

## **Об утверждении Генеральной схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов**

Постановление Правительства Республики Казахстан от 8 апреля 2016 года № 200

В соответствии с подпунктом 12-2) статьи 36 Водного кодекса Республики Казахстан от 9 июля 2003 года Правительство Республики Казахстан

### **ПО С Т А Н О В Л Я Е Т :**

1. Утвердить прилагаемую Генеральную схему комплексного использования и охраны водных ресурсов (далее – Генеральная схема).

2. Центральным государственным органам, местным исполнительным органам при планировании водохозяйственных, природоохранных и других мероприятий руководствоваться положениями Генеральной схемы.

3. Настоящее постановление вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования.

*Премьер-Министр  
Республики Казахстан*

*К. Масимов*

У т в е р ж д е н а

постановлением

Р е с п у б л и к и

К а з а х с т а н

от 8 апреля 2016 года № 200

П р а в и т е л ь с т в а

## **Генеральная схема**

### **комплексного использования и охраны водных ресурсов**

#### **Содержание**

Введение.

1. Водохозяйственно-административное районирование территории Республики  
К а з а х с т а н .

2. Обеспеченность территории водными ресурсами.

3. Располагаемые водные ресурсы.

4. Использование водных ресурсов отраслями экономики.

5. Оценка использования водных ресурсов отраслями экономики.

6. Потребности в воде отраслей экономики.

7. Водохозяйственные расчеты и балансы.
8. Результаты водохозяйственных расчетов.
9. Выводы и основные мероприятия.

## **Введение**

Генеральная схема разработана в целях решения водохозяйственных задач с учетом прогнозов развития страны и отдельных регионов, гарантированного обеспечения отраслей экономики водными ресурсами и сохранения равновесия природных экосистем.

Для достижения устойчивого социально-экономического развития требуются соответствующие изменения и новые подходы в использовании и управлении водными ресурсами.

Основными задачами Генеральной схемы являются:

1) уточнение имеющихся ресурсов поверхностных и подземных вод, оценка уровня их использования;

2) определение потребностей в воде отраслей экономики на расчетные уровни.

Получение надежной гидрологической информации необходимо для проведения водохозяйственных расчетов и балансов с целью выявления возможностей удовлетворения потребности в воде, возникновения рисков в водообеспечении потребителей.

Рост водопотребления принят в соответствии с индикативными показателями по намечаемому росту объема ВВП как в целом по республике, так и по конкретным отраслям экономики.

За расчетные уровни приняты:

1) ретроспективный (базовый) уровень – 1990 год;

2) современный уровень – 2012 год;

перспективные расчетные уровни:

1) ближайшая перспектива – 2020 годы;

2) планируемая перспектива – 2030 год;

3) отдаленная перспектива – 2040, 2050 годы.

## **1. Водохозяйственно-административное районирование территории Республики Казахстан**

Водохозяйственно-административное деление является той основой, в разрезе единиц которой рассматриваются водные ресурсы, их использование в бассейновом, областном, ведомственном и отраслевом аспектах, вопросы охраны и рационального использования водных ресурсов, оптимизации водообеспечения отраслей экономики, функционирования водохозяйственной отрасли.

В основу водохозяйственно-административного районирования положено гидрографическое деление республики на основные речные водохозяйственные бассейны. В их границы входят бассейны основных рек с притоками, бассейны прочих рек и бессточные территории (междуречья).

По гидрографическому принципу на территории Республики Казахстан выделены восемь речных водохозяйственных бассейнов: Арало-Сырдарьинский, Балкаш-Алакольский, Ертисский, Есильский, Жайык-Каспийский, Нура-Сарысуский, Тобол-Торгайский и Шу-Таласский.

В соответствии с этим на территории республики осуществляют свою деятельность восемь бассейновых инспекций по регулированию использования и охране водных ресурсов: Арало-Сырдарьинская, Балкаш-Алакольская, Ертисская, Есильская, Жайык-Каспийская, Нура-Сарысуская, Тобол-Торгайская и Шу-Таласская бассейновые инспекции.

В пределах границ зоны деятельности каждой бассейновой инспекции выделены водохозяйственные районы, включающие гидрографический бассейн основной реки с притоками, бассейны прочих рек, а также бессточные зоны междуречий. В границах водохозяйственных районов выделены водохозяйственные участки, исходя из их значимости в водохозяйственном комплексе.

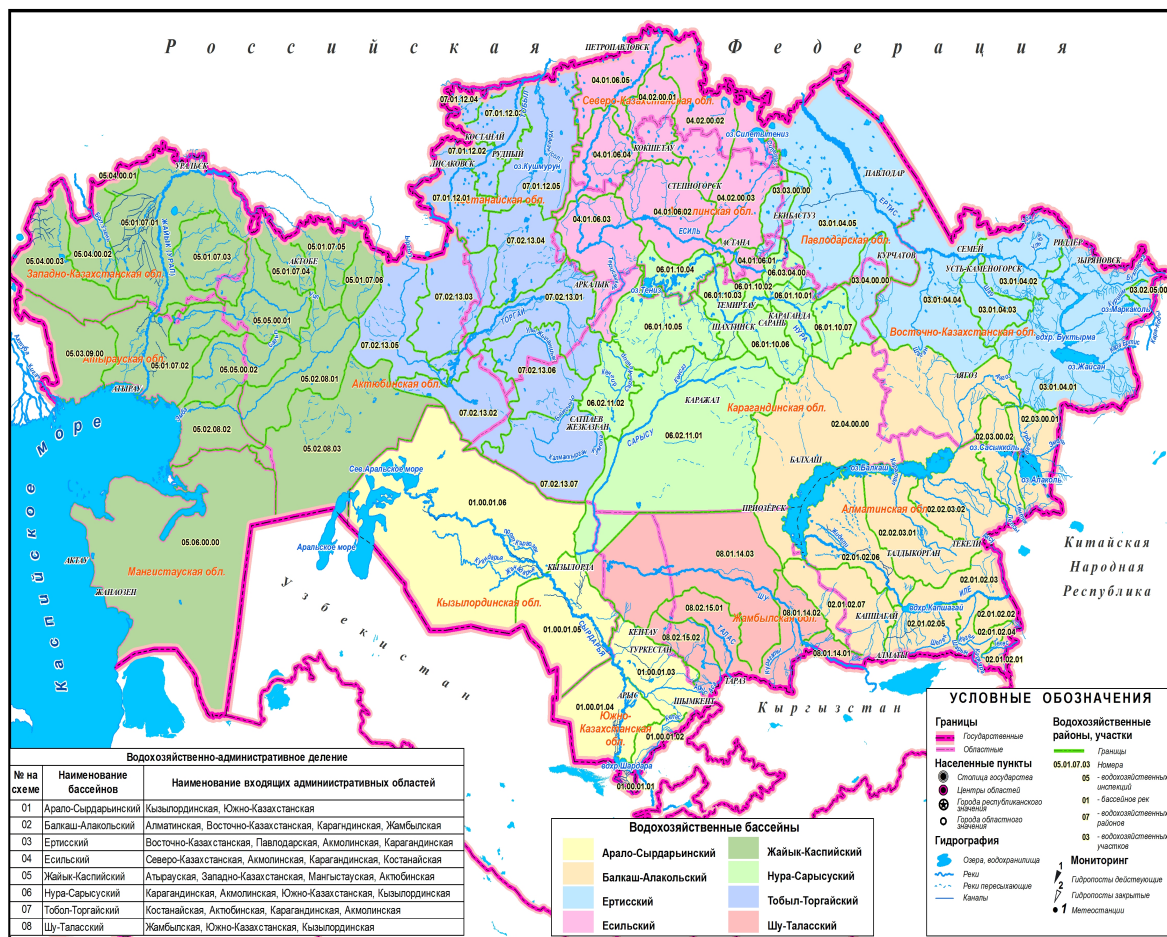
Всего на территории республики выделено 86 водохозяйственных участков. В пределах одного водохозяйственного бассейна имеется от 5 до 12 и более водохозяйственных участков.

При определении границ водохозяйственных районов и участков учитывались современные подходы интегрированного управления водными ресурсами. По всем водохозяйственным районам и участкам дана оценка ресурсов поверхностных и подземных вод, установлены водопотребители, определены объемы водопотребления и водоотведения в современном состоянии и на перспективу по отраслям экономики. Оценка указанных показателей позволяет дать оценку сложившейся водохозяйственной обстановке в целом по бассейну, определить избытки и дефициты стока, объемы располагаемых водных ресурсов на перспективу, установить лимиты водопотребления.

Водохозяйственно-административное районирование территории республики приведено на карте-схеме (рисунок 1).

Рисунок 1

**Водохозяйственно-административное районирование территории  
Республики Казахстан**



## 2. Обеспеченность территории водными ресурсами

Ситуация с обеспеченностью ресурсами поверхностных и подземных вод по отдельным регионам республики существенно различна.

Наиболее обеспечены собственными ресурсами как поверхностных, так и подземных вод бассейны рек Ертыс, Балкаш-Алакольский бассейн. Дефицитными по подземным водам являются Нура-Сарысу, Есильский, Тобыл-Торгайский бассейны. Значительные территории Есильского, Жайык-Каспийского, Арало-Сырдарьинского, Тобыл-Торгайского и Нура-Сарысу бассейнов испытывают дефицит как в поверхностных, так и в подземных водах.

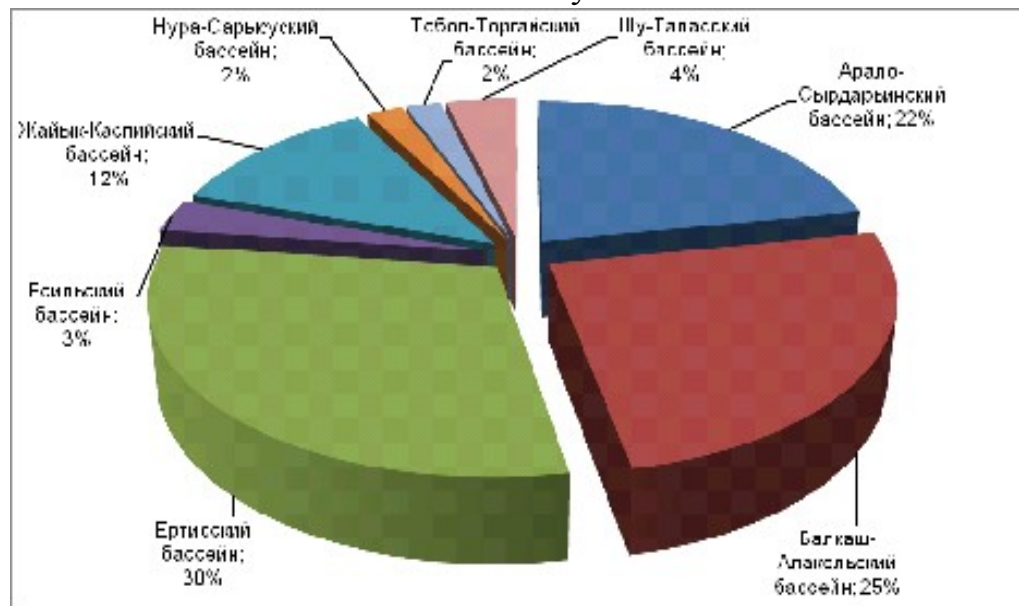
На рисунке 2 приведено распределение ресурсов поверхностных вод по водохозяйственным бассейнам.

Суммарный средний многолетний сток рек и временных водотоков, с учетом современных водозаборов Китайской Народной Республикой из рек Ертыс и Иле, оценивается в 100,58 км<sup>3</sup>, из которых 55,94 км<sup>3</sup> (55,6 %) формируется на территории

республики, остальная часть – 44,64 км<sup>3</sup> (44,4%) за ее пределами.

Показатель обеспеченности Казахстана водными ресурсами, приходящихся на одного жителя, составляет 18,79 км<sup>3</sup> в сутки на одного жителя.

Рисунок 2



Более высокая удельная обеспеченность как суммарными ресурсами поверхностных вод, так и формирующимися на собственной территории, в Балкаш-Алакольском и Ертысском бассейнах. В Арало-Сырдарьинском бассейне около 80 % стока, в Жайык-Каспийском более 33 % стока поступает из-за пределов республики. Обеспеченность подземными водами также невысокая.

За ресурсы подземных вод приняты разведанные эксплуатационные запасы, то есть та вода, которая фактически может быть использована отраслями экономики.

В общем заборе отраслями экономики не учтена подача воды на поддержание заданных горизонтов при обеспечении забора воды в каналы (Жайык-Каспийский, Ертысский бассейны), заполнение наливных водохранилищ (Жайык-Каспийский, Нура-Сарысуский, Арало-Сырдарьинский бассейны), а также забор шахтно-рудничных вод без использования (Балкаш-Алакольский, Ертысский, Есильский, Нура-Сарысуский и Тобол-Торгайский бассейны).

В общем заборе не учтены обязательные попуски по трансграничным рекам, затраты стока для водопользователей (водный транспорт, рыбное хозяйство) и в экологических целях. Все это учитывается при составлении водохозяйственных балансов по каждой конкретной реке.

Общая оценка водообеспеченности территории водными ресурсами или «показатель дефицита воды» – это отношение забираемой из источников воды к общему объему имеющихся ресурсов. По принятым международным критериям Республика Казахстан относится к категории стран с высоким показателем дефицита воды.

### 3. Располагаемые водные ресурсы

С точки зрения возможности использования речного стока в отраслях экономики представляют интерес располагаемые водные ресурсы. Величина их определяется по разности водных ресурсов и обязательных затрат стока. Водные ресурсы установлены с учетом перераспределения водохранилищами стока многоводных лет в маловодные годы, возвратных вод, перебросок стока из других бассейнов, использования подземных и других источников.

К обязательным затратам отнесены: дополнительные водоотъемы в Китайской Народной Республике, ущерб речному стоку за счет отбора подземных вод, обязательные попуски (экологические, санитарные) в замыкающие водоемы и сопредельные страны.

Располагаемые водные ресурсы Республики Казахстан на перспективу составляют:

- 1) в маловодные годы на уровне 2030 года – 10 км<sup>3</sup>, на уровне 2040 года – 9,9 км<sup>3</sup>;
- 2) в средние по водности года на уровне 2030 года – 20,4 км<sup>3</sup>, на уровне 2040 года – 23,1 км<sup>3</sup>;
- 3) в многоводные годы на уровне 2030 года – 30 км<sup>3</sup>, на уровне 2040 года – 29,7 км<sup>3</sup>.

### 4. Использование водных ресурсов отраслями экономики

#### 1. Коммунальное и промышленное водоснабжение и водоотведение

В 2012 году для питьевого водоснабжения из природных водных объектов было забрано 838,893 млн. м<sup>3</sup>. По сравнению с 1990 годом водопотребление сократилось в 1,68 раза, численность населения – в 1,01 раза.

Рост водопотребления сохранится и на уровне 2040 года забор воды ожидается в объеме 1 276,410 млн. м<sup>3</sup>.

Удельный расход воды колеблется в очень широких пределах от 250 до 60 литров в сутки на жителя, что связано с уровнем благоустройства жилой застройки и техническим состоянием систем.

Одним из наиболее значимых и крупных потребителей водных ресурсов в республике является промышленность. Ее нужды удовлетворяются за счет забора свежей поверхностной воды (89,8 % от общего забора) и подземных источников (10,2 %).

В зависимости от вида деятельности предприятия характер преимущественного использования воды может быть различным.

Норма расходования воды определяется на основании расчета применительно к конкретной технологии производства. Высокие объемы водопотребления и сбросов в природные водные объекты могут характеризовать несовершенство технологических

процессов и схем водного хозяйства в производстве.

В ряде случаев количество потребляемой воды зависит от ее качества.

Важным резервом экономии водных ресурсов, особенно в промышленности, является оборотное водоснабжение.

При внедрении его забор может снизиться в 5 – 10 раз, соответственно уменьшится и сброс. Объем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения по Республике Казахстан в 2012 году составил 8308,37 млн. м<sup>3</sup>, в том числе оборотное – 7556,495 млн. м<sup>3</sup>, повторное – 751,875 млн. м<sup>3</sup>.

Общий объем водоотведения на перспективу ожидается в объеме 4718,90 млн. м<sup>3</sup>, из них в водные объекты – 4150,36 млн. м<sup>3</sup>.

По сравнению с современным состоянием объем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения увеличится в 1,2 раза на 2040 год и ожидается в объеме 9760,244 млн. м<sup>3</sup>, в том числе оборотное – 8895,505 млн. м<sup>3</sup>, повторное – 864,739 млн. м<sup>3</sup>.

Сточные воды предприятий являются одним из наиболее распространенных источников загрязнения водоемов.

К загрязнителям воды, кроме промышленных, горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, относятся городская застройка, сельскохозяйственные поля орошения, различного рода отстойники, хранилища твердых, жидких отходов и нефтепродуктов.

К категории отводимых сточных вод, в основном, относятся хозяйственно-бытовые, промышленные, карьерные, рудничные и смешанные воды. Вид очистки: механическая, естественно-биологическая и искусственно-биологическая.

Объем водоотведения в целом по республике в 2012 году составил 4022,729 млн. м<sup>3</sup>. Из общего объема сбрасывалось: от жилищно-коммунального хозяйства – 430,466 млн. м<sup>3</sup> (11 %), от промышленности – 3592,263 млн. м<sup>3</sup> (89 %).

В 2012 году на территории республики действовало 609 канализационных сооружений и 387 отдельных канализационных сетей.

## 2. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение пастбищ

Потребителями в сельскохозяйственном водоснабжении являются сельское население, животноводство, предприятия по первичной переработке сельскохозяйственной продукции, приусадебные участки населения для ведения личного подсобного хозяйства.

В базовом 1990 году забор воды в республике на нужды сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения пастбищ составлял 1092,8 млн. м<sup>3</sup>, в том числе из поверхностных источников 520,7 млн. м<sup>3</sup> или 47,6 %. В 2012 году суммарный забор воды составил 366,0 млн. м<sup>3</sup>, из них 108,25 млн. м<sup>3</sup> (29,6 %) из поверхностных источников и 257,75 млн. м<sup>3</sup> (70,4 %) – из подземных. В перспективе на уровне 2040 года забор воды на указанные нужды ожидается в объеме 820,09 млн. м<sup>3</sup>.

Водоотведение от сельскохозяйственных водопотребителей осуществляется, в основном, децентрализованно.

Строительству объектов санитарии на селе не уделяется должного внимания, приоритетом пока является только водоснабжение. Поэтому уровень охвата жилой застройки сельских населенных пунктов системами канализации значительно отстает от уровня охвата водопроводом.

### 3. Орошаемое земледелие

Анализ и оценка современного состояния орошаемого земледелия в бассейнах

В условиях Казахстана мелиорация земель является одним из важнейших условий снижения зависимости земледелия от неблагоприятных условий погоды и стабильности в производстве овощебахчевых, технических, зерновых, кормовых сельскохозяйственных культур, а следовательно и продуктов животноводства.

Создание зоны гарантированного производства зерна и кормов для животноводства является основной задачей орошаемых земель.

Наряду с этим здесь предусматривается осуществление комплекса мер по борьбе с водной и ветровой эрозией почв, комплексной механизации, электрификации и химизации сельскохозяйственного производства, созданию необходимой базы и освоению индустриальных методов строительства оросительных систем.

Всего в республике сельскохозяйственные угодья составляют 222242,5 тыс. га или 81,55 % от всей территории. Орошаемые площади составляют 1,32 % от всех сельскохозяйственных угодий.

В современных условиях, как и в предшествующие периоды, основным видом мелиоративных работ в республике является регулярное и лиманное орошение.

В 1990 году в республике числилось 3248,5 тыс. га орошаемых площадей, фактически поливалось – 3064,75 тыс. га (94 %). В 2012 году числилось 2909,59 тыс. га орошаемых земель, поливалось – 1305,06 тыс. га.

Орошаемое земледелие в Республике Казахстан является наиболее крупным водопотребителем. На его долю ранее приходилось около 65 % забора свежей воды.

Использование воды в орошаемом земледелии включает потребности регулярного и лиманного орошения.

Достаточно развито регулярное орошение на юге республики – это Южно-Казахстанская, Алматинская, Жамбылская и Кызылординская области.

Лиманное орошение также получило определенное развитие в республике, особенно в северных областях.

Способы подачи воды и полива на системах регулярного орошения в 1990 году выглядели следующим образом:

- 1) использование машинного водоподъема – 25,2 %;
- 2) дождевания – 30 %.



В 2012 году эти показатели стали соответственно 3,9 и 2,5 %, что еще раз подчеркивает слабую оснащенность систем современными способами полива.

Лиманное орошение базируется на стоке рек, их притоков и местном стоке. В базовом 1990 году числилось по земельному балансу площадей лиманного орошения 928,04 тыс. га, фактически затапливалось 761,47 тыс. га или 82 % от общего их наличия

В 2012 году фактически использовалось 40,73 тыс. га лиманов или порядка 3,8 % от наличия в базовом году. Кроме того, было залито 311,98 тыс. га сенокосов.

Намечаемый рост поголовья скота в республике требует кардинального пересмотра политики использования лиманов как хозяйствующими субъектами, так водохозяйственными и иными организациями областей.

В этой связи намечено восстановление площадей лиманного орошения как одного из основных производителей грубых кормов.

Перспективы использования водных и земельных ресурсов в орошаемом земледелии. Сценарии

Имеющийся земельный фонд в республике позволяет восстанавливать площади орошаемых земель, однако сдерживающим фактором в большинстве бассейнов является дефицит водных ресурсов, диктующий выделение значительных объемов стока для сохранения экологической обстановки в ряде регионов.

Исходя из региональных задач по получению необходимой сельскохозяйственной продукции, имеющихся водоземельных и трудовых ресурсов, интересов природопользования, необходимые площади орошения в республике рассмотрены в т р е х с ц е н а р и я х :

1) первый сценарий – «Минимальный», который исходит из развития отрасли без увеличения орошаемых площадей, оставаясь практически без изменения до уровня 2040 года, и составляет 1560,4 тыс. га, в том числе регулярное орошение – 1391,1 тыс. га и лиманное орошение – 169,3 тыс. га.

При этом сценарии развития орошаемого земледелия будет сложно обеспечить основными продуктами питания (мясо, молоко, яйцо и фрукты) население страны, а животноводство – кормами. При этом сценарии площадь орошаемых земель увеличится незначительно (порядка 10 %);

2) второй сценарий – «Оптимальный», который исходит из развития отрасли с оптимальным увеличением орошаемых площадей, учитывая при этом максимальную экономию водных ресурсов с приоритетом поддержания экологического равновесия в н а п р я ж е н н ы х р е г и о н а х .

