

**Предварительные  
результаты исследований по р.Жайык (Урал)**

Астана, февраль 2017 года

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение.....</b>	<b>4</b>
<b>Стратегия охраны и использования водных ресурсов бассейна р. Урал (Жайык).....</b>	<b>5</b>
Введение.....	5
<b>1 Современные проблемы бассейна р. Урал (Жайык).....</b>	<b>7</b>
<b>2. SWOT – анализ (сильные и слабые стороны, возможности и угрозы).....</b>	<b>9</b>
2.1. Сильные стороны сотрудничества в бассейне р.Жайык (Урал).....	9
2.2. Слабые стороны.....	11
2.3. Возможности.....	12
2.4. Угрозы.....	13
<b>3. Позитивный зарубежный опыт по решению проблем трансграничных водных ресурсов.....</b>	<b>13</b>
<b>4. Цель Стратегии по р. Жайык (Урал).....</b>	<b>15</b>
<b>5. Задачи Стратегии.....</b>	<b>15</b>
<b>6. Основные направления и механизм реализации Стратегии.....</b>	<b>16</b>
<b>7. Ожидаемый результат от реализации Стратегии.....</b>	<b>18</b>
<b>8. Критерии и индикаторы реализации Стратегии.....</b>	<b>19</b>
<b>9. Источники финансирования.....</b>	<b>19</b>
<b>Приложения.....</b>	<b>21</b>
<b>1. Краткая физико-географическая характеристика бассейна р.Жайык (Урал).....</b>	<b>22</b>
<b>2. Краткая социально – экономическая и демографическая характеристики бассейна.....</b>	<b>23</b>
<b>3. Климатические условия в бассейне р.Жайык (Урал).....</b>	<b>24</b>
<b>4. Гидрография р.Жайык (Урал).....</b>	<b>25</b>
<b>5. Гидрологическая характеристика бассейна.....</b>	<b>30</b>
<b>6. Водные ресурсы и внутригодовое распределение стока.....</b>	<b>32</b>
<b>7. Водохозяйственная инфраструктура.....</b>	<b>34</b>
<b>8. Водохозяйственная характеристика бассейна р. Жайык (Урал).....</b>	<b>37</b>
8.1. Водохозяйственная характеристика бассейна р. Жайык (Урал) на территории Российской Федерации.....	37
8.1.1. Забор воды на водоснабжение, промышленные и сельскохозяйственные нужды в российской части бассейна р. Урал.....	37
8.1.2. Водоотведение.....	38
8.1.3. Существующие, строящиеся и планируемые к строительству водохозяйственные сооружения.....	39
8.1.4. Водохозяйственная характеристика Ириклинского водохранилища.....	39
8.2. Забор воды на водоснабжение, промышленные и сельскохозяйственные нужды в казахстанской части бассейна р. Жайык (Урал).....	42
8.2.1 Объемы забора воды на водоснабжение, промышленные и сельскохозяйственные нужды.....	42
8.2.2 Забор воды на промышленные нужды в казахстанской части бассейна.....	44
8.2.3. Забор воды на сельскохозяйственные нужды.....	44

8.2.4. Использование водных ресурсов для целей энергетики.....	48
8.2.5 Существующие водохозяйственные сооружения.....	48
8.3. Строящиеся и планируемые к строительству водохозяйственные сооружения.....	49
<b>9. Существующие и планируемые к разработке проекты межгосударственных/межправительственных Соглашений между Казахстаном и Россией в области рационального использования водных ресурсов бассейна р. Урал.....</b>	<b>49</b>
<b>10. Гидрохимическая характеристика вод бассейна р. Жайык (Урал).....</b>	<b>51</b>
<b>11. Оценка влияния строительства водохранилищ на гидрологический режим реки Жайык (Урал) и ее основные притоки.....</b>	<b>59</b>
11.1. Методические основы оценки хозяйственной деятельности на сток рек.....	59
11.2. Оценка влияния строительства водохранилищ на сток воды реки Жайык (Урал) на границе Казахстана и Российской Федерации.....	64
11.3. Оценка влияния строительства водохранилищ на среднегодовой сток воды реки Илек в пределах Казахстана.....	67
11.4. Оценка влияния хозяйственной деятельности на среднегодовой сток воды рек Большая Хобда, Утва, Чаган и Деркул в пределах Казахстана.....	74
<b>12. Оценка влияния хозяйственной деятельности на сток реки Жайык (Урал)» в пределах Российской Федерации.....</b>	<b>81</b>

## **Введение**

Исследования реки Жайык (Урал) выполнялись в соответствии с решением Казахстанско – Российской комиссии по трансграничным рекам, которое состоялось в период с 21 по 22 октября 2015 года в г. Актобе (Казахстан).

Целью исследований является разработка проекта Стратегии адаптации к изменениям водности р.Жайык (Урал).

Финансирование исследований осуществлялось в рамках реализации проекта ЕС «Оказание помощи Казахстану по переходу к модели «зеленой» экономики».

В выполнении работ принимали участие эксперты Казахстана и России.

Результаты первого этапа исследований были доложены на очередном заседании Казахстанско - Российской комиссии по трансграничным рекам в октябре 2016 года (г.Горно-Алтайск, Российская Федерация, 5-7 октября 2016 года).

Второй этап исследований проводился в период с августа 2016 года по февраль 2017 года.

В данном отчете изложены основные итоги второго этапа исследований, которые требуют дальнейшей проработки и согласования на экспертном уровне. При этом особое внимание предполагается уделить более детальной проработке приложений к проекту Стратегии, которые вызывают больше всего разногласий между экспертами.

В ходе второго этапа исследований были проведены три технических совещания экспертов Казахстана и России.

Первое и второе Технические совещания экспертов состоялись соответственно 22 сентября 13 декабря 2016 года в г.Актобе (Казахстан). Третье Техническое совещание казахстанских и российских экспертов (заключительное совещание по второму этапу исследований) состоялось 30-31 января 2017 года также в г.Актобе (Казахстан) совместно с группой экспертов по протоке Кигач (дельта Волги). .

В отчет подготовлен на основе материалов, подготовленных экспертами из Казахстана (Кеншимов А.К., Шортанбаев М.) и Российской Федерации (Нестеренко Ю.М., Левыкин С.В.) под общей редакцией Ахметов С.К.

## **Стратегия охраны и использования водных ресурсов бассейна р. Урал (Жайык)**

### **Введение**

Воды реки Жайык (Жайык) используются многочисленными и разнородными водопотребителями и водопользователями. В пределах своего бассейна река и ее притоки являются основным источником воды всех отраслей экономики. Основными водопотребителями водных ресурсов р.Жайык (Урал) являются промышленность, коммунальное хозяйство, орошаемое земледелие. К числу водопользователей можно отнести речной транспорт, рыбное хозяйство, а также организации, занимающиеся обводнением пастбищ.

Начиная с 70-х годов прошлого столетия, объем стока воды в р.Жайык (Урал) постепенно уменьшается. Особенно это заметно с 2006 года, хотя в целом эти годы характеризуются как средние по водности. И причин тому существует несколько. Это климатические факторы, влияющие на учащение периодов маловодья рек, регулирование стока в бассейне, и ухудшение состояния гидрографической сети реки в связи с распашкой земель и вырубкой лесов.

Указанные причины привели к возникновению эколого-географических проблем в исследуемом регионе, в том числе к нарушению гидрологического режима, связанного с зарегулированностью стока в бассейне р. Урал (Жайык). Регулирование стока вызвано необходимостью устойчивого водообеспечения сельского хозяйства и промышленности в Челябинской и Оренбургской областях, в Республике Башкортостан Российской Федерации (РФ), а также в западных областях Республики Казахстан (РК). В бассейне построены 12 крупных водохранилищ (объемом более 10 млн. м<sup>3</sup>) и около 80 гидроузлов с капитальными сооружениями. Кроме того, около 3100 земляных плотин были возведены бессистемно на всех малых реках бассейна, нанося непоправимый ущерб водности реки Жайык (Урал).

Развитие нефтегазового промысла в Западно-Казахстанской и Атырауской областях Казахстана также вносит негативное воздействие на экологическую обстановку вокруг реки. Промышленные предприятия загрязняют воду соединениями тяжелых металлов и хлорорганическими пестицидами, а люди – мусором и отходами жизнедеятельности. Все это является мощным антропогенным фактором, влияющим на состояние экосистемы бассейна реки.

В результате интенсивного использования водных ресурсов без учета потребностей окружающей среды происходит снижение водности реки, заиление русла и разрушение береговой линии этой трансграничной водной артерии, гибнет заповедный пойменный лес и пойменная растительность, соответственно сокращается биоразнообразие, скудеют рыбные запасы, на грани исчезновения поголовье осетровых, флора и фауна.

«...В бассейне находятся промышленные предприятия, которые обеспечивают более 10 % вредных выбросов от общего количества загрязнителей атмосферы. К примеру, ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» ежегодно выбрасывает в атмосферу по данным ММК 219100 т/год тонн вредных веществ. Зачастую концентрация в атмосфере Магнитогорска таких вредных веществ, как сероводород, этилбензол, диоксид азота, фенол, превышает предельно допустимые нормы в 13 – 20 раз.

В бассейне Урала скопилось 20 млрд. тонн промышленных отходов. В указанную сумму входят и отходы обогатительных фабрик, и вскрышные, и вмещающие породы. Тысячи гектаров земель отведены под полигоны и свалки для хранения промышленных отходов...»<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Экология Урала. [http://www.dishisvobodno.ru/eco\\_ural.html](http://www.dishisvobodno.ru/eco_ural.html).

Химические загрязнения воздуха и воды, истощение почвенных ресурсов, заражение продуктов питания и питательной среды в совокупности с глобальным изменением климата оказывают негативное влияние на всю живую природу, включая человека.

Все эти экологические факторы играют немаловажную роль в загрязнение воды и напрямую влияют на здоровье населения в целом и каждого человека в частности, хотя оно формируется и поддерживается целой совокупностью факторов: экономических, психологических, социально-культурных, генетических, медико-инфраструктурных и эколого-климатических.

Естественно, сложившаяся в бассейне реки Жайык (Урал) ситуация не может не беспокоить широкую общественность, властные структуры обоих государств. Состояние реки и ее бассейна неоднократно обсуждались на различных форумах, проводились различного рода акции в защиту реки с участием высокопоставленных лиц Российской Федерации и Казахстана, освещались в СМИ, этой проблеме были посвящены научные статьи и монографии ученых. Более того, неоднократно поднимались вопросы принятия межгосударственной программы и стратегии по консолидации усилий для решения накопившихся проблем.

Проблема, прежде всего, связана с регулированием использования и охраной водных ресурсов реки и для разработки такой программы (стратегии) необходимо в первую очередь идентифицировать проблемы, относящиеся к водохозяйственной деятельности в пределах бассейна с учетом специфики использования воды в отраслях экономики обоих государств. Это послужит основой принятия единой комплексной программы (стратегии), ориентированной на достижение конкретных водохозяйственных целей для всего бассейна реки.

## **1.      *Современные проблемы бассейна р. Урал (Жайык)***

Краткие характеристики физико – географических, социально – экономических и гидрологических условий в бассейне реки Жайык (Урал) как на казахстанской, так и российской территориях (в основном по территории Оренбургской области) даны в Приложениях 1 – 6 к тексту данной Стратегии.

Водохозяйственная характеристика бассейна р. Жайык (Урал) отражена в Приложениях 7 и 8. Сведения о существующих и планируемых к разработке проектах межгосударственных/межправительственных Соглашений между Казахстаном и Россией в области рационального использования водных ресурсов бассейна р. Жайык (Урал) кратко освещены в Приложении 9 к тексту данной Стратегии.

Проведенный анализ литературных источников и собранных в ходе исследований данных и информации позволяет сделать вывод, что водность Жайык (Урал) постепенно снижается по мере освоения ее водных ресурсов: регулирования речного стока в бассейне в результате строительства больших и малых водохранилищ, роста промышленного и коммунально-бытового водопотребления, а также водозаборов для орошения земель.

Проблема рационального использования и охраны водных ресурсов р. Урал, состояния ее флоры и фауны, а также состояния пойменных лесов в бассейне реки с каждым годом обостряется. Это вызвано во многом развитием нефтегазового комплекса, деятельностью металлургических и других предприятий. Следует также отметить наблюдаемые в последние годы ускорение процессов эрозии берегов русла реки, что порождает проблемы сохранения отдельных прибрежных населенных пунктов, таких как с.Владимировка ниже водозабора в Урало-Кушумскую оросительно-обводнительную систему и останков исторического памятника - древний город Сарайшик.

В казахстанской части бассейна река Жайык (Урал) и ее притоки являются основной водной артерией для Атырауской, Актюбинской и Западно-Казахстанской областей. Река играет особо важную роль для засушливых регионов Атырауской области, поскольку 70% потребляемой населением воды обеспечивается из реки, а остальные 30% – за счет водных ресурсов протоки Кигач (дельта Волги) и подземных источников. Иных значимых источников пресной воды в этом регионе Казахстана нет. Река мелеет на глазах у сотен тысяч людей, и если не принять незамедлительных мер, то р.Жайык (Урал) может повторить судьбу Эмбы (р. Жем), которая уже многие годы не доносит свои воды до Каспийского моря.

Неблагоприятные изменения гидрологического режима и другие факторы отрицательно сказались на воспроизводстве рыбных запасов. Раньше в реке Урал обитало 33 % мировых запасов осетровых и здесь производилось до 40% черной икры. По мнению многих ученых и специалистов, главным показателем функционирования реки является состояние осетровых пород рыб, основные естественные места нерестилищ которых в бассейне Каспийского моря расположены именно в русле р.Жайык (Урал). Между тем, в настоящее время в загрязненной и обмелевшей воде реки нет былых условий обитаний и воспроизводства рыб. Они не могут достичь естественных нерестилищ и зимовок. По некоторым данным численность осетровых на реке Урал сократилось в 30 раз.

В бассейне р. Урал (Жайык) примером реки с высокой вероятностью возникновения экологических рисков является р. Сакмара - самый крупный приток, протекающий по территории двух субъектов Российской Федерации – Республики Башкортостан и Оренбургской области. Водосбор Сакмары занимает лишь одну восьмую площади уральского бассейна, но при впадении в Урал ниже Оренбурга река дает около 60 % их общего стока<sup>2</sup>. Таким образом, р. Сакмара является ключевым гидрологическим

---

<sup>2</sup>Чибилев А. А. Бассейн Урала: история, география, экология. Екатеринбург: УрО РАН, 2008

звеном, оказывающим значительное влияние на нижнее течение р. Урал (в пределах Республики Казахстан). Изменения объемов стока, химического состава вод, ледовой обстановки и уровня вод могут осложнить не только межрегиональную, но и международную ситуацию в сфере водопользования. Современные водно-экологические проблемы и связанные с ними потенциальные угрозы для бассейна р. Сакмары являются отражением особенностей социально-экономического развития субъектов, расположенных в его пределах. Основная антропогенная нагрузка на экосистему бассейна р. Сакмара связана с сельским хозяйством.

Несмотря на то, что в последние годы, как в Российской Федерации, так и в Республике Казахстан произошло уменьшение объемов водопотребления в промышленном, и в особенности в сельскохозяйственном секторе, в маловодные годы р.Жайык (Урал) и ее притоки продолжают мелеть, а отдельные малые реки пересыхают и замерзают.

По данным гидрометеорологических служб Республики Казахстана и Российской Федерации качество воды р.Жайык (Урал) не соответствует принятым нормативам и загрязнена сбросами промышленных предприятий и селитебных территорий (Приложение 10). В концепции развития водного хозяйства до 2020 года, разработанной Комитетом по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства (КВР МСХ) Республики Казахстан указывается, что загрязненность речной воды тяжелыми металлами, хромом, цинком, бором и другими ингредиентами намного превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК) по санитарно-гигиеническим нормам и нормам рыбного хозяйства.

Создание водохранилищ изменило отрегулированный природой водный режим р.Жайык (Урал), в особенности в весенний период (Приложение 11), что привело к снижению объемов стока воды, ухудшению условий обитания рыб, ирригации и судоходства в средней и нижней частях реки.

В свою очередь сокращение посевных площадей, сокращение поголовья скота активизировало процессы самореабилитации степных экосистем, восстановление почв и экологизацию речного стока (Приложение 12).



## **2. SWOT – анализ (сильные и слабые стороны, возможности и угрозы)**

Одним из инструментов в стратегическом планировании сотрудничества и развития является SWOT-анализ. Данная методология предполагает разделение факторов, влияющих на объект исследования, на четыре категории: сильные стороны (Strengths), слабые стороны (Weaknesses), возможности (Opportunities) и угрозы (Threats). Сильные и слабые стороны являются факторами внутренней среды изучаемого объекта (т.е. тем, на что сам объект способен повлиять); возможности и угрозы являются факторами внешней среды (т.е. тем, что может повлиять на объект извне и при этом не контролируется объектом).

Касательно межгосударственных водных отношений Республики Казахстан и Российской Федерации по бассейну р. Жайык (Урал) следует отметить, что трансграничное водное сотрудничество здесь должно представлять собой согласованные действия государственных уполномоченных органов по регулированию использования и охраны водных ресурсов, охраны окружающей среды РК и РФ, Жайык-Каспийской бассейновой инспекции Комитета по водным ресурсам Министерства водного хозяйства с соответствующими органами Российской Федерации, федеральных и местных органов исполнительной власти приграничных территорий и других компетентных органов и организаций, а также общественности Сторон.

Данный вид межгосударственных водных отношений должен базироваться на ряде фундаментальных принципов: взаимное уважение; мирное разрешение трансграничных водных споров; обеспечение развития экосистемы бассейна реки в интересах населения и увеличения ее биопродуктивности; взаимное соблюдение законодательства государств и международных конвенций и договоров; не нанесение ущерба экономическим и другим интересам обоих государств и др.

### **2.1. Сильные стороны сотрудничества в бассейне р.Жайык (Урал)**

1. Прежде всего, следует отметить хорошую политическую основу межгосударственного водного сотрудничества. Взаимодействие по использованию и охране водных ресурсов данного бассейна базируется на «Соглашении между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов», подписанного 27 августа 1992 года. В 2010 году подписано новое «Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов».

2. На основе первого Соглашения создана Казахстанско-Российская комиссия и Рабочие группы по бассейнам основных трансграничных рек между двумя государствами, и они регулярно встречаются в соответствии с утвержденным графиком: Комиссия – один раз в год, Рабочие группы – два раза в год.

3. Между странами имеется Договор о дружбе и взаимной помощи между Республикой Казахстан и Российской Федерацией (Москва, 25 мая 1992 г.). Изменения и дополнения в Договор были внесены в 2012 году, 7 июня. Согласно Договору, «Стороны будут принимать необходимые меры для предотвращения загрязнения окружающей среды и обеспечения рационального и ресурсосберегающего природопользования...» (статья 23), «...будут укреплять сотрудничество в области предотвращения трансграничных загрязнений, способствуя согласованным действиям в этой области на региональном и глобальном уровнях, стремясь к созданию всеобъемлющей международной системы экологической безопасности и взаимодействия ...» (статья 24).

4. Стороны 6 июля 1998 года в г. Москве подписали Декларацию между Республикой Казахстан и Российской Федерацией о вечной дружбе и союзничестве,

ориентированную на XXI столетие. В Декларации Президенты Республики Казахстан и Российской Федерации отметили в качестве одной из важнейших задач обеспечение экологической безопасности и оба государства в соответствии с их международными обязательствами и национальными законодательствами будут стимулировать сотрудничество в этой области путем обмена опытом рационального использования природных ресурсов, внедрения экологически чистых технологий и проведения мероприятий по защите и сохранению окружающей среды

5. Оба государства являются сторонами Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер от 17 марта 1992 года (Хельсинки) и других международных документов. Это создает хорошую основу для конструктивного сотрудничества по решению проблем бассейна реки Жайык (Урал) на базе международного права и накопленного опыта.

6. На территории обоих государств действуют сильные неправительственные организации (НПО), объединившие в своих рядах ведущих ученых, специалистов, экологов, педагогов, работников культуры, общественных деятелей и ветеранов с активной гражданской позицией.

7. На постоянной основе проводится совместная Российско-Казахстанская, историко-культурная, экологическая экспедиция по бассейну реки Урал. В 2016 году проведена XX-я юбилейная экспедиция, которая стартовала 25 июля. Маршрут экспедиции прошел по территории Республики Башкортостан, Оренбургской области РФ, Западно-Казахстанской и Атырауской областей Республики Казахстан.

8. Постоянно проводятся также различные молодежные форумы, многочисленные встречи населения и административных структур приграничных территорий и пресс-туры, пропагандирующие бережное отношение к окружающей среде, развитие экологического туризма, ведение активного здорового образа жизни и укрепление дружбы народов, живущих в бассейне реки. Популяризуется творчество писателя Валериана Павловича Правдухина, русского писателя, критика и прозаика, родившегося в с.Таналыкское в Оренбуржье, и долгое время жившего в с. Каленом Западно-Казахстанской области. Стали проводиться «Правдухинские чтения», открываться музейные экспозиции, переиздаваться его произведения.

9. 4 октября 2016 года Российская Федерация и Республика Казахстан подписали соглашение о сохранении экосистемы реки Урал. В рамках соглашения стороны будут совместно бороться с трансграничным загрязнением реки Урал, содействовать снижению сбросов из различных источников, охранять животный мир, включая рыб и водоплавающих птиц, принимать меры по увеличению лесистости водного бассейна, предотвращению незаконных вырубок пойменных лесов, распространению вредителей и болезней леса, береговых пожаров, обмениваться оперативной информацией о состоянии реки.

10. В 2009 году 29 августа Распоряжением Правительства Российской Федерации N 1235-р принята «Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года», а в 2012 году 19 апреля принято Постановление Правительства Российской Федерации N 350 «О федеральной целевой программе «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах»

11. В 2014 году 4 апреля № 786 в Республике Казахстан принята «Государственная программа управления водными ресурсами Казахстана». Приведенные в 8-ом и 9-ом пунктах государственные акты России и Казахстана создают благоприятную основу конструктивного сотрудничества в бассейне реки Жайык (Урал).

12. Российская Федерация и Республика Казахстан располагает хорошим научно-техническим потенциалом и высококвалифицированными специалистами в области водных ресурсов и охраны окружающей среды. Регулярно проводятся научно-

практические конференции и круглые столы, посвященные решению проблем бассейна реки.

13. По руслу реки в среднем и нижнем течении отсутствуют накопительные и регулирующие сооружения, что при согласованном водном режиме реки создают благоприятные условия для проходных и полупроходных рыб в периоды их нереста, а также для развития судоходства при поддержании соответствующих глубин.

## **2.2. Слабые стороны**

1. После распада Советского Союза существующая сеть мониторинга за количеством и качеством воды (гидрологические и гидрохимические посты) в бассейне р.Жайык (Урал) сильно сократилась из-за выделения недостаточного финансирования на их содержание. По той же причине долгое время не уделялось внимание оснащению пунктов наблюдений современными средствами измерений и соответствующей оргтехнологией.

2. В обоих государствах, службы раннего оповещения при чрезвычайных ситуациях (ЧС), связанных с изменением водности реки, недостаточно оснащены современными системами, и как следствие, недостаточен уровень координации между структурами сторон по ЧС и другими службами в периоды половодий и жесткой засухи в бассейне реки.

3. Водохозяйственная инфраструктура сторон в основном была создана в советский период и срок их службы истекает, что может создать проблемы по эффективному управлению водными потоками. Более того, значительная часть водохозяйственной инфраструктуры не используется и/или не пригодна для дальнейшей эксплуатации. В основном это касается сооружений и систем в казахстанской части бассейна реки.

4. Водохозяйственная инфраструктура (особенно в сельском хозяйстве) недостаточно оснащена современными средствами измерения уровней и расходов воды, применяется устаревшая и недостаточно эффективная технология использования воды, отсутствуют автоматизированные системы управления технологическими процессами при использовании воды.

