озеро Шарманкуль. За два последующих года было выпущено еще 7 куб. км. Увеличение сбросов было связано с переводом Бордогульского водохранилища в энергетический режим и значительным увеличением зимних пропусков. Объём воды в Шарманкуле превышал полезную ёмкость Большого водохранилища в 10,5 раз.

Бордогульское водохранилище, расположенное в Узерии, было построено у реки Кульдарии, в нескольких десятках километрах от Ландландии. Бордокульское водохранилище вмещает 922 млн куб. км и предназначено для орошения сельскохозяйственных земель в Кульдаринской и соседней Джумакской области Узерии. Также в будущем планируется строительство гидроэлектростанции с мощностью 15 МВт. На прилегающей к водохранилищу территории будет создана зона отдыха. Строительство этого одного из крупнейших гидротехнических сооружений в стране курировали на уровне премьер-министра и президента Узерии. По информации СМИ, на объект уже потратили свыше 82 миллионов евро. В этом году на Бордокульском водохранилище началось строительство малой ГЭС мощностью 10,7 МВт. На реализацию проекта планируют потратить 21 млн евро.

Но как-то ранним утром произошел прорыв одной из дамб Бордокульского водохранилища. В результате, были затоплены несколько населенных пунктов, разрушены дороги, около 70 тысяч жителей близлежащих районов эвакуированы. Большая вода накрыла сёла Солнечного региона Ландландии, где пострадали больше 1030 домов, три школы, пять детсадов, четыре медицинских объекта и Дом культуры. Из 14 населённых пунктов эвакуировали более 30 тысячи человек, затоплены 9 тысяч га посевных полей. Власти объявили Чрезвычайную Ситуацию (ЧС) техногенного характера. В самой Узерии также произошел разлив воды и подтопило населенный пункт в

Кульдаринской области. Около 90 тысяч человек эвакуированы, 4 человека погибло, один пропал без вести в результате наводнения.

Генеральная прокуратура возбудила по факту происшествия уголовное дело. Причиной техногенной аварии, по версии властей, стал штормовой ветер, вызвавший мощную волну, которая и разрушила часть дамбы. В тоже время, метеослужбы отрицают наличие сильного ветра в указанное время. На месте ЧП продолжают восстановительные работы. Создана правительственная комиссия для ликвидации последствий наводнения. Оперативным штабом руководит лично президент страны Узерии. Кроме того, создана межправительственная узери-ланландская группа для ликвидации последствий ЧС и решения всех вопросов. По данным медиаинформации Узерии, при строительстве Бордокульского водохранилища были допущены значительные нарушения и хищения, отразившиеся на качестве использованных материалов

В результате происшествия, по данным медиаинформации, стало известно, что около 3601 га посевов уже затоплено. На трассе международного значения в Кульдаринской области вода вышла на поверхность трассы, и дорога из столицы в другие города временно была закрыта. По самым скромным предварительным оценкам, ущерб составил 800 тысяч евро.

Наиболее пострадавшими районами являются села Ландландии. Больше всего пострадали дома, построенные из самана - они превратились в глиняное месиво. Затопленными оказались все приусадебные участки жителей посёлков в зоне наводнения. Наименьший ущерб нанесён домам, построенным на кирпичной кладке. В Узерии выяснилось, что 85% затопленной территории — это посевы хлопка, остальная часть - люцерновые и кукурузные поля. В настоящее время инвентаризацию затопленных пахотных земель и потерь скота проводят 95 специалистов. По-прежнему мало возможностей полностью оценить ущерб на стоимость пахотных земель и скота в Солнечном регионе. На сегодня, эвакуация скота в селах с риском затопления в Солнечном регионе продолжается. 3115 голов крупного рогатого скота, 1100 лошадей, 585 овец и 35 верблюда уже эвакуированы из 8 населенных пунктов, пострадавших от наводнения Солнечного региона. Количество утонувших животных до сих пор неизвестно, уровень воды все еще высок. Жители пострадавших районов эвакуированы, для них во время ЧС создали временный палаточный лагерь на более чем тысячу мест.