В этом сценарии развития предусмотрено доведение к концу 2040 года всех орошаемых площадей до 2210 тыс. га, в том числе регулярного орошения – 1800,0 тыс. га и лиманного – 410 тыс. га для полного удовлетворения внутренних потребностей населения в сельскохозяйственной продукции и поголовья скота кормами. При этом

сценарии площадь орошаемых земель увеличится до 40 %;

3) третий сценарий – «Максимальный», который исходит из более полного развития экономики водохозяйственного комплекса республики с приоритетом максимального использования орошаемых земель для сельскохозяйственного производства.

По этому сценарию в сельскохозяйственном обороте должна быть задействована большая часть числящихся орошаемых земель республики 2692,9 тыс. га, в том числе под регулярное орошение – 2100,0 тыс. га и лиманное – 592,0 тыс. га, для создания кормовой базы животноводства с учетом экспортного потенциала мяса.

При этом сценарии площадь орошаемых земель увеличится на 70 – 75 %. Для обеспечения поливной водой площадей по 3-му сценарию необходимо решить вопросы по водodelению стока трансграничных рек, поступающего к нам из сопредельных государств, перерегулированию и межбассейновой переброске стока.

Исходя из вышеизложенного, «максимальный» сценарий развития орошаемого земледелия может быть осуществлен только при выполнении вышеперечисленных условий.

Этот сценарий может быть рассмотрен за уровнем 2030 года, когда улучшится экономическая стабильность страны, решатся трансграничные проблемы рек, повысится благосостояние и рост численности сельского населения.

Анализ возможной реабилитации орошаемых земель по трем сценариям показал принципиальное преимущество второго «оптимального» сценария, позволяющего обеспечить население и перерабатывающее производство сельскохозяйственными продуктами с незначительным увеличением использования водных ресурсов.

Водохозяйственные расчеты производились исходя из следующих площадей орошаемого земледелия (регулярное и лиманное) в разрезе трех сценариев:

в 2020 году по минимальному сценарию – 13579 тыс. га, оптимальному – 187,50 тыс. га, максимальному – 1960,40 тыс. га;

в 2030 году по минимальному сценарию – 13579 тыс. га, оптимальному – 1965,40 тыс. га, максимальному – 2430,52 тыс. га;

в 2040 году по минимальному сценарию – 1560,4 тыс. га, оптимальному – 2210,0 тыс. га, максимальному – 2692,0 тыс. га.

Необходимо отметить, что по ряду речных бассейнов административных областей на уровень 2040 года в расчетах предусмотрено использование максимальных площадей из числящихся орошаемых земель и только тех, которые можно реально обеспечить поливной водой.

Темпы и объемы восстановления и реконструкции орошения в Генеральной схеме приняты исходя из стратегии развития орошаемого земледелия и необходимости удовлетворения населения республики продуктами питания, с учетом экономических и материальных факторов.

Увеличение производства сельскохозяйственной продукции с орошаемых земель

может быть достигнуто за счет:

- 1) ввода в сельскохозяйственный оборот восстановленных орошаемых площадей;
- 2) технической реконструкции существующих оросительных систем;
- 3) осуществления комплекса агротехнических мероприятий.

Поверхностный сток является основным источником орошаемого земледелия в бассейне. В современном состоянии (2012 год) площадь орошения на поверхностном стоке составила 1257,8 тыс. га или 99,5 %. К уровню 2040 года по оптимальному сценарию площадь орошения на поверхностном стоке должна составить 1726,02 тыс. га, при этом расчетный водозабор ожидается в объеме 11518,34 млн. м<sup>3</sup>.

Важным мероприятием, направленным на рациональное использование водных ресурсов, экономию поверхностного стока, является интенсивное вовлечение в хозяйственное использование подземных вод.

Объем подземных вод, пригодных под орошение земель по республике, составляет 8,41 км<sup>3</sup> / год.

Использование подземных вод открывает большие возможности для увеличения площадей орошения в Республике Казахстан.

Площадь, предлагаемая в Генеральной схеме к орошению подземными водами на уровень 2040 года, составляет всего 31,85 тыс. га (1,82 %) при водозаборе 154,13 млн. м<sup>3</sup>.

В 2012 году орошение на коллекторно-дренажных водах составляло 3,41 тыс. га. Орошение на базе коллекторно-дренажных вод должно иметь место в общем распределении его по источникам (с учетом достаточного разбавления), что дает экономию поверхностного стока.

В Генеральной схеме к уровню 2040 года намечается использование коллекторно-дренажных вод на площади 13,85 тыс. га при водозаборе 90,34 млн. м<sup>3</sup>. В 2012 году орошение на коллекторно-дренажных водах составляло 3,12 тыс. га.

В ряде стран достаточно развита система орошения на базе сточных вод, поэтому и в Республике Казахстан должно быть уделено внимание данному виду орошения.

К уровню 2040 года намечается использование сточных вод на площади 29,53 тыс. га при водозаборе 158,63 млн. м<sup>3</sup> с последующим расширением площадей.

Основным показателем, который характеризует технический уровень оросительных систем, является КПД.

В перспективе к 2040 году намечается достижение КПД системы до 0,70, при этом должно быть обеспечено: КПД магистральных каналов – 0,92, КПД внутренней сети – 0,87, КПД поля – 0,88.

Восстановление и реконструкция существующих систем регулярного орошения являются важнейшим направлением мелиорации в решении задач по увеличению продуктивности орошаемых земель и сельскохозяйственных угодий, экономии водных ресурсов, повышению производительности труда при поливе и охране окружающей

с р е д ы .

Всего к уровню 2040 года по оптимальному сценарию в Генеральной схеме намечено довести площадь регулярного орошения до 1800,0 тыс. га.

Анализ технического состояния оросительных систем показывает, что требуется их почти полное переустройство.

Низкие КПД систем и неудовлетворительная планировка поверхности приводят на некоторых участках к непроизводительным потерям воды.

К уровню 2040 года намечены:

- 1) восстановление систем регулярного орошения на площади 535,67 тыс. га;
- 2) комплексная реконструкция систем регулярного орошения на площади 632,17 тыс. га;
- 3) частичная реконструкция систем регулярного орошения на площади 316,08 тыс. га.

В соответствии с этими задачами реконструкция существующих оросительных систем в первую очередь намечена на тех площадях, где КПД систем не удовлетворяет современным требованиям.

В перспективе на уровне 2040 года расчетный объем водозабора должен возрасти с 11188,71 млн. м<sup>3</sup> до 12282,62 млн. м<sup>3</sup> или почти в 1,1 раза, при росте восстановленных площадей с 1264,33 тыс. га до 1800,0 тыс. га (почти в 1,4 раза).

Лиманное орошение применяется в районах периодической засушливости, то есть там, где за счет аккумуляции в почве весенней влаги можно получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур (кормовых).

В перспективе рост гарантированного объема кормов по сравнению с современными показателями будет являться основой развития животноводства.

Всего к уровню 2040 года намечается довести площадь лиманного орошения до 410,0 тыс. га.

Анализ технического состояния систем лиманного орошения показывает, что требуется почти полное их переустройство.

К уровню 2040 года Генеральной схемой намечено восстановление систем лиманного орошения на площади 368,67 тыс. га, их комплексная реконструкция на площади 31,0 тыс. га.

В целом водообеспеченность площадей лиманного орошения определена исходя из расчетного режима, наличия орошаемых площадей и темпов их роста, намечаемого уровня технического развития по периодам.

#### 4. Прочие отрасли

##### Рыбное хозяйство

В состав рыбохозяйственного фонда Республики Казахстан входят значительная акватория Каспийского и Аральского морей, озеро Балхаш, Алакольская система озер, Бухтарминское, Капшагайское и Шардаринское водохранилища и другие водоемы

международного, республиканского и местного значения.

Общая площадь водоемов, без учета Каспийского моря, составляет порядка 5 миллионов гектар.

Казахстан располагает богатым рыбохозяйственным водным фондом и благоприятными условиями для интенсивного развития рыбоводства и рыболовства. Учитывая прогнозируемый прирост населения республики и исходя из рекомендуемой наукой нормы (13,4 килограмма на человека в год), для удовлетворения потребности населения в рыбе и рыбной продукции необходимо довести объем выращивания товарной рыбы и импорта рыбы до 272 тысяч тонн в год.

Объемы водозабора на нужды рыбного хозяйства в базовом 1990 году составляли 417,74 млн. м<sup>3</sup>/год, безвозвратное водопотребление – 282,6 млн. м<sup>3</sup>/год, в 2012 году соответственно 94,9 и 65,29 млн. м<sup>3</sup>/год.

В перспективе к уровню 2040 года объемы водозабора предположительно возрастут до 192,14 млн. м<sup>3</sup>/год, безвозвратного водопотребления – 127,30 млн. м<sup>3</sup>/год.

Для развития товарного рыбоводства и восстановления численности редких и исчезающих видов рыб необходимо развитие рыбоводных хозяйств, специализирующихся не только на выращивании товарной рыбы, но и рыбосадовочного материала.

В целом водопотребление рыбоводными хозяйствами небольшое (в особенности учитывая имеющиеся в настоящее время технологии выращивания рыбы по замкнутому циклу) и при надлежащей эксплуатации хозяйства не должны испытывать недостатка в воде.

#### Рекреационная сфера

Для рекреации используются как крупные, так и небольшие водные объекты. Наиболее привлекательные озера – Балкаш, Алаколь, Шалкар, озера Боровской группы и другие, водохранилища – Бухтарминское, Капшагайское, Каратомарское, Карагалинское, Тасоткельское и большинство менее крупных. Каспийское море, побережье которого располагает протяженными великолепными песчаными пляжами, – уникальный водоем для рекреации. Определенный интерес для организации активных видов отдыха – охоты и рыболовства – представляют тысячи небольших озер в северных и центральных областях республики.

В настоящее время водопотребление в рекреационно-туристической сфере по всем учтенным типам учреждений составляет порядка 2 млн. м<sup>3</sup>/год. Общий объем водопотребления рекреационных учреждений республики всех типов на уровне 2040 года ориентировочно составит 58,58 млн. м<sup>3</sup>/год.

Объем водоотведения принят в объеме 90 % от объема водопотребления.

Озерно-хозяйственные, речные и дельтовые экосистемы, водно-болотные угодья

На территории республики имеется ряд уникальных водных, ландшафтно-экологических, дельтовых экосистем и водно-болотных угодий, представляющих собой природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, для восстановления и сохранения которых требуются определенные мероприятия по восстановлению их гидрологического режима.

Особенностью поверхностных вод Казахстана является необходимость расходования почти половины ограниченных ресурсов речного стока на поддержание уровня и солености внутренних водоемов (Балкаш, Арал, Каспий), а также на обводнение природных систем речных пойм и дельт.

Поскольку практически половина объема возобновляемых водных ресурсов Республики Казахстан формируется за пределами ее территории, то урегулирование вопросов совместного использования и охраны водных ресурсов трансграничных водных объектов для республики имеет чрезвычайное важное значение.

В Генеральной схеме рассмотрены и проведены расчеты по следующим объектам: пойма реки Ертис, пойма Шидертинско-Олентинской зоны, дельты рек Сырдарья, Иле, Жайык, Нура, системы озер Алаколь, Сасыкколь и Коргалжынской группы озер, водно-болотные угодия бассейна реки Торгай.

## **5. Оценка использования водных ресурсов отраслями экономики**

Непрерывный рост потребности в воде для хозяйственно-питьевых целей, промышленных и сельскохозяйственных объектов, интенсивное загрязнение поверхностных и подземных вод, влияние отбора подземных вод на окружающую среду выдвигают проблему охраны природных ресурсов вообще, и водных ресурсов особенно, в разряд важнейших.

Общий забор воды на нужды отраслей экономики республики в 2012 году составил 17,47 км<sup>3</sup>, а с учетом других нужд – 21,389 км<sup>3</sup>.

В перспективе ожидаются значительный рост численности населения, поголовья животных и подъем промышленного производства в республике, в связи с чем увеличиваются объемы забора и использования воды. Забор свежей воды отраслями экономики на перспективные уровни до 2040 года определен на основании удельных объемов водопотребления отраслями экономики республики, с учетом внедрения оборотных систем водоснабжения, экономии воды за счет снижения потерь в сети, повышения КПД и внедрения водосберегающих технологий.

Показатели водозабора отраслями экономики до уровня 2040 года приведены в таблице 1.

Иллюстрация динамики водозаборов на перспективные уровни приведена на рисунке 3.

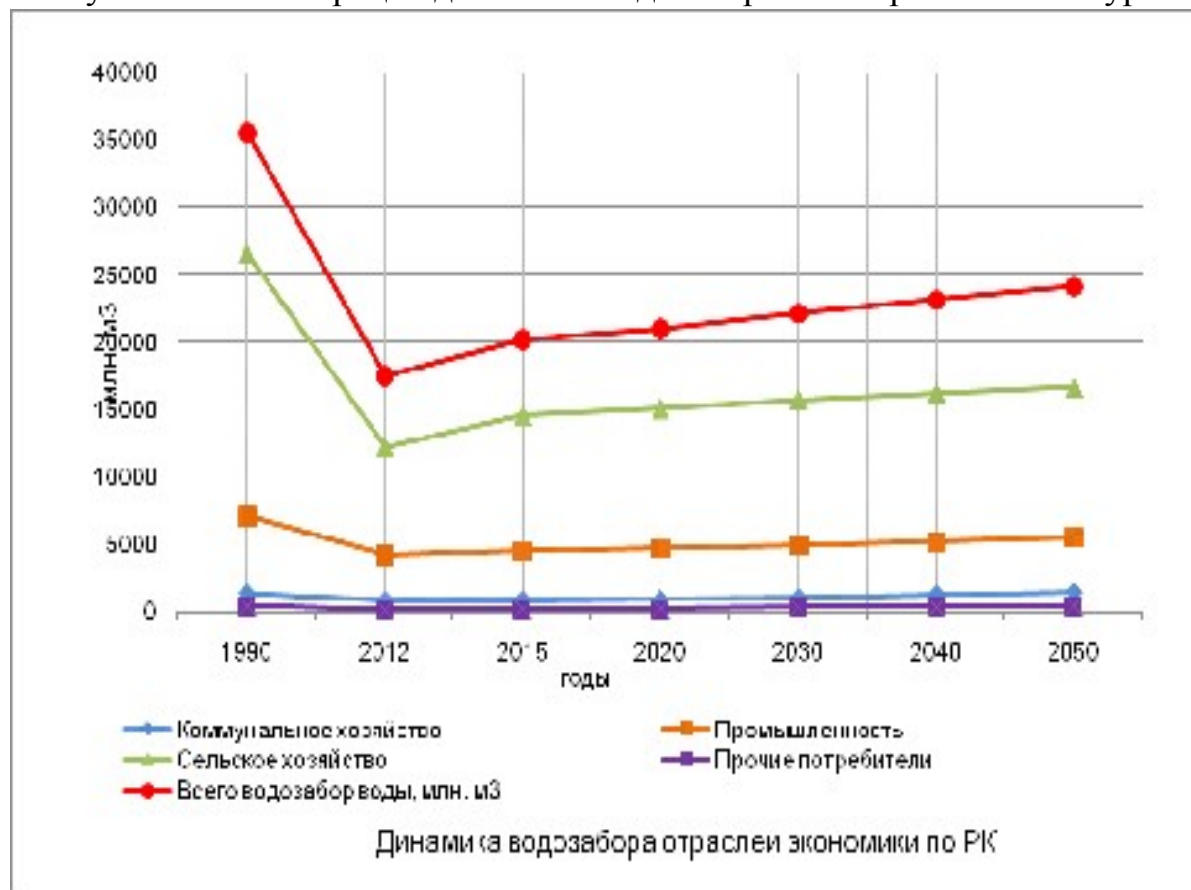
Таблица 1

## Сводные показатели водозабора отраслями экономики

млн. м3

| Показатели   | Объемы водозабора по годам |          |          |          |          |          |
|--|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | 1990 год                   | 2012 год | 2015 год | 2020 год | 2030 год | 2040 год |
| 1  | 2                          | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| Всего водозабор воды                                       | 35573,66                   | 17465,45 | 20188,62 | 21004,66 | 22140,27 | 23260,19 |
| Коммунальное хозяйство                                     | 1416,66                    | 843,58   | 866,63   | 932,95   | 1059,26  | 1281,97  |
| Промышленность   | 7110,70                    | 4230,16  | 4482,23  | 4696,66  | 4968,30  | 5230,65  |
| Сельское хозяйство,<br>в том числе:                        | 26622,63                   | 12255,03 | 14642,59 | 15114,81 | 15785,97 | 16382,37 |
| регулярное орошение  | 21539,94                   | 11186,18 | 12124,86 | 11957,86 | 12082,25 | 12282,62 |
| лиманное орошение  | 1916,63                    | 152,28   | 408,93   | 686,47   | 1079,22  | 1342,62  |
| залив сенокосов  | 2073,26                    | 550,53   | 778,39   | 1047,00  | 1062,00  | 1062,00  |
| попуски в Ертискую пойму и<br>подача в Коргалжынские озера | 0,00                       | 0,00     | 837,00   | 857,00   | 877,00   | 875,00   |
| сельхозводоснабжение                                       | 479,60                     | 267,61   | 364,29   | 428,56   | 540,16   | 667,35   |
| обводнение пастбищ   | 613,20                     | 98,43    | 129,12   | 137,92   | 145,35   | 152,76   |
| Поддержание пластового давления                            | 0,00                       | 38,99    | 40,94    | 44,95    | 49,28    | 54,50    |
| Рыбное хозяйство   | 417,74                     | 94,92    | 118,64   | 168,67   | 213,10   | 242,14   |
| Рекреационная сфера и прочие<br>нужды                      | 5,92                       | 2,76     | 37,59    | 46,63    | 64,36    | 68,58    |

Рисунок 3. Иллюстрация динамики водозаборов на перспективные уровни



## 6. Потребности в воде отраслей экономики

Главная цель водохозяйственного комплекса Республики Казахстан состоит в обеспечении качественной водой населения и всех отраслей экономики, создании благоприятных условий для их функционирования, охраны водных ресурсов от истощения и загрязнения.

Из анализа многочисленных материалов по водному хозяйству республики, выполненного в Генеральной схеме, установлено, что на современном уровне в стране имеется достаточное количество поверхностных и подземных водных ресурсов, которые удовлетворяют практически все потребности отраслей экономики, однако в перспективе имеющихся водных ресурсов может быть недостаточно, потребуются их перерегулирование и внутрибассейновая переброска.

Речной сток Казахстана за последние десятилетия существенно изменился под влиянием антропогенных факторов, обусловленных зарегулированностью стока водохранилищами, изъятием части стока крупными водопотребителями и хозяйственно-экологическими системами, дополнительными потерями на испарение с водной поверхности и другими причинами.

В последнее пятнадцатилетие в водном хозяйстве прослеживается устойчивая тенденция снижения объемов используемой и отводимой воды во всех отраслях экономики.

Все это связано с общим состоянием экономики республики, характеризовавшимся спадом производства в промышленности и существенным снижением площадей орошаемых земель в сельском хозяйстве.

После 2000 года наблюдается достаточно заметный рост экономики в стране, однако существенного роста объемов водопотребления не наблюдается. Это связано с более рациональным использованием воды в технологическом цикле промышленного производства и продолжающимся застойным периодом в орошаемом земледелии.

Основными водопотребителями в современном состоянии являются нужды промышленности, городского и сельского коммунального хозяйства, орошаемого земледелия.

Эта тенденция остается в силе на перспективу до уровня 2040 года. Тем не менее, на перспективу намечается увеличение валового продукта сельского хозяйства в общем объеме производства продукции за счет реконструкции площадей регулярного орошения.

В таблице 2 приведены потребности в воде отраслей экономики Республики Казахстан на перспективу до 2040 года по разным источникам покрытия.

Общие потребности в воде составят 23,1 км<sup>3</sup> на уровне 2040 года и будут



покрываться, главным образом, за счет поверхностных источников (87 – 84 %).

Основным водопотребителем является сельское хозяйство, главным образом, регулярное орошение.