5. Не выделяются достаточные средства на обеспечение безопасности хвостохранилищ, накопителей технологически отработанных вод, утилизацию твердых бытовых отходов, глубокую очистку сточных вод городов и других населенных пунктов, сокращение выбросов промышленных предприятий в атмосферу и др.

6. Не выделяются средства на очистку русла реки и водоохраных полос от твердых бытовых отходов, останков затопленных судов и других отходов искусственного происхождения.

7. Недостаточно также средств на содержание зимовальных ям и нерестовых угодий для проходных и полупроходных рыб. Несмотря на принимаемые меры, не изжито браконьерство, не снижается количество незаконно устанавливаемых рыболовных сетей.

8. Не принимаются меры по защите населенных пунктов и исторических памятников, а также гидротехнических сооружений от воздействия разрушения берегов реки, особенно в периоды весеннего половодья.

9. Несмотря на значимость реки, принятые экономические, организационные и правовые меры со стороны Правительства Республики Казахстан, они неадекватны статусу реки Жайык (Урал). Река до сих пор не отнесена к водным объектам особого государственного значения. Вследствие этого решению проблем реки не уделяется должного внимания.

10. Несовершенство нормативной правовой и нормативной технической базы в части требований к водосбережению (например, водоподача из магистральных и

распределительных каналов осуществляется без учёта уровня эксплуатации оросительных систем и их оснащённости водомерными постами);

11. Недостаток инвестиций в инфраструктуру наблюдается как в строительстве новых мощностей для обеспечения доступа к воде, так и в содержании существующих объектов инфраструктуры; значительная часть гидромелиоративной инфраструктуры находится в заброшенном состоянии;

12. Координация работы по управлению водными ресурсами между различными министерствами и ведомствами выстроена недостаточно эффективно;

13. Наблюдается нехватка специалистов в водном секторе, владеющих знаниями и навыками прогнозирования и оптимизации баланса водных ресурсов, обоснования и оценки инвестиций, повышения эффективности потребления воды;

14. Государственная программа управления водными ресурсами Казахстана отправлена на доработку и еще не принято решение об окончательном ее вводе в действие. Соответственно, в государственном бюджете до сегодняшнего дня не предусмотрены средства на ее реализацию.

### **2.3. Возможности**

1. Российская Федерация и Республика Казахстан являются полноправными членами Евразийского экономического союза (ЕврАзЭС), что позволяет обоим государствам в рамках Комиссии по экологии и Фонда экономического и научно-технического сотрудничества (экономического, правового, налогового, финансового, экологического и т.д.) решать текущие и перспективные задачи природообустройства, в том числе по бассейну реки Жайык (Урал).

2. В обоих государствах имеются законы о Государственно-частном партнерстве (ГЧП), которые являются одним из альтернативных инструментов обеспечения необходимой финансовой базы для создания, модернизации, содержания и эксплуатации объектов, в условиях ограниченности государственных ресурсов. Данный инструмент позволяет совместно финансировать инфраструктурные проекты, направленные на рациональное использование водных ресурсов реки и оздоровление экологической ситуации в рассматриваемом регионе. ГЧП позволит также привлечь навыки частного сектора по повышению эффективности капитальных вложений и операционных затрат.

3. Оба государства являются странами с открытой экономикой для привлечения средств международных финансовых институтов и стран-доноров, что дает возможность внедрить передовые технологии и применить опыт развитых стран с целью решения поставленных задач в бассейне реки.

4. Оба государства поддерживают принципы «зеленой экономики» в целях обеспечения устойчивого развития и заинтересованы в поддержке энергетического, сельскохозяйственного, водного, рыбного и других секторов экономики, а также заинтересованы в повышении благосостояния населения и стимулировании мотивации людей по улучшению состояния окружающей среды.

5. Оба государства подписали Повестку дня ООН в области устойчивого развития до 2030 года, что подразумевает увеличение государственных инвестиций в соответствующую принципам устойчивого развития инфраструктуру, в природный капитал в целях восстановления и поддержки исследований и разработок, связанных с экологически чистыми технологиями.

6. Уникальная природа с богатым разнообразием птиц, рыбных ресурсов, растительным и животным биоразнообразием, историческое наследие региона может быть источником дополнительных доходов за счет местного и въездного туризма.

## **2.4. Угрозы**

1. Прохождение до 90 % стока воды реки Жайык (Урал) во время весеннего половодья и высокие уровни воды в реке в этот период способствуют затоплению огромных территорий, что наносит значительный экономический ущерб населенным пунктам и объектам отраслей экономики обоих государств.

2. В летний и осенний меженные периоды река сильно мелеет, ощущается острая нехватка водных ресурсов для обеспечения водой населения и объектов отраслей экономики, резко ухудшаются условия обитания рыб, появляются зеленые водоросли, с соответствующими последствиями для водной фауны.

3. Нарастающий дефицит водных ресурсов в бассейне (в обозримом будущем дефицит может составить 2,9 км<sup>3</sup> в год<sup>3</sup>) и их сезонный недостаток в пределах значительной части трансграничного региона может тормозить поступательное развитие отраслей экономики, привести к сокращению биологических ресурсов, прежде всего ценных осетровых рыб. Происходит общая антропогенная трансформация природных экосистем, обостряются проблемы сокращения природного биоразнообразия.

4. Недостаточная мощность очистных сооружений городов и промышленных предприятий, плохое их техническое состояние представляет большую угрозу в плане возможного осуществления ими залповых сбросов неочищенных сточных вод. Береговые зоны рек в пределах границ городов и населенных пунктов застроены, что может привести к затоплению и смыву домов и других строений, загрязнению водных ресурсов реки. Все это может быть дополнительным источником ухудшения качества вод трансграничных водных объектов.

5. Естественная переработка берегов реки во время весенних половодий представляют большую угрозу для населенных пунктов, исторических памятников и гидротехнических сооружений.

6. Кроме того, в качестве угрозы можно рассматривать риски, связанные с недофинансированием мероприятий Стратегии, операционные, научно-технологические, техногенные и экологические риски, а также риск принятия неэффективных управленческих решений.

## **3. Позитивный зарубежный опыт по решению проблем трансграничных водных ресурсов**

В мире насчитывается более 260 международных речных водных бассейнов, где устойчивое использование трансграничных водных ресурсов является ключевым фактором для социального, экономического и экологического развития прибрежных стран. Трансграничное сотрудничество призвано не допустить негативное воздействие на водные ресурсы и окружающую среду в результате экономического развития, роста численности населения, а также изменения климата. Взаимосогласованная водная политика между странами трансграничного бассейна позволит оптимизировать использование водных ресурсов и тем самым обеспечить устойчивое развитие всех прибрежных государств.

В этом плане наиболее значимых результатов добились Европейские страны, которые, прежде всего, опирались на Конвенцию по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992) Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН). Другим документом, которым руководствовались страны Европы, являлся Европейская водная

---

<sup>3</sup> Государственная программа управления водными ресурсами Казахстана. 4 апреля 2014 г. №786

рамочная директива (ВРД). Целью директивы является создание структуры защиты внутренних поверхностных вод, трансграничных вод, прибрежных и подземных вод.

В качестве примера использования Европейской ВРД можно привести Международную комиссию по бассейну реки Сава. Работа комиссии показывает, что сотрудничество может начинаться и/или продолжаться даже в пост-конфликтных ситуациях и во время периодов политической нестабильности. Рамочное соглашение по бассейну реки Сава стало первым международным соглашением, подписанным после конфликта на Балканах в 2003 году. Аналогичные работы были проведены и по реке Дунай. В бассейне реки Дунай успешно решаются вопросы судоходства, гидроэнергетики, водоснабжения и рыболовства.

<sup>4</sup>Достаточно эффективно работает Рейнская Комиссия, которая определила порядок и добилась восстановления качества воды и экологического благополучия в реке Рейн. Комиссия получила свой юридический статус после подписания Бернской конвенции в 1963 году. В Конвенции были определены основные задачи Международной комиссии по защите Рейна, начиная от права проведения соответствующих исследований, разработки мероприятий, кончая подготовкой необходимых соглашений по защите реки от загрязнения. В бассейне реки Рейн отсутствует проблема нехватки воды и водodelения, здесь на первом плане вопросы судоходства, борьбы с паводками и охраны окружающей среды. Большая часть ГЭС на Рейне – низконапорные и каскадные, не имеющие больших регулирующих емкостей. Тем не менее, этот опыт интересен в части регулирования режима попусков воды из водохранилищ.

Объединенная Совместная Комиссия (США и Канада) имеет 100-летний опыт справедливого использования трансграничных водных ресурсов. Комиссия наделена высокими полномочиями представителей сторон от каждой страны, решения, которые они принимают, обязательны для национальных и местных органов власти.

Индия и Пакистан имеют определенный положительный опыт по использованию водных ресурсов р. Инд. Он состоит в том, что водodelение строго регламентировано по периодам, распределению и притокам рек, но временные изменения стока воды по отдельным притокам могут быть согласованы в пределах общих лимитов стран путем их перераспределения на основе консенсуса.

На Африканском континенте можно привести в качестве примера использование вод рек Инкомати и Мобуту между Мозамбиком, Южной Африкой и Свазилендом на основе Южно-Африканского договора.

На положительном опыте работы Комиссии по рекам Чу-Талас в 2006 году Кыргызстан и Таджикистан разработали и приняли соглашение по малым трансграничным рекам в бассейне р. Сырдарьи. В результате водodelение по р. Исфара между государствами этого бассейна осуществляется согласованно, без конфликтов, которые время от времени наблюдались при использовании воды этой реки.

Положительный опыт трансграничного сотрудничества имеют прибрежные государства в бассейне р. Меконг. Комиссия по реке Меконг работает на основе децентрализации ответственности стран с тем, чтобы страны бассейна брали на себя возросшую ответственность за финансирование и реализацию согласованных национальных и региональных проектов. Однако здесь Китай и Мьянма, где формируются стоки реки, до последнего времени не участвуют в работе комиссии.

Интересен опыт сотрудничества Южно-Африканской Республики (ЮАР) и Лесото на основе Соглашения по высокогорьям Лесото (1986): финансирование инфраструктуры в Лесото со стороны ЮАР в обмен на питьевую воду для Йоханнесбурга.

---

<sup>4</sup> Ю. Х. Рысбеков. Трансграничное сотрудничество на международных реках: проблемы, опыт, уроки, прогнозы экспертов. Научный редактор д.т.н., проф. В. А. Духовный. НИЦ МКВК, Ташкент, 2009

Мировой опыт позволяет сделать следующие основные выводы о механизмах сокращения водного дефицита<sup>5</sup>:

- 1) водосбережение в сельском хозяйстве является ключом к экономии воды в большинстве вододефицитных стран;
- 2) использование оборотного водоснабжения, эффективных систем водоочистки, сокращение потерь в объектах инфраструктуры в промышленности и коммунальном секторе является необходимым условием сокращения объемов будущего водопотребления;
- 3) повышение лесистости водосборных площадей водных объектов для увеличения, стабилизации и очистки водного стока, укрепление берегов рек путем проведения лесной мелиорации в целях сохранения и поддержания баланса воды в наземных экосистемах, регулирования и улучшения ее поверхностного стока (по опыту Турции и других стран);
- 4) качество водных ресурсов является неотъемлемой частью проблемы дефицита и должно рассматриваться с точки зрения контроля за использованием водных ресурсов и сохранением экосистем;
- 5) взаимовыгодное сотрудничество на трансграничных реках на основе международного водного права, добрососедства, максимального учета экологических требований и интересов стран бассейна.

#### **4. Цель Стратегии по р. Жайык (Урал)**

Основной целью настоящей Стратегии является минимизация антропогенного воздействия на состояние водных ресурсов бассейна реки Жайык (Урал) и их охрана от истощения, засорения и загрязнения, что должна обеспечить:

- гарантированное обеспечение водными ресурсами устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации и Республики Казахстан;
- сохранение и восстановление водных объектов и развитие водных экосистем до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни населения;
- создание условий для восстановления осетрового стада и развития в целом рыбоводства в бассейне реки;
- обеспечение защищенности населения и объектов экономики от наводнений и иного негативного воздействия вод.

Достижение этих целей обеспечивается соответствующими межгосударственными соглашениями, гармонизацией национальных законодательств, применением передовых инновационных технологий, соблюдением санитарных норм, принятием согласованных экономических и других инструментов.

Следует отметить, что при определении цели и задач Стратегии, а также ожидаемых результатов, были максимально использованы подходы и принципы, заложенные в Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года и Государственной программе управления водными ресурсами Казахстана на период до 2040 года. Кроме того, в основу критериев и индикаторов реализации Стратегии были положены Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов (объектов) (СКИОВР – Казахстан и СКИОВО – Россия) бассейна реки Жайык (Урал).

#### **5. Задачи Стратегии**

---

<sup>5</sup> Государственная программа управления водными ресурсами Казахстана. 4 апреля 2014 г. №786

- Анализ современного состояния гидрологических, гидрохимических и гидробиологических условий и природных комплексов в бассейне р. Жайык (Урал);
- Анализ современного состояния водохозяйственной инфраструктуры объектов отраслей экономики в бассейне р. Жайык (Урал) и выявление основных проблем использования воды и охраны водных ресурсов;
- Выработка предложений по внедрению передовых технологий использования воды в отраслях экономики и управления водными ресурсами в бассейне трансграничной р. Жайык (Урал);
- Выработка предложений по совершенствованию правовых инструментов и институциональных механизмов межгосударственного сотрудничества в бассейне р. Жайык (Урал), в том числе по созданию Межгосударственного Фонда и бассейнового совета;
- Выработка предложений по созданию информационно-аналитической базы данных по гидрологии, гидрохимии и гидробиологии по бассейну р. Жайык (Урал), а также информационно-аналитической системы управления водными ресурсами реки, как основы принятия управленческих решений межгосударственных органов в бассейне;
- Развитие системы государственного мониторинга в обеих частях бассейна реки, включая развитие и модернизацию государственных наблюдательных сетей;
- Выработка механизмов решения ключевых проблем использования и охраны водных ресурсов р. Жайык (Урал) как основы улучшения экологических, санитарно-эпидемиологических и социально-экономических условий проживания населения и развития отраслей экономики, в том числе сельского и рыбного хозяйства, а также сектора водоснабжения;
- Выработка предложений по восстановлению фонда мелиорируемых земель и проведение водохозяйственных мероприятий для рационального использования водных ресурсов и внедрения принципов интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) на орошаемых землях;
- Выработка рекомендаций по:
  - восстановлению каналов-рыбоходов, обводнение нерестилищ дельты и поймы, создание условий для восстановления осетрового стада и развития прудового рыбоводства;
  - снижению антропогенной нагрузки на водные объекты и водосборы, а также снижение объемов поступления загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты путем строительства и модернизации очистных сооружений жилищно-коммунального хозяйства и промышленности;
  - снижению ущерба и обеспечение защищенности населения, сельскохозяйственных угодий и объектов экономики от негативного воздействия вод за счет проведения берегоукрепительных работ на участках интенсивного размыва берегов;
  - строительству и реконструкции гидротехнических сооружений для оптимизации режима речного стока, а также реализации мер, направленных на формирование систем предупреждения и защиты от наводнений.

## ***6. Основные направления и механизм реализации Стратегии***

Гарантированное обеспечение водными ресурсами предполагает приоритетное решение задач обеспечения населения Российской Федерации и Республики Казахстан качественной питьевой водой, создание условий для гармоничного социально-экономического развития, содействие инновациям, обеспечивающим ресурсосбережение, формирование реальных предпосылок к реализации конкурентных преимуществ водоресурсного потенциала бассейна реки Жайык (Урал).



Обеспечение потребностей населения и отраслей экономики водными ресурсами должно осуществляться на основе комплексного (интегрированного) подхода к управлению использованием и охраной водных объектов, базирующегося на выявлении объективных ресурсных и экологических ограничений с учетом всех располагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод в рамках речного бассейна и их изменчивости, придании безусловного приоритета обеспечению питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения, открытости и вовлечении в процесс управления использованием и охраной водных объектов органов местного самоуправления, бассейновых советов, ассоциаций водопользователей и других общественных организаций.

В целях максимально эффективного использования водоресурсного потенциала для обеспечения устойчивого экономического роста необходимо обеспечить скоординированное развитие отраслей экономики на основе учета водоресурсных ограничений и допустимой экологической нагрузки на водные объекты, а также комплексного управления использованием и охраной водных объектов. Основным инструментом обеспечения комплексного использования водных ресурсов Жайык (Урал) являются схемы комплексного использования и охраны водных объектов как Российской Федерации, так и Республики Казахстан.

Гарантированное обеспечение потребности экономики в водных ресурсах требует безусловного повышения рациональности использования ресурсов, снижения водоемкости производства промышленной и сельскохозяйственной продукции, непроизводительных потерь воды.

Основным направлением повышения рациональности водопользования является экономическое стимулирование сокращения удельного водопотребления, непроизводительных потерь воды и внедрения водосберегающих технологий.

Сокращение потерь воды в водопроводящих элементах водохозяйственных систем жилищно-коммунального хозяйства и агропромышленного комплекса требует реконструкции и модернизации систем водоподачи, восстановления и устройства облицовки каналов, реконструкции оросительных сетей, внедрения современных водосберегающих технологий и оборудования.

Снижение удельного потребления водных ресурсов в технологических процессах достигается расширением использования систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, внедрением водосберегающих технологий в промышленности и сельском хозяйстве.

Охрана и восстановление водных объектов до состояния обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни населения предполагают решение ряда задач по снижению антропогенной нагрузки на водные объекты, охране подземных вод от загрязнения, реабилитации водных объектов и ликвидации накопленного экологического вреда.

Для снижения антропогенной нагрузки на водные объекты необходимо реализовать систему взаимосвязанных мер, ключевой из которых является обеспечение практического правоприменения принципов экологического нормирования на основе нормативов допустимого воздействия на водные объекты, учитывающих региональные особенности, индивидуальные характеристики и цели использования водных объектов.

Основными направлениями действий, обеспечивающими снижение антропогенной нагрузки на водные объекты, являются сокращение поступления в водные объекты загрязняющих веществ в составе сточных вод путем строительства и реконструкции очистных сооружений на предприятиях промышленности и жилищно-коммунального хозяйства, организация и очистка поверхностного стока с селитебных территорий и промышленных площадок, обустройство зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения и водоохраных зон водных объектов,

осуществление противоэрозионных мероприятий на землях сельскохозяйственного назначения.

Серьезным резервом снижения антропогенной нагрузки является также реализация мероприятий по ограничению трансграничного переноса загрязняющих веществ.

В местах проживания населения с неблагоприятной водно-экологической обстановкой необходимо восстановление водных объектов, в том числе малых рек, в целях ликвидации накопленного экологического вреда, а также осуществление мер по защите от техногенного загрязнения подземных вод.

В результате осуществления указанных мер будут достигнуты высокие стандарты жизни населения посредством улучшения качества окружающей среды и экологических условий. Улучшение качества воды в водных объектах является важнейшим условием обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности населения, комфортных условий проживания будущих поколений жителей Республики Казахстан и Российской Федерации, сохранения здоровья наций, а также сохранения естественной среды обитания водных биологических ресурсов.

Обеспечение защищенности населения и объектов экономики от наводнений и иного негативного воздействия вод включает в себя снижение рисков и минимизацию ущербов от негативного воздействия вод, обеспечение надежности гидротехнических сооружений, регулирование и регламентацию хозяйственного использования территорий, подверженных периодическому затоплению и воздействию других опасных гидрологических явлений, развитие технологий мониторинга, в том числе прогнозирования и предупреждения опасных гидрологических явлений.

Современные методы снижения ущерба от опасных гидрологических явлений, включая наводнения, требуют перехода от стратегии индивидуальной защиты объектов к комплексной системе мер, предусматривающих оценку и управление всеми рисками на основе сравнительной технико-экономической оценки вариантов защитных мероприятий и планировочных решений.

Для достижения поставленных целей необходимо совершенствование государственного управления в области использования и охраны водных объектов на основе принципов Интегрированного управления водными ресурсами, механизмов обеспечения сбалансированного развития водохозяйственных комплексов бассейна Жайык (Урал) на территориях Республики Казахстан и Российской Федерации, усиление роли государств в решении проблем бассейна в области использования и охраны водных ресурсов.

Формирование инструментария государственного управления использованием и охраной водных ресурсов реки, включая обновление Схем комплексного использования и охраны водных ресурсов (СКИОВР) р.Жайык (Урал), нормативов допустимого воздействия на воды реки, а также разработку новых и актуализацию действующих правил использования водохранилищ с учетом изменений их морфометрических характеристик, параметров притока, состава и потребностей пользователей водохозяйственного комплекса, обеспечит переход к Интегрированному управлению водными ресурсами в границах речного бассейна.

## ***7. Ожидаемый результат от реализации Стратегии***

Реализация настоящей Стратегии будет способствовать сбалансированному социально-экономическому развитию бассейна, поддержанию высокого уровня продовольственной, промышленной, водной и экологической безопасности и реализации конституционных прав граждан обоих государств на благоприятную окружающую среду.

Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на водные ресурсы позволят достичь высоких экологических стандартов жизни населения, сохранения

здоровья граждан, улучшить состояние водных экосистем как необходимого фактора для восстановления и развития видового разнообразия и обеспечения условий для воспроизводства водных биоресурсов.

Реализация мероприятий, направленных на рационализацию и комплексное использование водных ресурсов, позволит добиться снижения водоемкости экономики, гарантировать питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения и создать надежные условия развития промышленности, энергетики, водного транспорта и сельского хозяйства за счет эффективного использования водоресурсного потенциала бассейна.

Мероприятия по снижению негативного воздействия вод и обеспечению эксплуатационной надежности гидротехнических сооружений обеспечат защищенность населения, проживающего на территории бассейна, подверженных воздействию опасных гидрологических явлений, и устойчивое функционирование соответствующих объектов экономики.

Совершенствование государственного управления, развитие науки и образования позволят совершить качественный прорыв в сфере разработки новейших технологий, сформировать научно-технический и кадровый потенциал, существенно расширить область знаний и представлений о гидрологических явлениях и процессах, изучить и реализовать новейшие подходы к управлению использованием и охраной водных объектов, укрепить базу международного сотрудничества в области водопользования.

Для оценки успешности реализации настоящей Стратегии необходимо сформировать систему показателей, предназначенных для контроля степени достижения стратегических целей на промежуточных этапах, а также оценки эффективности реализации отдельных механизмов и конкретных мероприятий.

Учитывая наличие в обоих государствах стратегических документов в области развития водного хозяйства и рационального использования водных ресурсов с поэтапным подходом к их реализации было бы целесообразным обозначить следующие контрольные сроки оценки предполагаемых промежуточных результатов выполнения мероприятий Стратегии: 2020, 2030 и 2040 годы.

## ***8. Критерии и индикаторы реализации Стратегии***

В качестве критериев оценки и индикаторов реализации Стратегии предлагается:

1. Снижение потребления воды на единицу ВВП в реальном выражении;
2. Обеспеченность населения качественной питьевой водой в городах и сельских населенных пунктах (в абсолютных показателях и в процентном отношении);
3. Увеличение водности реки Жайык (Урал) за счет согласованных мер, достаточных для создания условий восстановления экосистем в бассейне и развития рыбоводства;
4. Увеличение доли водопользователей, имеющих доступ к системам водоотведения в городах и сельских населенных пунктах;
5. Удовлетворение ежегодных потребностей природных объектов в воде и сохранение навигации и другие показатели, согласованные с российскими экспертами.

## ***9. Источники финансирования***

Государственные бюджеты и внебюджетные средства в соответствии с законодательствами Российской Федерации и Республики Казахстан;

Инвестиции и грантовые средства международных финансовых институтов и стран-доноров;

Средства бизнес структур и частных лиц Российской Федерации и Республики Казахстан и другие источники.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## 1. Краткая физико-географическая характеристика бассейна р.Жайык (Урал)

Река Жайык (Урал) протекает по территориям Российской Федерации (РФ) и Республики Казахстан (РК). На территории России бассейн реки расположен в пределах Челябинской и Оренбургской областей, а также Республики Башкортостан. На территории Казахстана бассейн реки Жайык (Урал) расположен в пределах Атырауской, Западно-Казахстанской и частично Актыбинской областей.