### **Контрольные вопросы:**

1. Как вы оцениваете состояние мониторинга безопасности водохранилищ и анализ полученных уроков в прошлом?
2. Какова причина отсутствия диалога между странами по этим водным ресурсам при хороших добрососедских отношениях между этими странами.
3. Какие основные причины могли привести к разрушению дамбы Бордокульского водохранилища? Какие организации и должностные лица ответственны за создавшуюся ситуацию?

4. Как соседние территории могут составить соглашение для предотвращения или предупреждения опасности на трансграничных водотоках?

5. В случае подобных ситуации, как местные фермеры могут обезопасить себя для сохранения своих сельскохозяйственных угодий и продолжить с малыми потерями свою продовольственную деятельность?

6. Каковы основные вопросы политики, на которые должна дать ответ эта некусная оценка?

7. Каким образом обе страны макрорегиона, совместно использующие трансграничный макрорегион, смогут извлечь выгоду из некусной оценки и как для этого поддержать возможности текущей политики?

8. Какова институциональная и управленческая структура на национальном уровне и механизмы межсекторальной координации?

9. Какие институциональные и управленческие структуры необходимы на уровне трансграничного макрорегиона для улучшения механизмов межсекторальной координации?

10. Каким образом можно оценить и ранжировать по степени важности различные взаимосвязи?

11. Какие компромиссы можно будет предложить для стран в этой ситуации?

## ЦЕЛЕВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ №5. ОПИСАНИЕ СИТУАЦИИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ, ВОДНЫХ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СЕКТОРАХ, И ЭКОСИСТЕМАХ УСЛОВНОГО МАКРОРЕГИОНА БАССЕЙНА ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ «ДАРМИЯ».

### Задача данного целевого исследования:

Показать необходимость содействия трансграничному сотрудничеству путем выявления межсекторального взаимодействия и определения мер, которые могли бы снизить напряженность, связанную с многочисленными потребностями прибрежных стран в общих ресурсах. Также показать, на что обращать внимание при проведении некусусной оценки в трансграничных бассейнах. Следует учитывать их многопрофильный опыт и уделить внимание восстановлению региональной сети и оживлению энергетического рынка; в частности, повышению эффективности генерации, передаче и потреблению энергии. Также важно повысить эффективность водопользования в сельском хозяйстве.



**Рисунок 13. Условная карта макрорегиона бассейна трансграничной реки «Дармия».**

Река «Стрим», формирующаяся на территории страны «А», вносит существенный вклад в удовлетворение потребностей в водных ресурсах страны «Б» и страны «В», расположенных ниже по течению. Река «Стрим» является самым большим притоком крупной трансграничной реки «Дармия», протекающей через страны «Б» и «В» и наполняющей «Айландское» море на

территории страны «Б». На долю реки «Стрим» приходится 25% стока бассейна реки «Дармия» и около 50% гидроэнергетического потенциала страны «А». В настоящее время на реке «Стрим» уже созданы 4 гидроэлектростанции («ГЭС-1», «ГЭС-2», «ГЭС-3», «ГЭС-4»), вырабатывающих около 15 миллиардов киловатт-часов электроэнергии в год. В перспективе страна «А» может построить на реке «Стрим» еще одну крупную «ГЭС-5» (3600 МВт). С одной стороны, строительство целого каскада ГЭС увеличивает возможности многолетнего регулирования стока в интересах всех государств бассейна реки. С другой стороны, возникает риск ухудшения отношений с соседними странами в случае увеличения эксплуатации каскада водохранилищ в энергетическом режиме в интересах энергосистемы страны «А». Как известно, страна «А», расположенная выше по течению, заинтересована сбрасывать максимальные объемы воды зимой, когда потребности в электроэнергии достигают пика, в то время как страны «Б» и «В», расположенные ниже по течению, нуждаются в максимальных объемах воды летом в период орошения.