Таблица 2

**Потребности в воде отраслей экономики Республики Казахстан на перспективу (по 2040 год) по разным источникам покрытия**

млн. м<sup>3</sup>

| Бассейны            | Всего    | В том числе        |                        |                |   |              |                                    |
|---------------------|----------|--------------------|------------------------|----------------|---|--------------|------------------------------------|
|                     |          | поверхностные воды | морская и озерная вода | подземные воды | шахтно - рудничные воды (использование) | сточные воды | коллекторно-дренажные сточные воды |
| 1                   | 2        | 3                  | 4                      | 5              | 6                                       | 7            | 8                                  |
| 2020 год            |          |                    |                        |                |   |              |                                    |
| Арало-Сырдарьинский | 6969,07  | 6676,24            | 0                      | 255,28         | 1,27                                    | 36,28        | 0                                  |
| Балкаш-Алакольский  | 4239,06  | 3581,61            | 166,97                 | 375,71         | 0,35                                    | 61,33        | 53,1                               |
| Ертисский           | 4163,34  | 3934,53            | 0                      | 224,06         | 4,75                                    | 0            | 0                                  |
| Есильский           | 433,24   | 375,41             | 0                      | 52,71          | 1,53                                    | 3,6          | 0                                  |
| Жайык-Каспийский    | 2435,27  | 1007,3             | 1240,14                | 168,55         | 19,28                                   | 0            | 0                                  |
| Нура-Сарысуский     | 500,76   | 364,87             | 0                      | 81,47          | 47,86                                   | 6,56         |                                    |
| Тобол-Торгайский    | 264,32   | 220,54             | 0                      | 36,83          | 6,95                                    | 0            | 0                                  |
| Шу-Таласский        | 1885,8   | 1790,24            | 0                      | 93,79          | 1,85                                    | 0            | 0                                  |
| Всего               | 20890,95 | 17950,74           | 1407,11                | 1288,39        | 83,84                                   | 107,77       | 53,1                               |
| 2030 год            |          |                    |                        |                |   |              |                                    |
| Арало-Сырдарьинский | 6875,16  | 6524,35            | 0                      | 314,76         | 1,33                                    | 34,71        | 0                                  |
| Балкаш-Алакольский  | 4287,8   | 3530,2             | 177,9                  | 436,57         | 0,38                                    | 81,79        | 61                                 |
| Ертисский           | 4522,11  | 4254,75            | 0                      | 262,38         | 4,98                                    | 0            | 0                                  |
| Есильский           | 576,21   | 501,03             | 0                      | 65,25          | 1,73                                    | 8,19         | 0                                  |
| Жайык-Каспийский    | 2858,9   | 1293,11            | 1348,74                | 195,74         | 21,4                                    | 0            | 0                                  |
| Нура-Сарысуский     | 609,88   | 463,86             | 0                      | 82,69          | 52,09                                   | 11,25        | 0                                  |
| Тобол-Торгайский    | 2358,61  | 306,53             | 0                      | 44,8           | 7,28                                    | 0            | 0                                  |
| Шу-Таласский        | 358,61   | 306,53             | 0                      | 44,8           | 7,28                                    | 0            | 0                                  |
| Арало-Сырдарьинский | 1931,08  | 1806,33            | 0                      | 116,97         | 2,08                                    | 0            | 5,7                                |
| Всего               | 22019,88 | 18680,17           | 1526,64                | 1519,16        | 91,27                                   | 135,94       | 66,7                               |
| 2040 год            |          |                    |                        |                |   |              |                                    |
| Арало-Сырдарьинский | 6799,62  | 6372,11            |                        | 390,59         | 1,4                                     | 35,52        | 0                                  |
| Балкаш-Алакольский  | 4412,61  | 3531,31            | 190,39                 | 516,38         | 0,42                                    | 105,12       | 69                                 |
| Ертисский           | 4822,77  | 4514,45            | 0                      | 303,14         | 5,18                                    | 0            | 0                                  |
| Есильский           | 818,56   | 724,8              | 0                      | 81,31          | 1,99                                    | 10,46        | 0                                  |
| Жайык-Каспийский    | 3180,78  | 1493,07            | 1423,13                | 240,84         | 23,74                                   | 0            | 0                                  |
| Нура-Сарысуский     | 686,19   | 526,86             | 0                      | 88,99          | 57,26                                   | 13,08        | 0                                  |

|                  |          |         |         |         |        |        |       |
|------------------|----------|---------|---------|---------|--------|--------|-------|
| Тобол-Торгайский | 431,72   | 369,94  | 0       | 53,85   | 7,93   | 0      | 0     |
| Шу-Таласский     | 1980,62  | 1827,66 | 0       | 139,6   | 2,34   | 0      | 11,02 |
| Всего            | 23132,87 | 19360,2 | 1613,52 | 1814,69 | 100,26 | 164,18 | 80,02 |

## 7. Водохозяйственные расчеты и балансы

Основными задачами настоящего раздела являются оценка современной водохозяйственной обстановки по фактическим данным за 2012 год и выявление возможности удовлетворения потребности в воде отраслей экономики и водопользователей на уровне развития до 2040 года.

В настоящее время необходимость рассмотрения рационального использования водных ресурсов республики на перспективу приобретает еще большую актуальность в связи с тем, что сток основных трансграничных рек с каждым годом все интенсивнее используется в сопредельных странах.

В ближайшем будущем наиболее вероятно ожидать значительного сокращения стока рек Иле, Ертис в связи с планируемым повышением водозаборов из них в Китайской Народной Республике.

В этих условиях для решения проблем водопользования и водопотребления в Республике Казахстан большое значение имеет учет изменения стока рек в связи с глобальными изменениями климата, введение водосберегающих технологий на территории Казахстана, выявление оптимальных режимов попусков при эксплуатации водохранилищ, оценка потерь стока и других факторов, влияющих на водный баланс республики.

Исходные данные для составления водохозяйственных балансов объединены в две группы: приходную и расходную части.

Приходную часть составляют:

- 1) водные ресурсы рек и временных водотоков;
- 2) подземные и шахтно-рудничные воды;
- 3) сточные и возвратные воды;
- 4) использование морских и озерных вод;
- 5) привлеченный сток (переброски стока).

Расходная часть состоит из:

- 1) водопотребления отраслей экономики;
- 2) требований водопользователей (гидроэнергетика, судоходство, природоохранные и прочие попуски);
- 3) потерь стока;
- 4) отбора воды из рек Кара Ертис и Иле на территории Китайской Народной

Р е с п у б л и к и ;

- 5) обязательных передач стока в Российскую Федерацию и Республику Узбекистан;
- 6) ущерба речному стоку при эксплуатации подземных вод.

#### 1. Анализ водохозяйственного баланса за 2012 год

Водность рек в 2012 году в целом по республике была близка к норме – около 100 км<sup>3</sup>. Из этого количества формирующийся на территории Казахстана сток составил 40,4 км<sup>3</sup>, поступило по рекам из других стран – 59,4 км<sup>3</sup>. Сводный водохозяйственный баланс по Республике Казахстан представлен в таблице 2. За счет сработки многолетних запасов воды водохранилищ, сброса в реки сточных и шахтно-рудничных вод и других факторов, наличные поверхностные водные ресурсы увеличились до 111,8 км<sup>3</sup>.

Таблица 2

#### Сводный водохозяйственный баланс по Республике Казахстан за 2012 год

млн. м<sup>3</sup>

| № п/п              | Статьи баланса                                      | Объем     |
|--------------------|---|-----------|
| 1                  | 2   | 3         |
| 1. Приходная часть |   |           |
| 1                  | Поверхностные воды                                  | 109890,19 |
|                    | в том числе:  |           |
|                    | речной сток (местный)                               | 40378,9   |
|                    | поступление из других стран по трансграничным рекам | 59387,7   |
|                    | привлеченный сток реки Волга                        | 91,9      |
|                    | поступление возвратных вод                          | 2840,2    |
|                    | сработка водохранилищ                               | 7191,4    |
| 2                  | Использование подземных вод                         | 937,2     |
| 3                  | Использование шахтно-рудничных вод                  | 73,1      |
| 4                  | Использование сточных вод                           | 58,4      |
| 5                  | Использование коллекторно-дренажных вод             | 6,3       |
| 6                  | Использование морской воды                          | 1120,9    |
| Итого              |   | 112086,1  |
| 2. Расходная часть |   |           |
| 1                  | Забор воды отраслями экономики                      | 20265,1   |
|                    | в том числе:  |           |
|                    | из поверхностных источников                         | 18069,2   |
|                    | из подземных источников                             | 937,2     |
|                    | использование шахтно-рудничных вод                  | 73,1      |
|                    | использование сточных вод                           | 58,4      |
|                    | использование коллекторно-дренажных вод             | 6,3       |
|                    | использование морской воды                          | 1120,9    |

|        |   |          |
|--------|---|----------|
| 2      | Суммарные потери (фильтрация и испарение с поверхности водохранилищ и рек, русловые потери и др.) | 18249,1  |
| 3      | Передача в другие страны  | 26981,5  |
|        | в том числе в:  |          |
|        | Узбекистан  | 2967,2   |
|        | Российскую Федерацию  | 24014,3  |
| 4      | Подача в систему устьевых озер и морей, бессточную зону   | 46590,4  |
|        | в том числе в:  |          |
|        | Аральское море и систему Шошкола  | 4841,2   |
|        | озеро Балхаш  | 14828,4  |
|        | Каспийское море   | 19118,1  |
|        | дельтовые озера и бессточную зону   | 7802,7   |
| Итого  |   | 112086,1 |
| Баланс |   | 0,0      |

Суммарные водные ресурсы, с учетом использованных подземных, шахтно-рудничных, коллекторно-дренажных вод и морской воды, составили 112,1 км<sup>3</sup>.

При средней водности рек суммарные водные ресурсы распределились следующим образом:

- 1) 34,3 % (38,5 км<sup>3</sup>) израсходованы на территории республики;
- 2) 41,6 % (46,6 км<sup>3</sup>) поступили в устьевые озера и моря;
- 3) 24,1 % (27,0 км<sup>3</sup>) переданы в другие страны, главным образом, в Российскую Федерацию.

На территории Республики Казахстан осуществляются межбассейновые переброски стока, не оказывающие влияния на общий водный баланс.

Из объема в 38,5 км<sup>3</sup>, израсходованного на территории республики, суммарный забор воды для водообеспечения отраслей экономики составил 20,3 км<sup>3</sup> (52,7 %), потери – 18,2 км<sup>3</sup> (47,3 %).

В целом по республике по безвозвратному водопотреблению на первом месте стоит сельское хозяйство, где основной объем воды используется на регулярное орошение, затем промышленность и залив сенокосов. Основным потребителем воды с оборотным циклом является промышленность. Обеспечение отраслей экономики и водопользователей водой в целом по республике в 2012 году было вполне удовлетворительное.

Относительно благоприятные условия 2012 года, связанные с достаточной водностью большинства рек, не снимают с повестки дня проблемных вопросов в обеспечении водного хозяйства водой, особенно в тех регионах, водные ресурсы которых зависят от поступающего на их территорию стока из соседних стран.

Проблема водоснабжения населения и отраслей экономики ощущается в отдаленных районах Западно-Казахстанской области по рекам Малый и Большой Узени, а также по Палассовской системе орошения. В эти районы вода подается

насосными установками по каналам из Саратовской и Волгоградской областей Российской Федерации. Имеются финансовые затруднения, возникающие с повышением Российской Федерацией платы за волжскую воду, также сокращается водоподача по Саратовскому каналу.

Кроме того нередко не выполняются условия по делению стока рек Малый и Большой Узени поровну в любые по водности годы.

Также острой проблемой остается ежегодное затопление ертисской поймы, которая в 2012 году не затапливалась, чем нанесен существенный урон животноводству Павлодарской области.

В Жамбылской области (реки Шу, Талас, Куркуреусу), вследствие непоступления воды с территории Кыргызской Республики, зачастую складывается тяжелая водохозяйственная обстановка, особенно в маловодные годы.

Основной проблемой в бассейнах рек Тобыл и Сырдарья в настоящее время является угроза затопления городов, поселков и других территорий вследствие неэффективного регулирования стока (при отсутствии точного прогноза водности).

По реке Сырдарья проблема частично решена вводом в эксплуатацию Коксарайского водохранилища.

В настоящее время также рассматриваются дополнительные мероприятия по отводу излишков воды в экстремально многоводные годы из Шардаринского водохранилища.

Необходимо отметить, что несмотря на большую работу, проводимую в республике по обеспечению населения и промышленности водой, водное благоустройство городов и поселков остается еще недостаточным. Не лучше обстоит дело с использованием воды в сельском хозяйстве и, в первую очередь, при орошении земель. Многие проблемы водообеспечения в современных условиях обусловлены плохим качеством воды некоторых рек (Илек, Кара-Кенгир и другие), финансово-техническими трудностями за счет введения тарифов за услуги по подаче поливной воды, низким техническим состоянием плотин, каналов, трубопроводов.

## 2. Расчет перспективных (по 2040 год) водохозяйственных балансов

Расчет перспективных водохозяйственных балансов проводился по расчетным створам и участкам, в основе которых лежит водохозяйственно-административное районирование территории республики, описанное в разделе 1 настоящей Генеральной схемы.

Информация о располагаемых поверхностных водных ресурсах Республики Казахстан приведена в разделе 3 настоящей Генеральной схемы.

Суммарные водные ресурсы рек и временных водотоков Республики Казахстан в естественных условиях составляли 110,1 км<sup>3</sup>.

В текущем состоянии с учетом вододелений трансграничных рек, водозаборов из рек Ертис и Иле в Китайской Народной Республике и повышенного притока по реке Сырдарья водные ресурсы оценены в 100,6 км<sup>3</sup>.

Согласно прогнозу водности климатического стока на перспективу средние из принятых результатов свидетельствуют о возможности изменения суммарного климатического стока, а именно его уменьшении в Ертисском, Есильском и Нура-Сарыуском бассейнах и увеличении в остальных бассейнах.

Однако принимая во внимание то, что использованные методы прогнозирования речного стока на длительные сроки в 20 – 30 лет являются ориентировочными, при расчете водохозяйственных балансов в данной Генеральной схеме прогнозные оценки не учтены, за исключением главных трансграничных рек Ертис и Иле, из которых предвидятся значительные изъятия стока в Китайской Народной Республике.

Особенности подготовки исходных данных по приходной статье баланса «поверхностный сток» каждого рассматриваемого водохозяйственного бассейна и по направлениям использования приводятся ниже.

#### Арало-Сырдарьинский бассейн

Формирование стока реки Сырдарья происходит, в основном, в верхней и средней частях водосбора. В пределах Республики Казахстан река Сырдарья протекает от гидропоста Чиназ до впадения в Аральское море и принимает правые притоки рек Келес, Куруккелес, впадающие выше Шардаринского водохранилища, и ниже его – р е к у А р ы с ь .

Факторами, определяющими особенности реки в нижней части водосбора в Республике Казахстан, являются распластывание паводочной волны и потери стока на пойме, в болотах, озерах и обширных бессточных понижениях.

В перспективе (как и в современных условиях) сток реки Сырдарья будет определяться не только природными факторами формирования стока, но и изменяющимися водозаборами из рек бассейна, возвратными водами и режимом работы водохранилищ в республиках Таджикистан и Узбекистан, а также Кыргызской Р е с п у б л и к е .

Водные ресурсы бассейна реки Сырдарья, принятые при расчете водохозяйственных балансов, складываются из:

1) притока к Шардаринскому водохранилищу, включая остаточный сток притоков К е л е с , Ку р у к к е л е с ;

2) стока рек и мелких водотоков (река Арысь и другие), формирующихся на территории Южно-Казахстанской и Кызылординской областей;

3) использования лимита стока ЧАКИР;

4) поступления по каналу «Достык» из Республики Узбекистан.

В связи с переходом работы Токтогульского водохранилища на энергетический режим и снижением водопотребления выше водохранилища в настоящей Генеральной схеме в водохозяйственных расчетах на перспективу в качестве водных ресурсов реки Сырдарья в зоне Шардаринского водохранилища принят расчетный приток к водохранилищу с учетом работы Токтогульской ГЭС в энергетическом режиме.

При этом учтены водозаборы в бассейне выше Шардаринского водохранилища в перспективе, главным образом, на орошение (приравнены к уровню 1990 года). Полученный по однородному ряду среднесуточный расчетный объем притока к Шардаринскому водохранилищу (включая сток рек Келес, Куруккелес) составляет 16,3 км<sup>3</sup>. Объем притока в маловодный год составляет 9,3 км<sup>3</sup>.

Водные ресурсы АРГУР составляют 3,36 км<sup>3</sup>, снижаясь до 2,6 км<sup>3</sup> в средние по водности годы и 2,15 км<sup>3</sup> в маловодные годы.

При расчете водохозяйственных балансов ирригационных районов ЧАКИР и бывшего массива «Голодная степь», в качестве располагаемых поверхностных водных ресурсов приняты объемы заявленного водопотребления, не превышающие лимитов стока в размере 1,25 км<sup>3</sup> и 1,38 км<sup>3</sup> соответственно.

#### Балкаш-Алакольский бассейн

По бассейновой принадлежности рассматриваемая территория делится на два естественных района – бассейн озера Балкаш (река Иле) и бассейн озер Алакольской впадины. Более 90 % всех рек относятся к бассейну озера Балкаш, остальные – к бассейну Алакольской группы озер. Многие реки, не доходя до озер, теряются в песках. В предгорной зоне находится наибольшее количество водохранилищ и прудов. Существующих водохранилищ на рассматриваемой территории – 37, строящихся – 2.

В предгорных и низкогорных зонах Заилийского Алатау искусственная гидрографическая сеть представлена водохранилищами и прудами, системой ирригационных водозаборных и сбросных каналов. Часть из них в настоящее время не эксплуатируется в виду плохого технического состояния.

Наиболее крупным является БАК. Самое большое – Капшагайское водохранилище с отметкой НПУ 479 метров при объеме 18560 млн. м<sup>3</sup>. Водохранилище построено на реке Иле в 1970 году для целей энергетики и ирригации.

Водохозяйственные расчеты по реке Иле выполнены на основе условно-естественного стока реки Иле, который наблюдался до строительства Капшагайского водохранилища и увеличения водозаборов из реки Иле и ее притоков на территории Китайской Народной Республики и Республики Казахстан.

Всего по Балкаш-Алакольскому бассейну естественные водные ресурсы оцениваются в 27,7 км<sup>3</sup>. Объем водозабора в бассейне реки Иле в Китайской Народной Республике в условно-естественный период доходил до 1 – 2 км<sup>3</sup>, что в те годы не оказывало значительного влияния на изменение гидрологического режима реки.

С 1970 года водозаборы на территории Китайской Народной Республики возросли на 1,2 – 1,5 км<sup>3</sup>. В современных условиях суммарный объем использования воды в бассейне реки Иле в Китайской Народной Республике находится уже в пределах 3,5 км<sup>3</sup> (увеличение на 2,5 км<sup>3</sup>).

Исходя из этого, текущее состояние водных ресурсов Балкаш-Алакольского бассейна оценивается в 25,2 км<sup>3</sup>.





пойменных озер, поверхности почвы, транспирацией растительностью.

Таким образом, на границе с Российской Федерацией сток реки Ертис снижается до 2 6 , 6 км 3 .

Перечисленные выше затраты стока, за исключением потерь на испарение, строго говоря, нельзя назвать потерями, так как за их счет живет и поддерживается природный комплекс в поймах рек (леса, кустарники, травы, животный мир), обеспечиваются водой естественные сенокосы и пастбища.

Местный сток используется в отраслях экономики, главным образом, для регулярного орошения.

С 1973 – 1974 годов началось значительное нарушение естественного хода стока реки Кара Ертис на границе Республики Казахстан и Китайской Народной Республики, вызванное возросшими водозаборами из реки Кара Ертис и ее притоков для орошения на китайской территории.

Расчетным путем установлено, что в настоящее время приток из Китайской Народной Республики сократился в среднем на 2,5 – 3,3 км<sup>3</sup> (при крайних значениях 0,95 – 5,6 км<sup>3</sup>) по отношению к условно-естественному периоду.

Таким образом, фактически на текущий период водные ресурсы бассейна реки Ертис оцениваются в 30,4 км<sup>3</sup>, из них трансграничный сток составляет около 4,5 км<sup>3</sup>. В перспективе к 2040 году за счет увеличения водоотъемов в Китайской Народной Республике водные ресурсы сократятся до 28,3 км<sup>3</sup>.

По прогнозу водности климатического стока в среднем возможно уменьшение стока бассейна реки Ертис на 0,3 км<sup>3</sup> на уровне 2030 года, затем увеличение на 0,7 км<sup>3</sup> на уровне 2050 года.

В связи с неопределенностью положения с ожидаемой водностью рек бассейна на перспективу водохозяйственные расчеты по реке Ертис выполнены по двум вариантам.

По первому варианту в перспективе существенных изменений условий формирования стока не ожидается. Исходя из этой гипотезы, норма и другие параметры стока в прошлом приравнены к соответствующим показателям в будущем. В качестве первоосновы водохозяйственных расчетов реки Ертис по этому варианту приняты 106-летние (1903 – 2012 годы) гидрометрические ряды естественного (восстановленного) стока в месячном разрезе (приток к Бухтарминскому водохранилищу и боковая приточность к реке Ертис на участке Бухтарминская ГЭС – Шульбинская ГЭС) с добавлением данных последних лет.

По второму варианту учтены изменения в водности рек бассейна реки Ертис, которые могут возникнуть с течением времени в речном стоке.

При этом по бассейну Бухтарминского водохранилища сток принят неизменным, исходя из предположения, что снижение стока рек низкогорья (Кара Ертис, Тургусун) компенсируется повышением стока рек высокогорья (Буктырма, Куршим, Нарым).

По бассейнам рек Оба и Ульба принято снижение стока в среднем 1,2 % в год. Таким образом, среднемноголетний приток к створу Бухтарминской ГЭС принят в 19,2 км<sup>3</sup> в год по обоим вариантам, среднемноголетний сток боковой приточности на участке Бухтарминская ГЭС – Шульбинская ГЭС на 2016, 2020 и 2030 – 2040 годы с учетом уменьшения стока – 9,2 км<sup>3</sup>, 8,7 км<sup>3</sup> и 7,7 км<sup>3</sup> соответственно.

Для транзитного стока реки Ертис на нижних, практически бесприточных участках и для бассейна реки Шар водохозяйственные балансы составлены по месячному стоку характерных лет, близких по водности к расчетной обеспеченности.

#### Есильский бассейн

Основным районом питания реки Есиль является Акмолинская область.

Река Есиль характеризуется большой неравномерностью распределения стока как внутри года, так и из года в год.

Одной из особенностей многолетнего хода стока реки Есиль является тенденция к группировке многоводных и маловодных лет, что в значительной степени осложняет его использование в отраслях экономики.

После ввода в эксплуатацию Астанинского (Вячеславского) (полезная емкость 375 млн. м<sup>3</sup>) и Сергеевского (полезная емкость 635 млн. м<sup>3</sup>) водохранилищ положение существенно улучшилось, так как водохранилища обеспечивают водой производство, хозяйственно-питьевые и коммунально-бытовые нужды населения, орошение, поддерживают санитарные условия в реке. Суммарная полезная емкость водохранилищ 1 4 4 1 м л н . м 3 .

В рассматриваемый бассейн входит часть Есиль-Ертисского междуречья с суммарным среднемноголетним стоком воды 358 млн. м<sup>3</sup>, в средние по водности годы – 77 млн. м<sup>3</sup>, в маловодные годы – 12 млн. м<sup>3</sup>.

На наиболее значительных реках (Селиты и Шаглинка) построены водохранилища многолетнего регулирования стока с общей полезной емкостью порядка 250 млн. м<sup>3</sup>.

Всего по рассматриваемой территории поверхностные водные ресурсы составляют около 2,76 км<sup>3</sup>, из них бассейн реки Есиль – 2,40 км<sup>3</sup>.

В основу водохозяйственных расчетов реки Есиль положен многолетний ряд месячных величин стока за наиболее освещенный наблюдениями период (с 1930 по 2 0 1 2 г о д ы ) .

Относительно репрезентативности этого ряда можно сказать следующее. По наличию периодов маловодья расчетный ряд удовлетворяет условию репрезентативности, поскольку включает в себя неблагоприятные периоды маловодья: 1930 – 1940, 1950 – 1953, 1967 – 1969, 1975 – 1978 годы. Из всех этих периодов выделяется маловодье 1930 – 1940 годов, которое по дефициту стока (относительно среднего) значительно превышает остальные периоды. Ряд также включает многоводные периоды: 1941 – 1942, 1946 – 1949, 1971 – 1972 годы, но многоводные годы представлены недостаточно и не компенсируют в полной мере маловодные

п е р и о д ы .