Общая длина реки 2534 км, площадь водосбора 231000 км<sup>2</sup>. На территории Российской Федерации ее длина 1450 км, площадь водосбора 121900 км<sup>2</sup> (52,8 %), а на территории Казахстана соответственно – 1084 и 109100 км<sup>2</sup> (47,2 %). Река Жайык (Урал) берет начало на восточном склоне Уралтау и впадает в Каспийское море.

Бассейн реки можно разделить на следующие естественные провинции: Общий Сырт, Мугоджарские горы, Подуральское плато, Прикаспийская низменность.

Общий Сырт служит водоразделом бассейнов рек Волги и Жайыка (Урала). Поверхность его слабо волнистая, с невысокими (до 200-360 м) останцами. Вдоль южных отрогов Сырта простирается обширная предсыртовая равнина, ширина которой около г.Уральска достигает 60 км. Пересекаемая многочисленными долинами мелких рек, она сохраняет увалистый характер и лишь на юге крутым уступом обрывается к Прикаспийской низменности.

Мугоджарские горы являются продолжением Южного Урала. Это горное поднятие состоит из северной и южной частей, отделенными друг от друга широким межгорным понижением. Северные Мугоджары занимают пространство между Илеком и Иргизом шириной до 200 км и представляют собой, в основном, холмисто-увалистую возвышенность. Рекой Орью Северные Мугоджары разделяются на западное и восточное крылья. Западное крыло Северных Мугоджар (Орь-Илекское междуречье) имеет вид плато, лежащего на продолжении южных отрогов Уральских гор. К западу от водораздела плато сильно изрезано водотоками и представляет мелкосопочник, а к востоку от него переходит в слабовсхолмленную равнину, расчлененную сетью левых притоков р. Орь. Южные Мугоджары имеют горный рельеф и их главная, западная цепь – собственно Мугоджарский хребет резко возвышается (на 200-300 м) над прилегающим к ней Подуральским плато.

Подуральское плато примыкает к Прикаспийской низменности с востока и представляет собой увалисто-холмистую равнину, расчлененную долинами р. Жайык (Урал) и ее левых притоков Илека и Утвы. Водоразделы рек расположены на отметках 400-450 м абс. Характерным для рельефа плато являются останцовые (эрозионные) и структурные (солянокупольные) увалы, имеющие относительные высоты до 50 м, а также небольшие холмы и сопки различной высоты, между которыми часто располагаются массивы барханных и бугристых песков или солончаков. На поверхности этой части плато встречаются также небольшие бессточные впадины (соры), наполняющиеся весной талыми водами. Рельеф Подуральского плато свидетельствует об интенсивных денудационно-эрозионных процессах, основными агентами которых являются вода и ветер.

Прикаспийская низменность обрамляет северную часть Каспийского моря. Она представляет собой обсохшее дно отступившего Каспийского моря и характеризуется выравненной поверхностью со следами береговых линий и береговых валов. Поверхность низменности испещрена множеством различных по размеру сорных впадин, озер и неглубоких протоков, которые относятся к определенным береговым линиям, связанным с различными уровнями Каспийского моря.

Самые большие размеры имеет Чижинско-Дюринско-Балыктинская депрессия. Это

огромная, вытянутая от южной границы Общего Сырта почти до Волго-Уральских песков, низина. Поверхность ее покрыта необозримыми пространствами лиманных лугов, среди которых местами поднимаются отдельные останцевые массивы протяженностью от 2 до 30 км.

## Приложение 2.

### **2. Краткая социально – экономическая и демографическая характеристики бассейна**

В бассейне р. Жайык (Урал) высоко развита промышленность, интенсивно разрабатываются месторождения твердых полезных ископаемых, добываются нефть и газ. Практически на всей территории бассейна ведется сельскохозяйственное землепользование.

В промышленном комплексе развита черная и цветная металлургия, химическая промышленность и электроэнергетика, машиностроение и металлообработка, а также пищевая и легкая промышленность.

В российской части бассейна р. Жайык (Урал) расположены крупные промышленные узлы в г. Магнитогорске Челябинской области (Магнитогорский металлургический комбинат; ОАО «Магнитстрой»), в городах Орск, Медногорск и Оренбург в Оренбургской области (Ириклинская ГРЭС, ООО Газпром-добыча-Оренбург, Оренбургнефть, Орскнефтеоргсинтез, предприятия цветной металлургии – комбинат «Южуралникель», Гайский горно-обогатительный комбинат, Орско-Халиловский металлургический комбинат, Медногорский медно-серный комбинат и др.). В Республике Башкортостан металлургические предприятия городов Учалы, Сибай и Миндяк.

Всего в Республике Башкортостан располагается 86 горнопромышленных предприятий, из них 7 занимаются разведкой и добычей цветных, благородных металлов, известняка, остальные относятся к горнодобывающему типу. В Самарской области находится 51 предприятие, из них 4 горноперерабатывающих, в том числе нефтеперерабатывающие. В Оренбургской области размещается всего 23 предприятия, из них 6 горноперерабатывающих.

В казахстанской части бассейна р. Жайык (Урал) на территории Актюбинской области расположены такие крупные предприятия, как: АО «СНПС-Актобемунайгаз», Актюбинский завод ферросплавов АО «ТНК-Казхром»- Eurasian Natural Resources Corporation, АО «Актюбинский завод хромовых соединений», АО «Авиаремонтный завод 406-ГА» и АО «Актюбрентген».

Атырауская область Казахстана является старейшим нефтегазодобывающим регионом Казахстана. В настоящее время на территории Атырауской области расположены более 62 месторождений. Одним из крупнейших нефтяных месторождений является Тенгиз, запасы которого составляют от 750 млн. до 1 млрд. 125 млн. тонн нефти. Нефтегазодобывающая промышленность региона представлена компаниями СП Тенгизшевройл, АО Казахойл-Эмба, ЗАО Атырауская нефтяная компания, ОКИОК, Казахстанкаспийшельф, Каспиймунайгаз и др. Нефтеперерабатывающую отрасль представляет Атырауский нефтеперерабатывающий завод. В области развита горнодобывающая промышленность, имеются огромные запасы бора, гипса, мела и соли. Машиностроение представлено Атырауским машиностроительным заводом, выпускающим оборудование для нефтегазовой отрасли, судоремонтным заводом (п.Балыкшы).

В Западно-Казахстанской области Казахстана находится одно из крупнейших в мире Карачаганакское месторождение нефти (около 1200 млн. тонн) и газового конденсата (1300 млрд. м<sup>3</sup>). Развивается машиностроение и металлообработка. Уральский

механический завод, Уральский авторемонтный завод, «Уральскагрореммаш», «Дормаш» выпускают запасные части и детали к сельскохозяйственным машинам, тракторам, автомобилям и различное оборудование.

АО Уральский завод «Зенит» освоил производство боевых пограничных кораблей для военного флота Республики. Один из крупнейших заводов Уральский кожевенно-обувной завод, а также АО «Нуралы», АО «Тери» выпускают большой ассортимент обуви и кожаных изделий. Кроме того, в области действуют предприятия по изготовлению валяльно-войлочных и меховых изделий (Уральский меховой комбинат «Аяз»). Пищевая промышленность представлена мясоконсервным, мукомольно-крупяным комбинатами.

Сельскохозяйственные земли в российской части бассейна р. Жайык (Урал) занимают более 80 % ее площади, что связано с равнинным рельефом, наличием плодородных почв и удовлетворительным количеством атмосферных осадков для растениеводства. Пахотные земли в Республике Башкортостан занимают 34 % его площади, а в Оренбургской области – 50 %. Основные площади сельскохозяйственных угодий расположены на богарных землях.

В казахстанской части бассейна р. Жайык (Урал) сельское хозяйство специализируется на производстве зерна и животноводческой продукции. В растениеводстве наряду с зерном выращиваются масличные, крупяные культуры, производится картофель, овощи, бахчевые и фрукты. Здесь в основном выращивается пшеница твердых сортов. Ей отведено основное место в структуре посевов - 73,3 % (456,2 тыс. га), ячменю отведено 21,6 % (135,0 тыс. га), просом занято 13,6 тыс. га, озимой рожью - 9,8 тыс. га. В животноводстве основными отраслями являются скотоводство и овцеводство, дополнительными: свиноводство, коневодство, верблюдоводство и птицеводство. В сельском хозяйстве главную роль играет животноводство – тонкорунное и каракулевое овцеводство, коневодство, верблюдоводство.

Всего в бассейне р. Жайык (Урал) на территории Российской Федерации проживает 2,5 млн. человек, в том числе, в Оренбургской области – 1,585 млн. человек (75 % от всего населения области), в Челябинской области – 535 тыс. человек (15 % от всего населения области), в Башкортостане – 384 тыс. человек.

В пределах Российской Федерации бассейна р. Жайык (Урал) плотность населения 20,5 чел/км<sup>2</sup>. Наибольшая плотность населения на территории Челябинской области – 32 чел/км<sup>2</sup>, что почти в 4 раза выше этого показателя по России, в Башкортостане – 14,6 чел/км<sup>2</sup> (в 1,7 раза выше Российского), в Оренбургской области – 20,1 чел/км<sup>2</sup> (в 2,4 раза выше Российского).

В казахстанской части бассейна р. Жайык (Урал) численность населения трех областей по данным Агентства РК по статистике на 1 января 2014 года составила 2,6 млн. человек, в том числе 1,4 млн. человек городского (52,7 % от общей численности) и 1,2 млн. человек (47,3 %) сельского населения. Население на рассматриваемой территории размещено крайне неравномерно. При средней плотности населения 3,26 человек на 1 км<sup>2</sup>, несколько большую плотность имеют Атырауская и Западно-Казахстанская области – порядка 4,8 и 4,1 человек на 1 км<sup>2</sup>. Более низкая плотность населения в Актыбинской области – 2,7 человек на 1 км<sup>2</sup>. Демографическая ситуация в казахстанской части бассейна складывается довольно благополучно. Темпы роста населения превышают средние республиканские, за 2004 - 2015 года - 116,5 %, против 101,9 %. В результате, удельный вес населения региона в общем населении страны увеличился с 11,4 % до 11,7 %. В расчете на 1000 человек населения рождаемость повысилась во всех областях, смертность сократилась.

### Приложение 3

#### 3. Климатические условия в бассейне р.Жайык (Урал)



Климатические условия Урало-Каспийского бассейна района формируются под влиянием радиационного баланса, циркуляционных процессов, характера подстилающей поверхности. Значительное удаление от Атлантического и Тихого океанов обуславливает в бассейне континентальный климат. В зимний период под действием Азорского и Сибирского антициклонов на большей части территории наблюдается преимущественно ясная и холодная погода. Лето жаркое, с резко возрастающей засушливостью по мере удаления на юг.

Температура воздуха в связи с большой протяженностью бассейна с севера на юг изменяется в больших пределах. В многолетнем режиме средняя годовая температура воздуха изменяется от 3,0 °С (на севере) до 12,1 °С (на юге). Средняя температура самого холодного месяца (января) на севере бассейна составляет минус 14,3-15,4 °С, а на юге - минус 4,0 °С. Наиболее теплый месяц – июль. Средняя месячная температура июля колеблется от 20,5 °С на севере, до 29,2 °С на юге.

Средние многолетние годовые величины относительной влажности воздуха на рассматриваемой территории изменяются от 56 % (на юге) до 72 % (на севере). Максимальные значения относительной влажности повсеместно наблюдаются в зимнее время (до 88 %), наименьшие – в теплое время года (до 35 %). Средний многолетний годовой дефицит влажности воздуха колеблется в пределах 4,6-11,6 гПа.

Разнообразие климатических и орографических условий бассейна предопределяет неравномерное распределение осадков по его территории. Среднее многолетнее количество годовых сумм осадков изменяется от 300-380 мм на севере до 130-180 мм на юге.

Рассматриваемая территория относится к району с устойчивым залеганием снежного покрова в течение 2,5-5 месяцев в году, за исключением Атырауской области, где устойчивый снежный покров бывает менее чем в 50 % зим. Время появления снежного покрова колеблется от второй половины октября – начало ноября на северо-востоке до первой декады декабря на юге. Снегонакопление обычно продолжается до середины февраля – середины марта. Наиболее интенсивно оно происходит в первой половине зимы. Максимальные снеготопоты в Предуралье достигают 210 мм, на остальной территории максимальные запасы воды в снеге по мере удаления к югу уменьшаются от 120 мм до 30 мм.

Ветровой режим обуславливается барико-циркуляционными факторами, орографией и по своему характеру несколько различен. В холодное время года северо-восточные районы бассейна реки находятся под влиянием отрога сибирского антициклона, здесь преобладают ветры южных (20 %) и юго-западных (16 %) направлений. Юго-западная часть бассейна реки подвергается выходам циклонов с Каспия, действие антициклона ослаблено и несколько большую повторяемость имеют здесь ветры восточных (18 %) и юго-восточных (15 %) направлений.

В теплое время года происходит перестройка барического поля со сменой ветрового режима на всей территории. Скорости ветра в переходный период (апрель-май) остаются значительными. Так, в мае средняя месячная скорость изменяется по территории в пределах 4 – 6 м/с. Летом, в связи с более размытым барическим полем, скорости ветра уменьшаются до значений около 2-4 м/с. Среднегодовые скорости ветра изменяются в пределах 2,6-6,0 м/с. В прибрежной полосе летом наблюдаются местные ветры – бризы. В горных районах имеют место горно-долинные ветры.

## Приложение 4

### 4. Гидрография р.Жайык (Урал)

Река Жайык (Урал) берет свое начало на южных отрогах Уральских гор (хребет Урал – Тау) на высоте 640 м над уровнем мирового океана.

По характеру русла, долины и водоносности реку Жайык (Урал) делят на три части (течения): верхнюю, среднюю и нижнюю.

Вначале река течет прямо на юг до города Орска. Этот участок считается верхним течением. Затем она резко поворачивает на запад. Пройдя в широтном направлении около 850 км до города Уральска (среднее течение), река поворачивает под прямым углом снова на юг и сохраняет это направление до впадения в Каспийское море (нижнее течение, протяжённость 840 км).

В районе г. Оренбурга р. Жайык (Урал) принимает наиболее крупный правый приток р. Сакмару. Длина её 761 км, площадь бассейна 29,1 тыс. км<sup>2</sup>. Значительная часть бассейна Сакмары покрыта лесом, в котором аккумулируется много снега и имеет широкую разветвленную речную сеть. В пределах только Оренбургской области насчитывается около 290 рек, впадающих в Сакмару, длина которых превышает 10 км. Средняя водность Сакмары в районе впадения в р. Урал в 1,23 раза превышает его водность р. Жайык (Урал). Река Сакмара отличается от р. Жайык (Урал) большей равномерностью стока и растянутым весенним паводком. Сток р. Сакмары вносит существенные изменения в режим р. Жайык (Урал), расход воды в которой после впадения Сакмары увеличивается до 110 м<sup>3</sup>/с (колебания 12,6 - 303 м<sup>3</sup>/с).

Продольный уклон р. Жайык (Урал) на участке Оренбург - Илек составляет в среднем 15 см на 1 км. Скорости течения и паводок достигают 2,5 м/с, в межень на перекатах – 0,8 - 1,2 м/с и на плесах – 0,3 - 0,5 м/с. Ширина русла в разные сезоны года колеблется в пределах 50 - 150 м. На этом участке реки насчитывается до 65 перекатов, из них 12 наиболее мелких. Наиболее глубокие места составляют 4 - 5 м.

Выше г. Уральска в реку Жайык (Урал) впадает с левой стороны р. Илек и Утва. Длина реки Илек 730 км, что несколько превышает длину р. Сакмары, площадь бассейна – 37 740 км<sup>2</sup>, но по водности Илек уступает р. Сакмару.

Низовья рек Илека и Утвы изобилуют песчано-гравелистыми осередками, отмелями и косами. Русла рек хорошо разработаны, их ширина до 40-60 м.

У города Уральска в реку Жайык (Урал) впадает река Чаган. Реки Подуральского плато, впадающие в р. Жайык (Урал) ниже г. Уральска, представлены двумя маловодными притоками Барбастау и Солянка. Реки имеют слабо развитые долины. От устья последнего и до впадения в море Жайык (Урал) не принимает ни одного постоянно действующего притока.

В нижнем течении река Жайык (Урал) пересекает Прикаспийскую низменность на территории Западно-Казахстанской и Атырауской областей, где выделяются три природные зоны: степная, пустынно - степная и пустынная.

Следуя за отступающим морем, р. Жайык (Урал) проложила себе путь в рыхлых песчано-глинистых морских и аллювиальных осадках, образуя ряд террас. Из них нижняя – луговая терраса, не заливаемая весенними водами лишь в самые маловодные годы, имеет в среднем высоту от 3 до 6 м над современным руслом реки. Отчетливо выраженная на всем протяжении реки, эта пойменная терраса в ширину достигает 5-7 км.

Вторая, надпойменная терраса развита преимущественно на правом берегу среднего течения реки и южнее г. Уральска – по левому берегу. Относительная высота этой террасы достигает 8-12 м.

Наиболее древняя третья терраса достигает относительной высоты над руслом реки порядка 25-30 м.

По характеру русла и в соответствии с его судоходными качествами нижнее течение реки делится на 2 участка. От города Уральска до п. Калмыково на расстоянии 455 км средний уклон равняется 0,00008. От поселка Калмыково до г. Атырау на расстоянии 345 км средний уклон равен 0,000037. На этих участках реки насчитывается 98

перекатов, в том числе на первом – 81, на втором – 17.

Глубины нижнего течения Жайыка (Урала) относительно стабильны ввиду того, что ежегодно русло реки промывается весенним половодьем. Весной в паводок уровень воды превышает меженный на 3-7 м. В меженный период глубины на перекатах нижнего течения Жайыка (Урала) незначительны – 45-80 см, что очень ограничивает судоходство; на нижнем участке (от Атырау до п. Калмыково) глубины на перекатах несколько больше (80-120 см). На ямах глубины колеблются от 7 до 20 м; средняя глубина Жайыка (Урала) по фарватеру в межень (без перекатов и ям) составляет 3- 5 м.

Через Прикаспийскую низменность р. Жайык (Урал) течет, не получая дополнительного питания и теряя на пути к морю часть своих вод на фильтрацию и испарение. Пойма р. Жайык (Урал) в нижнем течении переходит в морскую террасу.

Гидрографическая сеть дельты Жайыка (Урала) состоит из двух основных рукавов: Золотого и Яицкого. Продолжением Золотого рукава на устьевом взморье служит Урало-Каспийский канал, а Яицкого – искусственно прорытый в 60-х годах канал-рыбоход.

Вершина дельты находится в черте города Атырау и начинается с ответвления от русла реки левого рукава – Перетаска. Далее дельта, расширяясь в западном и восточном направлениях, тянется до взморья.

В пределах дельты основным руслом является Золотой рукав, по которому проходит большая часть стока реки Жайык (Урал). В устьевой части р. Жайык (Урал) проложен судоходный Урало-Каспийский канал, соединяющий устье реки с Уральской бороздиной – самой глубокой областью восточной части Северного Каспия. Уральская бороздина является продолжением подводного русла р. Жайык (Урал) и была выработана рекой при более низком стоянии уровня моря.

С левого берега от рукава Золотой отходит четыре протоки: Перетаска, Бухарка, Зарослый и Золотенок. Протока Перетаска начинается в районе пос. Балыкши. Длина протоки – 14 км, средняя глубина – 1,0-1,5 м, ширина – 10-15 м. Местами протока зарастает камышом, в период паводка и нагонов соединяется с морем.

В 7-и километрах ниже, у пос. Курилкино, начинается протока Бухарка. Длина протоки – 12 км, средняя глубина – от 0,3 до 1,0 м, ширина – 8-10 м, зарастает камышом, проточна в период паводка.

У поселка Жана Талап от рукава Золотой отходит протока Зарослый. Длина протоки 9 км, ширина 5-10 м, средняя глубина 0,5-1,5 м, характерна большая зарастаемость камышом.

Ниже по течению начинается протока Золотенок. Длина протоки 6 км, ширина 5-10 м, глубина от 0,5 до 1,0 м, зарастает камышом. Ниже поселка Дамба с левой стороны от рукава Золотой отходят восемь ериков, с правой стороны – девять ериков, все они соединяются с морем.

С правого берега от рукава Золотой отделяется рукав Яицкий, который делится на протоки Левый Яицкий и Правый Яицкий. Правый Яицкий, свою очередь делится на протоки Широкую и Узенькую. От протоки Широкая отходят ерики: Коп-узек, Тас-узек, Митрофан-узек. От протоки Левый Яицкий отделяется протока Малый Яицкий, которая соединяется с рукавом Золотой, и отходит канал Шахан, соединяющийся через рыбоходный канал с морем.

На суше граница устьевой области р. Жайык (Урал) совпадает с вершиной дельты (ниже Атырау), морская граница проходит на взморье примерно по изобате 3 м. В этих границах площадь устьевой области равна 1500 км<sup>2</sup>, а площадь дельты реки – 600 км<sup>2</sup>.

Основные гидрографические характеристики р. Жайык (Урал) и ее основных притоков, показаны в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1

## Основные гидрографические характеристики р. Урал и ее основных притоков

№ п/п	Река - створ наблюдений	Период наблю- дений	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Уклон, ‰		Средняя высота водосбора, м	Лесистость, %	Распаханность, %
					средний	средне- взвешен- ный			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	р. Урал-п. Наурузово	1930-1936	2312	2430	3,0	1,3	600	55	
2	р. Урал-г. Верхнеуральск	1930-2010	2274	2650	2,4	1,0	570	50	29
3	р. Урал-п. Верхне- Кизильский	1931-2010	2182	4400	1,6	0,6	520	31	35
4	р. Урал-п. Березовский	1948-2010	1930	22600	1,1	0,5	470	<1	60
5	р. Урал-п. Ирикля	1932-1947	-	36900	-	-	420	<1	55
6	р. Урал-г. Орск	1934-2010	1726	46100	0,9	0,5	400	<1	
7	р. Урал-г. Оренбург	1927-2010	1296	82300	-	-	-	-	-
8	р. Урал-с. Илек	1927-2010	1089	119000	-	-	-	-	-
9	р. М. Кизил-п. Муракаево	1931-1975	62	503	6,0	5,2	720	53	15
10	р. Гумбейка-п. Наваринский	1932-1944 1974-1995	31	4240	0,9	0,4	400	8	
11	р. Худолаз-п. Чернышевский	1948-2010	16		1,1	0,8	340	3	47
12	р. Суундук - с. Кусем (Майский)	1948-2010	51	4290	1,1	0,8	340	3	47
13	р. Таналык-с. Мамбетово	1948-2010	59	3270	2,9	1,5	430	<1	42
14	р. Большой Кумак - п. Иссергуши	1935-1968	78	7020	0,9	0,7	330	<1	50

15	р. Большой Кумак - п. Новорск	1967-2005	47	7690	0,9	0,7	330	<1	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	р. Жарлы-с. Адамовка	1942-2005	40	2490	1,2	0,8	350	<1	52
17	р. Орь - с. Истемес	1945-2005	83	13000	0,6	0,4	330	<1	28
18	р. Орь - с. Ащебута	1948-1962	61	16700	0,5	0,4	330	<1	29
19	р. Кугутык-п. Домбаровский	1944-2005	2,3	767	1.*	1,5	307	0	
20	р. Губерля-с. Губерля	1949-1962	44	1580	3,7	3,2	360	<1	45
21	р. Блява-г. Медногорск	1978-2005	14	257					
22	р. Сакмара-п. Акьюлово	1931-1987	471	5640	1,5	1,3	560	45	
23	р. Сакмара-г. Кувандык	1931-1962	382	7470	1,4	1,0	520	29	
24	р. Сакмара-с. Т. Каргала	1920-2010	55	29600	0,9	0,7	350	10	30
25	р. Большой Ик-с. Мраково	1931-2009	208	1870	3,0	2,7	490	76	
26	р. Большой Ик-с. Поляковка (Спасское)	1917-2005	36	6530	1,6	0,8	390	37	
27	р. Донгуз-п. Светлогорский	1958-1987	62	505	2,7	1,5	200	0	
28	р. Черная-с. Красный Холм	1948-2005	16	943	1,7	0,6	170	0	
29	р. Илек-п. Веселый 1	1948-2005	297	17200	0,6	0,5	300	0	
30	р. Илек-с. Чилик	1948-1962	112	37300	0,5	0,3	250	<1	

Таблица 4.2.