При определенных условиях проект новой ГЭС может оказать существенное влияние на регулирование стока реки «Стрим» и, соответственно, на объем и режим использования водных ресурсов, получаемых соседними странами. Как известно, в соответствии с нормами международного права, абсолютный суверенитет вышерасположенной по течению страны над располагаемыми водными ресурсами является недопустимым. Ныне существующее соглашение о водodelении, принятое этими странами, не подразумевает автоматического одобрения прибрежными странами создания каких-либо гидросооружений на трансграничных реках. В этой связи для стран региона крайне важно установить тесное сотрудничество для предотвращения возможных негативных последствий строительства гидроэнергетических объектов для нижележащих стран. Обязательство сотрудничать – общее обязательство всех государств в рамках обычного международного права, относящееся, в том числе, к вопросам трансграничных водных ресурсов.

Крупные ГЭС призваны играть важную роль в экономическом развитии государств (создание новых рабочих мест, региональное и промышленное развитие с ростом экспортного потенциала). Вместе с тем, за последние годы в мире также возросло понимание существенного воздействия крупных гидросооружений на общество и окружающую среду. При оценке вариантов строительства плотин социальным и экологическим аспектам проекта должно придаваться такое же (если не большее) значение, как техническим и экономическим факторам. Учитывая, что в прежних условиях экологическая роль водных ресурсов, включая потребности в воде экосистем с позиции их устойчивости, не рассматривались вообще, крайне актуальным представляется требование проведения экологической экспертизы гидроэнергетических проектов, особенно таких масштабных. Главные водохозяйственные проблемы сосредоточены в низовьях «Дармия» в странах «В» и «Б», где существует острая нехватка воды в обычные или засушливые годы. Это приводит к

недостатку стока для поддержания экосистемы водно-болотных угодий, естественных природных зон и поддержания уровня «Айландского» моря. Из-за потерь воды в ирригационных каналах и выращивания неустойчивых монокультур увеличивается засоление почвы.

Существует вероятность, что односторонние действия страны «А» в отношении строительства «ГЭС-5» и несогласованное регулирование режима трансграничной реки «Дармия» может подтолкнуть богатые газом страны «Б» и «В» к ограничениям и даже остановке поставок газа и минеральных удобрений в страну «А» и переориентации экспортных потоков на другие рынки. В частности, газ страны «Б» и «В» может быть востребован на рынках других стран, а экспорт удобрений, скорее всего, может осуществляться в другие страны Азии и дальнее зарубежье.

В тоже время, все три страны пытаются построить хорошие экономические и политические связи и приняли многосторонние региональные соглашения и двусторонние соглашения по использованию водных ресурсов международных водотоков и даже создали Межгосударственную структуру по регулированию водных потоков в бассейне реки «Дармия».

Масштабы проекта новой ГЭС требуют привлечения внешних инвестиций в условиях ограниченных финансовых возможностей для решения задачи освоения гидроэнергетического потенциала страны «А». Общая заинтересованность стран региона в реализации проекта новой ГЭС и привлечении иностранных инвестиций может стать одним из основных факторов достижения взаимовыгодных соглашений по вопросам водопользования. Но каким образом можно это достигнуть?

### **Контрольные вопросы:**

1. Как вы понимаете риск ухудшения отношений с соседними странами ниже по течению в случае эксплуатации каскада водохранилищ в энергетическом режиме в интересах энергосистемы одной страны, находящейся выше по течению?

2. Какова причина отсутствия диалога между странами по этим водным ресурсам при хороших добрососедских отношениях между этими странами?

3. Сравните с уже существующими примерами проведенных оценок, направленных на содействие трансграничному сотрудничеству путем выявления межсекторального взаимодействия и определения мер, которые могли бы снизить напряженность, связанную с многочисленными потребностями прибрежных стран в общих ресурсах. Найдите, какие компоненты оценки могут быть общими, а какие специфичными для данного целевого исследования?