Поскольку для целей Генеральной схемы представляют интерес маловодные годы и периоды, считаем возможным ряды стока за период 1930 – 2012 годов использовать в качестве гидрологической основы водохозяйственных расчетов.

В этом случае будет создан некоторый запас надежности выполненных расчетов.  
Жайык-Каспийский бассейн

Реки Жайык-Каспийского бассейна по условиям водного режима характеризуются резко выраженным преобладанием стока в весенний период (от 55 до 100 % от годового стока).

Сток рек территории резко колеблется по годам. Отличительной чертой многолетнего хода стока является большая повторяемость лет с низкой водностью, нередко следующих один за другим и образующих маловодные периоды.

Для использования стока рек в отраслях экономики на реках бассейна в Республике Казахстан построено 42 водохранилища (емкостью более 1 млн. м<sup>3</sup>), суммарным полным объемом около 1,1 км<sup>3</sup>.

Сумма всех поверхностных водных ресурсов бассейна в естественных условиях оценивается в 12,8 км<sup>3</sup>, из которых 8,7 км<sup>3</sup> (68 %) формируется в Российской Федерации. Остальные 4,1 км<sup>3</sup> (32 %) формируются на территории Республики Казахстан и представлены притоками реки Жайык и бессточными водотоками.

Естественный сток, поступающий на территорию Западно-Казахстанской области транзитом из Оренбургской области России по руслу реки Жайык, составляет 9,3 км<sup>3</sup>. Из этого количества 1,4 км<sup>3</sup> приходится на сток, формирующийся в Казахстане (реки Орь, Илек, Большая Хобда), остальные 7,9 км<sup>3</sup> формируются в Российской Федерации.

Фактическое поступление (измеренный сток), особенно начиная с 1970 года, меньше указанного вследствие изъятия и потерь стока в Российской Федерации (река Жайык и притоки) и Республике Казахстан (реки Орь, Илек, Большая Хобда).

Поэтому при расчете водохозяйственных балансов сток реки на государственной границе принимается не по его значению в естественном состоянии, а с учетом искажения стока хозяйственной деятельностью на вышележащей части водосбора в Российской Федерации.

В маловодные годы, наоборот, за счет регулирования стока реки Жайык в водохранилищах, расположенных в Российской Федерации, объем поступающего стока из России выше, чем в условиях естественного формирования стока. Данные договоренности приняты за основу при составлении водохозяйственных балансов на перспективу до 2040 года.

По рекам Большой и Малый Узени с территории Саратовской области Российской Федерации при отсутствии водопотребления в Западно-Казахстанскую область могло бы поступать в среднем 0,44 км<sup>3</sup>. Однако фактическое поступление воды по этим рекам вследствие интенсивного разбора их стока в Саратовской области значительно

м е н ь ш е .

В некоторые маловодные годы на территорию Западно-Казахстанской области вода в о о б щ е н е п о с т у п а л а .

Основой взаимодействия между Республикой Казахстан и Российской Федерацией в области рационального использования и охраны водных ресурсов трансграничных рек является Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов от 27 августа 1992 года.

Деление стока Большого и Малого Узеней между Российской Федерацией и Республикой Казахстан должно осуществляться поровну в любые по водности годы.

Таким образом, поверхностные водные ресурсы Жайык-Каспийского бассейна, принятые при расчете водохозяйственных балансов, составляют 12,39 км<sup>3</sup>.

Нура-Сарысуский бассейн

Бассейн реки Нура.

Формирование стока реки Нура происходит, главным образом, в верхней и средней частях водосбора. Факторами, определяющими особенности реки в нижней части водосбора, являются распластывание паводочной волны и потери стока на пойме, в пойменных озерах и русле. Значительные изменения в режиме реки Нура вызваны хозяйственной деятельностью (строительство водохранилищ, КиКС и другие).

Суммарная полезная емкость построенных водохранилищ – 416 млн. м<sup>3</sup>. Самые крупные водохранилища: Шерубайнуринское на реке Шерубайнура и Самаркандское на реке Нура. Шерубайнуринское водохранилище многолетнего регулирования (полезная емкость 179,8 млн. м<sup>3</sup>) имеет комплексное назначение.

Самаркандское водохранилище являлось крупнейшим источником водоснабжения городов Караганды и Темиртау, осуществляя многолетнее регулирование стока. С приходом ертысской воды рабочая призма Самаркандского водохранилища, уменьшенная с 197 млн. м<sup>3</sup> до 100,2 млн. м<sup>3</sup>, использовалась, главным образом, для сезонного перераспределения воды. С увеличением в перспективе до 2040 года водопотребления отраслей экономики Самаркандское водохранилище будет работать в режиме сезонного регулирования стока с элементами многолетнего регулирования. С увеличением водоподачи по КиКСу за 2040 год, возможно, что нуринско-ертысская вода будет проходить через Самаркандское водохранилище транзитом. Мелкие водохранилища полезной емкостью от 0,9 млн. м<sup>3</sup> до 28 млн. м<sup>3</sup> используются, главным образом, для орошения.

В рассматриваемом районе имеется большое количество прудов, которые используются для обводнения пастбищ, регулярного орошения.

Характерной особенностью реки Нура и других рек рассматриваемой территории является большая неравномерность распределения стока как внутри года, так и из года

в Г о д .

Другая особенность стока реки Нура, сказывающаяся отрицательно на использовании реки в отраслях экономики, – тенденция к группировке маловодных лет.

Особенно маловодным был период 1930 – 1940 годов.

Особым фактором, влияющим на водный режим реки Нура, является переброска стока по КиКС.

После зарегулирования стока реки Нура Самаркандским водохранилищем и началом попусков ертысской воды из КиКС, река Нура в летнюю межень стала достаточно многоводна – как на шлейфе среднего половодья.

Река Нура является естественным трактом водоподачи ертысской воды к головным водозаборам каналов: Нура – Сарысу для подачи воды в бассейн реки Сарысу (Карагандинская область) (канал в настоящее время не эксплуатируется) и Нура – Есиль – для водоподачи в бассейн реки Есиль (Акмолинская область).

Общий объем стока рек бассейна реки Нура и озера Тениз составляет 941 млн. м<sup>3</sup> в год, в том числе 682 млн. м<sup>3</sup> формируется в бассейне реки Нура, остальные 259 млн. м<sup>3</sup> приходятся на долю стока других рек бассейна озера Тениз.

Всего поверхностные водные ресурсы рассматриваемой территории оцениваются в 1018 млн. м<sup>3</sup>.

В основу водохозяйственных расчетов положен многолетний ряд месячных величин стока за наиболее освещенный наблюдениями период (с 1935 по 2012 годы). Средний модульный коэффициент за этот период близок к единице.

Внутригодовое распределение стока прочих рек, впадающих в озеро Тениз (Куланотпес, Кон, Кирей), и рек, впадающих в озеро Карасор (Талды, Жарлы, Жарым и другие), неблагоприятно для использования их стока в отраслях экономики, так как почти весь годовой сток проходит за короткий период весеннего половодья. На этих реках также нет достаточно крупных водохранилищ. Все это определяет основное направление использования стока – лиманное орошение. Требования на воду других потребителей (сельхозводоснабжение, обводнение пастбищ и другие) малы и покрываются, главным образом, за счет прудов, прудо-копаней, плесов, озер.

Бассейн реки Сарысу.

Характерной особенностью гидрографии бассейна реки Сарысу является редкая речная сеть и относительно большое количество временных водотоков, имеющих сток только в период весеннего снеготаяния.

Реки бассейна реки Сарысу характеризуются большой изменчивостью годового стока, резко выраженным пиком весеннего половодья и низкой меженью, что в значительной степени осложняет их использование в отраслях экономики.

После ввода в эксплуатацию Кенгирского (полезная емкость 311,2 млн. м<sup>3</sup>), Жездинского (полезная емкость 72,5 млн. м<sup>3</sup>) и других водохранилищ положение с водообеспечением существенно улучшилось. В основу водохозяйственных расчетов по рекам Кара-Кенгир и Жезды положены многолетние ряды месячных величин стока в

створах водохранилищ за наиболее освещенный наблюдениями период (с 1931 по 2012 г о д ы ) .

Поверхностные водные ресурсы бассейна рек Сарысу оцениваются в 348 млн. м<sup>3</sup>. Поверхностные водные ресурсы бассейнов рек Нура и Сарысу составляют 1366 млн. м<sup>3</sup> .

#### Тобол-Торгайский бассейн

##### Бассейн реки Тобол.

Река Тобол характеризуется большой неравномерностью распределения стока как внутри года, так и из года в год. Одной из особенностей многолетнего хода стока реки Тобол является тенденция к группировке многоводных и маловодных лет, что до строительства водохранилищ в значительной степени осложняло его использование в о т р а с л я х э к о н о м и к и .

Наиболее крупным по объему регулятором стока реки Тобол является Верхне-Тобольское водохранилище (полезная емкость 781 млн. м<sup>3</sup>), с подпиткой расположенных ниже Каратомарского (полезная емкость 562 млн. м<sup>3</sup>) и других водохранилищ, служащих источниками водоснабжения городов Рудный, Костанай, Лисаковск и ряда других водопотребителей.

Значительная часть воды летом расходуется на нужды орошаемого земледелия, полив зеленых насаждений. Суммарная полезная емкость водохранилищ – 1393 млн. м<sup>3</sup> .

Сумма всех поверхностных водных ресурсов бассейна реки Тобол оценивается в 746 млн. м<sup>3</sup>, часть из которых формируется на территории Российской Федерации.

Оценка изменений гидрологического режима реки Тобол и ее трансграничных притоков при входе в Республику Казахстан под влиянием хозяйственных мероприятий в Российской Федерации показала, что за весь период наблюдений годовой сток в рассматриваемых створах можно принять условно-естественным.

Водопотребление выше створов, в том числе на сопредельной территории, незначительно и не оказывает заметного влияния на величины годового стока. Исходя из этого, водные ресурсы Костанайской области оценивались по данным гидропостов, расположенных на территории Костанайской области.

По этой же причине при расчете водохозяйственных балансов не учитывались водозаборы из этих рек в Российской Федерации.

Гидрологической основой водохозяйственных расчетов по реке Тобол послужили естественные (восстановленные) 78-летние ряды притока к Верхне-Тобольскому водохранилищу и боковой приточности, формирующейся на участке от Верхне-Тобольского водохранилища до Каратомарского водохранилища.

##### Бассейн реки Торгай.

Главными водотоками рассматриваемой территории, имеющими большое водохозяйственное значение, являются река Торгай и ее приток – река Ирғиз.

Водная система озера Сарыкопа включает основные реки Сары-Озень и Теке. Озеро Сарыкопа в многоводные годы переполняется и часть воды из него сбрасывается через реки Сарысу и Омана (Тауш) в протоки реки Торгай. В представленных в настоящей Генеральной схеме водохозяйственных балансах переток из озера Сарыкопа в реку Торгай не учитывается, так как балансы составляются по годам средней водности и маловодным, когда это явление не наблюдается.

Водная система реки Улькайк имеет слабо развитую сеть временных водотоков и только в верхнем течении принимает более значительный приток – реку Кабырга. В водном режиме рассматриваемой территории наблюдается ярко выраженное весеннее половодье.

За весенним половодьем следует летняя межень. В это время большинство рек пересыхает, а непересыхающие реки в подавляющем большинстве в зимнее время промерзают. Сток рек характеризуется большой неравномерностью распределения не только внутри года, но и из года в год, что в значительной степени осложняет его использование. Это положение несколько улучшают водохранилища и плесы. В настоящее время на территории бассейна насчитывается 5 водохранилищ (суммарная полная емкость равна 35,8 млн. м<sup>3</sup>), которые используются, в основном, для сельскохозяйственных нужд и водопоя скота.

Многочисленные глубоководные плесы, имеющиеся на реках бассейнов Торгая, Иргиза, Сары-Озень, являются достаточно надежными источниками водообеспечения сельского населения и обводнения пастбищ.

Для лиманного орошения используется местный сток – часть весенних талых и дождевых вод, аккумулирующихся в небольших понижениях рельефа и озерных котловинах и не участвующих в стоке более крупных водотоков.

Сумма всех поверхностных водных ресурсов бассейна реки Торгай оценивается в 1194 млн. м<sup>3</sup>. Суммарные поверхностные водные ресурсы бассейнов рек Тобол и Торгай оцениваются в 1940 млн. м<sup>3</sup>.

#### Шу-Таласский бассейн

В современных условиях (и в перспективе) сток рек Шу, Талас, Аса определяется водностью года, естественными потерями стока, а также режимом работы водохранилищ и изменяющимися водозаборами из рек бассейна и возвратными водами на территории Республики Казахстан и Кыргызской Республики.

В настоящее время на территории бассейна насчитывается 35 водохранилищ с суммарной полезной емкостью около 849 млн. м<sup>3</sup>, которые используются, в основном, для сельскохозяйственных нужд и водопоя скота.

Основная часть поверхностных водных ресурсов бассейнов рек Шу, Талас сосредоточена на территории Кыргызской Республики.

Деление стока рек Шу, Талас и притока Асы реки Куркуреусу между Республикой Казахстан и Кыргызской Республикой осуществляется на основании положений о

делении стока этих рек, принятых в 1983 году.

Согласно данным положениям все эксплуатационные водные ресурсы бассейна реки Шу, подлежащие делению, составляют 6640 млн. м<sup>3</sup>, из которых 1777 млн. м<sup>3</sup> являются возвратными водами.

Казахстану выделено 42 % от суммарных эксплуатационных ресурсов бассейна, что составляет 2,79 км<sup>3</sup>, в том числе лимит водозабора из реки Шу – 2,41 км<sup>3</sup>, из прочих рек бассейна – 0,38 км<sup>3</sup>.

Если учесть сток мелких горных источников северо-восточного склона хребта Каратау (0,138 км<sup>3</sup>), то общие поверхностные водные ресурсы Шу-Таласского бассейна составят 2,928 км<sup>3</sup>.

По реке Талас водными ресурсами, подлежащими делению, являются поверхностный сток с притоками, возвратные и выклинивающиеся воды (за вычетом потерь) в объеме 1616 млн. м<sup>3</sup>.

Водопотребление в Казахстане должно покрываться попусками из Кировского водохранилища (716 млн. м<sup>3</sup>) и стоком, формирующимся на территории Казахстана (92 млн. м<sup>3</sup>), всего 808 млн. м<sup>3</sup>.

В бассейне реки Асы: суммарный сток – 508 млн. м<sup>3</sup>, в том числе сток, поступающий из Кыргызской Республики по притоку реки Асы реке Куркуреусу, – 14 млн. м<sup>3</sup> и сток, формирующийся в пределах Казахстана, – 494 млн. м<sup>3</sup>.

Таким образом, общие эксплуатационные водные ресурсы бассейнов рек Шу, Талас, Асы составляют 4,2 км<sup>3</sup>.

#### Подземные и шахтно-рудничные воды

Подземные воды используются, главным образом, для коммунального хозяйства, в промышленности и для сельхозводоснабжения, а шахтно-рудничные воды – в промышленности.

При современном использовании подземных вод в 937 млн. м<sup>3</sup> и шахтно-рудничных вод в 73 млн. м<sup>3</sup> к 2040 году их использование увеличится в 1,9 и 1,4 раза и составит 1815 млн. м<sup>3</sup> и 100 млн. м<sup>3</sup> соответственно. Однако доля подземных и шахтно-рудничных вод в расходной части водохозяйственных балансов останется незначительной и составит менее 10 %.

#### Сточные и возвратные воды

Сточные воды в Республике Казахстан используются для регулярного орошения, в коммунальном хозяйстве и промышленности, на лиманы и для поддержания пластового давления при добыче нефти. Общий объем сточных вод, который намечается использовать к 2040 году, составит 164 млн. м<sup>3</sup>.

Водоотведение в водные объекты рассматривается как вторичные водные ресурсы и осуществляется во всех бассейнах.

Водоотведение производится промышленностью, коммунальным хозяйством, и, в основном, регулярным орошением (99,5 %), также имеет место возврат с рыбоводных



п р у д о в .

На уровне 2040 года объем водоотведения ожидается 5015 млн. м<sup>3</sup>.

Использование морских и озерных вод

Морские и озерные воды используются в Жайык-Каспийском и Балкаш-Алакольском бассейнах.

Воды Каспийского моря используются, главным образом, в промышленности Атырауской (бассейн реки Сагиз) и Мангистауской (бессточная зона) областей. Воды озера Балкаш используются в промышленности и на коммунально-бытовые нужды в Североприбалхашском водохозяйственном районе.

Суммарное использование морских и озерных вод к 2040 году возрастет до 1614 млн. м<sup>3</sup>.

Переброски стока

Межбассейновые переброски стока в перспективе будут осуществляться из рек Ертыс, Есиль, Волга (из протоки Кигач).

Основной канал межбассейновых перебросок стока КиКС подает ертысскую воду в бассейны рек Нура, Есиль.

В бассейн реки Нура ертысская вода подается для водопотребителей, а также в природоохранных целях для подпитки Тениз-Коргалжынских озер.

Кроме этого, после очистки русла реки Нура водозабор в канал Нура – Есиль для водообеспечения промышленности Акмолинской области на 2030 – 2040 годы составит 10 – 15 млн. м<sup>3</sup>.

Также для водообеспечения промышленности и коммунального хозяйства Астаны намечается возобновить водоподачу ертысской воды по водоводу из КиКСа в реку Есиль выше верхнего бьефа Вячеславского водохранилища.

К 2040 году объем переброски стока по водоводу составит 95 млн. м<sup>3</sup>, общий объем переброски в бассейн реки Есиль, с учетом канала Нура – Есиль, достигнет 110 млн. м<sup>3</sup>.

Недостаточная пропускная способность существующего водовода не позволяет покрывать растущие потребности в воде и уже к 2040 году возникнут дефициты воды для водоснабжения города Астаны и близлежащих населенных пунктов. Эти дефициты могут быть покрыты за счет намечаемой переброски из реки Ертыс.

Из Сергеевского водохранилища на реке Есиль осуществляется переброска небольших объемов воды в бассейн реки Тобол для водоснабжения сельских населенных пунктов (0,16 млн. м<sup>3</sup>/год).

В перспективе, как и в современных условиях, в Жайык-Каспийский бассейн дополнительно к собственным водным ресурсам будет подаваться вода из реки Волга (протока Кигач). В Западно-Казахстанскую область в бассейн реки Ащезек (Жанибекская обводнительно-оросительная система) переброска осуществляется из Палласовской обводнительно-оросительной системы Волгоградской области

В Атыраускую область подается волжская вода из реки Волга (протока Кигач) для использования непосредственно в области и для передачи в бессточную зону Мангистауской области. Общий объем поступления волжской воды в Жайык-Каспийский бассейн к 2040 году составит 94 млн. м<sup>3</sup>.

Помимо указанных выше межбассейновых перебросок в республике осуществляются внутриводоразделные переброски стока, которые не влияют на общий водохозяйственный баланс бассейнов и в настоящей Генеральной схеме не рассматриваются.

## **8. Результаты водохозяйственных расчетов**

В основу балансов положено сопоставление располагаемых водных ресурсов с потребностями в воде отраслей экономики, водопользователей, потерь стока на различных этапах развития отраслей экономики (2015 – 2040 годы). Из располагаемых водных ресурсов (поверхностный сток, подземные воды и другие) наибольший интерес представляют поверхностные воды (включая речной сток, водоотведение в реки, выклинивание в русла рек, высвобождение речного стока при экономии водных ресурсов и другие). На долю поверхностных вод приходится около 98 % всей приходной и расходной частей баланса. Именно поверхностные воды определяют дефицитность или благополучие в водообеспечении водой территории бассейнов. По остальным водоисточникам принято, что они участвуют в водохозяйственных балансах в объемах, равных их использованию (в пределах прогнозных и прочих запасов). По рекам с водохранилищами многолетнего регулирования стока (реки Ертис, Иле, Есиль, Сырдарья, Тобол и другие) водохозяйственные расчеты выполнены по многолетним рядам стока. По остальным бассейнам рек расчеты выполнены по суммарному стоку в годы расчетной обеспеченности стока (в месячных интервалах) с учетом сезонного регулирования в малых водохранилищах.

По результатам выполненных расчетов составлены водохозяйственные балансы при существующих емкостях водохранилищ, подсчитаны перебойности и определены обеспеченности гарантированной отдачи потребителям и водопользователям. За перебойный принимается каждый год, в котором имеет место установление гарантированной отдачи ниже допустимого снижения хотя бы в одном месяце. При снижении нормативного водопотребления (водопользования) в напряженные периоды установлена иерархия удовлетворения потребностей в воде в зависимости от заданной расчетной обеспеченности.

В качестве основного критерия гарантии водообеспечения потребителей принята обеспеченность по числу бесперебойных лет. Норматив надежности хозяйственно-питьевых и производственных нужд составляет 95 %, регулярного

орошения и рыбного хозяйства – 75 %, лиманного орошения – 30-50 %. Допустимая урезка водопотребления в перебойные годы – 20 % (кроме лиманного орошения). В маловодные годы при недостатке водных ресурсов лиманное орошение исключается из состава потребителей.

В таблице 3 приведены сводные водохозяйственные балансы в целом по Республике Казахстан в зависимости от водности года на перспективу до 2040 года, подробно балансы по основным бассейнам представлены далее по тексту. Расчетные поверхностные водные ресурсы на уровне 2040 года с учетом регулирования, вододеления, водоотведения в реки колеблются в годы разной водности от 110,3 до 64,3 км<sup>3</sup> и составляют порядка 94 – 97 % от суммы всех ресурсов. Из них возвратные воды в составе коллекторно-дренажных, сбросных и сточных вод от орошения, промышленности и коммунально-бытового хозяйства, рассматривающиеся как дополнительный ресурс для использования, составляют порядка 5 км<sup>3</sup>. Водопотребление отраслей экономики Казахстана на уровне 2040 года на 84 % будет осуществляться за счет поверхностных водных источников, остальной объем – за счет подземных и шахтно-рудничных, морских и озерных, сточных и коллекторно-дренажных вод.

Основная доля использования воды в республике приходится на сельскохозяйственное производство.

В составе сельскохозяйственного водопотребления наибольший удельный вес приходится на регулярное орошаемое земледелие, где вода расходуется также на лиманное орошение для производства кормов, обводнение пастбищ и водоснабжение сельского населения и скота. Регулярное орошение базируется, в основном, на стоке поверхностных источников и наиболее развито на юге и юго-востоке республики – в бассейнах рек Сырдарья, Иле, Шу, Талас, Ертис.