## Наиболее крупные притоки р. Урал

№ п/п	Река	Расстояние от устья р. Урал, км	Длина реки, км	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>
1	Миндяк	2320	60	788
2	Малый Кизил	2172	113	1540
3	Гумбейка	2116	202	4490
4	Зингейка	2104	102	1650
5	Янгелька	2091	73	1120
6	Большой Кизил	2014	172	2080
7	Худолаз	2002	81	1060
8	Б. Уртазымка	1885	87	1890
9	Суундук	1828	174	6430
10	Таналык	1827	225	4160
11	Большой Кумак	1733	212	7900
12	Орь	1715	332	18600
14	Губерля	1633	111	2410
15	Киялы-Буртя	1580	80	2200
16	Уртабуртя	1480	115	2180
17	Буртя	1404	95	1660
18	Бердянка	1323	65	870
19	Сакмара	1286	798	30200
20	Большой Ик (приток Сакмары)	220	341	7670
21	Салмыш (приток Сакмары)	59	193	7340
22	Донгуз	1251	95	1240
23	Черная	1173	96	1030
24	Илек	1085	623	41300
25	Утва	986	290	6940
26	Солянка	924	51	631
27	р. Ембулатовка	901	82	890
28	р. Рубежка	885	80	720
29	р. Чаган	793	264	7530
30	р. Барбастау	779	111	1360
31	р. Хобда (приток р. Илек)	184	225	14700
32	р. Деркул (приток р. Чаган)	18	176	2200
33	р. Каргалы (приток р. Илек)	502	114	5130

## Приложение 5

## 5. Гидрологическая характеристика бассейна

В российской части бассейна р. Жайык (Урал) насчитывается более 15 действующих гидрологических постов с продолжительностью наблюдений 50-80 лет, что позволяет при их относительно равномерном распределении по территории оценивать обеспеченность водными ресурсами в бассейнах крупных и средних рек в различные по водности годы.

В казахстанской части бассейна на самой реке Жайык (Урал) имеется 4 действующих пункта наблюдений (Январцево, Кушум, Махамбет и Атырау). Причем гидрологический пост Январцево, расположенный на границе Казахстана и России, открыт только в 2009 году.

Основным источником питания рек бассейна Жайыка (Урала) являются снегозапасы, которые формируют более 80 % годового стока. Доля дождевого питания незначительна, вследствие относительно высоких температур воздуха с большим дефицитом влажности, что обуславливает значительные потери влаги на водосборе на испарение.

На казахстанской территории бассейна Жайык (Урал) расположено 36 водохранилищ, 12 водохранилищ имеют емкость более 10 млн. м<sup>3</sup> (табл. 5.1). Многолетнее регулирование стока осуществляется двумя водохранилищами: Актюбинским ( $W_{\text{полез.}} = 220$  млн. м<sup>3</sup>) и Карагалинским ( $W_{\text{полез.}} = 262$  млн. м<sup>3</sup>). Почти все водохранилища используются для нужд сельского хозяйства, только Актюбинское водохранилище имеет комплексное назначение.

В Урало-Каспийском бассейне насчитывается около 240 озер площадью более 1 км<sup>2</sup>, составляющих примерно 0,3 % всей площади, в том числе на территории Атырауской и Западно-Казахстанской областей таких озер 201 с общей площадью 1421 км<sup>2</sup>. Большинство из них содержит горько-соленую и соленую воду. Характерной особенностью почти всех озер является их бессточность, а также сильное сокращение водной поверхности или пересыхание к концу лета. К непересыхающим относятся лишь некоторые озера, расположенные в поймах рек или имеющие грунтовое питание. Распределение озер неравномерно.

Первые систематические измерения расходов воды в бассейне р. Жайык (Урал) были начаты в 1912 г. на р. Жайык (Урал) у с. Кушум. Планомерное развитие гидрологической сети в Урало-Каспийском бассейне началось в 1929 г., после создания Гидрометеорологической службы СССР. Большой вклад в изучение стока рек внесли исследования, проводимые Государственным гидрологическим институтом. В 1962-1963 годах Государственный Гидрологический институт (ГГИ) и Бюро расчетов и справок (БРИС) Управления гидрометеорологической службы (УГМС) Казахской ССР производили экспедиционные работы в бассейне р. Жайык (Урал). В тот период наблюдения за гидрологическим режимом осуществлялось на 34 реках, а общее количество пунктов наблюдений, включая озера, достигало 104. Результаты наблюдений за стоком рек, гидрографические обследования рек и озер имеются в монографии "Ресурсы поверхностных вод". Таких исследований в районе больше не проводились<sup>6</sup>.

Всего на территории бассейна в разное время действовало 160 пунктов, по которым имеются сведения о годовом стоке. Качество данных наблюдений на постах в целом можно считать удовлетворительным. Однако имеются много пропусков в наблюдениях, особенно в конце 90-х годов прошлого и начале нынешнего столетия.

Наиболее длительные наблюдения за стоком воды в бассейне р. Жайык (Урал) имеются по следующим гидрологическим постам:

р. Жайык (Урал) – г. Верхнеуральск (70 лет), п. Березовский (58 лет), г. Оренбург (78 лет), с. Кушум (с 1913 года);

р. Сакмара – с. Татарская Каргала (80 лет).

Более 55 лет наблюдения проводятся на р. Бол. Ик – с. Поляковка (Спасское), р. Илек – п. Веселый и п. Чилик, р. Суундук – п. Майский (Кусем), р. Жарлы-с. Адамовка и других.

Годовой сток рек и временных водотоков рассматриваемой территории

---

<sup>6</sup> Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Урал (Жайык) с притоками, 2007 г. Производственный кооператив институт «Казгипроводхоз»

формируется под влиянием климатических факторов, рельефа, почво-грунтов и гидрогеологических особенностей.

Главными климатическими факторами, определяющими величину годового стока рек, являются снегозапасы в бассейнах к началу снеготаяния, дождевые осадки в период половодья, степень увлажнения и глубина промерзания почво-грунтов водосборов, интенсивность снеготаяния весной.

Снегозапасы к началу таяния значительно изменяются по территории, в соответствии с зональным убыванием количества зимних осадков с севера на юг и с запада на восток, а также под влиянием рельефа и залесенности местности. В верхнем течении р. Жайык (Урал) они в среднем составляют 70-120 мм, на юге Западно-Казахстанской и на севере Атырауской областей – 30-50 мм. На преобладающей части территории Атырауской области устойчивый снежный покров наблюдается реже, чем в 50% зим.

Реки изучаемого района по условиям водного режима относятся к Казахстанскому типу с резко выраженным преобладанием стока в весенний период. Наибольшие годовые расходы воды чаще всего наблюдаются во второй половине апреля и лишь изредка в начале мая. На реках, имеющих сток в течение всего года, минимальные расходы наблюдаются в декабре-марте. Доля весеннего стока от годового в различных районах колеблется от 55 до 100 %. Наибольшее значение она достигает в юго-западной части, где составляет 95 -98 %, наименьшего – в верхней части бассейна р. Жайык (Урал).

Весеннее половодье проходит одной волной в конце марта – первой половине апреля. На форму гидрографа иногда оказывают влияние дождевые осадки, выпадающие в период снеготаяния и вскоре после схода снежного покрова. Продолжительность подъема половодья на малых водотоках составляет обычно 5-10 дней, на средних – 8-12 и сравнительно крупных – 20-30 дней. В поздние весны при дружном снеготаянии половодье бывает наиболее высоким, в ранние, когда стаивание снега происходит постепенно, – низким. Заканчивается половодье чаще всего в конце апреля – начале мая, на больших реках – в конце мая – начале июня.

После окончания весеннего половодья на реках наступает летне-осенняя межень. Величина стока резко уменьшается, а на многих водотоках сток совсем прекращается. Минимальные летние расходы воды чаще всего наблюдаются в июле-августе, как правило, бывают выше минимальных зимних расходов. В распределении минимального стока по территории проявляется тенденция его уменьшения с севера на юг.

Зимний сток по сравнению с годовым стоком - весьма незначителен. Величина его колеблется по территории от 1 до 9 % от годового стока. Ледостав наблюдается на всех водотоках.

Сток рек территории резко колеблется по годам. В многоводные годы величина стока превышает среднее многолетнее значение в 3-5 раз, в маловодные годы характеризуется крайне низким значением стока. Отличительной чертой многолетнего хода стока является большая повторяемость лет с низкой водностью, нередко следующих один за другим и образующих маловодные периоды.

## **Приложение 6**

### **Водные ресурсы и внутригодовое распределение стока**

Годовой сток рек и временных водотоков рассматриваемой территории формируется под влиянием климатических факторов, рельефа, почво-грунтов и гидрогеологических особенностей. Главными климатическими факторами, определяющими величину годового стока рек, являются снегозапасы в бассейнах к началу снеготаяния, дождевые осадки в период половодья, степень увлажнения и глубина



промерзания почво-грунтов водосборов, интенсивность снеготаяния весной<sup>7</sup>.

Снегозапасы к началу таяния значительно изменяются в соответствии с зональным убыванием количества зимних осадков с севера на юг и от предгорий на востоке на запад, а также под влиянием рельефа и залесенности местности. В верхнем течении р. Жайык (Урал) они в среднем составляют 70-120 мм, на юге Западно-Казахстанской и на севере Атырауской областей – 30-50 мм<sup>8</sup>. На преобладающей части территории Атырауской области устойчивый снежный покров наблюдается реже, чем в 50 % зим.

Реки изучаемого района по условиям водного режима относятся к Казахстанскому типу с резко выраженным преобладанием стока в весенний период. Наибольшие годовые расходы воды чаще всего наблюдаются во второй половине апреля и лишь изредка в начале мая. На реках, имеющих сток в течение всего года, минимальные расходы наблюдаются в декабре-марте. Доля весеннего стока от годового в различных районах колеблется от 55 до 100 %. Наибольшее значение она достигает в юго-западной части, где составляет 95 -98 %, наименьшего – в верхней части бассейна р. Жайык (Урал).

Продолжительность подъема половодья на малых водотоках составляет обычно 1-3 дня, на средних – 8-12 и сравнительно крупных – 20-30 дней. В поздние весны при дружном снеготаянии половодье бывает наиболее высоким, в ранние, когда стаивание снега происходит постепенно, – низким. Заканчивается половодье чаще всего в конце апреля – начале мая, на больших реках – в конце мая – начале июня.

После окончания весеннего половодья на реках наступает летне-осенняя межень. Величина стока резко уменьшается, а на многих водотоках сток совсем прекращается. Минимальные летние расходы воды чаще всего наблюдаются в июле-августе, как правило, бывают выше минимальных зимних расходов. В распределении минимального стока по территории проявляется тенденция его уменьшения с севера на юг.

В осенний период наблюдается несколько повышенная водность в результате выпадения осадков и уменьшения испарения с водосбора.

Зимний сток по сравнению с годовым стоком - весьма незначителен. Величина его колеблется по территории от 1 до 9 % от годового стока. На фоне общей низкой водности рек в бассейне, связанной со слабой увлажненностью, наибольшее количество водных ресурсов в зимний сезон отмечается на реках Сакмара и Большой Ик, сток которых составляет 9-12 % годового стока. По мере продвижения на восток и юго-восток водность рек резко сокращается, достигая 4-7 % на р. Урал с правыми притоками и 1-4 % на реках Таналык, Суундук, Урляда<sup>9</sup>. Ледостав наблюдается на всех водотоках. Зимой на большинстве рек сток прекращается из-за промерзания перекатов. Основные характеристики годового стока рек казахстанской части р. Жайык (Урал) показаны в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Параметры годового стока рек  
казахстанской части р. Жайык (Урал)

Река	Водохозяйствен-ный створ, река-пост, участок	Среднемноголетние параметры				Расчетные объемы стока, млн. м <sup>3</sup>		
		Q <sub>o</sub>	W <sub>o</sub>	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	50%	75%	95%

<sup>7</sup> Ресурсы поверхностных вод СССР Нижнее Поволжье и Западный Казахстан, /Под ред. И.Б. Вольфцуна, К.И. Смирнова. – Т. 12, Вып. II. Урало-Эмбинский район. - Л.: Гидрометеиздат, 1970. - 512 с.

<sup>8</sup> Общественный фонд «Центр водных инициатив». Предварительные результаты исследований Урал (Жайык). Сводный отчет. Астана, 2016 г.

<sup>9</sup> Общественный фонд «Центр водных инициатив». Предварительные результаты исследований Урал (Жайык). Сводный отчет. Астана, 2016 г.

Жайык (Урал)	граница с РФ	294	9279	-	-	7824	4776	2258
	с. Кушум	353	11141	0,63	2,35 C <sub>v</sub>	9484	6017	3153
Жайык (Урал)	п. Махамбет	325	10257	0,6	2,40 C <sub>v</sub>	8847	5760	3153
	г. Атырау	316	9973	0,59	2,40 C <sub>v</sub>	8654	5677	3135
Утва	с. Григорьевка	4,86	153	1	2,0 C <sub>v</sub>	106	44,5	7,67
р. Оленты	с. Джамбейты	1,38	43,6	0,67	3,0 C <sub>v</sub>	34,7	23	16,1
р. Шидерти	свх. Джамбейтинский	0,96	30,3	0,55	2,75 C <sub>v</sub>	34,7	18,6	14,5
р. Булдурты	свх. Им. Абая	1,29	40,7	0,64	3,1 C <sub>v</sub>	32,5	22,1	15,8
р. Калдыгайты	с. Жигерлен	1,94	61,2	0,95	2,1 C <sub>v</sub>	42,5	19,9	5,68
р. Жаксыбай		0,12	3,8	0,87	2,0 C <sub>v</sub>	2,87	1,41	0,35
р. Орь	с. Богетсай	5,27	166	0,82	2,25 C <sub>v</sub>	128	68,1	29,9
	с. Ащыбутак	11,9	376	0,76	2,25 C <sub>v</sub>	298	170	74,1
р. Илек	ств. Актобинского вдхр.	5,91	187	0,85	2,5 C <sub>v</sub>	135	76	43,1
	г. Актобе	17,2	543	0,8	2,5 C <sub>v</sub>	407	234	130
	с. Чилик	39,8	1256	0,9	2,4 C <sub>v</sub>	887	472	245
р. Каргалы	ств. Каргалинского вдхр.	5,15	163	0,74	2,5 C <sub>v</sub>	129	75,9	42,3
	с. Каргалинское	11,1	350	0,75	2,5 C <sub>v</sub>	275	161	90,7
р. Б. Хобда	с. Новоалексеевка	6,23	197	0,85	2,5 C <sub>v</sub>	113	80,1	45,5
Всего по бассейну р. Жайык (Урал)		1401	44219	-	-	37434	23697	12460

Здесь  $Q_0$ ,  $W_0$ ,  $C_v$  и  $C_s$  соответственно расход воды, объем стока, коэффициент вариации и коэффициент асимметрии.

Сток рек территории резко колеблется по годам. В многоводные годы величина стока превышает среднее многолетнее значение в 3-5 раз, в маловодные годы характеризуется крайне низким значением стока, отличающийся от среднемноголетних значений 3 и более раза. Отличительной чертой многолетнего хода стока является большая повторяемость лет с низкой водностью, нередко следующих один за другим и образующих маловодные периоды.

Естественный сток, поступающий на территорию Западно-Казахстанской области из Оренбургской области РФ по руслу р. Жайык (Урал), 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, Б.Хобда), остальные 7,9 км<sup>3</sup> формируются в РФ.

Анализ среднегодовых расходов за весь период наблюдений с 1915 по 2013 годы, указывает на существенное влияние хозяйственной деятельности в бассейне на сток реки Урал. Причем изменения стока в сторону уменьшения имеют четкую корреляцию с решениями о развитии мелиорации земель, со снижением и повышением экономической активности в бассейне реки.

## Приложение 7

### 7. Водохозяйственная инфраструктура

Согласно «Научно-техническому обследованию и инвентаризации гидротехнических сооружений и водохранилищ в Оренбургской области», проведенной в 1996 году Южно-Уральским филиалом РосНИИВХ и «Научно-техническому обследованию по инвентаризации гидротехнических сооружений водохранилищ, прудов, накопителей жидких стоков, берегоукреплений и защитных дамб на территории Оренбургской области», проведенной в 2003 году ФГУП НИИ ВОДГЕО, на территории

Оренбургской области в бассейне р.Жайык (Урал) расположено 1649 водохозяйственных объекта. Количество относительно крупных водохозяйственных объектов отражено в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Количество водохранилищ и прудов  
в бассейне р.Жайык (Урал) в пределах Оренбургской области РФ

Объем свыше 10 млн. м <sup>3</sup>	5 объектов
от 1 млн. м <sup>3</sup> до 10 млн. м <sup>3</sup>	77 объектов
от 100 тыс. м <sup>3</sup> до 1 млн. м <sup>3</sup>	143 объекта

Кроме того имеются 22 накопителя вод, 19 защитных дамб и 22 берегоукрепительных дамб.

Суммарная полезная емкость водохранилищ в бассейне р. Жайык (Урал) в Челябинской области 758 млн. м<sup>3</sup>, в Республике Башкортостан 137 млн. м<sup>3</sup> и Оренбургской области 3053 млн. м<sup>3</sup>. Общий полезный объем водохранилищ в бассейне р.Жайык (Урал) в границах Российской Федерации 3948 млн. м<sup>3</sup>.

На 1 января 2015г. согласно «Научно-техническому обследованию и инвентаризации гидротехнических сооружений и водохранилищ в Оренбургской области» на территории Оренбургской области расположено 1049 гидротехнических сооружения.

На казахстанской территории бассейна Жайык (Урал) расположено 36 водохранилищ, 12 водохранилищ имеют емкость более 10 млн. м<sup>3</sup> (табл. 7.2). Здесь многолетнее регулирование стока осуществляется двумя водохранилищами: Актюбинским ( $W_{\text{полез}} = 220$  млн. м<sup>3</sup>) и Карагалинским ( $W_{\text{полез}} = 262$  млн. м<sup>3</sup>). Почти все водохранилища используются для нужд сельского хозяйства, только Актюбинское водохранилище имеет комплексное назначение.

Таблица 7.2

Сведения о действующих водохранилищах  
ёмкостью свыше 1,0 млн. м<sup>3</sup> в казахстанской части бассейна р.Жайык (Урал)

№№ п/п	Наименование водохранилища	Водоток или место образова- ния водохра- нилища	Год приема в эксплу- атацию	Емкость по проекту, млн.м <sup>3</sup>		Вид осущест- ляемого регулиру- вания	Назначение
				пол- ная	полез- ная		
1.	Кировское	Кушум	1967	63		сезонное	
2.	Битикское	Кушум	1970	106,72	100	сезонное	
3.	Донголекское	Кушум	1967	57,38	51,4	сезонное	обводнение, орошение
4.	Пятимарское	Кушум	1975	33,3	32,5	сезонное	Водоснабж., обводнение, орошение

5.	№1, п. Пермский	Балка Таловая	1985	11,6		сезонное	
6.	№2, п. Пермский	Балка Таловая	1974	9,5		сезонное	
7.	№3, п. Красновский	Балка Таловая	1986	12,3		сезонное	
8.	Водохранилище п. Круглоозерное	Балка Вишневая	1965	4,5		сезонное	
9.	Водохранилище п. Горбунов	р. Рубежка	1976	2,9		сезонное	
10.	Водохранилище п. Кожевниково	р. Вильная	1981	5,8		сезонное	
11.	Водохранилище п. Павлово	р. Крутая	1980	12		сезонное	
12.	Водохранилище п. Чесноково	р. Малая Быковка	1951	2,6		сезонное	
13.	Водохранилище п. Январцево	Балка Ембулатов ка	1978	6,12		сезонное	
14.	Чаганское	р. Чаган	1965	19,1	17,17	сезонное	
15.	Багырлайское	р. Багырлай	1965	4,28		сезонное	
16.	Водохранил. №1	р. Багырлай	1965	1,95		сезонное	
17.	Водохранил. №1	р. Багырлай	1965	3,61		сезонное	
18.	Водохранил. №1	р. Багырлай	1965	4,6		сезонное	
19.	Водохранил. №1	р. Багырлай	1965	4,3		сезонное	
20.	Водохранил. №1 п. Покатиловка	р. Барбастау	1980	4,11		сезонное	
21.	Водохранил. №2 п. Узунколь	р. Барбастау	1981	22,9		сезонное	
22.	Водохранил. №3 п. Новая жизнь	р. Барбастау	1980	7,05		сезонное	
23.	Водохранил. №4 п. Социализм	р. Барбастау	1980	13,87		сезонное	
24.	Водохранилище с. Федоровка	Приток р. Барбастау	1986			сезонное	
25.	Водохранилище	Приток р. Барбастау	1987			сезонное	
26.	Водохранил. №1 п. Долинский	р. Солянка	1987	11,76		сезонное	
27.	Водохранил. №2 Теректинск. РСХО	р. Солянка	1978	5,0		сезонное	
28.	Водохранил. №3 Акжайкское	р. Солянка	1984	9,9		сезонное	

29.	Водохранилище п. Амангельды	Балка Сулусай		2,62		сезонное	
30.	Водохранилище	Балка Жаман Борили		3,8		сезонное	
31.	Водохранилище	р. Караоба	1981	5,5		сезонное	
32.	Водохранилище п. 40 лет Октября	р. Утва	1981	3,2		сезонное	
33.	Актюбинское	р. Илек	1988	245	220	многолетне е	комплексное
34.	Каргалинское	Р. Каргали	1975	280	262	многолетне е	Орошение, рыбное хозяйство
35.	Саздинское	р. Сазды	1967	6	5,2	сезонное	Орошение, противо- паводковое
36.	Междуреченское	Балка Аксай, приток Торангула	1985	3,1	3	сезонное	орошение

## Приложение 8

### 8. Водохозяйственная характеристика бассейна р. Жайык (Урал)

#### 8.1. Водохозяйственная характеристика бассейна р. Жайык (Урал) на территории Российской Федерации

8.1.1. Забор воды на водоснабжение, промышленные и сельскохозяйственные нужды в российской части бассейна р. Урал

По данным государственного статистического сборника наблюдений по форме 2-ТП (водхоз) на территории Оренбургской области Уральского бассейнового округа РФ отчитывается 299 водопользователей. Из природных водных объектов в 2014 году забрано 1472,95 млн. м<sup>3</sup> воды (11 % от речного стока за пределы области) и меньше забора в 2013 году на 13,28 млн. м<sup>3</sup> (меньше на 1 %). На территории области идет систематическое снижение водопотребления. В 2007 г. оно составляло 1869,36 млн. м<sup>3</sup>, а в 2008 г. уменьшилось до 1832,67 млн. м<sup>3</sup>. За 7 лет оно уменьшилось на 21 %.

Забор воды из поверхностных источников составил 1330,56 млн. м<sup>3</sup> (90 % от общего объема забранной воды на территории Уральского бассейнового округа). По сравнению с предыдущим годом забор из поверхностных водных объектов уменьшился на 6,54 млн. м<sup>3</sup> (меньше на 0,5 %). Сократился и забор из подземных водных объектов и составил 6,74 млн. м<sup>3</sup>. В 2007 г. он составлял 1679,68 млн. м<sup>3</sup>, а в 2008 г. уменьшился до 1640,56 млн. м<sup>3</sup>. За 7 лет он также уменьшился на 21 %.