4. Каковы основные вопросы политики, на которые должна дать ответ эта некусная оценка?

5. Каким образом обе страны макрорегиона, совместно использующие трансграничный бассейн, смогут извлечь выгоду из некусной оценки и как для этого поддержать возможности текущей политики?



6. Какова институциональная и управленческая структура на национальном уровне и механизмы межсекторальной координации?

7. Какие институциональные и управленческие структуры необходимы на уровне макрорегиона/трансграничного бассейна для улучшения механизмов межсекторальной координации?

8. Какие альтернативы и компромиссы могут быть предложены в данной ситуации?

## ЦЕЛЕВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ №6. МОГРУЛЬСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ И ГЭС КАК ПРИМЕР СЛОЖНОГО ПОИСКА КОНСЕНСУСА ПО УПРАВЛЕНИЮ ВОДНЫМИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ МЕЖДУ СТРАНАМИ ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ БАССЕЙНА РЕКИ АНДУИН

### Задача данного целевого исследования:

Показать общую ситуацию с управлением водными и энергетическими ресурсами модельного макрорегиона на примере использования Могрульского водохранилища и ГЭС. Помочь в решении распространенной в регионе проблемы с использованием воды для получения электроэнергии и для полива в сельском хозяйстве, с учетом разных подходов к использованию водных ресурсов у стран верхнего и нижнего течения реки Андуин. Студенты могут обратиться к описанию примера в разделе 4.2.



**Рисунок 14. Условная карта макрорегиона бассейна трансграничной реки Андуин.**

Река Сарын является притоком трансграничной реки Андуин. Их общая длина достигает 3019 км. Река Андуин берет начало в Мории и протекает через соседние страны Гондор и Изенгард до Великого моря в стране Эрибор. Территория двух стран верхнего течения - Мория и Гондор преимущественно горная, а в двух странах нижнего течения реки Андуин - Изенгард и Эрибор преобладают степные и полупустынные зоны. Климат региона резко-

континентальный, в странах нижнего течения пустынно-степной, засушливый – с сильными морозами зимой и жарким летом.

Поступление воды в реку Андуин и ее приток Сарын регулируется в основном с помощью Могрульского водохранилища, которое образовано высоконапорной плотиной с приплотинным зданием Могрульской ГЭС на реке Сарын в горах на территории Мории. Площадь поверхности водохранилища - 284 км. Максимальный уровень воды в водохранилище - 19,5 млрд кубометров, нормальным считается уровень - 17,3 млрд кубометров, а полезный объем воды - 14 млрд кубометров, что позволяет производить многолетнее регулирование стока. Так называемый «мертвый» объем, приводящий к остановке ГЭС, составляет 5,5 млрд кубометров. Установленная мощность электростанции - 1200 МВт, проектная среднегодовая выработка электроэнергии - 4400 млн квтч. Сооружения гидроузла расположены в узком горном ущелье. В связи с устареванием оборудования после 40 лет эксплуатации, производится модернизация Могрульской ГЭС для увеличения мощности станции до 1440 МВт.

Со временем между странами, лежащими по течению Андуина, стали возникать жесткие конфликты из-за вододеления. В то время как страны, расположенные в верхнем течении (Мория и Гондор), постоянно сталкиваются с нехваткой энергоресурсов в зимнее время, страны в нижнем течении (Эрибор и Изенгард) испытывают летний дефицит воды для нужд ирригации. Страны нижнего течения апеллируют к изначальному соглашению, что "основное назначение Могрульского водохранилища предназначено для многолетнего компенсационного регулирования стока реки Сарын с целью повышения водообеспеченности орошаемого земледелия в бассейне реки Андуин. Использование водохранилища в энергетических целях является вторичным". Страны верхнего течения утверждают, что Мория может использовать Могрульское водохранилище исключительно в своих целях, так как ГЭС обеспечивает 70 процентов электроэнергии для всей страны и, соответственно, является стратегическим объектом.