Таблица 3

**Сводные водохозяйственные балансы в целом по Республике Казахстан в зависимости от водности года на перспективу до 2040 года**

млн. м<sup>3</sup>

| № п/п              | Составляющая баланса            | 2020 год           |                         |            | 2030 год           |                         |            | 2040 год           |                         |
|--------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------|------------|--------------------|-------------------------|------------|--------------------|-------------------------|
|                    |                                 | Средне многолетний | Средний по водности год | Маловодный | Средне многолетний | Средний по водности год | Маловодный | Средне многолетний | Средний по водности год |
| 1                  | 2                               | 3                  | 4                       | 5          | 6                  | 7                       | 8          | 9                  | 10                      |
| 1. Приходная часть |                                 |                    |                         |            |                    |                         |            |                    |                         |
| 1                  | Поверхностный сток рек с учетом | 109744             | 87515                   | 63798      | 110192             | 85620                   | 63894      | 110347             |                         |

|                    |  |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    | регулирования вододеления и возвратных вод                     |       |       |       |       |       |       |       | 88467 |
| 2                  | Поступление волжской воды                                      | 77    | 77    | 77    | 85    | 85    | 85    | 94    | 94    |
| 3                  | Использование подземных и шахтно-рудничных вод                 | 1373  | 1373  | 1373  | 1612  | 1612  | 1612  | 1916  | 1916  |
| 4                  | Использование сточных и коллекторно-дренажных вод              | 161   | 161   | 161   | 203   | 203   | 203   | 244   | 244   |
| 5                  | Использование вод озера Балкаш и Каспийского моря              | 1407  | 1407  | 1407  | 1527  | 1527  | 1527  | 1614  | 1614  |
| 2. Расходная часть |  |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1                  | Забор воды, в том числе :                                      | 20148 | 19761 | 17825 | 21233 | 20706 | 18593 | 22328 | 21714 |
|                    | из поверхностных источников                                    | 17374 | 16987 | 15051 | 18070 | 17543 | 15430 | 18744 | 18130 |
|                    | использование подземных и шахтно-рудничных вод                 | 1373  | 1373  | 1373  | 1612  | 1612  | 1612  | 1916  | 1916  |
|                    | использование сточных и коллекторно-дренажных вод              | 161   | 161   | 161   | 203   | 203   | 203   | 244   | 244   |
|                    | использование вод Каспийского моря из озера Балкаш             | 1240  | 1240  | 1240  | 1349  | 1349  | 1349  | 1423  | 1423  |
| 2                  | Дополнительные водоотъемы в Китайской Народной Республике      | 6700  | 6700  | 6700  | 8100  | 8100  | 8100  | 9400  | 9400  |
| 3                  | Ущерб речному стоку за счет отбора подземных вод               | 251   | 251   | 251   | 294   | 294   | 294   | 347   | 347   |
| 4                  | Потери стока, экология, в том числе:                           | 32032 | 22983 | 15617 | 31510 | 22417 | 15260 | 30801 | 21597 |
|                    | испарение с поверхности водохранилищ                           | 12982 | 10126 | 6337  | 12616 | 9606  | 5910  | 12077 | 8852  |
|                    | потери по КиКС   | 270   | 270   | 270   | 270   | 270   | 270   | 270   | 270   |
|                    | поддержание заданного горизонта в каналах, экологические нужды | 1296  | 549   | 325   | 1187  | 492   | 309   | 1122  | 467   |
|                    | водопотребление природного комплекса                           | 17434 | 11988 | 8635  | 17387 | 12000 | 8720  | 17283 | 11957 |

|   |  |        |       |       |        |       |       |        |       |
|---|--|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
|   | на притоках, русловых потери и др.                                   |        |       |       |        |       |       |        |       |
|   | и з н и х природоохранный попуск в низовья реки Шидерты за счет КиКС | 50     | 50    | 50    | 50     | 50    | 50    | 50     | 50    |
|   | из них потери на пойме реки Ертис ниже Шульбинского водохранилища    | 730    | 730   | 730   | 747    | 747   | 747   | 745    | 745   |
| 5 | Остатки стока – поступления в низовья, в том числе в:                | 30380  | 22570 | 16724 | 29649  | 21873 | 16077 | 29063  | 21264 |
|   | озеро Балкаш   | 13671  | 11989 | 10289 | 13083  | 11396 | 9690  | 12486  | 10750 |
|   | САМ и Сарышыганак  | 4235   | 2452  | 1437  | 4265   | 2475  | 1451  | 4420   | 2631  |
|   | озеро Алаколь и Сасыкколь  | 3197   | 2368  | 1605  | 3183   | 2354  | 1591  | 3164   | 2335  |
|   | Каспийское море  | 7773   | 5266  | 3145  | 7664   | 5163  | 3094  | 7577   | 5080  |
|   | прочие озера, из них   | 1461   | 453   | 205   | 1412   | 442   | 209   | 1375   | 425   |
|   | природоохранный попуск в Коргалжинский заповедник за счет КиКС       | 42     | 42    | 42    | 42     | 42    | 42    | 42     | 42    |
| 6 | Поступление в Российскую Федерацию                                   | 23251  | 18268 | 9700  | 22833  | 15657 | 8996  | 22276  | 18014 |
|   | Итого  | 112762 | 90534 | 66817 | 113619 | 89047 | 67320 | 114214 | 92335 |
|   | 3. Баланс  | 0      | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0      | 0     |

Лиманное орошение получило развитие, главным образом, на западе и севере Казахстана, на базе весеннего стока рек Жайык, Торгай, Тобол и других.

Для водообеспечения сельских населенных пунктов по республике используются в основном подземные воды.

Кроме отмеченных имеют место затраты стока на затопление естественных сенокосов паводковыми водами в низовьях рек.

В некоторых случаях эти затраты, имеющие также и экологическое назначение, проходят по статье «попуски на экологию».

Самой большой категорией «непродуктивного» водопотребления являются водопотери из русел рек, испарение с поверхности водохранилищ, аккумуляция стока в пойменных и устьевых озерах и другие. Эти затраты стока, строго говоря, нельзя назвать потерями, так как за их счет живет и поддерживается природный комплекс в поймах рек (леса, кустарники, травы, животный мир), обеспечиваются водой естественные сенокосы и пастбища. Анализ водохозяйственных балансов, выполненных при соблюдении порядка приоритета в вопросе водоснабжения населения, отраслей экономики и водопользователей, показал, что в перспективе

водообеспечение отраслей экономики будет более благоприятным, чем водообеспечение водопользователей.

Население и промышленность обеспечиваются водой полностью во всех регионах за счет внутренних ресурсов (включая Каспийское море, озеро Балкаш и межбассейновые переброски стока в пределах Казахстана), а также привлеченного стока (река Волга). Общий объем перебрасываемого стока к 2040 году составит 741 млн. м<sup>3</sup>/год, в крайне маловодные – до 813 млн. м<sup>3</sup>/год.

В сельском хозяйстве водоснабжение населения и сельскохозяйственного производства решается положительно за счет использования, в основном, подземных вод.

Регулярное орошение обеспечено водой в пределах нормы практически повсеместно.

Повышение водообеспеченности регулярного орошения в перспективе обусловлено переводом части земель орошения с поверхностных источников на более надежный водоисточник – подземные воды; реконструкцией оросительных сетей с повышением КПД оросительных систем и другими мероприятиями по увеличению располагаемых водных ресурсов.

Незначительные по объему дефициты стока для регулярного орошения имеются в бассейнах реки Сарысу, озер Карасор (Карагандинская область), Торгай, Хобда (Актюбинская область) и некоторых других, где в засушливые годы за пределами расчетной обеспеченности водопотребление покрывается менее чем допустимо, то есть ниже 80 % от потребности.

Лиманное орошение в бассейнах рек Торгай, Иргиз имеет обеспеченность 30 %. Что касается удовлетворения требований водопользователей в перспективе, то в отдельных регионах Казахстана могут возникнуть проблемы, связанные с покрытием требований рыбохозяйственных, энергетических, судоходных и других попусков, обеспечением водой водохозяйственных комплексов и, особенно, с поддержанием экологического равновесия.

К этим регионам относятся те, в которых водообеспечение во многом зависит от поступающего из соседних стран транзитного стока, соблюдения договорных обязательств по делению стока трансграничных рек сопредельными с Республикой Казахстан странами (Жайык–Каспийский, Шу-Таласский, Арало-Сырдарьинский, Балкаш-Алакольский, Ертысский бассейны).

Более подробная характеристика водообеспечения водопотребителей и водопользователей в перспективе по водохозяйственным бассейнам дана ниже.

#### 1. Арало-Сырдарьинский бассейн

Сводные водохозяйственные балансы в целом по Арало-Сырдарьинскому бассейну в зависимости от водности года с учетом всех источников водообеспечения сведены в таблицу 4. В водохозяйственных балансах реки Сырдарья в пределах Республики

Казахстан увязке подлежали с одной стороны требования водопотребителей и водопользователей, предъявляемые, в основном, в теплый период года, и повышенный приток к Шардаринскому водохранилищу в зимний период с другой стороны.

Возможности водообеспечения низовий рассмотрены на основе совместной работы Шардаринского водохранилища, Коксарайского контррегулятора, Арнасайской системы озер и русла реки Сырдарья.

Основным направлением использования вод в низовьях Сырдарьи является сельское хозяйство, главным образом, регулярное орошение. Основные водопользователи: САМ и залив Сарышыганак, дельта реки Сырдарья, экосистемы на участке реки Сырдарья от Шардаринского водохранилища до города Казалинск.

Таблица 4

**Сводные водохозяйственные балансы в целом по  
Арало-Сырдарьинскому бассейну в зависимости от водности года  
с учетом всех источников водообеспечения**

млн. м<sup>3</sup>

| № п/п                     | Составляющая баланса  | 2020 год      |                         |            | 2030 год      |                         |            | 2040 год      |
|---------------------------|---|---------------|-------------------------|------------|---------------|-------------------------|------------|---------------|
|                           |   | Среднегодовое | Средний по водности год | Маловодный | Среднегодовое | Средний по водности год | Маловодный | Среднегодовое |
| 1                         | 2   | 3             | 4                       | 5          | 6             | 7                       | 8          | 9             |
| <b>1. Приходная часть</b> |   |               |                         |            |               |                         |            |               |
| 1                         | Поверхностные воды:   | 21504,9       | 17088,9                 | 13295,9    | 21428,2       | 17012,2                 | 13219,2    | 21424,7       |
|                           | приток к Шардаринскому водохранилищу                              | 16281         | 12625                   | 9282       | 16281         | 12625                   | 9282       | 16281         |
|                           | водные ресурсы АРТУР с реками юго-западного склона хребта Каратау | 3360          | 2600                    | 2150       | 3360          | 2600                    | 2150       | 3360          |
|                           | поступление по каналу Достык*                                     | 1023          | 1023                    | 1023       | 972           | 972                     | 972        | 970,1         |
|                           | использование лимита стока ЧАКИР                                  | 824,1         | 824,1                   | 824,1      | 800,1         | 800,1                   | 800,1      | 799,2         |
|                           | Водоотведение АРТУР   | 16,7          | 16,7                    | 16,7       | 15,1          | 15,1                    | 15,1       | 14,4          |
| 2                         | Шахтно-рудничные воды   | 1,3           | 1,3                     | 1,3        | 1,3           | 1,3                     | 1,3        | 1,4           |
| 3                         | Сточные воды  | 36,3          | 36,3                    | 36,3       | 34,7          | 34,7                    | 34,7       | 35,5          |
| 4                         | Подземные воды  | 255,3         | 255,3                   | 255,3      | 314,8         | 314,8                   | 314,8      | 390,8         |
| Итого                     |   | 21798         | 17382                   | 13589      | 21779         | 17363                   | 13570      | 21852         |
| <b>2. Расходная часть</b> |   |               |                         |            |               |                         |            |               |
|                           | Забор воды, из них:   | 6969          | 6819                    | 5958       | 6875          | 6725                    | 5870       | 6800          |

|           |   |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1         | забор воды из поверхностных источников:           | 6676   | 6526   | 5666   | 6524   | 6374   | 5519   | 6372   |
|           | коммунальное хозяйство                            | 32,26  | 32,26  | 32,26  | 38,44  | 38,44  | 38,44  | 49     |
|           | промышленность                                    | 9,97   | 9,97   | 9,97   | 11,04  | 11,04  | 11,04  | 12,89  |
|           | регулярное орошение                               | 6290   | 6290   | 5582   | 6122   | 6122   | 5420   | 5952   |
|           | сельское хозяйство                                | 6610   | 6460   | 5602   | 6448   | 6298   | 5445   | 6280   |
|           | заливные сенокосы, лиманы                         | 300    | 150    | -      | 300    | 150    | -      | 300    |
|           | сельхозводоснабжение и обводнение пастбищ         | 19,92  | 19,92  | 19,92  | 25,37  | 25,37  | 25,37  | 28,33  |
|           | рыбное хозяйство                                  | 23,60  | 23,60  | 20,57  | 26,10  | 26,10  | 22,74  | 28,80  |
|           | рекреация   | 0,87   | 0,87   | 0,87   | 1,14   | 1,14   | 1,14   | 1,48   |
|           | Забор воды из подземных источников:               | 255,29 | 255,29 | 255,29 | 314,76 | 314,76 | 314,76 | 390,59 |
|           | з а б о р шахтно-рудничных вод для промышленности | 1,27   | 1,27   | 1,27   | 1,33   | 1,33   | 1,33   | 1,40   |
|           | забор сточных вод на регулярное орошение          | 36,28  | 36,28  | 36,28  | 34,71  | 34,71  | 34,71  | 35,52  |
| 2         | Водоподача в Арнасай                              | 1000   | -      | -      | 1000   | -      | -      | 1000   |
| 3         | Затраты на экологию, потери стока:                | 8193   | 6711   | 5073   | 8238   | 6762   | 5129   | 8233   |
|           | испарение с Шардаринского водохранилища           | 528    | 535    | 475    | 528    | 535    | 475    | 528    |
|           | потери в Коксарайском контррегуляторе             | 126    | 126    | 126    | 126    | 126    | 126    | 126    |
|           | экология, потери и другие затраты                 | 6000   | 4711   | 3342   | 6020   | 4727   | 3352   | 6018   |
|           | экология, потери ЧАКИР                            | 340    | 340    | 340    | 340    | 340    | 340    | 340    |
|           | экология, потери АРТУР                            | 1199,1 | 998,8  | 790    | 1224,2 | 1034,6 | 836    | 1220,6 |
| 4         | Водопотребление дельты реки Сырдарья              | 1400   | 1400   | 1120   | 1400   | 1400   | 1120   | 1400   |
| 5         | Поступлени в САМ и Сарышыганак:                   | 4235   | 2452   | 1437   | 4265   | 2475   | 1451   | 4420   |
|           | Сарышыганак**                                     | 690    | 690    | 690    | 690    | 690    | 690    | 690    |
|           | САМ   | 3545   | 1762   | 747    | 3575   | 1785   | 761    | 3730   |
| Итого     |   | 21798  | 17382  | 13589  | 21779  | 17363  | 13570  | 21852  |
| 1. Баланс |   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |



Примечание: \* Приведено только использование стока при полном лимите 1250 млн. м<sup>3</sup>. Остатки стока, поступающие по рекам Келес, Куруккелес в реку Сырдарья, включены в приток к Шардаринскому водохранилищу.

\*\* Включено водоотведение в водные объекты.

Разработанный совместный режим работы Шардаринского водохранилища и Коксарайского контррегулятора, а также реконструкция оросительных сетей с увеличением КПД позволяют добиться водообеспеченности намеченных орошаемых площадей на весь расчетный период. Резервом для выращивания кормов является Коксарайский контррегулятор, работающий в режиме глубоководных лиманов, что позволит компенсировать нехватку продукции, связанную с исключением заливных сенокосов в очень маловодные годы (95 % обеспеченности).

Требования других отраслей экономики малы по сравнению с требованиями регулярного орошения и выполняются в годы любой водности. Наряду с этим, согласно расчетам дельта реки Сырдарья со своей потребностью в 1,4 км<sup>3</sup> имеет также нормативную обеспеченность 75 %. Водообеспеченность экосистем на участке река Сырдарья от Шардаринского водохранилища до города Казалинск зависит от водности года и значительно колеблется по годам: от 6,0 до 3,3 км<sup>3</sup> (P = 50 % и 95 % соответственно).

Поступление в САМ с заливом Сарышыганак в зависимости от водности года изменяется от 4,2 – 4,4 км<sup>3</sup> (P = 50 %) до 1,4 – 1,6 км<sup>3</sup> (P = 95 %) и отвечает критерию по допустимому притоку к САМ в среднем за многолетие не менее 3,0 км<sup>3</sup>. Условия водообеспечения залива Сарышыганак объемом 0,69 км<sup>3</sup> (заполнение начинается с 2020 года) выполняются в годы любой водности.

Водопотребление бывшего Голодностепского орошаемого массива и ЧАКИР в перспективе не будет превышать установленных для них лимитов.

Достаточно большое количество осадков в предгорных и горных районах АРТУРа, значительная водность рек в верховьях, наличие развитой системы оросительных каналов и водохранилищ будут обеспечивать забор требуемых на орошение объемов воды в современных условиях и на перспективу.

## 2. Балкаш-Алакольский бассейн.

Водохозяйственные расчеты на перспективу представлены по двум основным бассейнам, составляющим территорию Балкаш-Алакольского водохозяйственного бассейна:

- 1) озера Балкаш;
- 2) озер Алаколь и Сасыкколь.

Сводные водохозяйственные балансы в целом по Балкаш-Алакольскому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения приведены в таблице 5.

Главное направление экономики рассматриваемой территории – сельское хозяйство

, где регулярное орошение занимает основное положение среди остальных потребителей. Покрытие требований на воду отраслей экономики осуществляется, главным образом, за счет поверхностных вод.

На территории Карагандинской области в Северном Прибалхашье источниками водоснабжения города Балхаш и его промышленных предприятий по-прежнему остаются озеро Балкаш и сточные воды.

Результаты произведенных расчетов показывают, что на перспективу население городов и промышленность обеспечиваются водой полностью за счет использования, в основном, подземных вод. В сельском хозяйстве водоснабжение населения и сельскохозяйственного производства также на всех расчетных уровнях решается положительно с использованием как поверхностных, так и подземных источников водоснабжения (с преобладанием последних).

Регулярное орошение в бассейнах реки Иле и рек Восточного Прибалхашья обеспечивается водой полностью с допустимой урезкой в маловодные годы. Повышение водообеспеченности связано с переводом части земель орошения с поверхностных источников на более надежный водоисточник – подземные воды, реконструкцией оросительных сетей и других мероприятий по увеличению располагаемых водных ресурсов.

Таблица 5

**Сводные водохозяйственные балансы в целом по Балкаш-Алакольскому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения**

млн. м<sup>3</sup>

| № п/п                     | Статьи баланса                     | 2020 год              |                          |            | 2030 год              |                          |            | 2040     |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------|-----------------------|--------------------------|------------|----------|
|                           |                                    | Средне­мно­го­лет­ний | Сред­ний по водности год | Маловодный | Средне­мно­го­лет­ний | Сред­ний по водности год | Маловодный |          |
| 1                         | 2                                  | 3                     | 4                        | 5          | 6                     | 7                        | 8          | 9        |
| <b>1. Приходная часть</b> |                                    |                       |                          |            |                       |                          |            |          |
| 1                         | Поверхностные воды, в том числе:   | 28121,33              | 23765,99                 | 18974,46   | 28129,47              | 23763,46                 | 18957,2    | 28141,33 |
|                           | речной сток                        | 27681,2               | 22403,3                  | 17499,6    | 27681,2               | 22403,3                  | 17499,6    | 27681,2  |
|                           | возвратные воды, выклинивание      | 440,125               | 407,525                  | 372,525    | 448,27                | 415,67                   | 380,67     | 461,7    |
|                           | сработка водохранилищ              | 0                     | 955,16                   | 1102,34    | 0                     | 944,49                   | 1076,93    | 0        |
| 2                         | Забор воды из подземных источников | 375,71                | 375,71                   | 375,71     | 436,57                | 436,57                   | 436,57     | 516,3    |
| 3                         | Использование сточных вод          | 61,33                 | 61,33                    | 61,33      | 81,79                 | 81,79                    | 81,79      | 105,1    |
| 4                         | Забор воды из шахтно-рудничных вод | 0,35                  | 0,35                     | 0,35       | 0,38                  | 0,38                     | 0,38       | 0,42     |



|   |   |         |          |          |          |          |         |          |
|---|---|---------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
|   | Использование коллекторно-дренажных вод для орошения    | 53,1    | 53,1     | 53,1     | 61       | 61       | 61      | 69       |
|   | Использование вод озера Балкаш (полное водопотребление) | 166,97  | 166,97   | 166,97   | 177,9    | 177,9    | 177,9   | 190,3    |
| 2 | Дополнительные отъемы в Китайской Народной Республике   | 2000    | 2000     | 2000     | 3000     | 3000     | 3000    | 4000     |
| 3 | Поступление в озеро Алаколь                             | 1684,31 | 1205,31  | 792,31   | 1674,27  | 1195,27  | 782,27  | 1664,31  |
| 4 | Поступление в озеро Сасыкколь                           | 1512,94 | 1162,94  | 812,94   | 1508,56  | 1158,56  | 808,56  | 1499,05  |
| 5 | Затраты на экологию, потери стока                       | 5671,06 | 3841,74  | 1722,64  | 5333,28  | 3498,15  | 1370,28 | 4961,06  |
| 6 | Поступление в озеро Балкаш                              | 13671,4 | 11989,38 | 10289,32 | 13083,16 | 11396,28 | 9689,78 | 12483,16 |
|   | Итого   | 28778,8 | 24423,4  | 19631,9  | 28887,1  | 24521,1  | 19714,8 | 29023,16 |
|   | Баланс  | 0       | 0        | 0        | 0        | 0        | 0       | 0        |

Только в Северном Прибалхашье в бассейнах рек Аягоз, Баканас в маловодные годы 95 % обеспеченности, регулярное орошение будет испытывать дефициты стока при нормативной 75 % обеспеченности. Основными водопользователями в проектной зоне являются озеро Балкаш, дельта реки Иле и энергетика.

Относительно благоприятные условия с водными ресурсами реки Иле в последние годы не снимают с повестки дня вопрос о сохранении озера Балкаш как единого водоема, поддержания его уровня на отметке не ниже 341,0 метра и минерализации не выше 2,0 г / л.