Объем использования системы оборотного и повторного водоснабжения в 2014 году составил 1735,48 млн. м<sup>3</sup> со снижением на 102,78 млн. м<sup>3</sup> в сравнении с 2013 годом. Самый крупный водопользователь бассейна реки Урал – ОАО «ОГК – 1» – филиал Ириклинская ГРЭС с забором воды из Ириклинского водохранилища (бассейн реки Урал) в 2014 году 1261,66 млн. м<sup>3</sup>, в 2013 году 1262,92 млн. м<sup>3</sup>, снижение на 1,26 млн. м<sup>3</sup>. В 2007 году ГРЭС забирала 1582,22 млн. м<sup>3</sup>. За 7 лет уменьшение водозабора на 20,3 %.

Потери воды на испарение при охлаждении агрегатов ГРЭС составляют 1,2 % от забранного количества воды. Сбрасываемая вода в сравнении с забранной не изменяется по качеству и относится к категории «нормативно-чистые», имея повышение температуры на 2,4 оС.

Снижение объема забора воды в бассейне реки Урал, в основном поверхностных вод, вызвано уменьшением объема воды, забранной ОАО «ОГК – 1» – филиал Ириклинская ГРЭС (за счет уменьшением выработки электроэнергии).

Всего по Оренбургской области на территории Уральского бассейнового округа использовано воды в 2014 году 1444,57 млн. м<sup>3</sup>, в 2013 году – 1453,11 млн. м<sup>3</sup>. Сохраняется тенденция к уменьшению водопотребления для промышленных целей.

*Хозяйственно-питьевые нужды.* Объем воды, использованный в 2014 году на хозяйственно-питьевые нужды составил 86,12 млн. м<sup>3</sup>, что меньше по сравнению с 2013 годом:

- ООО «Оренбург Водоканал» - снижение связано с работами по оптимизации действующей системы подачи и распределения воды (ПРВ), и установкой индивидуальных приборов учета расхода воды, снижением водопотребления абонентами. Также, в течение 2004-2014 гг. интенсивно проводилась работа по оптимизации действующей системы подачи и распределения воды.

- ООО «Орск Водоканал» - снижение обусловлено ростом количества установленных приборов учета в квартирах, в связи с этим происходит снижение потребления воды населением. Снижение водопотребления обусловлено остановкой производства и снижением расхода на производственные нужды предприятиями, которые осуществляют забор воды у ООО «Орск Водоканала».

- ООО «УКХ» г. Новотроицка - уменьшение объема забранной воды из подземных источников произошло в связи с уменьшением потребления питьевой воды предприятиями города: ООО «Новотроицкий комбинат хлебопродуктов», ФБУ ИК-5 УФСИН, ФБУ ИК-3 УФСИН, ООО «Новотроицкий мясокомбинат», ООО «ТД «НЗСМ «Арго».

Объем воды, использованной на нужды орошения в 2014 году составил 10,73 млн. м<sup>3</sup>, в 2013 году 10,05 млн. м<sup>3</sup>, увеличение на 17 %, причина – увеличение площадей полива сельскохозяйственных культур на оросительных системах ФГУ «Управления Оренбургмелиоводхоз». В 2007 году на орошение было подано 11,91 млн. м<sup>3</sup>.

Объем использованной воды на нужды сельхозводоснабжения составил 0,66 млн. м<sup>3</sup>. Произошло незначительное увеличение на 0,05 млн. м<sup>3</sup> по сравнению с 2013 годом.

Расходы воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения в сравнении с 2013 годом изменились в сторону уменьшения на 102,78 млн. м<sup>3</sup> и составили 1735,48 млн. м<sup>3</sup>. Самые значимые по объему системы оборотного и повторного водоснабжения принадлежат металлургическому производству.

Потери при транспортировке в 2014 году составили 27,92 млн. м<sup>3</sup>, снижение на 11 % по сравнению с 2013 годом.

Всего в бассейне р. Урал в 2014 году забрано воды 1444,45 млн. м<sup>3</sup>, в том числе на:

- производственные нужды – 1323,97 млн. м<sup>3</sup> ;
- хозпитьевые нужды – 86,12 млн. м<sup>3</sup> ;
- орошение – 10,73 млн. м<sup>3</sup> ;
- сельхозводоснабжение – 0,66 млн. м<sup>3</sup> ;
- прочие – 22,97 млн. м<sup>3</sup> .

#### 8.1.2. Водоотведение

Образующаяся в результате использования населением и отраслями промышленности отработанная вода отводится в природные водные объекты, накопители, рельеф местности, выгреб.

В природные водные объекты, на рельеф местности и другие приемники в 2014 году сброшено 1366,58 млн. м<sup>3</sup> воды (в 2012 году – 1371,56 млн. м<sup>3</sup>).

Основным приемником сточных вод являются поверхностные водные объекты – 1354,85 млн. м<sup>3</sup>, 8,16 млн.м<sup>3</sup> отведено на рельеф местности, поля фильтрации и накопители, 2,53 млн. м<sup>3</sup> – на сельскохозяйственные поля орошения и 1,03 млн. м<sup>3</sup> в подземные горизонты.

По сравнению с 2013 годом общее количество сбрасываемых сточных вод уменьшилось на 4,33 млн. м<sup>3</sup>. Уменьшение в значительной мере связано с уменьшением объема сбрасываемых нормативно-чистых вод.

#### 8.1.3. Существующие, строящиеся и планируемые к строительству водохозяйственные сооружения

За 2014 год в ходе выполнения работ по инициированию мероприятий по выявлению и ликвидации бесхозяйных гидротехнических сооружений (ГТС) на территории Оренбургской области РФ было выявлено, ликвидировано согласно актам и выведено из инвентаризации гидротехнических сооружений 24 бесхозяйных ГТС и водных объектов в Октябрьском районе области.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 23.05.98 г. № 490 "О порядке формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений" и "Инструкции о ведении Российского регистра гидротехнических сооружений", утвержденной приказом Министерства природных ресурсов (МПР) России от 06.10.99 г. № 190, продолжается государственная регистрация гидротехнических сооружений прудов и водохранилищ.

На 01 января 2014г. в Российский Регистр ГТС внесены 31 комплекс гидротехнических сооружений.

Разработана и утверждена декларация безопасности ГТС Ириклинского водохранилища № 12-13(03)0054-00-ГЭС, утверждена 05.04.2013 г. срок действия – до 15.04.2017 г.

ФГУ «Управление Оренбургмелиоводхоз» эксплуатирует гидротехнические сооружения Черновского водохранилища.

Декларация безопасности гидротехнических сооружений Черновского водохранилища разработана и утверждена Департаментом Росприроднадзора по Приволжскому федеральному округу № 9-Э от 05.06.2008 г. сроком на 5 лет. Техническое состояние сооружений - удовлетворительное, требуется текущий ремонт ГТС на гидроузле. Проведены противопаводковые мероприятия на водосливной и земляной плотинах гидроузла.

Декларация безопасности гидротехнических сооружений Верхне-Кумакского водохранилища разработана, находится на стадии утверждения.

Аварийных ситуаций, повлиявших на состояние водных объектов не зафиксировано.

Строящиеся водохранилища и пруды отсутствуют.

Действующие каналы межбассейнового перераспределения стока и комплексного использования водных ресурсов отсутствуют.

Строящиеся каналы межбассейнового перераспределения и комплексного использования водных ресурсов отсутствуют.

#### 8.1.4. Водохозяйственная характеристика Ириклинского водохранилища

Ириклинское водохранилище относится к водохранилищам многолетнего регулирования. Его полный объем при НПУ 3260 млн. м<sup>3</sup>, площадь 260 км<sup>2</sup>. При минимальном уровне его объем 2125 млн м<sup>3</sup>.

Полезный объем водохранилища 2760 млн. м<sup>3</sup>. Возможный объем использования на сброс 1040,8 млн. м<sup>3</sup> при испарении 79,2 млн. км<sup>3</sup> и безвозвратном заборе воды Ириклинской ГРЭС 15 млн. м<sup>3</sup>.

Водохозяйственная характеристика Ириклинского водохранилища приведена в таблице 8.1.

Анализ таблицы показывает, что в среднем за 1994-2015 гг. средний годовой приток в водохранилище составляет 43,8 м<sup>3</sup>/с. максимальный приток, в паводковый период, достигает 3300 м<sup>3</sup>/с, а минимальный, в меженный период, уменьшается до 3,5 м<sup>3</sup>/с. Расход сброса из водохранилища через гидроузел за этот же период в среднем за год 47,31 м<sup>3</sup>/с. Он больше притока в водохранилище за счет поверхностного и подземного стока с прилегающей к водохранилищу водосборной площади. Максимальный сброс из водохранилища составляет в среднем 1300 м<sup>3</sup>/с. Минимальный сброс 3 м<sup>3</sup>/с зафиксирован во время паводка 1998 г. В меженный период минимальный сброс через гидроузел снижается до 15 м<sup>3</sup>/с лишь в отдельные маловодные годы, что в 5 раз больше минимального притока в водохранилище в эти же годы.



Таблица 8.1

## Водохозяйственная характеристика Ириклинского водохранилища в 1994-2015 годы

Дата	Приток		Объем, млн. м3	Свободная емкость, млн. м3	Наполнение, % от полезного	Сброс, м3/с	Сброс, млн. м3
	м3	млн. м3					
1	2	3	4	5	6	7	8
Ср. знач. 1994-2000	17,47	1,51	2737,33	519,67	80,98	49,87	4,31
Минимум	11,00	0,95	1541,00	-132,00	37,21	3,00	0,26
Максимум	3300,00	285,12	3422,00	1716,00	106,04	1300,00	112,32
Ср. знач. 2001-2005	69,11	5,97	2775,49	481,51	82,38	62,02	5,36
Минимум	4,50	0,39	1638,00	-12,00	40,76	15,00	1,30
Максимум	2121,00	183,25	3272,00	1619,00	100,55	750,00	64,80
Ср. знач. 2006-2010	38,08	3,29	2489,57	767,43	71,92	33,91	2,93
Минимум	3,50	0,30	1411,00	-12,00	32,45	15,00	1,30
Максимум	1650,00	142,56	3269,00	1846,00	100,44	566,00	48,90
Ср. знач. 2011-2015	60,20	5,16	2681,67	575,33	78,95	42,66	3,68
Минимум	5,20	0,45	1807,00	20,00	46,94	15,00	1,30
Максимум	2090,00	180,58	3237,00	1450,00	99,27	360,00	31,10
Ср. знач. 1994-2015	43,80	3,78	2677,11	579,89	78,78	47,31	4,09
Минимум	3,50	0,30	1411,00	-123,00	32,45	3,00	0,26
Максимум	3300,00	285,12	3422,00	1846,00	106,04	1300,00	112,32

## **8.2. Забор воды на водоснабжение, промышленные и сельскохозяйственные нужды в казахстанской части бассейна р. Жайык (Урал)**

### **8.2.1 Объемы забора воды на водоснабжение, промышленные и сельскохозяйственные нужды**

#### **Коммунально-бытовое водоснабжение**

Во всех городах и поселках казахстанской части бассейна реки Жайык (Урал) имеются коммунальные системы водоснабжения. Все системы объединенные, подача воды осуществляется на нужды населения и местной промышленности.

В целом 95,4 % населения обеспечивается водой из централизованных систем, причем 83 % населения проживает в домах с полным благоустройством, 12,4% пользуется водоразборными колонками. Более высокий охват (до 100%) во всех областных центрах и ряде городов и поселков.

23,6 % от общей численности населения испытывают проблемы с водообеспечением. К их числу относятся:

- 8,8 % проживающих в городах и поселках где не обеспечивается бесперебойная подача воды в необходимом количестве ввиду высокого износа сетей;
- 10,2 % обеспечивающихся по графику или путем подвоза воды в виду отсутствия или аварийного состояния сетей;
- 4,6 % тыс. человек, проживающих в неблагоустроенном жилье и пользующихся местными источниками.

Коммунальное водоснабжение базируется на поверхностных и подземных водах. Доля подземных вод в общем заборе воды составляет 51,4 %. Основной водной артерией бассейна является река Жайык (Урал). В общем объеме водопотребления воды реки Жайык (Урал) составляют 29,1 %, а непосредственно в Атырауской области - 99,3 %.

До 40 – 45 % водопотребления города Уральска базируется на поверхностных водах реки Жайык (Урал). Кроме того, для хозяйственного водоснабжения разведаны Уральское, Серебряковское и Январцевское месторождения подземных вод с утвержденными запасами 59,4 млн. м<sup>3</sup>/ год.

Город Аксай обеспечивается из Аксайского месторождения подземных вод. При росте водопотребления на перспективу, спрос может быть удовлетворен за счет дополнительного забора воды из Жарсуатского месторождения.

Территория Атырауской области отличается острым дефицитом подземных вод. Единственным источником водоснабжения являются поверхностные воды реки Жайык (Урал). В этой связи в области накоплен большой опыт передачи воды на значительные расстояния. Были построены водоводы Атырау – Астрахань, Атырау – Макат с отводом на нефтепромыслы Байчунас, Косчагыл, Каратон и др.

В дальнейшем магистральный водовод Атырау – Макат был продлен почти до границы с Актыбинской областью. Отдельные его участки вводились в эксплуатацию в период с 1939 по 1985 годы. Общая его протяженность составила 380,2 км. За период до 1990 г. проводились работы по его реконструкции.

В 1991 г. был сдан в эксплуатацию водовод Астрахань – Мангышлак с забором воды из протоки Кигач дельты реки Волги. Водовод был рассчитан на подачу 260 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (97,9 млн. м<sup>3</sup>/год) воды для обеспечения нефтяных месторождений Атырауской (120 т. м<sup>3</sup>/сут) и Мангистауской (140 м<sup>3</sup>/сут) областей. Общая его протяженность 1041 км.

Водовод находится в ведении АО «КазТрансОйл». По водоводу подается вода, прошедшая одну ступень очистки, подготовленная для производственных нужд. Для питьевых целей доочистка осуществляется конкретными потребителями на местах.

В целом по бассейну на перспективу не намечается какая-либо переориентация основных потребителей на другие источники. С ростом общего водопотребления возрастет забор из реки Жайык (Урал) и подземных вод, увеличится подача по водоводу Астрахань-Мангышлак».

Таблица 8.2

Забор воды на коммунальные нужды  
по областям и бассейнам рек в казахстанской части бассейна р.Жайык (Урал)

Годы	Области			Итого по областям	в том числе из реки Урал
	Атырауская	Актобинская	Западно-Казахстанская		
1993	35,59	62,22	27,38	125,19	110,50
1999	32,24	33,12	20,04	85,76	73,30
2000	26,81	31,03	19,87	77,71	69,70
2001	32,54	30,37	18,92	81,83	67,50
2002	35,09	50,42	20,88	106,39	92,50
2003	31,98	47,35	19,98	99,31	85,10
2004	36,80	26,35	20,61	83,76	66,50
2005	32,19	38,36	20,12	90,67	69,67
2006	29,96	19,02	19,96	68,94	47,79
2007	29,90	31,44	19,62	80,96	70,55
2008	31,04	39,09	22,32	92,45	41,19
2009	33,20	43,40	24,30	100,90	48,10
2010	32,80	47,40	28,20	108,4	65,40
2011	31,10	34,30	20,30	85,70	45,50
2012	33,51	34,41	21,51	89,43	42,01
2013	25,33	29,00	20,23	74,56	38,80
2014	24,97	41,92	19,60	86,49	36,87

В 2014 году общий забор воды на коммунально-бытовые нужды трех областей Казахстана составил всего 86,49 млн. м<sup>3</sup>, в том числе из реки Жайык (Урал) – 36,87 млн. м<sup>3</sup> (табл. 8.2). Из общего забранного объема воды, доля с поверхностных источников составила 40,5 %. Остальной объем воды забран из подземных источников. Общие потери при транспортировке составили на 2014 год 15,5 млн. м<sup>3</sup>.

Всего водоотведение составляет 1248,93 млн. м<sup>3</sup>, в том числе в водные объекты 1221,85 млн. м<sup>3</sup>.

Таблица 8.3

Забор воды на хозяйственно-питьевые нужды  
в разрезе областей Казахстана за 2010-2014 гг. (Жайык-Каспийской БВИ ,тыс. м<sup>3</sup>)

Наименование областей	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	Сравнение с 2010г. увеличение (+) уменьшение(-)
Атырауская	31103,6	31136,9	33514,8	25325,6	23813,9	- 7389,7
Актобинская	43565,8	34277,9	34408,4	29000,0	41287,1	-2078,7
Западно-Казахстанская	28162,5	20283,9	21514,3	20234,7	19370,6	- 8791,9

Мангистауская	30474,9	78865,0	17982,1	19790,0	18985	- 11489,9
Всего по ЖК БВИ	133306,8	164563,7	107419,5	94350,3	103456,6	- 29850,2

Забор воды на хозяйственно-питьевые нужды представлены в таблице 8.3. В целом, в данном секторе водопотребление уменьшается за счет применения счетчиков воды и постепенного увеличения стоимости питьевой воды. Уменьшение водопотребление в 2014 году, по сравнению с 2010 годом составило 29 850,2 тыс. куб. м., в том числе по Атырауской области – 7 389,7; Актобинской области – 2 078,7 и Западно-Казахстанской области – 8 791,9 тыс. м3.

#### 8.2.2 Забор воды на промышленные нужды в казахстанской части бассейна

На производственные нужды на 2014 год по рассматриваемым трем областям Жайык-Каспийского бассейна Казахстана забрано воды всего 112,25 млн. м3, что значительно меньше, чем в 2013 года на 21,67 млн. м3, что в основном обусловлено меньшим водопотреблением промышленности Атырауской области. Из этого числа на долю воды из реки Урал приходится 85,32 млн. м3, из подземных вод забрано 11,98 млн. м3 или 0,5 % от общего забора воды. Из них, шахтно-рудничных вод осуществлен забор воды 5,10 млн. м3.

Таблица 8.4

Забор воды на промышленные нужды в разрезе областей и бассейнов рек

Годы	Области			Итого по областям	В том числе из реки Урал
	Атырауская	Актобинская	Западно-Казахстанская		
1993	84,18	27,17	13,83	125,18	74,90
1999	62,17	14,57	10,01	86,75	62,30
2000	79,07	12,65	7,22	98,94	67,10
2001	70,78	18,85	8,40	98,03	60,60
2002	77,59	38,07	9,61	125,27	86,30
2003	94,84	41,72	9,25	145,81	91,90
2004	106,26	40,89	10,01	157,16	95,93
2005	110,58	16,25	8,05	134,88	94,90
2006	125,01	24,16	12,55	161,72	103,76
2007	124,16	28,97	15,19	168,32	102,86
2008	99,41	35,03	15,05	149,49	79,80
2009	75,60	92,30	13,40	181,30	76,00
2010	99,40	24,70	9,90	134,00	79,00
2011	108,60	17,30	9,70	135,60	88,60
2012	91,34	19,36	9,73	120,43	71,45
2013	103,59	18,55	11,78	133,92	85,23
2014	84,71	17,53	10,01	112,25	85,32

#### 8.2.3. Забор воды на сельскохозяйственные нужды

Жайык-Каспийский бассейн Казахстана охватывает часть территории Актобинской и полностью территории Атырауской, Западно-Казахстанской и

Мангистауской областей, общей площадью 640,87 тыс. км<sup>2</sup>. Большая протяженность территории с севера на юг обусловила разнообразия в специализации сельского хозяйства. Здесь размещаются хозяйства зернового, овоще-картофельного, молочного, овцеводческого и мясного направлений. По стоимости валовой продукции одной из основных отраслей является животноводство, а растениеводство носит вспомогательный характер.

В рассматриваемом регионе растениеводство является дополнительной отраслью сельскохозяйственного производства. Основной задачей отрасли является удовлетворение потребности населения в продуктах питания, промышленности в сырье, обеспечение производства кормов для развития животноводства, а также создание необходимых государственных резервов. Исходя из конкретных задач, стоящих перед сельским хозяйством того или иного района, складывается производственное направление отрасли, от которого зависит состав и структура посевных площадей.

Во всех областях Урало-Каспийского бассейна площади регулярного и лиманного орошения значительно уменьшились. При этом, площади регулярного орошения уменьшились более чем в 10, а лиманного – 20 и более раз (табл. 8.5). Несмотря на то, что площади ирригационно-подготовленных земель в бассейне практически не изменились, площади ежегодно поливаемых земель резко уменьшились вследствие перехода земель в собственность населения и отсутствия у них достаточных средств для возделывания сельскохозяйственных культур.

Таблица 8.5.

Распределение площадей орошаемого земледелия  
в пределах Жайык – Каспийского бассейна Казахстана, тыс. га

Наименование областей	Уровни развития (годы)	Наличие орошаемых площадей			Фактически поливаемых площадей		
		Всего	в том числе		Всего	в том числе	
			Регулярное орошение	лиманное орошение		Регулярное орошение	Лиманное орошение
Всего по бассейну	1990	567,51	153,71	413,8	426,55	132,83	371,19
	2005	490,49	97,69	392,8	102,77	21,16	139,27
	2006	490,49	97,69	392,8	67,84	18,27	49,57
	2010	490,49	97,69	392,8	34,75	17,91	16,84
	2011	478,31	98,95	379,36	91,62	15,1	76,52
	2012	478,31	98,95	379,36	32,02	11,78	20,24
	2013	758,99	141,198	617,793	6,669	5,155	18,04
	2014	519,98	98,59	421,39	34,909	6,669	28,24
В том числе по областям:							
Актюбинская	1990	121,08	42,06	79,02	89,55	39,40	50,15
	2005	102,94	27,69	75,25	27,07	8,51	19,03
	2006	102,94	27,69	75,25	28,66	8,45	20,21
	2010	102,94	27,69	75,25	10,51	10,51	0
	2011	90,76	28,95	61,81	12,25	7,89	4,36
	2012	90,76	28,95	61,81	7,13	8,02	0,11
	2013	131,90	28,008	103,89	14,03	1,183	0
	2014	131,99	28,1	103,89	9,04	1,33	7,71
Атырауская	1990	339,27	66,69	372,58	255,4	56,27	235,84
	2005	312,75	55,80	256,95	56,95	8,50	105,64
	2006	312,75	55,80	256,95	20,91	5,76	15,15
	2010	312,75	55,80	256,95	19,66	4,08	15,58
	2011	312,75	55,80	256,95	67,99	3,39	64,6
	2012	312,75	55,80	256,95	19,13	1,57	17,56

Западно-Казахстанская	2013	312,75	55,80	256,95	17,94	1,762	16,18
	2014	73,7	13,1	60,6	21,348	3,048	18,3
	1990	105,90	43,70	62,2	80,30	35,90	85,20
	2005	73,00	12,50	60,6	18,47	3,87	14,60
	2006	73,00	12,50	60,6	18,00	3,79	14,21
	2010	73,0	12,40	60,6	4,538	3,27	1,26
	2011	312,54	55,59	256,95	10,68	3,12	7,56
	2012	312,54	55,59	256,95	4,75	2,194	1,86
	2013	312,54	55,59	256,95	2,194	2,194	0
	2014	312,49	55,59	256,9	4,505	2,275	2,23
Мангистауская	1990	1,26	1,26	0	1,26	1,26	0
	2005	1,80	1,80	0	0,28	0,28	0
	2006	1,80	1,80	0	0,27	0,27	0
	2010	1,80	1,80	0	0,046	0,046	0
	2011	1,80	1,80	0	0,7	0,7	0
	2012	1,80	1,80	0	0,008	0,008	0
	2013	1,8	1,80	0	0,016	0,016	0
	2014	1,8	1,8	0	0,016	0,016	0

В 2014 году было полито всего 34,909 тыс. га орошаемых земель, в том числе регулярного орошения всего 6,669 тыс. га, из них Атырауская область – 3,048 тыс. га, Актыбинская – 1,33 тыс. га, Западно-Казахстанская – 2,275 тыс. га, Мангистауская -0,016 тыс. га. Лиманного орошения и залив сенокосных угодий всего полито 18,04 тыс. га, из них Атырауской области – 18,3 тыс. га, Актыбинской области – 7,71 тыс. га и Западно-Казахстанской области – 2,23 тыс. га (табл. 8.6).

Орошаемое земледелие является основной продовольственного обеспечения населения и относится к наиболее водоемким отраслям экономики.