Изначально странам удавалось договариваться и использовать водохранилище как в «ирригационном», так и в «энергетическом» режиме. Страны верхнего течения, получают электроэнергию от ГЭС, практически не имеют собственных углеводородных ресурсов, и им приходится закупать их. Страны нижнего течения, наоборот богаты углеводородными ресурсами, особенно нефтью и газом, и обладают населением, которое в 4 раза больше, чем у стран верхнего течения, и преимущественно занимается сельским хозяйством. Все четыре страны входят в Общее экономическое сообщество. В этот период прибрежные страны предпочитали регулировать вододеление на основе двусторонних соглашений. Такие соглашения были подписаны между Изенгардом и Морией, Эрибором и Морией. В этих соглашениях оговаривался объем попусков воды из Могрульского водохранилища, Изенгард и Эрибор получали из Мории электроэнергию, избыточно генерируемую на этой ГЭС. А

в зимний период они снабжали Морию энергоносителями, поставляя уголь и газ. Каждый год заключается новое соглашение.

Однако, до сих пор страны так и не пришли к согласию о режимах эксплуатации водохранилища. Напротив, проблема служит постоянным источником напряженности в отношениях между этими странами. А ухудшение состояния окружающей среды, изменение климата, включая увеличение маловодных лет, и рост населения, могут вызвать новые всплески напряженности вокруг вопросов вододеления, что, в свою очередь, увеличит возможность возникновения вооруженного конфликта в этом макрорегионе. Например, перебои с обеспечением электроэнергии в Мории (так как было невозможно использовать Могрульское водохранилище для производства энергии в зимний период) привели к частым веерным отключениям и способствовали росту недовольства населения и резкого обострения социально-экономической ситуации и изменениям в руководстве страной в Мории.

Несколько раз предпринимались попытки урегулировать вододеление с помощью региональных соглашений и региональных институтов управления водным хозяйством. Но, хотя эти соглашения и институты были созданы в лучших традициях добрососедства, как в предыдущие времена, реальный их эффект оставляет желать лучшего.

Вместе с тем, во всех странах растет понимание того, что действия по адаптации к изменению климата должны быть интегрированы в политику развития и планирования на всех уровнях региона: области, района, села. Страны выражают согласие с тем, что нехватка воды и маловодье – не единичный случай, а результат наступления изменения климата, и необходимо начинать планировать всю социально-экономическую и хозяйственную деятельность с учетом адаптационных мер. Страны осознают необходимость улучшения технического состояния водохозяйственных систем, повышения уровня внедрения новых технологий орошения, обучения фермеров эффективному водопользованию и агротехнике, расширения применения рациональных водосберегающих методов орошения и агротехники, способствующих эффективному использованию водных и земельных ресурсов.

Перед вашей группой стоит задача по поиску путей и компромиссов, удовлетворяющих все указанные модельные страны для решения базовых вопросов водосбережения в регионе.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие основные причины приводят к снижению уровня воды Могрульского водохранилища?
2. При каких базовых (климатических и др.) условиях предпринимались попытки найти оптимальное решение гидроэнергетического использования водохранилища?
3. Какие попытки были сделаны странами для нахождения компромисса?

4. Какова причина отсутствия регулярного диалога между странами по этим водным ресурсам при хороших добрососедских отношениях между этими странами?

5. Каким образом страны верхнего течения и нижнего течения бассейна реки Андуин, совместно использующие трансграничный бассейн, смогут извлечь выгоду из некусной оценки и какие политические шаги необходимы для этого?

6. Каковы существующие механизмы координации действий между странами, созданы ли соответствующие структуры?

7. Какие институциональные и управленческие структуры необходимы на уровне макрорегиона/трансграничного бассейна для улучшения механизмов межсекторальной координации?

8. Какие решения можно будет предложить для стран в этой ситуации и каким образом это можно было бы осуществить?