Как выяснилось в результате выполненных расчетов, введение водосберегающих технологий в бассейне реки Иле на территории Республики Казахстан обеспечивает некоторый резерв водных ресурсов для пополнения озера Балкаш. Однако этих мероприятий недостаточно для поддержания уровня озера Балкаш на предельной отметке 341,0 м БС.

В связи с реализацией Китайской Народной Республикой своих водохозяйственных проектов с повышением водозаборов в бассейне реки Иле может образоваться дефицит стока для поддержания уровня озера Балкаш, особенно при наступлении маловодной фазы.

К 2040 году дефицит стока может составить порядка 2,5 – 4,0 км<sup>3</sup> (при водозаборе в Китае около 5,0 – 6,5 км<sup>3</sup>).

Если водозаборы в Китайской Народной Республике значительно превысят 5,0 км<sup>3</sup>, а деградация горного оледенения в бассейне реки Иле не прекратится, то появятся еще большие дефициты стока, которые повлекут за собой резкое падение уровня озера и развитие ситуации по Аральскому сценарию. И что не менее важно, дефициты стока

приведут к значительному увеличению минерализации западной части озера. Это осложнит использование озера для водоснабжения города Балхаш и его предприятий. Как показали ориентировочные расчеты, предположительно в перспективе в средние по водности и маловодные годы следует ожидать снижения уровней озер Алаколь и С а с ы к к о л ь .

Ухудшение экологического состояния озера Алаколь может произойти за счет увеличения водозаборов в верховьях реки Эмель и сброса в реку неочищенных сточных вод на территории Китайской Народной Республики.

### 3. Ертисский бассейн

Водохозяйственные расчеты и балансы бассейна реки Ертис на перспективу (по 2040 год) выполнены по различным сценариям развития водности боковой приточности в Республике Казахстан.

Рассмотрены два варианта формирования естественного стока в пределах К а з а х с т а н а :

- 1 вариант – изменение стока не ожидается;
- 2 вариант – по бассейнам рек Оба и Ульби ожидается снижение стока в среднем на 1 , 2 % в г о д .

Сводные водохозяйственные балансы в целом по Ертисскому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения по первому варианту приведены в таблице 6.

Сводные водохозяйственные балансы в целом по Ертисскому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения по второму варианту приведены в таблице 7.

Водохозяйственные расчеты выполнены по многолетним стоковым рядам в разрезе месяцев при работе Бухтарминского и Шульбинского водохранилищ в каскаде, где основную роль многолетнего регулирования играет Бухтарминское водохранилище.

Режим работы Бухтарминского и Шульбинского водохранилищ осуществляется в соответствии с диспетчерскими графиками, разработанными в правилах использования водных ресурсов Верхне–Ертисского каскада водохранилищ. Требования водного транспорта, зимних и природоохранных попусков также приняты по данным правилам. В навигационный период для поддержания необходимых уровней воды в реке минимальные среднесуточные расходы приняты не ниже 500 – 550 м<sup>3</sup>/с в створе Усть-Каменогорской ГЭС, 700 м<sup>3</sup>/с – в створе Шульбинской ГЭС.

В зимний период, период ледостава расходы воды должны быть не менее 390 м<sup>3</sup>/с в створе Усть-Каменогорской ГЭС и 440 – 410 м<sup>3</sup>/с в створе Шульбинской ГЭС.

Природоохранный попуск для увлажнения поймы реки Ертис изменяется от водности года и составляет в среднем 5,7 км<sup>3</sup>.

Таблица 6

**Сводные водохозяйственные балансы в целом по Ертисскому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения по первому варианту**

млн. м<sup>3</sup>

| № п/п                     | Составляющая баланса  | 2020 год      |                         |              | 2030 год      |                         |              | 2040 год      |
|---------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------|---------------|-------------------------|--------------|---------------|
|                           |   | Среднегодовой | Средний по водности год | Маловодный   | Среднегодовой | Средний по водности год | Маловодный   | Среднегодовой |
| 1                         | 2   | 3             | 4                       | 5            | 6             | 7                       | 8            | 9             |
| <b>1. Приходная часть</b> |   |               |                         |              |               |                         |              |               |
| 1                         | Поверхностный сток рек  | 37432         | 32007                   | 22297        | 37844         | 30037                   | 23075        | 37882         |
|                           | Речной сток (зарегулированный)                                    | 35064         | 29639                   | 19930        | 35398         | 27592                   | 19930        | 35352         |
|                           | Сброс сточных и возвратных вод                                    | 2367          | 2367                    | 2367         | 2445          | 2445                    | 2445         | 2529          |
|                           | С б р о с шахтно-рудничных вод без использования в водные объекты | 0             | 0                       | 0            | 0             | 0                       | 0            | 0             |
| 2                         | Использование подземных вод                                       | 225           | 225                     | 225          | 263           | 263                     | 263          | 304           |
| 3                         | Использование шахтно-рудничных вод                                | 5             | 5                       | 5            | 5             | 5                       | 5            | 5             |
|                           | <b>Итого</b>  | <b>37661</b>  | <b>32237</b>            | <b>22527</b> | <b>38112</b>  | <b>30306</b>            | <b>22644</b> | <b>38191</b>  |
| <b>2. Расходная часть</b> |   |               |                         |              |               |                         |              |               |
| 1                         | Водопотребление отраслей экономики:                               | 34342         | 34342                   | 34262        | 3776,2        | 3776,2                  | 3765,1       | 4079,1        |
|                           | из поверхностных источников                                       | 3204,5        | 3204,5                  | 3196,5       | 3507,7        | 3507,7                  | 3496,6       | 3769,5        |
|                           | из подземных источников   | 224,94        | 224,94                  | 224,94       | 263,5         | 263,5                   | 263,5        | 304,42        |
|                           | использование шахтно-рудничных вод для промышленности             | 4,749         | 4,749                   | 4,749        | 4,978         | 4,978                   | 4,978        | 5,18          |
| 2                         | Дополнительные водоотъемы в Китайской Народной Республике         | 4700          | 4700                    | 4700         | 4700          | 5100                    | 5100         | 5100          |
|                           | Потери стока, из них:   | 77997,76      | 63765,6                 | 45115,5      | 7748,63       | 6194,62                 | 4446,88      | 7536,03       |

|        |   |         |         |         |         |       |         |         |
|--------|---|---------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
|        | водопотребление природного комплекса на притоках, потери реки Кара Ертис, русловые потери | 19336,4 | 11309,2 | 443,426 | 1875,63 | 1097  | 430,123 | 1819,36 |
|        | водопотребление заливных сенокосов в пойме реки Ертис                                     | 730     | 730     | 730     | 747     | 747   | 747     | 745     |
|        | Природоохранный попуск в низовья реки Шидерты за счет КиКС                                | 50      | 50      | 50      | 50      | 50    | 50      | 50      |
|        | Потери по КиКС  | 117,8   | 117,8   | 117,8   | 117,8   | 117,8 | 117,8   | 117,8   |
| 3      | Ущерб речному стоку за счет отбора подземных вод  | 131,9   | 131,9   | 131,9   | 154,5   | 154,5 | 154,5   | 178,5   |
| 4      | Переброска в другие бассейны по КиКС  | 411     | 410,1   | 452,1   | 466,7   | 466,7 | 518,7   | 647,1   |
| 5      | Всего поступает в Российскую Федерацию  | 21185   | 17184   | 9305    | 20866   | 14614 | 8659    | 20350   |
| Итого  |   | 37661   | 32237   | 22527   | 38112   | 30306 | 22644   | 38191   |
| Баланс |   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0     | 0       | 0       |

Таблица 7

**Сводные водохозяйственные балансы в целом по Ертисскому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения по второму варианту**

млн. м3

| № п/п                     | Составляющая баланса           | 2020 год      |                         |            | 2030 год      |                         |            | 2040 год      |
|---------------------------|--------------------------------|---------------|-------------------------|------------|---------------|-------------------------|------------|---------------|
|                           |                                | Среднегодовой | Средний по водности год | Маловодный | Среднегодовой | Средний по водности год | Маловодный | Среднегодовой |
| 1                         | 2                              | 3             | 4                       | 5          | 6             | 7                       | 8          | 9             |
| <b>1. Приходная часть</b> |                                |               |                         |            |               |                         |            |               |
| 1                         | Поверхностный сток рек         | 36429         | 27937                   | 21404      | 34288         | 27304                   | 20948      | 35563         |
|                           | Речной сток (зарегулированный) | 34061         | 25570                   | 19036      | 31842         | 24859                   | 18503      | 33034         |
|                           | Сброс сточных и возвратных вод | 2367          | 2367                    | 2367       | 2445          | 2445                    | 2445       | 2529          |
|                           | С б р о с шахтно-рудничных     |               |                         |            |               |                         |            |               |





|        |  |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4      | Переброска в другие бассейны по КиКС   | 410,1 | 410,1 | 452,1 | 466,7 | 466,7 | 518,7 | 647,1 |
| 5      | Всего поступает в Российскую Федерацию | 20314 | 13559 | 8496  | 17660 | 12536 | 7365  | 18429 |
| Итого  |  | 36659 | 28167 | 21634 | 34556 | 27573 | 21217 | 35873 |
| Баланс |  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

Оценка распределения потерь воды в русле и пойме при природоохранных попусках, определение транзитного стока в Российскую Федерацию произведены с учетом руслового баланса и трансформации попуска на участке Шульбинское водохранилище – граница Российской Федерации.

Анализ водообеспечения водопотребителей и водопользователей свидетельствует о с л е д у ю щ е м :

1) водообеспечение отраслей экономики и водозабор в КиКС будут осуществляться бесперебойно до 2040 года и далее в годы разной водности, несмотря на возможный рост водоотборов в Китайской Народной Республике;

2) основным источником водообеспечения являются поверхностные воды.

В годы средней водности около 7 – 8 км<sup>3</sup> воды в пределах Казахстана теряются в водохранилищах, на пойме и другие.

До 1,5 – 2 км<sup>3</sup> стока мелких рек и временных водотоков не достигают реки Ертис, рассеиваясь по пустынным территориям.

Более половины всех водных ресурсов реки Ертис из Казахстана поступает в Российскую Федерацию в виде зимнего санитарного расхода, попуска для судоходства, весеннего сельхозпопуска на пойму и неиспользованного стока, проходящего транзитом в Российскую Федерацию.

К стоку реки Ертис основные требования предъявляются не со стороны водопотребителей, а со стороны водопользователей: водного транспорта, энергетики, специальных природоохранных попусков. По обоим вариантам прогноза водности водопользователи будут испытывать значительный дефицит стока в период межени при непроемительных сбросах в период паводка, возрастающий с уменьшением водности и увеличением водозаборов в Китайской Народной Республике.

#### 4. Есильский бассейн

Водохозяйственные расчеты по реке Есиль на перспективу выполнены на основе многолетних рядов естественного (восстановленного) стока с учетом многолетнего регулирования стока Астанинским и Сергеевским водохранилищами.

Сводные водохозяйственные балансы в целом по Есильскому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения приведены в т а б л и ц е 8 .

Основным источником водообеспечения в бассейне являются поверхностные воды,



|   |   |        |        |        |        |        |        |        |    |
|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|
| 1 | Забор воды отраслями экономики                              | 433,23 | 391,02 | 327    | 576,2  | 505,05 | 422,61 | 818,57 | 7: |
|   | Забор воды из поверхностных источников                      | 375,39 | 333,18 | 269,16 | 501,03 | 429,88 | 347,44 | 724,81 | 6: |
|   | Забор воды из подземных источников                          | 52,71  | 52,71  | 52,71  | 65,25  | 65,25  | 65,25  | 81,31  | 8  |
|   | Использование сточных вод                                   | 3,6    | 3,6    | 3,6    | 8,19   | 8,19   | 8,19   | 10,46  | 10 |
|   | Использование шахтно-рудничных вод                          | 1,53   | 1,53   | 1,53   | 1,73   | 1,73   | 1,73   | 1,99   | 1, |
| 2 | Переброска стока из Сергеевского водохранилища              | 0,16   | 0,16   | 0,16   | 0,16   | 0,16   | 0,16   | 0,16   | 0, |
| 3 | Потери на фильтрацию и испарение с поверхности водохранилищ | 114,57 | 114,01 | 67,5   | 111,51 | 114,86 | 77,13  | 110,06 | 1  |
| 4 | Русловые потери   | 758,95 | 369,23 | 57,07  | 731,22 | 342,5  | 55,28  | 721,12 | 3: |
| 5 | Ущерб речному стоку за счет отбора подземных вод            | 12,59  | 12,59  | 12,59  | 17,48  | 17,48  | 17,48  | 21,67  | 2  |
| 6 | Аккумуляция в Астанинском и Сергеевском водохранилищах      | 484,6  | 6,4    | 0      | 478,9  | 6,4    | 0      | 447    | 6, |
| 7 | Наполнение дельтовых озер бессточной зоны                   | 205,23 | 56,84  | 30,03  | 183,09 | 43,16  | 20,83  | 161,62 | 2: |
| 8 | Поступление в Российскую Федерацию по реке Есиль            | 639,16 | 577,62 | 193,91 | 595,62 | 559,26 | 146,74 | 590,61 | 5: |
|   | в том числе санитарный попуск                               | 189,36 | 189,36 | 79,2   | 189,36 | 189,36 | 60     | 189,36 | 1: |
|   | Итого   | 2648   | 1528   | 688    | 2694   | 1589   | 740    | 2871   | 1' |
|   | Баланс  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0  |

Подземные воды используются в коммунально-бытовом хозяйстве городов, рабочих поселков, промышленных предприятий; они являются основным источником водообеспечения сельского населения и обводнения пастбищ. Шахтно-рудничные воды в бассейне реки Есиль планируется использовать в промышленном производстве. Начиная с уровня 2020 года для регулярного орошения намечается использовать

с т о ч н ы е

в о д ы .

Собственных водных ресурсов для покрытия требований на воду отраслей экономики в бассейне реки Есиль в перспективе в маловодные годы недостаточно. Требуется дотация воды извне.

В качестве дополнительного источника водообеспечения в перспективе будет использоваться река Ертис – КиКС (комплекс сооружений по подаче воды из КиКСа в верховья реки Есиль). С 2030 года также предполагается подавать 10 – 15 млн. м<sup>3</sup> ертисской воды из канала Нура – Есиль. Кроме этого, выявленные дефициты стока намечается покрывать за счет ертисского стока путем строительства дополнительного объекта межбассейновой переброски стока реки Ертис – канал «Астана».

При гарантированной отдаче Сергеевского водохранилища для водопотребителей транзитный сток в Российскую Федерацию в перспективе до 2040 года составит: в многоводные, средние и маловодные годы 75 % обеспеченности – не менее требуемых 6,0 м<sup>3</sup>/с; в маловодные годы 95 % обеспеченности – от 4 м<sup>3</sup>/с до 1,1 м<sup>3</sup>/с.

В период половодья в Российскую Федерацию поступают значительные объемы воды (до 600 – 700 млн. м<sup>3</sup>).

### 3. Жайык-Каспийский бассейн

Основные направления использования вод в отдельных частях рассматриваемого бассейна неодинаковы. Это связано с разной степенью развития промышленности и сельского хозяйства, распределением поверхностных водных ресурсов по территории и д р у г и е .

В Мангистауской области основным потребителем воды являются нефтяные промыслы и Мангыстауский энергокомбинат, для водообеспечения которых будут использоваться волжская вода и Каспийское море.

Основным потребителем воды Западно-Казахстанской, Актюбинской и Атырауской областей является сельское хозяйство с преобладанием лиманного орошения.

В летние и осенние периоды года в бассейнах рек Сагиз и Эмба в пределах Атырауской области, бессточной зоны в Мангистауской области, бессточных рек Волго-Уральского междуречья появляются дефициты стока, которые могут быть покрыты только за счет дотации воды извне (волжская вода и воды реки Жайык). Общий объем поступления волжской воды в Жайык-Каспийский бассейн к 2040 году составит 94 млн. м<sup>3</sup>.

На перспективу для устранения зависимости территории Волго-Уральского междуречья (бассейн рек Большой и Малый Узени) от объема передаваемой волжской воды из Российской Федерации намечается переброска жайыкской воды из Жайык-Кушумской обводнительно-оросительной системы. К 2040 году объем переброски составит 60 млн. м<sup>3</sup>.

Главной водохозяйственной проблемой Жайык-Каспийского бассейна на перспективу являются выявление возможности удовлетворения и увязка потребностей

в воде отраслей экономики и водопользователей и передача стока в Российскую Федерацию.

Водообеспечение городского и сельского населения и промышленности здесь осуществляется, главным образом, за счет наиболее надежных водоисточников: подземных и шахтно-рудничных вод и Актюбинского и Карагалинского водохранилищ.

Для Западно-Казахстанской и Атырауской областей наиболее важно установление оптимального соотношения водопотребления сельского хозяйства и экологических и рыбохозяйственных требований, особенно рыбного хозяйства к стоку реки Жайык при падении в Каспийское море.

Сводные водохозяйственные балансы в целом по Жайык–Каспийскому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения приведены в таблице 9.

Анализ составленного водохозяйственного баланса Жайык–Каспийского бассейна показывает, что при реализации намеченных мероприятий по увеличению располагаемых водных ресурсов и соблюдении равноправных принципов водodelения между Республикой Казахстан и Российской Федерацией в перспективе практически все потребности водопотребителей и водопользователей в воде будут удовлетворяться с нормативной обеспеченностью.

Население и промышленность обеспечиваются водой полностью за счет внутренних ресурсов, Каспийского моря и привлеченного стока реки Волга (река Кигач)

В сельском хозяйстве водоснабжение населения и сельскохозяйственного производства также на всех расчетных уровнях решается положительно за счет использования, в основном, подземных вод.

Регулярное орошение обеспечивается водой полностью с допустимой урезкой в маловодные годы за счет отдачи водохранилищ, плесов, ограниченно живого стока рек.

За исключением регулярного орошения в бассейнах рек Хобда, Уил, Приаралья, где в крайне маловодные годы обеспеченностью 95 % и выше придется производить срезку водопотребления больше, чем при нормативной.

В очень маловодные годы обеспеченностью 95 % и выше неудовлетворенной отраслью сельского хозяйства будет лиманное орошение.

Таблица 9

**Сводные водохозяйственные балансы в целом по Жайык-Каспийскому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения**

млн. м<sup>3</sup>

|  | 2020 год | 2030 год | 2040 г |
|--|----------|----------|--------|
|--|----------|----------|--------|

| № п/п                     | Составляющая баланса                           | Среднемноголетний | Средний по водности год | Маловодный | Среднемноголетний | Средний по водности год | Маловодный | Средн  |
|---------------------------|--|-------------------|-------------------------|------------|-------------------|-------------------------|------------|--------|
| 1                         | 2  | 3                 | 4                       | 5          | 6                 | 7                       | 8          | 9      |
| <b>1. Приходная часть</b> |  |                   |                         |            |                   |                         |            |        |
| 1                         | Поверхностные воды:                            | 12556,4           | 8087,3                  | 4779,3     | 12588,8           | 8135,1                  | 4908,8     | 12630, |
|                           | естественный речной сток                       | 4129,9            | 2214,1                  | 1379,5     | 4129,9            | 2214,1                  | 1379,5     | 4129,9 |
|                           | поступление воды из других территорий бассейна | 8259              | 5902                    | 3073       | 8259              | 5602                    | 3073       | 8259   |
|                           | поступление возвратных вод                     | 90,21             | 90,21                   | 90,21      | 114,54            | 114,54                  | 114,54     | 147,93 |
|                           | сработка водохранилищ                          | 0                 | 103,7                   | 169        | 0                 | 119                     | 156        | 0      |
|                           | привлеченный сток                              | 77,3              | 77,3                    | 77,3       | 85,4              | 85,4                    | 85,4       | 94     |
| 2                         | Забор воды из подземных источников             | 168,6             | 168,6                   | 168,6      | 195,7             | 195,7                   | 195,7      | 240,8  |
| 3                         | Использование шахтно-рудничных вод             | 19,3              | 19,3                    | 19,3       | 21,4              | 21,4                    | 21,4       | 23,7   |
| 4                         | Забор морской воды                             | 1240,14           | 1240,14                 | 1240,14    | 1348,74           | 1348,74                 | 1348,74    | 1423,1 |
| Итого                     |  | 13984,3           | 9515,3                  | 6207,3     | 14154,7           | 9700,9                  | 6374,7     | 14318, |
| <b>2. Расходная часть</b> |  |                   |                         |            |                   |                         |            |        |
| 2                         | Забор воды отраслями экономики:                | 2435,31           | 2326,94                 | 1975,18    | 2859,04           | 2692,22                 | 2212,67    | 3180,8 |
|                           | Забор воды из поверхностных источников:        | 969,08            | 860,71                  | 508,96     | 1251,66           | 1084,84                 | 605,29     | 1446,8 |
|                           | коммунальное хозяйство                         | 30,28             | 30,28                   | 30,27      | 34,26             | 34,26                   | 34,25      | 44,38  |
|                           | промышленность                                 | 86,46             | 86,46                   | 86,46      | 97,47             | 97,47                   | 97,47      | 113,17 |
|                           | сельское хозяйство:                            | 803,51            | 695,14                  | 352,75     | 1067,6            | 900,86                  | 431,31     | 1234,8 |
|                           | регулярное орошение                            | 277,61            | 277,18                  | 236,72     | 371,60            | 371,17                  | 296,83     | 433,94 |
|                           | лиманное орошение, залив сенокосов             | 500,25            | 392,31                  | 90,39      | 667               | 500,62                  | 105,41     | 767,33 |
|                           | сельхозводоснабжение и обводнение пастбищ      | 25,65             | 25,65                   | 25,65      | 29,07             | 29,07                   | 29,07      | 33,58  |
|                           | рыбное хозяйство                               | 48,73             | 48,73                   | 39,35      | 52,15             | 52,15                   | 42,15      | 54,50  |
|                           | п р о ч и е водопотребители                    | 0,10              | 0,10                    | 0,10       | 0,10              | 0,10                    | 0,10       | 0,10   |
|                           | Забор воды из подземных источников :           | 168,55            | 168,55                  | 168,55     | 195,74            | 165,74                  | 195,74     | 240,84 |
|                           |  |                   |                         |            |                   |                         |            |        |



|        |                                    |         |         |         |         |         |         |        |
|--------|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 6      | Подача воды в Российскую Федерацию | 1169,85 | 447,89  | 162,48  | 1133,72 | 427,87  | 153,31  | 1117,1 |
|        | в том числе обязательная           | 807,8   | 349,7   | 113,10  | 807,8   | 349,7   | 113,10  | 807,8  |
| 7      | Поступление в Каспийское море      | 7772,76 | 5265,52 | 3144,83 | 7663,67 | 5163,30 | 3094,35 | 7576,6 |
| Итого  |                                    | 13984,3 | 9515,3  | 6207,3  | 14154,7 | 9700,9  | 6374,7  | 14318, |
| Баланс |                                    | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0      |

Учитывая приоритетное положение хозяйственно-экологических систем по отношению к системам лиманного орошения, лиманы исключаются из состава водопотребителей в эти годы, что допускается для такого вида орошения. Исключение составляют лиманы на сточных водах Атырауской ТЭЦ.