Как в регулярном орошении, так и в лиманном, произошло значительное сокращение осваиваемых площадей, ухудшилось техническое состояние систем ввиду разрушения вододерживающих валов и плотин с водовыпускными сооружениями. Большие площади лиманов практически перешли в разряд заливных сенокосов.

Общий забор воды на орошение в 2014 году составил 38,15 млн. м3 и сократился по сравнению с 1993 годом более чем в 10 раз. Непосредственно из р. Урал и ее притоков было забрано 28,30 млн. м3, что также более чем в 10 раз меньше, чем в 1993 году.

Если ранее в среднем по бассейну преобладал машинный способ подачи воды на поля и полив дождеванием (до 60-70 % площадей), то в настоящее время преобладают самотечная подача воды и поверхностный способ полива.

В 1993 году на 45 % площадей имелись инженерные системы, на остальных – полуинженерные. На современном уровне все системы полуинженерные.

Водопотребление лиманов и заливных сенокосов составило 56,13 млн. м3, что более чем в 19 раз меньше уровня 1993 года. В бассейне р. Урал водозабор составил 56,13 млн. м3 против 608,97,12 млн. м3 в 1993 году (табл. 8.7.).

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

Таблица 8.6

Водозабор и площади  
регулярного орошения в разрезе областей и бассейнов рек за 1993, 1999-2014 годы

Годы	Наименование областей	Итого	по	В том числе
------	-----------------------	-------	----	-------------

	Атырауская		Актюбинская		Западно-Казахстанская		областям		из реки Урал	
	млн. м3	тыс. га	млн. м3	тыс. га	млн. м3	тыс. га	млн. м3	тыс. га	млн. м3	тыс. га
1993	185,61	-	112,24	-	115,31	-	413,16	-	348,30	86,72
1999	26,84	-	47,33	-	25,82	-	99,99	-	84,70	18,86
2000	27,57	-	53,22	-	75,57	-	156,36	-	140,70	23,49
2001	24,11	-	45,27	-	58,73	-	128,11	-	116,70	23,50
2002	23,85	-	47,22	-	47,78	-	118,85	-	103,60	17,41
2003	24,11	-	40,22	-	54,27	-	118,60	-	115,10	18,31
2004	44,26	-	40,22	-	56,65	-	141,13	-	123,00	22,84
2005	35,92	-	61,77	-	56,66	-	154,35	-	130,67	18,50
2006	39,76	3,80	78,35	8,46	39,63	5,76	157,74	18,02	144,53	16,25
2007	39,47	3,76	74,95	13,73	13,40	3,38	127,82	20,87	114,56	19,04
2008	41,90	3,97	44,30	9,72	15,00	2,76	101,20	16,45	49,58	6,04
2009	38,40	4,10	35,70	7,48	14,70	2,43	88,80	14,01	52,70	7,86
2010	37,30	4,10	35,10	10,50	15,30	3,30	87,70	17,90	49,10	10,60
2011	22,10	3,39	30,10	7,89	10,60	3,12	62,80	14,40	26,01	4,72
2012	10,11	3,18	28,43	8,02	11,23	2,18	49,77	13,38	18,35	3,18
2013	14,42	1,76	2,72	1,18	7,95	2,19	25,09	5,13	17,56	2,46
2014	24,47	3,05	4,07	1,33	9,61	2,28	38,15	6,66	28,30	4,19

Примечание: с учетом забора поверхностных, подземных и шахтно-рудничных вод

Таблица 8.7

Забор воды на лиманное орошение в разрезе областей и бассейнов рек Жайык – Каспийского БВИ за 1993, 1999-2013 годы, млн. м<sup>3</sup>

Годы	Области			Итого по областям	В том числе из реки Урал
	Атырауская	Актюбинская	Западно-Казахстанская		
1993	150,92	223,83	699,02	1073,77	608,97
1999	34,28	70,73	290,00	395,01	341,41
2000	36,45	70,73	228,64	335,82	259,52
2001	28,92	70,73	238,69	338,34	206,04
2002	16,18	76,68	313,25	406,11	293,01
2003	51,52	79,33	179,64	310,49	190,69
2004	37,12	73,53	217,01	327,66	192,16
2005	42,41	58,60	398,84	499,85	251,09
2006	42,60	59,82	66,41	168,82	130,76

2007	57,57	-	2,46	60,13	45,13
2008	48,47	43,34	3,78	94,59	56,30
2009	53,80	-	4,30	58,10	58,10
2010	54,10	-	4,47	58,80	58,80
2011	64,60	4,36	7,56	76,52	-
2012	31,02	0,39	0,50	31,91	-
2013	49,65	0,00	6,48	56,13	56,13

Размещение населения характеризуется тем, что основная часть населения (68%) проживает в 247 селах с численностью населения от 1,0 тыс. человек и выше. Удельный вес этих сел составляет 23,2 %. 66 % от общей численности составляют села с численностью населения менее 500 человек. С численностью 500-1000 человек – 10,8 %.

Традиционно основным источником жизни населения сельской местности являются ведение собственного домашнего хозяйства. Основная часть населения проживает в домах с приусадебными участками, более 80 % подворий содержат скот, птицу, выращивают овощи и фрукты.

Для оптимизации структуры посевов ежегодно проводятся мероприятия по диверсификации. В результате увеличиваются площади посева масличных, овощных и кормовых культур. Применяются новые прогрессивные методы: влагосберегающая и технологии капельного орошения. На сегодня технология капельного орошения внедрена на площади 1,5 тыс. га, из них за 9 месяцев 2015 года площадь капельного орошения увеличилась на 400 га, в 2014 г. было 1100 га, в 2013 г. – 653 га.

#### 8.2.4. Использование водных ресурсов для целей энергетики

Водопотребление энергетического комплекса региона отдельно не выделено и включено в забор воды на промышленные нужды.

#### 8.2.5 Существующие водохозяйственные сооружения

На территории Урало-Каспийского бассейна имеется 56 водохранилищ, гидроузлов и плотин.

В Западно-Казахстанской области имеется 45 объектов, в том числе 40 водохранилищ, 3 гидроузлов, 2 накопителя сточных вод. Из 45 водохранилищ в республиканской собственности – 14 единиц, в коммунальной собственности – 30 единиц и 1 – водохранилище в частной собственности с общей проектной емкостью 779,50 млн. м<sup>3</sup>.

На территории области действуют крупные водохранилища с общим объемом более 725 млн. м<sup>3</sup>. Можно отметить каскад водохранилищ на Урало-Кушумской ООС: Кировское, Битикское, Дунгулюкское, Пятимарское.

В Актобинской области – 11 объектов, в том числе 4 водохранилища, 7 плотин. Из них в республиканской собственности – 3 три крупных водохранилища: Каргалинское, Актюбинское и Саздинское с общим проектным объемом – 531 млн. м<sup>3</sup>, в коммунальной собственности – 1 единица и 7 – в частной собственности, с общей проектной емкостью 586,1 млн. м<sup>3</sup>.

На территории Атырауской области водохранилищ не имеется. Имеется только 1 объект – Ералиевский гидроузел. Ералиевский гидроузел (далее – Гидроузел) расположен на реке Уил. Организация эксплуатирующее Гидроузел является РГП «Казводхоз», Атырауский филиал. Данный Гидроузел создан и эксплуатируется с 1976 года и



обеспечивает регулирование поверхностного стога реки Уил во время половодья с целью залива сенокосных угодий.

### 8.3. Строящиеся и планируемые к строительству водохозяйственные сооружения

В настоящее время Казахстан начинает испытывать нехватку водных ресурсов и по прогнозам к 2040 году может столкнуться с существенным дефицитом водных ресурсов в объеме 50 % от потребности .

Проблема водной безопасности в условиях ограниченности и уязвимости водных ресурсов рассматривается как угроза национальной безопасности государства. Вместе с тем, государство в настоящее время не осуществляет строительство водохозяйственных сооружений из-за экономической ситуации и недостаточного внимания к данной проблеме.

Однако, в целях решения накопившихся проблем в сфере водного хозяйства, в республике принята Государственная программа управления водными ресурсами Казахстана. Программа направлена на решение вопроса предотвращения дефицита водных ресурсов для сохранения экосистем, обеспечения населения, запланированного роста экономики, а также совершенствования системы управления водными ресурсами.

Проведена оценка минимальной удельной стоимости реализуемых инициатив, от которой зависит нагрузка на государственный бюджет и темпы роста тарифов.

Программой предусмотрены меры по сокращению ожидаемого дефицита водных ресурсов к 2020 году за счет модернизации и развития инфраструктуры, эффективного использования водных ресурсов, модернизации системы водоснабжения и водоотведения населенных пунктов, а также меры по эффективному управлению водными ресурсами. Эти работы коснутся также Западноказахстанского региона, в том числе Урало-Каспийского бассейна, где ожидается абсолютный дефицит в объеме 2,9 км<sup>3</sup>.

Для гарантированного водообеспечения экологически неблагополучных районов Западного Казахстана предполагается строительство водохозяйственных объектов в Западно-Казахстанской области. Однако эти работы не предусмотрены в Плане реализации Госпрограммы до 2020 года, что дает основание говорить о планах строительства после 2020 года.

Для проведения дно- и берегоукрепительных работ в целях увеличения пропускной способности водных объектов предусматривается проведение обследования естественного гидрологического режима рек, расположенных на территории Западно-Казахстанской, Мангистауской, Атырауской и Актюбинской областей.

В связи с тем, что Государственная программа по управлению водными ресурсами Казахстана находится на пересмотре, на данный момент нет возможности перечислить планируемые к строительству водохозяйственные сооружения.

## Приложение 9

### **9. Существующие и планируемые к разработке проекты межгосударственных/межправительственных Соглашений между Казахстаном и Россией в области рационального использования водных ресурсов бассейна р. Урал**

Основные реки Жайык-Каспийского бассейна – Жайык (Урал), Орь, Илек, Чаган и другие являются трансграничными реками. Поступление поверхностного стока по всем трансграничным водотокам из территорий Российской Федерации составляет 11,374 км<sup>3</sup>. Межгосударственные водные отношения регулируется Соглашением от 27 августа 1992 года между Правительством Республики Казахстан и Правительством Российской Федерации о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов. На

основе этого Соглашения создана и работает созданная Казахстанско-Российская Комиссии по совместному использованию и охране трансграничных водных объектов.

Впоследствии, с учетом успешного развития водных отношений между государствами и признанием обоих государств Международных водных конвенций, заключено новое Соглашение между Правительствами Республики Казахстан и Российской Федерации о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов (г. Усть-Каменогорск, 7 сентября 2010 года, взамен предыдущего соглашения 1992 года).

Следует отметить, что заседания Комиссии проводятся регулярно поочередно на приграничных областях Казахстана и Российской Федерации. Так, например, в 2014 году 13-15 ноября в городе Астрахань Российской Федерации состоялась IV (XXII) заседание Казахстанско-Российской комиссии по совместному использованию и охране трансграничных водных объектов. На заседании были представлены отчеты рабочих групп бассейнов рек Жайык (Урал), Кигач и Большой и Малой Узени Казахской и Российской частей Комиссии по совместному использованию и охране трансграничных водных объектов.

В соответствии с утвержденными регламентами осуществлено обмен гидрометеорологической, гидрологической, гидрохимической и водохозяйственной информацией для анализа гидрометеорологической обстановки в пред половодный период (осеннее увлажнение метрового слоя почвы, промерзание почвы, запаса воды в снеге в сроки наблюдения, водности реки) с отделом водных ресурсов Нижнее-Волжского БВУ по Оренбургской области по реке Урал, с отделом водных ресурсов Нижнее-Волжского БВУ по Саратовской области по рекам Большой и Малый Узени и с отделом водных ресурсов Нижнее-Волжского БВУ по Астраханской области по реке Кигач.

В 2014 году 17-18 июля в городе Атырау Республики Казахстан проведено заседание рабочей группы по бассейну реки Жайык (Урал).

Рабочей группой осуществлялся обмен информацией по химическому составу воды бассейна реки Жайык (Урал) по створам: с Российской стороны р. Илек и Казахской стороны по створам: р. Илек - пос. Георгиевский, р. Илек - пос. Целинный, р. Ор - пос. Бугетсай.

Гидрохимический створ р. Жайык (Урал) – с. Илек является замыкающим створом на р. Жайык (Урал), пограничным с территорией Республики Казахстан.

По территории Актюбинской области и Российской Федерации протекает р. Илек – приток р. Жайык (Урал), который является трансграничным водным объектом. Река Жайык (Урал) и ее приток р. Илек имеет большое народнохозяйственное значение, водные ресурсы рек используются во всех отраслях народного хозяйства Российской Федерации, Актюбинской, Западно-Казахстанской и Атырауской областей Республики Казахстан.

Согласно протоколу о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов, координации водохозяйственной деятельности в бассейне р. Жайык (Урал) от 20 июня 1996 года определены расходы воды, передаваемые по р. Жайык (Урал) и р. Илек.

Для обеспечения утвержденных базовых показателей качества трансграничных вод Актюбинским филиалом РГП «Казводхоз» осуществляется попуск воды из Актюбинского и Каргалинского водохранилищ.

Ежегодно сбрасываются из Актюбинского и Каргалинского водохранилищ по руслу р. Илек до 155,0 млн. м<sup>3</sup> воды соответственно. Также в последние годы для улучшения качества воды, в р. Илек в осенне-зимний период с целью уменьшения содержания шестивалентного хрома осуществляется сброс воды из водохранилищ.

За отчетный период в Российскую Федерацию передано – 1278,064 млн. м<sup>3</sup>

Поступление воды в Республику Казахстан составил - 8672,0 млн. м<sup>3</sup>.

В настоящее время ведутся переговоры по запуску совместной программы по сохранению реки Жайык (Урал) и ее экосистемы. В этих целях ежегодно проводятся экологические и историко-культурные экспедиции и различного рода акции для привлечения внимания Правительственных кругов обоих государств и общественности.

## Приложение 10

### 10. Гидрохимическая характеристика вод бассейна р. Жайык (Урал)

Гидрохимическая характеристика российской части бассейна р. Жайык (Урал) представлена по данным Оренбургского Центра гидрометеорологической службы (ЦГМС), филиала ФГБУ «Приволжское УГМС», СКИОВО, составленного РосНИИВХ, Отдела водных ресурсов по Оренбургской области Нижне-Волжского бассейнового водного управления, отдела геоэкологии Оренбургского научного центра УрО РАН и института Степи УрО РАН.

*Гидрохимическая характеристика поверхностных вод бассейна р. Жайык (Урал) в Челябинской области*

Гидрохимические наблюдения ведутся ФГУ «Челябинский ЦГМС» в 13 створах.

Качественная характеристика поверхностных вод бассейна р. Жайык (Урал), расположенных на территории Челябинской области, приведена согласно данным «Информационного бюллетеня о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Челябинской области за 2009 год». В таблице 2.4 приведены среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в р. Жайык (Урал) в границах Челябинской области за период 2005-2009 годы.

Таблица 10.1

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в р. Жайык (Урал) в границах Челябинской области (мг/дм<sup>3</sup>)

№ пп/п	Местоположение створа	Наименование ЗВ	2005г.	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.
1	г. Верхнеуральск, в черте города	Нефтепродукты	0,035	0,035	0,044	0,046	0,056
	- " -	железо общее	0,11	0,15	0,114	0,092	0,074
	- " -	Медь	0,003	0,002	0,0018	0,0016	0,0014
	- " -	Цинк	0,027	0,02	0,024	0,024	0,026
	- " -	азот аммония	0,24	0,35	0,259	0,209	0,126
2	г. Верхнеуральск, 1 км ниже города	нефтепродукты	0,05	0,059	0,113	0,109	0,138
	- " -	железо общее	0,10	0,123	0,11	0,099	0,087
	- " -	Медь	0,003	0,002	0,002	0,0014	0,0015
	- " -	Цинк	0,034	0,023	0,028	0,028	0,027
	- " -	азот аммония	0,29	0,36	0,298	0,237	0,284
3.	г. Магнитогорск, 13 км выше города	нефтепродукты	0,034	0,048	0,047	0,051	0,067
	- " -	железо общее	0,08	0,06	0,057	0,054	0,044

№ пп/ п	Местоположение створа	Наименование ЗВ	2005г.	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.
	- " -	Медь	0,003	0,003	0,002	0,0013	0,0014
	- " -	Цинк	0,037	0,025	0,029	0,026	0,026
	- " -	азот аммония	0,14	0,20	0,186	0,113	0,116
4.	г. Магнитогорск, 18 км ниже города	нефтепродукты	0,041	0,052	0,101	0,063	0,097
	- " -	железо общее	0,061	0,054	0,055	0,06	0,05
	- " -	Медь	0,004	0,003	0,0026	0,0015	0,0016
	- " -	Цинк	0,040	0,030	0,034	0,035	0,032
	- " -	азот аммония	0,087	0,23	0,227	0,163	0,160
5.	п. Ершовский, 0,5 км выше поселка	нефтепродукты	0,046	0,03	0,027	0,037	0,040
		железо общее	0,11	0,074	0,091	0,097	0,071
		Медь	0,004	0,002	0,0025	0,0018	0,0018
		Цинк	0,029	0,026	0,033	0,03	0,03
		азот аммония	0,2	0,26	0,373	0,264	0,233

На Магнитогорском водохранилище в черте г. Магнитогорска в 2008 и 2009 годов среднегодовые концентрации. главных ионов, азота аммония, железа общего не превысили уровень ПДК<sub>рх</sub>. Среднее содержание в воде в эти годы органических веществ по ХПК 1,8 ПДК и по БПК<sub>5</sub> 1,3 ПДК, азота нитритов 2 ПДК, меди 1,7 ПДК и цинка 2,9 ПДК. Концентрация марганца в воде составляют 10 ПДК<sub>рх</sub>, нефтепродуктов 1.3 ПДК.

Значение УКИЗВ в Магнитогорском водохранилище в черте г. Магнитогорска 4,90 и соответствует 4 классу качества воды, разряд А, вода «грязная». Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в Магнитогорском водохранилище приведены в табл. 2.5.

Таблица 10.2

Среднегодовые концентрации  
загрязняющих веществ в Магнитогорском водохранилище

№ п/п	Местоположение створа	Наименование загрязняющего вещества	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
1.	г. Магнитогорск, в черте города	нефтепродукты	0,039	0,043	0,046	0,053	0,068
	- " -	железо общее	0,09	0,08	0,079	0,083	0,054
	- " -	медь	0,005	0,003	0,003	0,002	0,002
	- " -	цинк	0,046	0,028	0,032	0,028	0,0029
	- " -	азот аммония	0,17	0,28	0,205	0,248	0,209
2.	г. Магнитогорск, 10 км ниже города	нефтепродукты	0,043	0,049	0,042	0,045	0,073
	- " -	железо общее	0,074	0,058	0,059	0,054	0,049
	- " -	медь	0,004	0,003	0,003	0,0016	0,0016
	- " -	цинк	0,050	0,029	0,032	0,029	0,030

№ п/п	Местоположение створа	Наименование загрязняющего вещества	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
	- " -	азот аммония	0,15	0,22	0,24	0,119	0,129

*Гидрохимическая характеристика поверхностных вод бассейна р. Жайык (Урал) в Республике Башкортостан*

В бассейне р. Жайык (Урал) «Башкирское УГМС» наблюдало качество воды в реках Большой Кизил, Сакмара и её притоков Зилаир, Большой Ик. Наблюдения за качеством рек Таналык и Худолаз осуществляло Федеральное государственное учреждение по мониторингу водных объектов бассейнов рек Белой и Урал (ФГУ МВО БУ).

*Река Большой Кизил* - небольшой правобережный приток р. Жайык (Урал), берущий начало на восточном склоне Южного Урала. Вода по качеству относится к 3 классу с разрядом «а» («загрязненная»). Средний уровень содержания соединений железа с 4-6 ПДК. Средний уровень содержания органических веществ (по ХПК) 1- 2 ПДК, соединения меди 4 ПДК, среднегодовые концентрации нефтепродуктов 2 ПДК, среднее содержание азота аммонийного, азота нитритного и нитратного, соединений цинка ниже ПДК.

*Река Сакмара* - крупный правобережный приток р. Жайык (Урал). На качество воды влияют неорганизованные стоки с объектов агропромышленного комплекса. В 2008 году качество воды отнесено к классу 3, разряд «а» («загрязненная»). Средний уровень нефтепродуктов и органических веществ по ХПК в норме, максимальный - до 3 и 2 ПДК и повторяемость случаев превышения ПДК - до 30 % и 70 % соответственно. Средний уровень содержания соединений железа 4 ПДК, максимальный до 8 ПДК, однако во всех пробах превышены допустимые значения. Среднегодовые концентрации соединений меди 4 ПДК. Ниже ПДК содержится соединений азота и цинка.

Река Зилаир - небольшой правобережный приток р. Сакмары, протекает по лесной зоне Южного Урала. Загрязняется смывами с территорий прилегающих населенных пунктов.

В 2008 году характеристика качества воды по значению УКИЗВ, которое снизилось с 3,20 до 2,95, показывает улучшение и переход из разряда «б» в разряд «а» («загрязненная»), но по-прежнему соответствовала 3-му классу. Средний коэффициент комплексности загрязненности снизился до 29 %, максимальный – 36 %. Снизились средний уровень соединений железа с 8 до 5 ПДК, максимальный с 13 до 8 ПДК, сохранялась высокой до 100 % повторяемость превышений допустимых значений. Вдвое снизились: средний уровень содержания органических веществ по ХПК до нормы и повторяемость случаев обнаружения ПДК - до 50 %. Стабилизировались среднегодовые концентрации соединений меди и нефтепродуктов до 4 и 1 ПДК, с максимальными концентрациями 5 и 3 ПДК, повторяемостью превышений ПДК – 100 % и 43 % соответственно. Ниже нормы были соединения цинка и азота.

*р. Таналык*, впадающая в Ириклинское водохранилище, имела индекс загрязненности воды в 2008 г. 5,9, что соответствует V классу качества воды - «грязная».

Динамика содержания основных загрязняющих веществ (ЗВ) в поверхностных водах р. Таналык показана на рис. 10.1.

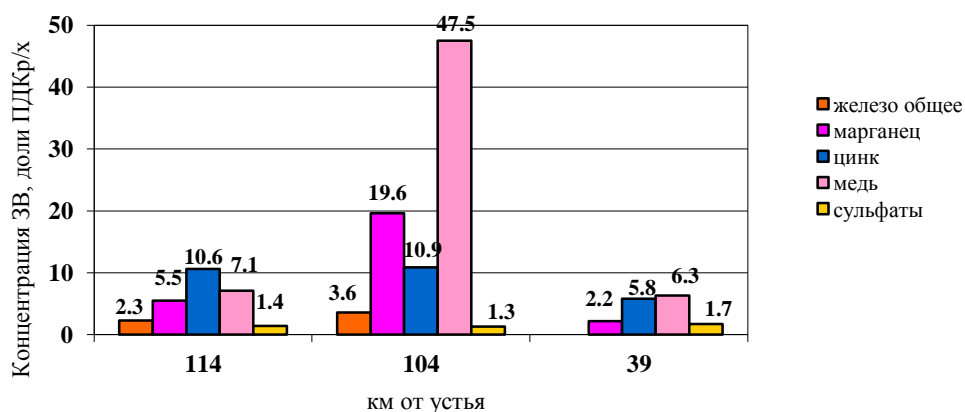


Рис. 10.1 Изменение содержания основных загрязняющих веществ в створах р.Таналык

В пограничном створе р. Таналык с Оренбургской областью – п. Таштугай, позволяющем оценить гидрохимический режим реки Таналык, впадающей в Ириклинское водохранилище качество воды улучшилось, значение индекса загрязненности воды незначительно уменьшилось, класс качества соответствовало 4 «загрязненная». За последние пять лет наблюдений наибольшее значение ИЗВ отмечалось в 2007 г. - 4,8, что соответствовало 5 классу качества, наименьшее значение в 2009 г. - 3,2.