Что касается удовлетворения требований водопользователей, то выполненные расчеты показали: требования рыбного хозяйства к стоку реки Жайык при впадении в Каспийское море выполняются. В крайне маловодные годы годовой сток реки Жайык в устье в 2040 году составит порядка 3,04 км<sup>3</sup>, то есть несколько выше нижнего предела рыбохозяйственных требований в 3 км<sup>3</sup>.

Обязательства Республики Казахстан перед Российской Федерацией по объемам водоподачи по трансграничным рекам Орь, Илек, Хобда на государственной границе в перспективе также будут выполняться.

#### 4. Нура-Сарысуский бассейн

Расчеты водохозяйственных балансов на перспективу при наличии многолетнего регулирования стока выполнены по многолетним рядам месячных величин стока (река Нура – Самаркандское водохранилище, река Шерубайнура – Шерубайнуринское водохранилище, река Кара-Кенгир – Кенгирское водохранилище, река Жезды – Жездинское водохранилище).

По остальным рекам расчеты выполнены по суммарному стоку расчетной обеспеченности в месячном разрезе.

Сводные водохозяйственные балансы в целом по Нура-Сарысускому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения приведены в таблице 10.

В рассматриваемом регионе основными водохозяйственными проблемами являются :

1) возможность гарантированного снабжения водой Караганда-Темиртауского и Жезказганского промышленных районов и других объектов коммунально–промышленного назначения и сельского хозяйства;

2) обеспечение достаточного объема водопритока в Тениз-Коргалжынские озера для поддержания в них оптимального уровня воды.

Анализ выполненных расчетов на перспективу показывает следующее.



Основным источником водообеспечения населения и промышленности являются водохранилища, подземные воды и КиКС.

Поверхностные воды используются, большей частью, в сельском хозяйстве для регулярного и лиманного орошения.

Регулярное орошение на живом стоке, малых водохранилищах, озерах, прудах и плесах в верховьях реки Сарысу и бассейне озера Карасор имеет обеспеченность 75 %.

Таблица 10

**Сводные водохозяйственные балансы в целом по Нура-Сарысускому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения**

млн. м<sup>3</sup>

| № п/п                     | Статьи баланса   | 2020 год       |                         |                | 2030 год       |                         |                | 2040 г        |
|---------------------------|--|----------------|-------------------------|----------------|----------------|-------------------------|----------------|---------------|
|                           |  | Среднегодовой  | Средний по водности год | Маловодный     | Среднегодовой  | Средний по водности год | Маловодный     | Средне        |
| 1                         | 2  | 3              | 4                       | 5              | 6              | 7                       | 8              | 9             |
| <b>1. Приходная часть</b> |  |                |                         |                |                |                         |                |               |
| 1                         | Речной сток с учетом регулирования в малых водохранилищах                    | 1355,41        | 546,08                  | 163,42         | 1356,30        | 546,56                  | 163,49         | 1356,90       |
| 2                         | Сработка водохранилищ  | 0,99           | 24,32                   | 154,73         | 0,99           | 24,32                   | 161,6          | 0,99          |
| 3                         | Сброс сточных и возвратных вод   | 103,315        | 103,315                 | 103,315        | 127,139        | 127,139                 | 127,139        | 160,54        |
| 4                         | Поступление глубоко очищенных сточных вод из бассейна реки Есиль в реку Нура | 93             | 93                      | 93             | 93             | 93                      | 93             | 93            |
| 5                         | Поступление по КиКС  | 360,106        | 360,106                 | 360,106        | 391,676        | 391,676                 | 391,676        | 418,13        |
| 7                         | Использование подземных вод  | 81,465         | 81,465                  | 81,465         | 82,687         | 82,687                  | 82,687         | 88,993        |
| 8                         | Использование шахтно-рудничных вод   | 47,862         | 47,862                  | 47,862         | 52,088         | 52,088                  | 52,088         | 57,265        |
| 9                         | Использование сточных вод  | 6,56           | 6,56                    | 6,56           | 11,25          | 11,25                   | 11,25          | 13,08         |
| <b>Итого</b>              |  | <b>2048,70</b> | <b>1262,71</b>          | <b>1010,46</b> | <b>2115,13</b> | <b>1328,72</b>          | <b>1082,93</b> | <b>2188,9</b> |
| <b>2. Расходная часть</b> |  |                |                         |                |                |                         |                |               |
|                           | Забор воды   | 500,94         | 481,85                  | 405,81         | 609,74         | 564,95                  | 462,20         | 686,04        |
|                           | из поверхностных источников:   | 365,06         | 345,96                  | 269,92         | 463,71         | 418,92                  | 316,17         | 526,70        |
|                           | коммунальное водоснабжение   | 13,63          | 13,63                   | 13,63          | 10,96          | 10,96                   | 10,96          | 14,48         |

|                  |   |         |         |        |         |         |        |         |
|------------------|---|---------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|
|                  | промышленность  | 3,12    | 3,12    | 3,12   | 3,27    | 3,27    | 3,27   | 1,41    |
|                  | регулярное орошение                                     | 68,87   | 68,87   | 41,77  | 98,59   | 98,39   | 58,17  | 106,35  |
|                  | лиманное орошение, заливные сенокосы                    | 68,04   | 48,94   | 0,00   | 107,12  | 62,53   | 0,00   | 133,62  |
|                  | сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение пастбищ | 3,40    | 3,40    | 3,40   | 4,20    | 4,20    | 4,20   | 4,80    |
|                  | рекреация   | 0,10    | 0,10    | 0,10   | 0,10    | 0,10    | 0,10   | 0,10    |
|                  | К и К С водопотребление                                 | 165,91  | 165,91  | 165,91 | 197,48  | 197,48  | 197,48 | 223,93  |
|                  | природоохранные попуски                                 | 42,00   | 42,00   | 42,00  | 42,00   | 42,00   | 42,00  | 42,00   |
| 1                | Использование подземных источников:                     | 81,47   | 81,47   | 81,47  | 82,69   | 82,69   | 82,69  | 88,99   |
|                  | коммунальное водоснабжение                              | 44,39   | 44,39   | 44,39  | 42,24   | 42,24   | 42,24  | 43,04   |
|                  | промышленность  | 15,15   | 15,15   | 15,15  | 16,73   | 16,73   | 16,73  | 18,42   |
|                  | сельхозводоснабжение и обводнение пастбищ               | 21,93   | 21,93   | 21,93  | 23,72   | 23,72   | 23,72  | 27,54   |
|                  | Использование шахтно-рудничных вод для промышленности   | 47,86   | 47,86   | 47,86  | 52,09   | 52,09   | 52,09  | 57,27   |
|                  | Использование сточных вод для регулярного орошения      | 6,56    | 6,56    | 6,56   | 11,25   | 11,25   | 11,25  | 13,08   |
| 2                | Наполнение водохранилищ                                 | 5,88    | 0       | 0      | 5,88    | 0       | 0      | 5,88    |
| 3                | Потери на испарение из водохранилищ                     | 132,38  | 113,47  | 105,84 | 132,38  | 113,47  | 105,84 | 132,38  |
| 4                | Потери по Карагандинской области (КиКС)                 | 152,2   | 152,2   | 152,2  | 152,2   | 152,2   | 152,2  | 152,2   |
| 5                | Русловые потери стока                                   | 551,60  | 249,55  | 185,48 | 514,71  | 235,63  | 197,15 | 513,48  |
| 6                | Ущерб речному стоку за счет отбора подземных вод        | 16,084  | 16,084  | 16,084 | 16,458  | 16,458  | 16,458 | 17,193  |
|                  | Итого   | 1359,09 | 1013,15 | 865,42 | 1431,37 | 1082,70 | 933,85 | 1507,1' |
| 1                | 2   | 3       | 4       | 5      | 6       | 7       | 8      | 9       |
| 3. Остатки стока |   |         |         |        |         |         |        |         |
|                  | Поступление в низовья:                                  | 689,61  | 249,56  | 145,04 | 683,77  | 246,02  | 149,08 | 681,73  |
| 1                | в озеро Телеколь  | 2,26    | 0,34    | 0,04   | 1,98    | 0,13    | 0,04   | 1,84    |
| 2                | в озера Кирей, Карасор                                  | 83,72   | 4,58    | 0,00   | 77,92   | 1,01    | 0,00   | 75,61   |
| 3                | прочие  | 0,63    | 0,63    | 0,63   | 0,87    | 0,87    | 0,87   | 1,29    |

|                                  |   |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 4                                | из них поступление в систему Тениз-Коргалжынских озер | 603,00 | 244,00 | 144,38 | 603,00 | 244,00 | 148,17 | 603,00 |
| Система Тениз-Коргалжынских озер |   |        |        |        |        |        |        |        |
| 1                                | Требования на воду                                    | 603    | 244    | 213,1  | 603    | 244    | 213,1  | 603    |
| 2                                | Избыток стока – аккумуляция                           | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 3                                | Дефицит стока   | -      | -      | 68,73  | -      | -      | 64,93  | -      |

Однако в очень маловодные годы (повторяемостью 1 раз в 20 лет) могут появиться дефициты воды и водоподача будет сокращена на большую величину против 20 % по н о р м а т и в у .

Вследствие потерь стока и водозаборов отраслями экономики требования на воду водно-болотных угодий Тениз-Коргалжынских озер невозможно удовлетворить без дотации воды извне: за счет природоохранного попуска из КиКСа (42 млн. м<sup>3</sup>) и сброса в реку Нура глубоко очищенных сточных вод города Астаны (93 млн. м<sup>3</sup>).

Тем не менее, в очень маловодные годы 95 % обеспеченности могут возникнуть дефициты стока в объеме 72 – 58 млн. м<sup>3</sup>.

#### 5. Тобол-Торгайский бассейн

Основными водопотребителями в Тобол-Торгайском бассейне в настоящее время являются сельское хозяйство, главным образом, лиманное орошение (55 % от общего забора воды) и коммунально-бытовое водоснабжение городов, рабочих посёлков, промышленных предприятий и промышленность.

Требования на воду отраслей экономики в Тобол-Торгайском бассейне покрываются, в основном, за счет поверхностных источников: водохранилищ, глубоководных плесов, имеющих на реках бассейнов Торгая, Иргиза, Сары-Озенья, переборки стока из реки Есиль. В перспективе намечается увеличить водозаборы из подземных вод для водообеспечения населения, промышленности и обводнения пастбищ. Безвозвратные потери воды в Тобол-Торгайском бассейне обусловлены русловыми потерями и испарением с водной поверхности водохранилищ. Русловые потери, связанные с инфильтрацией в руслах, заполнением русловых емкостей, характерны для средних и особенно нижних участков русел рек Торгай, Иргиз, Улькайяк ,

#### У л ы - Ж и л а н ш и к .

Сводные водохозяйственные балансы в целом по Тобол-Торгайскому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения приведены в т а б л и ц е 1 1 .

Как показали выполненные расчеты по реке Тобол в меженные периоды (0,5 м<sup>3</sup>/с) на границе Костанайской и Курганской областей выше впадения реки Уй обеспечиваются потребности водопотребителей и экологии. По реке Убаган и другим малым рекам в очень маловодные годы (95 % обеспеченности стока и выше) будет

наблюдаться нехватка воды для сельского хозяйства.

Река Торгай в верхней своей части располагает достаточно надежными поверхностными источниками водообеспечения. Здесь расположены четыре водохранилища с суммарной полезной емкостью 28 млн. м<sup>3</sup>; река Кара-Торгай и другие реки имеют небольшой сток даже в летнее время; на многих реках имеются многочисленные глубоководные плесы.

Таблица 11

**Сводные водохозяйственные балансы в целом по Тобол-Торгайскому бассейну в зависимости от водного года с учетом всех источников водообеспечения**

млн. м<sup>3</sup>

| № п/п                                   | Статьи баланса                                | 2020 год        |                  |            | 2030 год        |                  |            | 2040 год        |                  |
|---|---|-----------------|------------------|------------|-----------------|------------------|------------|-----------------|------------------|
|   |   | Среднеголетнего | Среднеговодности | Маловодный | Среднеголетнего | Среднеговодности | Маловодный | Среднеголетнего | Среднеговодности |
| 1                                       | 2   | 3               | 4                | 5          | 6               | 7                | 8          | 9               | 10               |
| <b>1. Приходная часть</b>               |   |                 |                  |            |                 |                  |            |                 |                  |
| 1                                       | Поверхностные воды:                           | 1665,5          | 722,4            | 342,8      | 1666,8          | 742,3            | 353,5      | 1667,4          | 761,6            |
|   | речной сток                                   | 1643,9          | 666,3            | 243,9      | 1644,0          | 666,3            | 243,9      | 1644,0          | 666,3            |
|   | стработка водохранилищ                        | 0,0             | 34,6             | 77,3       | 0,0             | 53,1             | 86,8       | 0,0             | 71,9             |
|   | поступление возвратных и шахтно-рудничных вод | 21,4            | 21,4             | 21,4       | 22,7            | 22,7             | 22,7       | 23,3            | 23,3             |
|   | переброска из бассейна реки Есиль             | 0,2             | 0,2              | 0,2        | 0,2             | 0,2              | 0,2        | 0,2             | 0,2              |
| 2                                       | Использование подземных вод                   | 36,8            | 36,8             | 36,8       | 44,8            | 44,8             | 44,8       | 53,8            | 53,8             |
| 3                                       | Использование шахтно-рудничных вод            | 7,0             | 7,0              | 7,0        | 7,3             | 7,3              | 7,3        | 7,9             | 7,9              |
| Итого                                   |   | 1709,3          | 766,2            | 386,6      | 1718,9          | 794,3            | 405,6      | 1729,2          | 823,4            |
| <b>2. Расходная часть</b>               |   |                 |                  |            |                 |                  |            |                 |                  |
| Суммарное водопотребление:              |   | 250,85          | 198,23           | 155,75     | 317,76          | 238,52           | 183,69     | 370,13          | 274,58           |
| Использование поверхностных источников  |   | 207,07          | 154,45           | 111,96     | 265,68          | 186,44           | 131,61     | 308,35          | 212,8            |
| Коммунальное хозяйство и промышленность |   | 63,09           | 63,09            | 63,09      | 67,61           | 67,61            | 67,61      | 75,48           | 75,48            |
| Сельское хозяйство:                     |   | 142,25          | 89,63            | 47,60      | 195,74          | 116,51           | 62,34      | 230,05          | 134,5            |

|    |   |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1  | регулярное орошение   | 33,08  | 33,08  | 31,90  | 46,20  | 46,20  | 44,94  | 55,40  | 55,40  |
|    | лиманное орошение   | 97,51  | 44,89  | 4,04   | 135,37 | 56,14  | 3,23   | 157,45 | 61,90  |
|    | сельхозводоснабжение и обводнение пастбищ                     | 11,66  | 11,66  | 11,66  | 14,17  | 14,17  | 14,17  | 17,21  | 17,21  |
|    | Рыбное хозяйство  | 0,38   | 0,38   | 0,38   | 0,46   | 0,46   | 0,46   | 0,52   | 0,52   |
|    | Рекреация   | 1,35   | 1,35   | 0,89   | 1,87   | 1,87   | 1,20   | 2,30   | 2,30   |
|    | Использование подземных источников                            | 36,83  | 36,83  | 36,83  | 44,80  | 44,80  | 44,80  | 53,85  | 53,85  |
|    | Коммунальное хозяйство и промышленность                       | 3,15   | 3,15   | 3,15   | 3,65   | 3,65   | 3,65   | 4,39   | 4,39   |
|    | Сельское хозяйство:   | 33,68  | 33,68  | 33,68  | 41,15  | 41,15  | 41,15  | 49,46  | 49,46  |
|    | сельхозводоснабжение и обводнение пастбищ                     | 33,68  | 33,68  | 33,68  | 41,15  | 41,15  | 41,15  | 49,46  | 49,46  |
|    | Использование шахтно-рудничных вод для промышленности         | 6,95   | 6,95   | 6,95   | 7,28   | 7,28   | 7,28   | 7,93   | 7,93   |
| 2  | Ущерб речному стоку за счет отбора подземных вод              | 3,31   | 3,31   | 3,31   | 4,02   | 4,02   | 4,02   | 4,85   | 4,85   |
| 3  | Суммарное дополнительное испарение с поверхности водохранилищ | 102,00 | 94,39  | 42,82  | 100,50 | 94,56  | 34,60  | 98,90  | 94,84  |
| 4  | Русловые потери   | 523,41 | 263,45 | 116,23 | 517,13 | 257,60 | 114,60 | 511,16 | 252,40 |
| 5  | Санитарный попуск   | 15,78  | 15,78  | 15,78  | 15,78  | 15,78  | 15,78  | 15,78  | 15,78  |
| 6  | Аккумуляция стока в водохранилищах                            | 5,90   | 0,00   | 0,00   | 5,80   | 0,00   | 0,00   | 5,70   | 0,00   |
| 7  | Поступление в дельтовые озера                                 | 566,64 | 148,06 | 30,43  | 536,44 | 144,06 | 30,92  | 520,69 | 142,25 |
|    | Итого   | 1467,9 | 723,2  | 364,3  | 1497,4 | 754,5  | 383,6  | 1527,2 | 784,7  |
| 8. | Свободный сток  | 241,4  | 43,0   | 22,2   | 221,5  | 39,8   | 22,0   | 202,0  | 38,7   |
|    | Всего   | 1709,3 | 766,2  | 386,6  | 1718,9 | 794,3  | 405,6  | 1729,2 | 823,4  |
| 9. | Поступает в Российскую Федерацию                              | 257,2  | 58,8   | 38,0   | 237,3  | 55,6   | 37,8   | 217,8  | 54,5   |

Однако в среднем и нижнем течении реки Торгай (ниже села Амангельды) наблюдаются значительные естественные потери стока, составляющие в маловодные годы 80-100 % и средние по водности годы порядка 50 % от величины стока перед зоной потерь.

Потери стока резко снижают располагаемые водные ресурсы для низовьев.

К стоку рек бассейна Торгая основные требования предъявляются не со стороны водопотребителей, а со стороны водопользователей: Торгайского, Сарыкопинского и



| № п/п                     | Статьи баланса  | Среднегодовой | Средний по водности год | Маловодный | Среднегодовой | Средний по водности год | Маловодный | Среднегодовой |
|---------------------------|---|---------------|-------------------------|------------|---------------|-------------------------|------------|---------------|
| 1                         | 2   | 3             | 4                       | 5          | 6             | 7                       | 8          | 9             |
| <b>1. Приходная часть</b> |   |               |                         |            |               |                         |            |               |
| 1                         | Поверхностные воды:                                   | 4259,29       | 3495,59                 | 2859,99    | 4271,06       | 3507,36                 | 2869,56    | 4276,31       |
|                           | речной сток:  | 4244          | 3480                    | 2848       | 4244          | 3480                    | 2848       | 4244          |
|                           | возвратные воды                                       | 15,29         | 15,29                   | 12,49      | 27,06         | 27,06                   | 22,06      | 32,31         |
| 2                         | Подземные воды  | 93,79         | 93,79                   | 93,79      | 116,97        | 116,97                  | 116,97     | 139,61        |
| 3                         | Шахтно-рудничные воды                                 | 1,85          | 1,85                    | 1,85       | 2,07          | 2,07                    | 2,07       | 2,34          |
| 4                         | Сточные воды  | 0             | 0                       | 0          | 5,70          | 5,70                    | 5,70       | 11,03         |
| Итого                     |   | 4354,93       | 3591,23                 | 2955,63    | 4395,80       | 3632,10                 | 2994,30    | 4429,28       |
| <b>2. Расходная часть</b> |   |               |                         |            |               |                         |            |               |
| 1                         | Забор воды из:  | 1885,89       | 1885,89                 | 1562,04    | 1931,08       | 1931,08                 | 1613,33    | 1980,63       |
|                           | поверхностных источников на:                          | 1790,25       | 1790,25                 | 1466,40    | 1806,34       | 1806,34                 | 1488,59    | 1827,67       |
|                           | промышленность, энергетику                            | 31,11         | 31,11                   | 31,11      | 36,21         | 36,21                   | 36,21      | 41,74         |
|                           | регулярное орошение                                   | 1349,02       | 1349,02                 | 1187,46    | 1314,13       | 1314,13                 | 11863,8    | 1299,38       |
|                           | лиманное орошение                                     | 22,62         | 22,62                   | 21,03      | 47,85         | 47,85                   | 44,50      | 68,54         |
|                           | заливные сенокосы                                     | 359,99        | 359,99                  | 203,89     | 360           | 360                     | 204,25     | 360           |
|                           | сельхозводоснабжение                                  | 3,19          | 3,19                    | 3,19       | 4,54          | 4,54                    | 4,54       | 6,03          |
|                           | обводнение пастбищ                                    | 0,54          | 0,54                    | 0,54       | 0,78          | 0,78                    | 0,78       | 1,03          |
|                           | рыбное хозяйство                                      | 23,78         | 23,78                   | 19,18      | 42,83         | 42,83                   | 34,43      | 50,95         |
|                           | Использование подземных источников                    | 93,79         | 93,79                   | 93,79      | 116,97        | 116,97                  | 116,97     | 139,61        |
|                           | коммунальное хозяйство                                | 28,98         | 28,98                   | 28,97      | 38,05         | 38,05                   | 38,05      | 46,63         |
|                           | промышленность  | 25,82         | 25,82                   | 25,82      | 30,05         | 30,05                   | 30,05      | 34,60         |
|                           | сельхозводоснабжение                                  | 29,54         | 29,54                   | 29,54      | 38,83         | 38,83                   | 38,83      | 47,66         |
|                           | обводнение пастбищ                                    | 9,46          | 9,46                    | 9,46       | 10,04         | 10,04                   | 10,04      | 10,71         |
|                           | Использование шахтно-рудничных вод для промышленности | 1,85          | 1,85                    | 1,85       | 2,07          | 2,07                    | 2,07       | 2,34          |
|                           | Использование сточных вод для регулярного орошения    | 0             | 0                       | 0          | 5,70          | 5,70                    | 5,70       | 11,03         |
| 2                         | Ущерб речному стоку за счет отбора подземных вод      | 5,93          | 5,93                    | 5,93       | 7,34          | 7,34                    | 7,34       | 8,72          |

|        |  |         |         |         |         |         |        |         |
|--------|--|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| 3      | Подача в Созакский район                             | 200     | 200     | 168,83  | 200     | 200     | 168,83 | 200     |
| 4      | Потери стока на испарение с поверхности водохранилищ | 109,08  | 109,08  | 108,30  | 109,08  | 109,08  | 108,30 | 109,08  |
| 5      | Поступление в низовья, потери в руслах и разливах    | 2154    | 1390,3  | 1110,5  | 2148,3  | 1384,6  | 1096,5 | 2130,8  |
| Итого  |  | 4354,93 | 3591,23 | 2955,83 | 4395,80 | 3632,10 | 2994,3 | 4429,27 |
| Баланс |  | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0      | 0       |

Водообеспечение коммунального хозяйства полностью базируется на подземных водах, промышленности: из водохранилищ, других поверхностных источников и подземных вод.

Водообеспечение сельского населения в 70 – 80 % и обводнение пастбищ в 90-100 % осуществляется из подземных вод.

Анализ выполненных водобалансовых расчетов показывает следующее:

- 1) отдача имеющихся водохранилищ полностью расходуется для удовлетворения потребностей в воде регулярного орошения и других отраслей экономики;
- 2) обеспеченность затопления естественных сенокосов высока и составляет 95 %;
- 3) заявка на воду Созакского района Южно-Казахстанской области в 200 млн. м<sup>3</sup> покрывается в полном объеме с достаточно высокой обеспеченностью – 75 %.

Таким образом, по результатам расчета водохозяйственных балансов на перспективу до 2040 года ожидается, что все водопотребители и водопользователи будут обеспечиваться водой с нормативной обеспеченностью при условии поступления воды из Кыргызской Республики согласно положениям о делении стока рек Шу, Талас от 1983 года.

## 9. Выводы и основные мероприятия

Составленные водохозяйственные балансы показали, что в современных условиях обеспечение отраслей экономики водой и водопользователей в целом по республике вполне удовлетворительное. Однако относительно благоприятные условия, связанные с достаточной водностью большинства рек, не снимают с повестки дня проблемных вопросов в обеспечении водного хозяйства водой в современных условиях, особенно в тех регионах, водные ресурсы которых зависят от поступающего на их территорию стока из соседних стран.

Необходимо отметить, что несмотря на большую работу, проводимую в республике по обеспечению населения и промышленности водой, водное благоустройство городов и поселков остается еще недостаточным. Не лучше обстоит дело с использованием воды в сельском хозяйстве и, в первую очередь, при орошении земель.



Многие проблемы водообеспечения в современных условиях обусловлены плохим качеством воды некоторых рек (Илек, Кара-Кенгир и другие), финансово-техническими трудностями за счет введения тарифов за услуги по подаче поливной воды, низким техническим состоянием гидротехнических сооружений, каналов, трубопроводов и других.

Водообеспечение отраслей экономики на перспективу будет осуществляться на 84 % за счет поверхностных речных вод, остальной объем – за счет подземных и шахтно-рудничных, морских, озерных и сточных вод. Именно поверхностные воды определяют дефицитность или благополучие в водообеспечении водой территории республики.

Анализ водохозяйственных балансов, выполненных при соблюдении приоритета в вопросе водоснабжения населения, отраслей экономики и водопользователей, показал, что в перспективе водообеспечение отраслей экономики будет более благоприятным, чем водообеспечение водопользователей.

Практически все отрасли экономики обеспечиваются водой полностью во всех регионах за счет внутренних ресурсов (включая Каспийское море, озеро Балкаш и межбассейновые переброски стока в пределах Казахстана), а также привлеченного стока (река Волга).

Незначительные по объему дефициты стока для регулярного орошения в очень маловодные годы (в бассейнах рек Сарысу, Торгай, Хобда, озера Карасор и некоторых других) должны быть компенсированы альтернативными источниками (завоз продукции из других регионов и так далее).

Выявлены дефициты, которые могут возникнуть в бассейне реки Есиль, а особенно с водообеспечением города Астаны за уровнем 2025 года, когда комплекс по переброске воды из КиКС в верховья реки Есиль исчерпает свои возможности. Для устранения указанных дефицитов предусмотрено строительство канала «Астана», который обеспечит водными ресурсами столицу республики и весь Центральный Казахстан для обеспечения интенсивного развития отраслей экономики региона.

В перспективе в тех регионах Казахстана, где водообеспечение во многом зависит от поступления воды из сопредельных с Республикой Казахстан стран по делению стока трансграничных рек, могут возникнуть проблемы, связанные с покрытием требований рыбохозяйственных, энергетических, судоходных и других попусков, обеспечением водой водохозяйственных комплексов и, особенно, с поддержанием экологического равновесия.

Если приток из Российской Федерации по реке Жайык и ее притокам в перспективе будет меньше, чем указано в Протоколе о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов, координации водохозяйственной деятельности в бассейне реки Урал от 20 июня 1996 года, то в маловодные годы, особенно более 75 % обеспеченности, появятся дефициты стока. Особенно пострадает воспроизводство

ценных осетровых видов рыб в низовьях реки Жайык. Деление стока рек Малый и Большой Узени между Республикой Казахстан и Российской Федерацией целесообразно осуществлять поровну в любые по водности годы. Также нежелательно допустить сокращения работы Саратовского канала, по которому подается волжская вода в Западно-Казахстанскую область.

Одной из серьезнейших проблем Жайык-Каспийского бассейна стала проблема сохранения и восстановления уникальной водно- и ландшафтно-экологической системы реки Жайык. За последние четыре десятилетия отмечено значительное изменение русла реки Жайык у поселка Владимировка в Западно-Казахстанской области. За это время русло реки сместилось на 300 метров (7 – 8 метров в год в зависимости от объема паводка), идет разрушение правого берега. Сток реки Жайык может уйти по руслу реки Кушум, вызвав катастрофические последствия. В зоне затопления могут оказаться 29 населенных пунктов с населением более 100 тысяч человек, около 3-х миллионов гектар сельскохозяйственных угодий, будет смыт каскад из 4-х плотин Урало-Кушумской системы. С целью улучшения гидрологического режима необходимо предусмотреть мероприятия по строительству защитной дамбы, креплению берегов, проведению дноуглубительных работ по реке Жайык.

На других участках реки Жайык ниже по течению в Атырауской области также необходимо выполнение работ по руслорегулированию и дноуглубительным работам.

В бассейне реки Сырдарья существует опасность значительного сокращения орошаемых площадей и возникновения периодических экологических и рыбохозяйственных катастроф (осушение САМ), что возможно в случае непоступления воды из Республики Узбекистан в ирригационные районы ЧАКИР и бывший массив «Голодная степь», а также уменьшения притока к Шардаринскому водохранилищу.

Водохозяйственная инфраструктура дельты реки Сырдарья включает водораспределительную сеть – естественные протоки и искусственные каналы в земляном русле – и водорегулирующие сооружения – трубчатые бетонные водовыпуски. Она состоит из 54 естественных и искусственных водотоков различной протяженности, а также 55 гидротехнических водорегулирующих сооружений, кроме этого для распределения водных ресурсов по потребителям дельты Сырдарьи и сброса в Аральское море по длине реки Сырдарья имеется 35 основных отводов. Имеющиеся гидросооружения и водовыпуски на реке не удовлетворяют инженерным требованиям пропуска высоких вод и условиям командования в маловодный период. В связи с этим возникает необходимость их реконструкции или строительства новых регулирующих сооружений, которые дадут возможность правильно распределять и интегрированно управлять имеющимися водными ресурсами дельты.

В бассейнах рек Шу, Талас все водопотребители и водопользователи будут обеспечиваться водой с нормативной обеспеченностью только в случае поступления воды из Кыргызской Республики согласно положению о делении стока этих рек,

п р и н я т о м у в 1 9 8 3 г о д у .

Особенно большие риски могут возникнуть в водообеспечении водохозяйственных комплексов, включая энергетику, судоходство и другие, и в поддержании экологического равновесия в бассейнах рек Иле и Ертис в связи с ростом отъемов воды из этих рек в Китайской Народной Республике.

Введение водосберегающих технологий в бассейне реки Иле на территории Республики Казахстан обеспечивает некоторый резерв водных ресурсов для пополнения озера Балкаш. Однако этих мероприятий недостаточно для поддержания уровня озера на предельной отметке 341,0 мБС и минерализации в районе города Балхаш не ниже 2 г/л. При наступлении маловодной фазы процессы высыхания и засоления озера усилятся. Если водозаборы по реке Иле в Китайской Народной Республике значительно превысят 5 км<sup>3</sup>, а деградация горного оледенения в бассейне прекратится, то появятся еще большие дефициты стока, которые повлекут за собой резкое падение уровня озера и развитие ситуации по Аральскому сценарию. И что не менее важно, дефициты стока приведут к значительному увеличению минерализации Западной части озера. Это осложнит использование озера для водоснабжения города Балхаш и его предприятий.

В связи с тем, что ряд неотложных проблем необходимо решать не дожидаясь необратимого ухудшения ситуации, предлагается начать подготовку и реализацию некоторых проектов:

- 1) изучение возможностей сооружения Кербулакского гидроузла;
- 2) обустройство дельты реки Иле;
- 3) разработку и реализацию модели устойчивого землепользования и сохранения биоразнообразия в условиях усиливающегося опустынивания;
- 4) разработку и внедрение пилотных водосберегающих технологий в сельском хозяйстве и водоснабжение сельских населенных пунктов;
- 5) сокращение загрязнений промышленными предприятиями;
- 6) развитие сети особо охраняемых природных территорий и экологического туризма;
- 7) развитие транспортной инфраструктуры, вовлечение возобновляемых источников энергии;
- 8) организацию гляцио-гидрофизического мониторинга геосистем зоны формирования стока.

Увеличение водоотъемов в Китайской Народной Республике из реки Кара Ертис более чем на 3 км<sup>3</sup> станет серьезной проблемой для водообеспечения в бассейне реки Ертис в Республике Казахстан и Российской Федерации.

Прогнозируемые последствия снижения стока реки Кара Ертис при таких изъятиях воды в Китайской Народной Республике могут быть следующими:

- 1) падение уровня озера Зайсан;

- 2) разделение Бухтарминского водохранилища и озера Зайсан со снижением емкости ;
- 3) повышение минерализации ертысской воды в Республике Казахстан;
- 4) ухудшение рыбохозяйственных, экологических условий в бассейне и обводнения поймы ;
- 5) снижение уловов рыбы ;
- 6) существенное снижение выработки электроэнергии на ертысском каскаде ГЭС;
- 7) ухудшение условий, вплоть до прекращения, судоходства по реке Ертыс.

Таким образом, если не будет достигнут достаточно высокий уровень выполнения обязательств по международным договорам о водodelении с сопредельными государствами, то уже к 2020 году возникнут реальные угрозы для развития экономики , экологической устойчивости Республики Казахстан в результате нехватки водных ресурсов .

В самом Казахстане требуется сбалансированный подход к потреблению и экономии водных ресурсов. Системы водоснабжения должны основываться на использовании современных технологий водоочистки, комплексном использовании водных ресурсов, обеспечивать сокращение транспортных потерь воды. Необходимо внедрение водосберегающих технологий во всех отраслях экономики, вплоть до перехода на маловодную или сухую технологию.

В противном случае понадобится реализация радикальных мер:

- 1) в бассейне реки Жайык – переброска воды из реки Волга;
- 2) в бассейне реки Сырдарья – переброска вод реки Ертыс и сибирских рек из Российской Федерации ;
- 3) в бассейне озера Балкаш – строительство плотины с регулируемым водосбросом в проливе Узун-Арал для сохранения Западного Балхаша, переброска части стока восточных рек (река Каратал и другие) в бассейн реки Иле;
- 4) в бассейне реки Ертыс – изыскание резервов воды на казахстанской территории ( дополнительное регулирование стока: строительство второй очереди Шульбинского водохранилища, строительство водохранилища на реке Оба и регулирование стока малых рек, не доносящих свой сток до Ертыса, борьба с потерями стока и переброска стока рек Кара-Каба, Ак-Каба и Белезек в реку Алкабек, впадающую в реку Кара Ертыс на казахстанской территории ).

При этом необходимо учитывать, что для строительства второй очереди Шульбинского водохранилища потребуется 7 – 10 лет относительного благополучия, а также строительство связано со значительными негативными последствиями ( затопление реликтовой рощи, сельскохозяйственных земель и другие).

При отсутствии возможности ввода в действие второй очереди Шульбинского водохранилища с многолетним регулированием стока возникнут реальные угрозы для развития экономики, так как придется значительно урезать объемы водопотребления, а

отрасли оставить на уровне современного состояния, без развития. Чтобы этого не произошло, рекомендуется распределить дефицит стока между весенними ирригационными попусками и водным транспортом с энергетикой путем снижения их обеспеченности с нормативных 75 % и 95 % до 50 % и 72 % соответственно.

Одновременно с дефицитами в маловодные годы и периоды имеет место свободный сток, сбрасываемый в Российскую Федерацию в весенний период по рекам Ертыс, Есиль, Тобол, особенно в значительных объемах в многоводные годы. Этот нерегулируемый сток в Республике Казахстан при определенных условиях может быть использован для устранения дефицитов в Российской Федерации (к примеру, строительством водохранилищ).

Для надежного обоснования потерь стока в пониженных участках рельефа при самопроизвольных разливах, русловых и прочих потерь необходимо проводить исследования балансов русел и дельт рек Иле, Сырдарья, Нура, Тобол, Есиль и других с натурными измерениями составляющих балансов, создавать гидравлические модели основных рек.

С этим вопросом тесно связана задача по выявлению необходимого объема воды для поддержания экологического равновесия и сохранения рыбохозяйственного значения озер, расположенных, главным образом, в низовьях рек. Эти исследования также должны показать целесообразность и техническую возможность хозяйственного использования озер.

Рекомендуемые мероприятия могут реализоваться при условии:

- 1) открытия дополнительных гидростов в устьях рек, пунктов наблюдений за отбором воды в каналы и сбросов из коллекторной сети;
- 2) открытия режимной сети скважин для организации наблюдений за подземными водами и изучения взаимосвязи подземных и поверхностных вод;
- 3) организации экспериментальных участков в зоне потерь стока с проведением одновременных (с учетом времени добега) замеров стока реки в голове и конце каждого участка и створах водозаборов и сбросов стока.

В условиях дефицита водных ресурсов в бассейне реки Ертыс одним из возможных путей ликвидации дефицита может быть снижение требования высокой обеспеченности некоторым отраслям экономики и водопользователям. Однако вопрос ограничения высокой обеспеченности водообеспечения и водопользования, исходя из условий дефицита водных ресурсов, требует более глубокой проработки.

Одним из вариантов по поддержанию уровня и минерализации воды озера Балкаш в более или менее допустимых пределах является снижение потерь стока в дельте реки Иле в среднем до 2,5 км<sup>3</sup>.

В свою очередь это сопряжено с негативными последствиями, связанными со снижением увлажненности дельты. Поэтому одновременно должны решаться проблемы сохранения экосистемы дельты, требующие специальных исследований.

Каждый из вариантов радикальных мероприятий по поддержанию природного комплекса озера Балкаш (в особенности строительство плотины с регулируемым водосбросом в проливе Узун-Арал) и других рек и водоемов требует научного обоснования их целесообразности, изучения технической стороны этих мероприятий.

В связи с изменившимися условиями в бассейнах большинства рек за последние годы правила эксплуатации многих водохранилищ в части режима использования водных ресурсов устарели. Для рационального управления водными ресурсами и регулирования режима работы сооружений назрела необходимость разработки новых правил эксплуатации многих водохранилищ.

Целесообразно продолжать исследования водно-солевых балансов озер Балкаш, Малого Арала и других.

Учитывая неопределенность, как по ожидаемым водозаборам за пределами Республики Казахстан, так и возможных изменений стока, вызванных глобальными изменениями климата, следует рекомендовать пересмотр и корректировку водохозяйственных балансов не реже, чем каждые три года.

Экономика страны в будущем потребует увеличения гарантированного объема водных ресурсов соответствующего качества, предназначенных для удовлетворения питьевых и хозяйственно-бытовых нужд, а также для использования в промышленности, сельском хозяйстве, энергетике и рекреационных целях.

Единственными способами улучшить данную ситуацию являются хорошо налаженное управление балансом между ресурсами и потреблением и управление качеством воды.

С целью стабилизации социально-экономической и экологической обстановки на территории водохозяйственных бассейнов и в целом по республике для обеспечения устойчивого развития необходимо предпринять ряд мер, отраженных в таблице 13.

Таблица 13

**Основные меры по стабилизации социально-экономической и экологической обстановки на территории водохозяйственных бассейнов и в целом по республике для обеспечения устойчивого развития**

| № п/п | Направленность мероприятий | Характер работ   |
|-------|----------------------------|--|
| 1     | 2                          | 3  |
|       |                            | Установка дополнительных гидропостов на реках, включая посты на озерах с полным объемом наблюдений |
|       |                            | Создание единой системы мониторинга за использованием и состоянием поверхностных и подземных вод   |
|       |                            | Установка гидропостов на всех накопителях и прудах-накопителях сточных вод                         |
|       |                            |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1   | Рациональное и экономное использование водных ресурсов на основе совершенствования технологии производства | Внедрение методов рационального водопользования на основе использования оборотного, повторного снабжения водой, уменьшающих потребление питьевой воды в промышленности  |
|   |  | Строительство водопойных пунктов скота на пастбищах. Обследование, инвентаризация и паспортизация водопойных пунктов скота на пастбищах   |
|   |  | Постановка на крановый режим работы, ликвидация бесхозных самоизливающихся скважин  |
|   |  | Переутверждение запасов месторождений подземных вод в связи с истечением срока эксплуатации и появлением новых водопотребителей   |
|   |  | Проведение эколого-экономических исследований по обоснованию природоохранных попусков с вовлечением экономических факторов  |
|   |  | Строительство водохранилищ и резервуаров для задержания стоков воды при паводках и компенсации вариативности в течение года.<br>Проработка устойчивого использования грунтовых вод; строительство станций очистки сточных вод и установок очистки минерализованной воды.<br>Комплексный подход к восстановлению бассейновых систем, включая посадку леса, восстановление дельт, очистку от иловых осадков |
| 2   | Применение маловодных и безводных процессов  | Реконструкция и строительство групповых водопроводов  |
|   |  | Снижение потребления воды на действующих предприятиях за счет внедрения технологий энергоэффективности и водосбережения, повторного использования сточных вод и оборотного водоснабжения; повышение стандартов забора и очистки воды  |
| 3   | Сокращение безвозвратных потерь водных ресурсов в оросительных системах и системах водоснабжения           | Внедрение современных методов орошения; переход к культурам менее влаго-интенсивным; ремонт и перестройка магистральных оросительных каналов, крупной инфраструктуры для снижения потерь воды при транспортировке   |
|   |  | Устранение протечек в домах и коммунальных сетях; контроль давления воды в распределительных сетях; повышение стандартов водосбережения   |
|   |  | Восстановление и реконструкция систем регулярного и лиманного орошения  |
|   |  | Внедрение водосберегающих технологий при поливе   |
|   |  | Подача очищенных сточных вод на орошение  |
| Максимально возможное использование местных водных ресурсов за счет их регулирования, |  | Организация центров сервисного обслуживания мелиоративной техники для поддержания мелиоративного состояния орошаемых земель и обслуживания сельхозтоваропроизводителей  |
|   |  | Реконструкция и модернизация КиКС   |
|   |  | Разработка водно-энергетического баланса бассейна реки Ертис.<br>Рассмотрение вопроса строительства каскада ГЭС и водохранилищ на притоках реки Ертис; самотечного канала для подачи воды из Шульбинского водохранилища в КиКС  |
|   |  | переброска стока реки Кара-Оба через озеро Маркаколь в реку Ертис   |
|   |  | Реконструкция и строительство канализационных систем и очистных сооружений в населенных пунктах   |
|   |  | Строительство систем ливневой канализации в крупных промышленных центрах  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 4 | межбассейнового перераспределения речного стока, сокращения объемов сброса неочищенных сточных вод                 | Установление водоохраных зон, полос на водных объектах и режима их хозяйственного использования   |
|   |  | Исключение использования и сброса в водоемы токсичного хлора, применяемого для обеззараживания вод  |
|   |  | Проведение обследования состояния естественных природных объектов (моря, озера, водно-болотные угодья)  |
|   |  | Целенаправленная переоценка запасов подземных вод в отложениях мела и верхнего палеогена для реальных потребителей                            |
|   |  | Восстановление озерных систем   |
| 5 | Предупреждение затопления и подтопления городов, населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий и других объектов | Разработка планов действий по реагированию на чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, связанные с вредным воздействием вод |
|   |  | Обеспечение нормированной защиты населенных пунктов, хозяйственных объектов и территорий от вредного воздействия вод                          |
|   |  | Строительство сооружений защиты объектов экономики и социальной инфраструктуры от затопления паводковыми водами и подтопления                 |
|   |  | Увеличение количества контрольных постов мониторинга сбросных сточных вод на водных объектах от предприятий и бытовой канализационной сети    |
|   |  | Капитальный ремонт плотин, шлюзов-регуляторов   |

**Примечание: расшифровка аббревиатур:**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Генеральная схема     | – Генеральная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов         |
| ВВП                   | валовой внутренний продукт  |
| бассейновая инспекция | – бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов |
| мБС                   | – метры над уровнем моря в Балтийской системе                                   |
| КПД                   | – коэффициент полезного действия системы  |
| ГЭС                   | – гидроэлектростанция   |
| ЦАР                   | – Центрально-Азиатский регион   |
| КиКС                  | – канал имени Каныша Сатпаева   |
| САМ                   | – Северное Аральское море   |
| ООПТ                  | – особо охраняемые природные территории   |
| ВБУ                   | – водно-болотные угодья   |
| МКПБП                 | – Международная комиссия по большим плотинам                                    |
| ЧАКИР                 | – Чирчик-Ангрен-Келесский ирригационный район                                   |
| АРТУР                 | – водные ресурсы бассейна реки Арысь и других рек                               |
| БАК                   | – Большой Алматинский канал   |
| НПУ                   | – нормальный подпертый уровень  |
| ХЭС                   | – хозяйственно-экологическая система  |