В замыкающем створе р. Таналык – п. Таштугай (39 км от устья), граничном с Оренбургской областью, в 2009 году отмечалось снижение среднегодовых концентраций меди до 9,5 ПДК, марганца – до 3,8 ПДК, железа – до 1,8 ПДК, сульфатов – до 1,6 ПДК.

Индекс загрязненности воды составил 3,2 против 3,8 в 2008 году. Класс качества прежний - IV «загрязненная». Таким образом, через 65 км происходит улучшение качества воды за счет боковой приточности и осаждения тяжелых металлов в донные отложения.

Анализ показал, что качество воды р. Таналык в течение 2007-2009 годов не изменялось и оставалось «стабильно» неудовлетворительным - в зависимости от створов наблюдения оценивается 4-5-7 классами: загрязненные – грязные – чрезвычайно грязные воды. Основными загрязняющими веществами, чье содержание в поверхностной воде влияет на увеличение ИЗВ, являются медь, цинк, марганец, железо общее.

*Река Худолаз* – приток I порядка р. Жайык (Урал). Качество воды р. Худолаз характеризуется повышенным содержанием тяжелых металлов, что обусловлено минеральным составом почв и длительным техногенным воздействием горнорудного производства. В течение 2009 года отмечалось высокое и экстремально высокое содержание меди, цинка, марганца в р. Худолаз. Качество поверхностной воды р.Худолаз, как и р. Таналык, чрезвычайно плохое.

Качество воды Ириклинского водохранилища в местах впадения р.Таналык и р.Большая Уртазымка отмечается превышением предельно допустимых концентраций рыбохозяйственного назначения по марганцу, меди, цинку и железу общему. Среднее значение марганца превышает ПДК<sub>рыб.хоз.</sub> в 3-6 раз, меди – в 5-8 раз, цинка – в 6 раз.

В створах отд. Уральское и устье р. Худолаз превышение ПДК<sub>рыб.хоз.</sub> составляет по марганцу в 16 и 10 раз, по цинку в 11 и 13 раз, по меди в 7 раз, по фосфатам в 2 раза, по железу общему в 1,6 и 2,6 раз, по сульфатам в 1,6 и 1,8 раз. Класс качества воды в створе наблюдений отд. Уральское Ириклинского водохранилища соответствует 4 «в» «грязная», разряд «очень грязная», в створе устье р.Худолаз -4 «а» «грязная», разряд «грязная».

*Гидрохимическая характеристика поверхностных вод бассейна р. Жайык (Урал) в Оренбургской области*

На границе Челябинской и Оренбургской областей в пункте наблюдения пос. Березовский, расположенном выше Ириклинского водохранилища, вода р. Жайык (Урал) по качеству относится к 3-му классу как «загрязненная» (разряд А) и «очень загрязненная» (разряд Б) с незначительным ухудшением в последние годы. Но находясь длительное время в водохранилище многолетнего регулирования качество воды улучшается и стабильно относится к 3А классу (пгт. Ирикля 18,5 км выше плотины ГЭС). до Орского промышленного узла качество воды в р. Жайык (Урал) сохраняется на уровне 3А. В контрольном створе - 6,5 км ниже г. Орск вода характеризуется как «очень загрязненная» 3Б класса.

В процессе самоочищения к г. Оренбургу качество воды в р. Жайык (Урал) улучшается до 2-го («слабо загрязненная») и 3А класса («загрязненная»). Ниже г.Оренбурга, ниже очистных сооружений и впадения р. Сакмара, качество воды незначительно снижается до 3А и 3Б класса. Ниже по течению, до п. Илек, каких либо крупных промышленных предприятий на территории Оренбургской области нет, поэтому в р. Жайык (Урал) идет естественный процесс самоочищения до впадения в него р. Илек.

Водосбор р. Илек расположен в основном на территории Республики Казахстан. В его бассейне имеются промышленные предприятия, негативно влияющие на качество его воды. Перед впадением в р. Жайык (Урал) в створе п. Веселый на территории Оренбургской области качество воды в р. Илек относится к 4А классу и характеризуется как «грязная». В р.Илек содержится значительное количество шестивалентного хрома до 9 ПДК в отдельные летние месяцы.

Наблюдения за качеством воды р. Илек на территории Российской Федерации организованы в створе 1 км выше п. Веселый и в п. Илек.

В створе п. Веселый в р. Илек не стабильно содержание химических ингредиентов и общей минерализации. Минерализация в реке изменяется в пределах от 406 мг/л в августе 2005 г. до 1915 мг/л в феврале 2015 г.

В 2015 г., по данным Оренбургского ЦГМС филиала ФГБУ «Приволжское УГМС», качество воды характеризуется как «грязная» - 4 «а» класса, как и в предыдущие годы. Коэффициент комплексности загрязненности воды составил 45% (в 2014г. -50%). Максимальные концентрации достигали в паводковый период по: азоту нитритному 41,5 ПДК - уровень высокого загрязнения (в 2014 г. - 17,5 ПДК), меди 5,0 ПДК (в 2014 г. - ПДК), цинку 1,3 ПДК (в 2014 г. - 1,2 ПДК), нефтепродуктам и сульфатам 2,0 ПДК (в 2014 г. - 1,2 и 1,5 ПДК, соответственно), азоту аммонийному 2,7 ПДК (в 2014 г. - 6,1 ПДК). Максимальная концентрация фосфатов составила 1,5 ПДК, хлоридов 1,2 ПДК, ХПК 1,9 ПДК, магния и БПК<sub>5</sub> 1,1 ПДК. Среднегодовые концентрации в 2015 году превысили уровень ПДК по: меди в 3,0 раза (в 2014 г. - 6,5 ПДК), цинку в 1,1 раза (в 2014 г. - 1,0 ПДК), азоту нитритному в 10,1 раза (в 2014 г. - 4,8 ПДК), сульфатам в 1,4 раза (в 2014 г. - 1,5 ПДК), азоту аммонийному в 1,7 раза (в 2014 г. - 2,3 ПДК), ХПК в 1,8 раза (в 2014 г. - 1,9 ПДК) (рис. 2.7). По хрому шестивалентному превышения ПДК наблюдались в двух пробах. Максимальная концентрация достигала 2,4 ПДК (в 2014 г. - 1,9 ПДК), среднегодовая концентрация составила 0,7 ПДК (в 2014г. - 0,6 ПДК).

*Причиной высокого загрязнения воды являются пуски с прудов накопителей г.Актюбинск Республики Казахстан. Источником загрязнения поверхностных вод хромом являются сбросы завода хромовых соединений г. Актюбинск Республики Казахстан. Это историческое загрязнение, оставшееся в наследство Казахстану от бывшего СССР.*

Минерализация воды в течение 2015 года характеризовалась значениями 487-1212 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание ионов выше нормы отмечалось в двух пробах.

В устье р. Илек - п. Илек в 2015 г., качество воды в результате самоочищения лучше, чем выше расположенном створе в п. Веселый, и соответствовало 3 «б» классу - «очень загрязненная». Коэффициент комплексности загрязненности воды составил 36 % (в 2014г. – 39 %). Во всех отобранных пробах отмечено превышение ПДК сульфатами и окисляемыми органическими веществами по ХПК, максимальные концентрации составили 2,4 ПДК и 2,2 ПДК, соответственно. Максимальное содержание по меди составило 4,0 ПДК, превышение отмечено в 70 % проб. Концентрации хлоридов, азота нитритного и окисляемых органических веществ по БПК<sub>5</sub> отмечалось в пределах 1,4; 3,5 и 1,2 ПДК, превышение ПДК отмечено в 40 % проб, соответственно. Содержание нефтепродуктов превысило ПДК в одной пробе - в 1,2 раза. Среднегодовые концентрации были превышены по: меди в 2,3 раза (в 2014 г. - 3,2 ПДК), окисляемым органическим веществам по ХПК в 1,9 раза (в 2014г. - 1,9 ПДК), сульфатам в 1,6 раза (в 2014 г. - 1,0 ПДК), азоту нитритному в 1,3 раза (в 2014 г. - 1,3 ПДК). Минерализация воды в течение года характеризовалась значениями 570 – 1440 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание ионов выше нормы отмечалось в двух пробах.

*Река Жайык (Урал), створ п. Илек.* Наблюдения за загрязнением поверхностных вод проводятся в черте п. Илек. Данный створ является замыкающим створом на р. Жайык (Урал) в пределах Оренбургской области, и пограничным с территорией Республики Казахстан.

Низкое качество воды в р. Илек ухудшило его в р. Урал в ниже расположенном створе в п. Илек. Уровень загрязнения поверхностных вод в данном створе характеризовался как «очень загрязненная» 3 «б» класса. *Организованный сброс сточных вод в р. Жайык (Урал) в районе п. Илек не осуществляется, на загрязнение реки влияют стоки с поверхности водосбора впадающих рек.*

Коэффициент комплексности загрязненности воды в 2015 г., по данным Оренбургского ЦГМС филиала ФГБУ «Приволжское УГМС», составил 32 % (в 2014 г. – 38 %). К наиболее характерным загрязняющим веществам относились соединения меди, нефтепродуктов, азота нитритного и ХПК. Максимальные концентрации составили: по меди ПДК, нефтепродуктам 2,2 ПДК, азоту нитритному 5,0 ПДК, окисляемым органическим веществам по ХПК 1,7 ПДК. В двух пробах фиксировались превышения по азоту аммонийному, максимальная концентрация составила 2,1 ПДК. Среднегодовые концентрации превышали нормативы по: меди в 2,3 раза, нефтепродуктам в 1,2 раза, азоту нитритному в 2,0 раза, азоту аммонийному в 1,1 раза, окисляемым органическим веществам по ХПК в 1,6 раза. Общая минерализация воды характеризовалась значениями 283 - 726 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание хлорорганических пестицидов не обнаружено. В р. Жайык (Урал) в 2015 г. выявлен шестивалентный хром в пределах ПДК за счет большого разбавления его водами химического стока р. Илек. Выше впадения р. Илек в р. Жайык (Урал) до его истока шестивалентный хром не обнаружен во все годы гидрохимического мониторинга.

*Гидрохимическая характеристика казахстанской части бассейна р. Жайык (Урал)<sup>10</sup>*

В настоящее время государственный мониторинг качества вод реки Жайык (Урал) проводится Казгидрометом только на 5-и гидропостах. Поэтому для характеристики качества вод р. Урал привлекались также данные гидрохимических наблюдений, проводимых Атырауским областным территориальным управлением охраны окружающей среды преимущественно на коротком отрезке реки – от г. Атырау до акватории Каспия. В

---

<sup>10</sup> Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Урал (Жайык) с притоками, 2007 г. Производственный кооператив институт «Казгипроводхоз»



результате по р. Урал использовано 17 контролируемых створов. Поскольку на дельтовую часть реки приходится 13 створов, данные по которым мало отличаются друг от друга, эти замыкающие створы были объединены и по ним приводится интегральная оценка качества воды в низовьях реки.

Для характеристики современного качества воды использованы данные мониторинговых наблюдений за период 2003-2005 годов и частично – данные 2006 года. В реке Жайык (Урал), как и в других реках бассейна, концентрации загрязняющих веществ в течение года и в многолетнем разрезе варьируют в соответствии с гидрографом реки, поэтому для общей характеристики загрязненности речного стока определялась средняя многолетняя и максимальная концентрация загрязняющих ингредиентов за период наблюдений. Эти данные затем использовались для обобщенной оценки качества воды и составления карт загрязненности по хозяйственным и рыбохозяйственным нормам.

*Гидропосты № 20 и 21, р. Жайык (Урал) выше г. Уральска.* Гидропосты характеризуют качество воды р. Жайык (Урал) после смешения стока р. Илек и р. Утвы. По данному посту предельно-допустимую концентрацию по хозяйственным нормам (ПДКхб) превышают только фенолы (в 1,5-1,6 раза), что позволяет оценить воду на этом участке реки, как «умеренно-загрязненную».

По максимальным концентрациям загрязняющих веществ, характерным для меженного периода, превышения ПДКхб наблюдаются по 5-и ингредиентам: по магнию, минерализации, БПК, железу общему и летучим фенолам.

Таким образом, вода в реке выше г. Уральска в меженный период характеризуется более низким качеством, но не выходит из градации «умеренно-загрязненной».

*Гидропост № 19, р. Жайык (Урал), 11,2 км ниже г. Уральска* характеризует состояние загрязненности воды в реке при выходе потока за пределы города. Из сравнения усредненных концентраций загрязняющих веществ в данном створе с предельно допустимой концентрацией по хозяйственным нормам видно, что ПДКхб превышают, как и в расположенных выше створах, только фенолы (в 1,6 раза).

Это позволяет оценить воду на данном участке реки, как «умеренно-загрязненную». По максимальным концентрациям загрязняющих веществ, характерным для меженного периода, превышения ПДКхб наблюдаются по 6-и ингредиентам: по магнию, кальцию, минерализации, БПК, железу общему и летучим фенолам.

Обращает на себя внимание значительное факт увеличения в воде в меженный период природных солей – кальция, магния и минерализации. Однако и в меженный период вода оценивается по действующей классификации, как «умеренно-загрязненная». Наблюдается неравномерность загрязнения реки по годам. Если в 2011-2013 годах индекс загрязненности воды соответствовал 2-му классу качества, вода «чистая», то уже к 2014 году индекс перешел в категорию «умеренно-загрязненная»<sup>11</sup>.

Индекс загрязненности воды р. Жайык (Урал) – п. Январцево (Урало – Каспийский водохозяйственный бассейн) в 2011 году составил 0,89, что соответствует 2 классу качества, вода «чистая». Наблюдалось повышенное содержание хрома 1,37 ПДК, фенолов 1,1 ПДК.

Индекс загрязненности воды р. Жайык (Урал) – п. Январцево (Урало – Каспийский водохозяйственный бассейн) в 2012 году составил 0,89, что соответствует 2 классу качества, вода «чистая». Превышения ПДК наблюдались по хром (1,3 ПДК), фенолам (1,1 ПДК), железу общему (1,3 ПДК). Кислородный режим в норме (11,8 мгО<sub>2</sub>/л).

Индекс загрязненности воды р. Жайык (Урал) – п. Январцево (Урало – Каспийский водохозяйственный бассейн) в 2013 году составил 0,85, что соответствует 2 классу

---

<sup>11</sup> Национальный доклад о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов за 2011 - 2014 годы

качества, вода «чистая». Превышения ПДК наблюдались по хрому (1,2 ПДК), фенолам (1,1 ПДК). Кислородный режим в норме (10,9 мгО<sub>2</sub>/л).

Индекс загрязненности воды р. Жайык (Урал – п. Январцево (Урало – Каспийский водохозяйственный бассейн) в 2014 году составил 1,20, что соответствует 3 классу качества, вода «умеренно-загрязненная». Превышения ПДК наблюдались по БПК<sub>5</sub> (2,75 ПДК), железу общему (1,20 ПДК) азоту нитритному и фенолам на уровне 1,10 ПДК. Кислородный режим в норме (11,40 мгО<sub>2</sub>/л).

*Гидропост № 18, р. Жайык (Урал), п. Кушум, 1,5 км к ЮЮВ от поселка.* Данный створ предназначен для характеристики воды, подаваемой в Кушумскую оросительно-обводнительную систему. Здесь предельно-допустимую концентрацию по хозяйственным нормам незначительно (в 1,1 раза) превышают только органические вещества, что позволяет оценить воду на этом участке реки, как «умеренно-загрязненную».

По максимальным концентрациям загрязняющих веществ меженного периода превышения ПДК<sub>хб</sub> наблюдаются по трём ингредиентам: по магнию, БПК и летучим фенолам. Хотя вода в реке в этот период характеризуется более низким качеством, по действующей классификации она не выходит за пределы градации «умеренно-загрязненной».

*Гидропост № 17, р. Жайык (Урал), с. Тайпак, 0,3 км выше села.* Из усредненных значений концентраций загрязняющих веществ предельно-допустимую концентрацию по хозяйственным нормам (ПДК<sub>хб</sub>) превышают только фенолы (в 1,6 раза), поэтому в соответствии с действующей классификацией вода в реке относится к категории «умеренно-загрязненной».

По максимальным концентрациям загрязняющих веществ, которые наблюдаются в меженный период, предельно-допустимую концентрацию в хозяйственных метриках превышают 5 ингредиентов: магний, БПК, азот нитритный, железо общее и летучие фенолы. Вода в реке в этот период характеризуется более низким качеством, но по действующей классификации соответствует градации «умеренно-загрязненной».

*Гидропост № 22, р. Жайык (Урал), с. Махамбет, 0,5 км выше села.* По данному створу контрольные определения выполнены по более широкому набору тяжелых металлов, чтобы проверить, насколько актуальны они в отношении загрязнения Каспийского моря.

По этому гидропосту из усредненных концентраций загрязняющих веществ только кадмий превышает предельно-допустимую концентрацию по хозяйственным нормам (в 3,1 раза). Формула загрязнения воды по усредненным концентрациям в хозяйственных метриках следующая: 3,1(3,1Cd). По принятой классификации такая вода относится к категории «высокого уровня загрязнения».

По максимальным концентрациям загрязняющих веществ меженного периода превышения ПДК<sub>хб</sub> наблюдаются по четырём ингредиентам: по БПК (в 1,1 раза), железу (в 1,1 раза), фенолам (в 1,4 раза) и кадмию (в 6 раз). Хотя вода в реке в этот период характеризуется более низким качеством, по действующей классификации она не выходит за пределы градации «высокого уровня загрязнения».

Следует особо отметить, что по представленным данным из тяжелых металлов хозяйственные ПДК превышают только кадмий и железо.

*Гидропосты № 25-37, р. Жайык (Урал), район г. Атырау.* В районе города Атырау периодические контрольные определения загрязненности воды в реке осуществляются областными органами охраны окружающей среды. На небольшой отрезок реки (6-7 км) по 13-и пунктам имеются новейшие данные контрольных анализов проб воды, отобранных в мае-июле 2006 года.

Для обобщенной оценки качества воды в районе г. Атырау результаты определений по 13 пунктам были предварительно усреднены и по усредненным данным рассчитаны

превышения загрязняющими ингредиентами предельно допустимых концентраций по хозяйственным и рыбохозяйственным критериям.

Обобщенная оценка ситуации с загрязнением воды в р. Урал в районе г. Атырау показала следующие результаты. Средние концентрации загрязняющих веществ превышают нормативы предельно-допустимых концентраций для водных объектов хозяйственного и культурно-бытового пользования (ПДКхб) по фенолам (в 1,2 раза), железу общему (в 1,1 раза) и кадмию (в 1,5 раза).

Комплексный индекс загрязнения воды равен 1,3, что, согласно принятой классификации, соответствует воде «умеренного загрязнения».

## Приложение 11

### 11. Оценка влияния строительства водохранилищ на гидрологический режим реки Жайык (Урал) и ее основные притоки

#### 11.1. Методические основы оценки хозяйственной деятельности на сток рек

Для количественной оценки и прогноза антропогенных изменений элементов водного баланса применяются различные методы. Эти методы могут быть объединены в следующие группы:

- статистические методы;
- воднобалансовые методы;
- методы математического моделирования;
- методы физического моделирования;
- методы активного эксперимента.

*Статистические методы* основываются на исследованиях многолетних колебаний характеристик стока, используя материалы стандартных гидрометеорологических наблюдений за многолетний период, в течение которого можно выделить периоды естественного и нарушенного режима стока.

*Воднобалансовые методы* базируются на учете водозаборов и сбросов и на изучение процессов, которые происходят непосредственно на участках водосборов или русел реки (на орошаемых и осушаемых землях, площадях, затопленных водохранилищами, урбанизированных территориях и т. п.), где проявляются антропогенные изменения составляющих водного баланса.

В то же время роль хозяйственной деятельности количественно оценивается по разности элементов водного баланса рассматриваемых участков в естественных условиях и при антропогенном воздействии.

*Методы математического моделирования* – это развитие воднобалансовых методов с применением математических уравнений и их решения с использованием компьютерной техники, то есть моделирования при разных начальных условиях и при различных значениях параметров для выявления влияния метеорологических факторов и хозяйственной деятельности на гидрологические характеристики.

*Математическая модель* – это совокупность математических и логических соотношений, с помощью которых устанавливаются количественные и качественные характеристики изучаемого процесса. Изучение гидрологических явлений с помощью моделирования дает возможность относительно быстро выполнить проверку модели на основе сопоставления с натурными данными. В процессе моделирования выявляется необходимость постановки новых экспериментов, уточняется программа проведения специализированных гидрологических наблюдений.

Математические модели позволяют решать как диагностические, так и прогностические задачи. Точность получаемой информации главным образом

определяется качеством исходных данных и степенью детализации физических процессов, описываемых самой моделью. Наибольшее распространение математическое моделирование получило при оценке влияния хозяйственной деятельности на гидрологические процессы, которые достаточно надежно описываются математически.

*Методы физического моделирования* проводятся в специальных гидравлических или русловых лабораториях, в которых в заданном масштабе строится модель участка русла реки, озера. На моделях выполняются всесторонние исследования, выводы которых потом переносятся в действительность с учетом масштабных коэффициентов.

Методы физического моделирования чаще применяются для исследования участков русел. В этом случае определяются возможные изменения режима реки (уровни, скорости, интенсивности размывов, режим наносов и т. п.) под влиянием различных воздействий на участке (выпрямление русла, карьерные работы – выемки, дамбы обвалования, строительство мостов, водозаборов и сбросов и т. д.). Надежность полученных выводов зависит от степени изученности объекта в действительности, детализации модели, от сходства модели и действительности, от принятого масштаба.

Суть *метода активного эксперимента* в том, что на исследуемом водосборе, имеющем многолетние наблюдения за гидрологическим режимом, производят искусственное изменение одного из факторов подстилающей поверхности (вырубают или сжигают лес, изменяют условия агротехники и т. п.), влияние которого на водный баланс и режим водного объекта хотят выяснить.

Затем в течение ряда лет проводят наблюдения за всеми или отдельными элементами водного баланса. С помощью сопоставления элементов водного баланса до и после проведения мероприятий на водосборе оценивают их влияние на те или иные гидрологические характеристики. Метод активного эксперимента является наиболее эффективным для обнаружения роли факторов, подстилающей поверхности на конкретном водосборе для строго определенного отрезка времени. Но, поскольку ему характерны существенные недостатки, связанные с недоучетом конкретных физико-географических условий на изучаемом объекте и присущих только этому объекту, что затрудняет перенос полученных результатов на неисследованные объекты, он не может применяться как основной метод оценки влияния хозяйственной деятельности на гидрологический режим.

Анализ существующих методов оценки антропогенных изменений речного стока показал, что для решения поставленной задачи в наибольшей степени отвечают статистические методы. Они позволяют произвести оценку влияния хозяйственной деятельности на основании уже имеющихся многолетних гидрометеорологических материалов наблюдений на опорной сети гидрометеорологических станций и постов. При этом производится оценка суммарного изменения гидрологических процессов в целом на водосборе реки под влиянием комплекса антропогенных факторов.

Суть статистических методов заключается в разделении ряда наблюдений на периоды с различным уровнем хозяйственной деятельности (периоды естественного и нарушенного стока), восстановлении естественных характеристик речного стока за нарушенный период по зависимостям от стокоформирующих ~~определяющих~~ факторов (уравнения множественной регрессии) и сравнении их с наблюдаемыми данными.

При этом на первом этапе проверяется однородность рядов исследуемых характеристик стока, и определяется момент ее нарушения. Для разделения общей выборки на две части с предполагаемо-разными уровнями развития хозяйственной деятельности используются стандартные приемы: построение суммарных (интегральных) зависимостей характеристик стока от времени и анализ их хронологических графиков с расчетом уравнения линейного тренда. Наличие факта и момента нарушения однородности определялось по изменению угла наклона линии связи интегральной зависимости к оси абсцисс. Необходимо отметить, что изменение угла наклона

свидетельствует об изменении стока, однако не позволяет однозначно утверждать, что оно вызвано хозяйственной деятельностью. Однородность рядов стока может нарушаться и при изменении увлажнения.

При проведении данных исследований в качестве методической основы оценки влияния хозяйственной деятельности на речной сток использовались СНИПы, методические указания и рекомендации, принятые в Российской Федерации. В частности, это: Методические указания по оценке влияния хозяйственной деятельности на сток средних и больших рек и восстановлению его характеристик; Методические рекомендации по оценке однородности гидрологических характеристик и определению их расчетных значений по неоднородным данным; Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометеорологических наблюдений; Определение основных расчетных гидрологических характеристик (СП 33-101-2003) и т.д.

В методических указаниях, помимо рекомендаций по выполнению расчетов, дается оценка того, как в среднем влияют на водные ресурсы водотоков отдельные виды хозяйственной деятельности, в том числе, такие как: строительство водохранилищ, орошение и т.д. В частности, в вышеуказанных методических указаниях сказано, что при строительстве крупных водохранилищ безвозвратные потери воды за счет испарения могут составлять 5%.

Для определения момента начала влияния хозяйственной деятельности на сток реки используются три способа.

При первом способе за начало антропогенного воздействия принимается время возникновения того или иного крупного хозяйственного мероприятия, осуществляемого на водосборе или в русле реки. Например, строительство водохранилища.

В основе второго способа лежит принцип аналогии, согласно которому в аналогичных природно-климатических условиях процессы стока во времени и пространстве происходят аналогично. При этом при отсутствии хозяйственной деятельности в рассматриваемых бассейнах между стоком реки – аналога и исследуемой рекой должна быть тесная корреляционная связь (Коэффициент корреляции -  $R$  больше 0,8). Момент нарушения определяется по интегральному графику связи между стоком воды обеих рек (исследуемой реки и реки – аналога). Начало нарушения гидрологического режима определяется по точке перелома на графике. Своего рода модификацией этого способа определения начала влияния хозяйственной деятельности на сток реки является метод построения интегральной кривой стока воды исследуемой реки по фактическим данным и восстановленным данным на основе регрессионной связи с рекой – аналогом.

Третьим способом определения начала антропогенного нарушения стока относятся методы, основанные на исследовании свойств временных стоковых рядов и стокоформирующих факторов с учетом развития хозяйственной деятельности в бассейне реки.

Влияние хозяйственной деятельности на сток рек отражается на однородности рядов наблюдений. Если имеет место существенное нарушение гидрологического режима реки за счет антропогенного воздействия, то однородность гидрологического ряда наблюдений нарушается.

Оценка однородности рядов наблюдений осуществляется на основе генетического и статистического анализов. Генетический анализ заключается в выявлении физических причин обуславливающих неоднородность исходных данных наблюдений

Для количественной оценки статистической однородности применяют критерии резко отклоняющихся экстремальных значений в эмпирическом распределении (критерии Смирнова -Граббса и Диксона), критерии однородности выборочных дисперсий (критерий Фишера) и выборочных средних (критерий Стьюдента).

### *Критерий Стьюдента*

Расчетное значение критерия Стьюдента определяется по формуле

$$t = \frac{y_{cpI} - y_{cpII}}{\sqrt{n_1 \sigma_I^2 + n_2 \sigma_{II}^2}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 2)}{n_1 + n_2}}$$

$y_{cpI}, y_{cpII}, \sigma_I^2, \sigma_{II}^2$  - средние значения и дисперсии двух последовательных выборок,  $n_1$  и  $n_2$  - объемы выборок.

Расчетное значение классической статистики критерия Стьюдента для оценки стационарности двух средних значений последовательных выборок определяется по формуле

$$t'_a = C_t t_a$$

$t'_a$  - значение статистики Стьюдента при наличии автокорреляции

$t_a$  - значение статистики Стьюдента для случайной совокупности при том же числе степеней свободы  $k = n_1 + n_2 - 2$

$C_t$  - переходный коэффициент, определяемый в зависимости от коэффициента автокорреляции, определяемый по таблицам.

Если расчетное значение критерия Стьюдента меньше табличного при заданном уровне значимости гипотеза об однородности не отклоняется

Если верна нуль гипотеза, то рассматриваемый исходный ряд наблюдений признается однородным по отношению к средним значениям.

Если же отвергается нуль гипотеза, то признается альтернативная гипотеза неоднородности выборочных средних.

### *Критерий однородности дисперсий Фишера*

Для анализа многолетних колебаний гидрологических характеристик часто используется критерий однородности дисперсий **Фишера**.

Расчетные значения статистики Фишера определяются по формуле:

$$F = \sigma_j^2 / \sigma_{j+1}^2 \quad \text{при } \sigma_j^2 > \sigma_{j+1}^2$$

$\sigma_j^2, \sigma_{j+1}^2$  - соответственно дисперсии двух следующих друг за другом частей выборок ( $j$  и  $j+1$ ) объемом  $n_1$  и  $n_2$ .

Гипотеза о стационарности дисперсий принимается при заданном уровне значимости  $\alpha(\%)$ , если расчетное значение критерия меньше критического ( $F < F^*$ ) при заданных степенях свободы и объемах выборок ( $n_1$  и  $n_2$ )

Значения статистики Фишера ( $F^*$ ) определяется в зависимости от уровня значимости  $\alpha(\%)$ , коэффициентов внутрирядной ( $r(1)$ ) и межрядной корреляции ( $R$ ), а также коэффициентов асимметрии

При объемах выборок  $n_1$  и  $n_2$  больше или равных 25 членам ряда можно использовать классическое  $F$ -распределение для нормально распределенных независимых случайных величин с новыми степенями свободы, которые зависят от автокорреляции и асимметрии и определяются по формулам:

$$n_{1F} = \frac{n_1 g}{1 + \frac{2r^2}{1-r^2} \left[ 1 - \frac{1-r^{2n_1}}{n_1(n_1(1-r^2))} \right]},$$

$$n_{2F} = \frac{n_2 g}{1 + \frac{2r^2}{1-r^2} \left[ 1 - \frac{1-r^{2n_2}}{n_2(n_2(1-r^2))} \right]},$$

$g$  — коэффициент, учитывающий влияние асимметрии исходной совокупности и определяемый по таблице,  $r$  - коэффициент автокорреляции между смежными членами ряда.

Если оценка критериев Стьюдента и Фишера (или одного из них) указывает на неоднородность ряда наблюдений, можно предположить, что причиной неоднородности ряда наблюдений явилось влияние антропогенных факторов.

В этом случае, можно восстановить значения стока воды за условно – естественный период двумя способами:

- регрессионными методами с использованием парной и множественной корреляции;
- водно-балансовыми методами с учетом изменений всех элементов водного баланса речного водосбора и русла.

При помощи статистических методов выполняется восстановление годового и сезонного стока рек и оценка его изменения под влиянием комплекса факторов хозяйственной деятельности. Расчет производится в следующем порядке:

- естественный (условно – естественный) период определяется зависимость стока от основных стокообразующих факторов;
- по найденной зависимости восстанавливается естественный сток за период с нарушенным водным режимом;
- по разности наблюдаемого и восстановленного стока оценивается его изменение под влиянием комплекса факторов хозяйственной деятельности.

Для определения зависимости стока от основных стокообразующих факторов по данным наблюдений используется метод парной или множественной линейной регрессии. В случае нелинейных зависимостей они предварительно линеаризуются.

При выборе рек-аналогов для восстановления значений стока воды за условно – естественный период необходимо учитывать следующие условия:

- однотипность стока реки-аналога и исследуемой реки
- географическую близость расположения водосборов
- однородность условий формирования стока, сходство климатических условий, однотипность почв и т.д.
- средние высоты водосборов не должны существенно отличаться.

Для восстановления стока используются только те уравнения, для которых коэффициент корреляции  $R$  более 0,8, отношение  $R$  к средней квадратической ошибке  $R$  более равен 2, отношение средней квадратической ошибки уравнения регрессии к средней квадратической ошибке  $R$  более равен 2.

При водно-балансовом методе оценка влияния хозяйственной деятельности на сток реки производится путем определения на основе измерений или расчетов всех элементов водного баланса речного водосбора и русла. Это метод достаточно трудоемок и требует большого количества данных и информации.

### ***11.2. Оценка влияния строительства водохранилищ на сток воды реки Жайык (Урал) на границе Казахстана и Российской Федерации.***

Известно, что на реке Жайык (Урал) на территории Российской Федерации еще в советское время были построены и действуют в настоящее время 3 крупных водохранилища: Верхне-Уральское (601 млн. м<sup>3</sup>), Магнитогорское (189 млн. м<sup>3</sup>) и Ириклинское (3260 млн. м<sup>3</sup>). В Казахстанской части бассейна в советское время также были построены крупные водохранилища, такие как Каргалинское (280 млн. м<sup>3</sup>) и Актюбинское (245 млн. м<sup>3</sup>) водохранилища. В бассейне р.Жайык (Урал) имеются также около 15-и водохранилищ, объемы которых близки или больше 30 млн. м<sup>3</sup>. Кроме того, в бассейне реки Жайык (Урал), как с казахстанской, так и с российской сторон, есть также большое число малых водохранилищ с объемами до 1 млн. м<sup>3</sup>.

Поэтому, представляется целесообразным оценить, прежде всего, влияние крупных водохранилищ на сток реки Жайык (Урал).

Подобные оценки уже проводились некоторыми учеными, в частности, Давлетгалиевым С.К. и Арыстанбековой Д. А. Но они проводили свои исследования по данным гидрологического поста (г/п) р. Жайык (Урал) – пос. Кушум, который расположен на достаточно большом расстоянии от казахстанско – российской границы. Однако, г/п р.Жайык (Урал) – пос. Кушум имеет очень длинный ряд наблюдений (с 1915 года по настоящее время), что является большой редкостью в гидрологии. А вот пункт наблюдений за водностью реки Жайык (Урал) на границе Казахстана и Российской Федерации открыт только в 2009 году на участке р.Жайык (Урал) – пос. Январцево.

Для того, чтобы использовать данные наблюдений за стоком воды реки Жайык (Урал) у пос. Кушум при оценке изменения водности реки на границе Казахстана и России, были проведены расчеты по установлению зависимости стока воды в реке Жайык (Урал) у пос. Январцево и у пос. Кушум. В расчет принимались пока данные только по среднегодовым расходам воды в этих створах.

Рассчитанное методом наименьших квадратов уравнение регрессии имеет следующий вид (рис. 11.1):

$$Q_{уя} = 0.76 Q_{ук} + 57.33$$

$Q_{уя}$  – сток в створе р.Жайык (Урал) - пос. Январцево, м<sup>3</sup>/с;

$Q_{ук}$  – сток в створе р. Жайык (Урал) –пос. Кушум, м<sup>3</sup>/с.

Коэффициент корреляции этой связи  $r = 0,98$ .



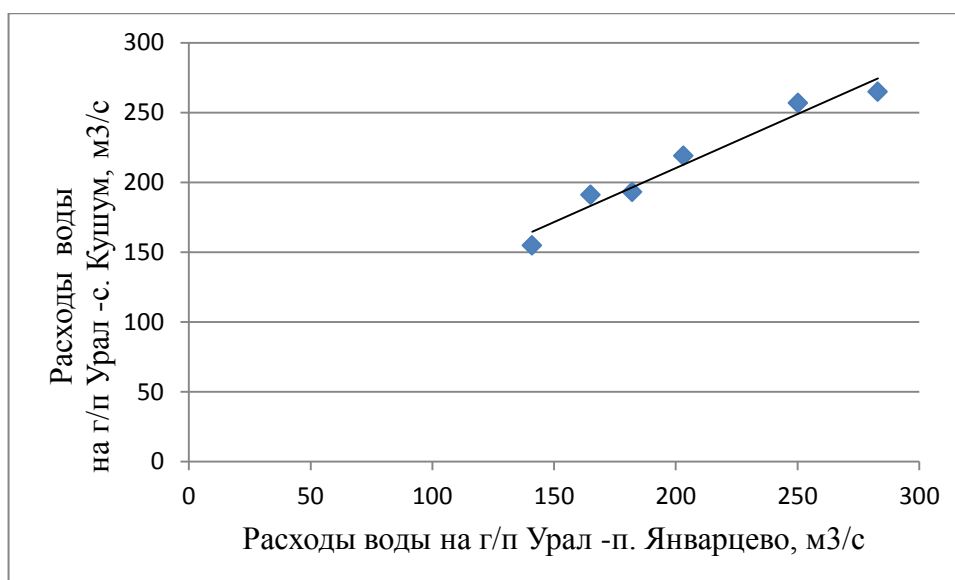


Рис. 11.1. Связь среднегодовых расходов р. Урал – с. Кушум и р. Урал – п. Январцево

Найденная связь позволила восстановить расходы воды в реке Жайык (Урал) у пос. Январцево по данным наблюдений за стоком воды у с. Кушум, а также оценить влияние Ириклинского водохранилища, как самого крупного водного объекта в бассейне р.Жайык (Урал), на водность реки.

С этой целью был проведен сначала анализ однородности ряда наблюдений за среднегодовыми расходами воды реки Жайык (Урал) у пос. Январцево за период с 1915 по 2015 годы.

Весь период наблюдений был разбит на два ряда. Первый период с 1915 по 1958 годы, т.е. до строительства Ириклинского водохранилища, второй период с 1966 по 2015 годы соответственно после строительства Ириклинского водохранилища. Расчеты проводились с использованием программы StokStat. Критерий значимости  $\alpha$  принимался равным 5%. Результаты расчетов помещены в таблицу 11.1.

Таблица. 11.1.

Значения критериев однородности рядов наблюдений

Река - пункт	Критерий Стьюдента			Критерий Фишера		
	t	$t\alpha$	Вывод	F	$F\alpha$	Вывод
р. Жайык (Урал) – п. Январцево (1915-1958, (1966- 2015))	0,93	1,98	+	2.97	1,79	-

Анализ результатов расчетов показывает, что ряды наблюдений за среднегодовыми расходами воды в р.Жайык (Урал) у пос. Январцево до и после строительства Ириклинского водохранилища однородны по математическому ожиданию и неоднородны по дисперсии, т.е. ряд наблюдений в целом является неоднородным.

На основании сделанного вывода, были построены кривые обеспеченности для реки Жайык (Урал) отдельно для «естественного» периода и «нарушенного» периода (соответственно рис. 11.2. и 11.3.).

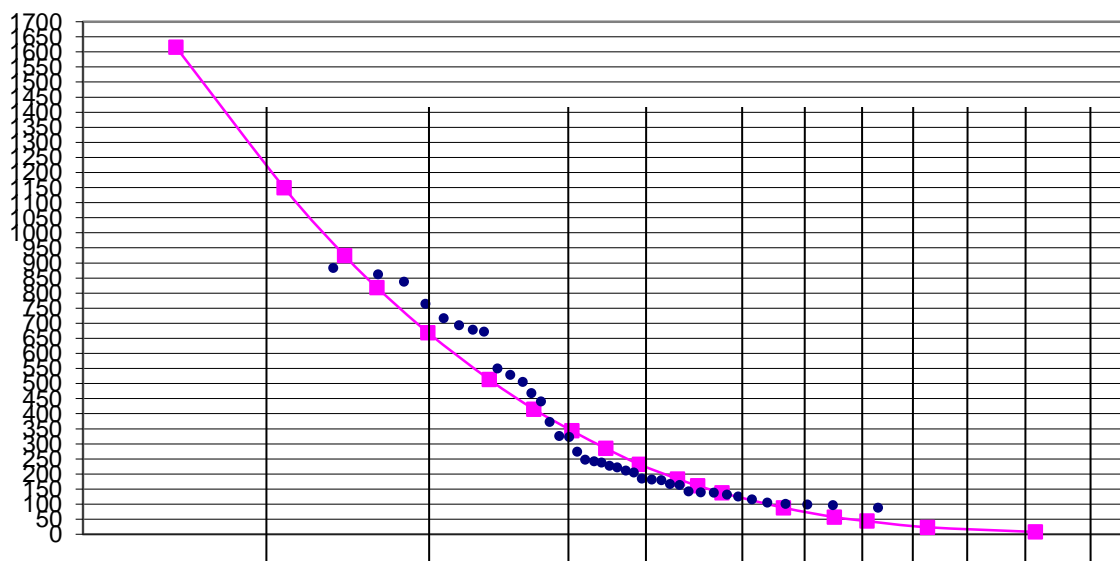


Рис. 11.2. Кривая обеспеченности среднегодовых расходов воды по р.Жайык (Урал) у п. Январцево за период с 1915 по 1958 годы.

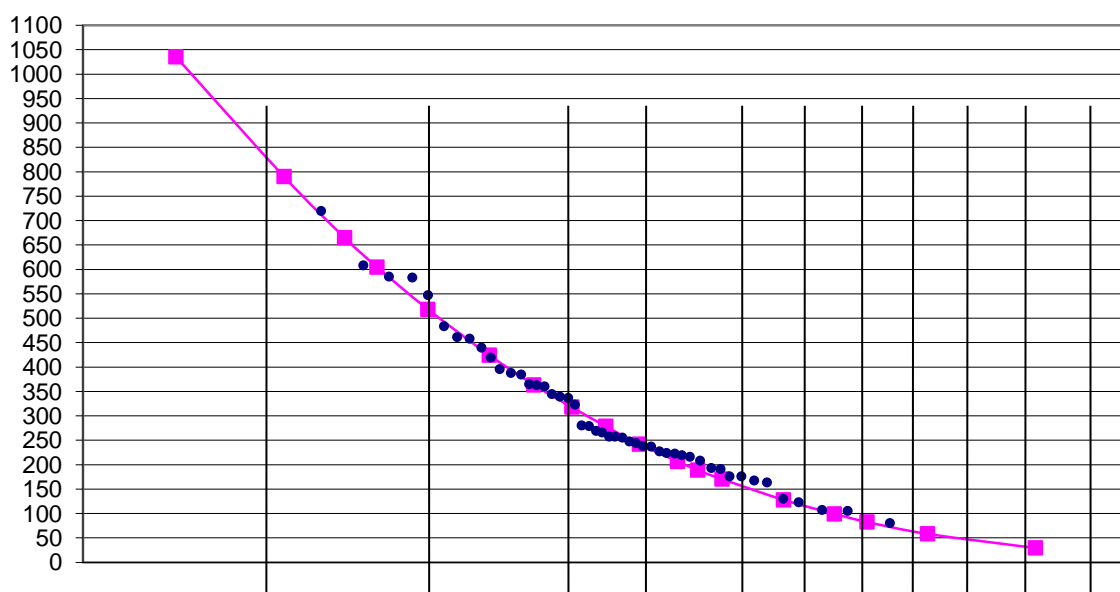


Рис. 11.3. Кривая обеспеченности среднегодовых расходов воды по р.Жайык (Урал) у п. Январцево за период с 1966 по 2015 годы.

Таблица 11.2.

Среднегодовые расходы воды различной обеспеченности

в р.Жайык (Урал) – п. Январцево за «естественный» и «нарушенный» периоды

Годы	Q <sub>1%</sub>	Q <sub>5%</sub>	Q <sub>10%</sub>	Q <sub>50%</sub>	Q <sub>90%</sub>	Q <sub>95%</sub>	Q <sub>99%</sub>
1915 – 1965	1150	818	669	285	88,3	57,3	23,5
1966 - 2015	1030	605	518	278	128	99,2	58,3

Анализ таблицы 11.2. показывает, что строительство Ириклинского водохранилища не оказало заметного влияния на среднегодовой сток воды в р. Жайык (Урал) 50% обеспеченности. Однако, после строительства Ириклинского водохранилища уменьшились среднегодовые расходы воды малой обеспеченности и увеличились среднегодовые расходы воды большой обеспеченности, т.е. сток воды в половодье уменьшился, а в межень увеличился.

Полученные выводы также свидетельствуют о том, что сток воды в реке Жайык (Урал) на границе между Казахстаном и Российской Федерацией определяется не только стоком воды в створе Ириклинского водохранилища, но во многом зависит от боковой приточности, в частности от стока воды р. Сакмары.

Полученные выводы являются предварительными, т.к. для полной оценки влияния хозяйственной деятельности на сток реки Жайык (Урал) необходимо провести аналогичные исследования и по его крупным притокам, таким как Сакмара, Илек и т.д.

С этой целью ниже приводятся результаты оценки влияния строительства водохранилищ на сток реки Илек.

По этим значениям сделан вывод, что из-за строительства Ириклинского водохранилища максимальные значения расходов воды снизились, а минимальные, наоборот, поднялись.

### *11.3. Оценка влияния строительства водохранилищ на среднегодовой сток воды реки Илек в пределах Казахстана*

Илек - самый большой по площади бассейна приток р.Жайык (Урал). В бассейне этой реки находятся две области Казахстана: Актюбинская и Западно-Казахстанская.

Промышленность бассейна р.Илек представлена, главным образом, предприятиями по добыче и переработке нефти и газа, черной металлургии, машиностроения, переработке сельскохозяйственной продукции. Удельный вес всей промышленности региона в общем объеме промышленного производства страны составляет 53,8 %, а в горнодобывающей отрасли – 81,2 %.

Сельское хозяйство региона специализируется на производстве зерна и животноводческой продукции. В растениеводстве наряду с зерном выращиваются масличные, крупяные культуры, производится картофель, овощи, бахчевые и фрукты. Здесь в основном выращивается пшеница твердых сортов. Ей отведено основное место в структуре посевов. В животноводстве основными отраслями являются скотоводство и овцеводство, дополнительными: свиноводство, коневодство, верблюдоводство и птицеводство. В сельском хозяйстве главную роль играет животноводство – тонкорунное и каракулевое овцеводство, коневодство, верблюдоводство.

Площадь казахстанской части бассейна р. Илек – 41,3 тыс. км<sup>2</sup>. Средний многолетний расход у г. Актобе составляет 20,8 м<sup>3</sup>/с.

Река Илек в среднем течении реки зарегулирована Актюбинским водохранилищем. Расположено Актюбинское водохранилище в 8 км к югу от г.Актобе. Водохранилище заполняется с 1985 года, было введено в эксплуатацию в 1988 году, проектная площадь

орошения составляет 472 га. Площадь водохранилища 3570 га. Полный объем воды – 245 млн.м<sup>3</sup>. Полезный объем воды составляет 220 млн. м<sup>3</sup>. Почти весь годовой сток (90 %) проходит весной в течение 40-50 дней. Гидрологическая особенность водохранилища – многолетнее наполнение с сезонными сработками уровня воды.

Также водохранилища имеются на двух притоках Илек на реках Каргалы и Сазды. Каргалинское водохранилище расположено в 60 км к северо-востоку от г. Актобе, в верховьях р.Жаксы-Каргалы. Общий объем воды составляет 186 млн. м<sup>3</sup>. Водохранилище эксплуатируется с 1975 г.

Саздинское водохранилище расположено в 7 км к юго-западу от г.Актобе, в верховьях сухого русла р. Сазды, имеющей сток только весной в период снеготаяния. Плотина сооружена в осадочных породах аллювия и триаса.

Всего на казахстанской части бассейна р. Илек имеется 11 водохозяйственных объектов водохранилищ, гидроузлов и плотин, в том числе 4 водохранилищ, 7 плотин. Из них в республиканской собственности – 3 три крупных водохранилищ: Каргалинское, Актюбинское и Саздинское, в коммунальной собственности – 1 единица и 7 – в частной собственности. Общая проектная емкость 586,1 млн. м<sup>3</sup>.

Для оценки влияния хозяйственной деятельности на сток реки р. Илек на территории Республики Казахстан были восстановлены недостающие данные наблюдений на основе статистических связей.

Так, для восстановления стока воды на р.Илек у п. Целинное была установлена статистическая зависимость между стоком воды в р. Илек у г. Актобе, где наблюдения проводятся с 1938 года, и стоком воды р. Илек у п. Целинное (Рис. 5.4). Коэффициент корреляции этой связи  $r = 0,77$ . Восстановление естественного стока р. Илек у п.Целинное производилось по следующему уравнению:

$$Q_{ИЦ} = 0,24 \times Q_{ИА} + 8,11$$

$Q_{ИЦ}$  – сток в створе р. Илек – п. Целинное, м<sup>3</sup>/с;

$Q_{ИА}$  – сток в створе р. Илек – г. Актобе, м<sup>3</sup>/с.

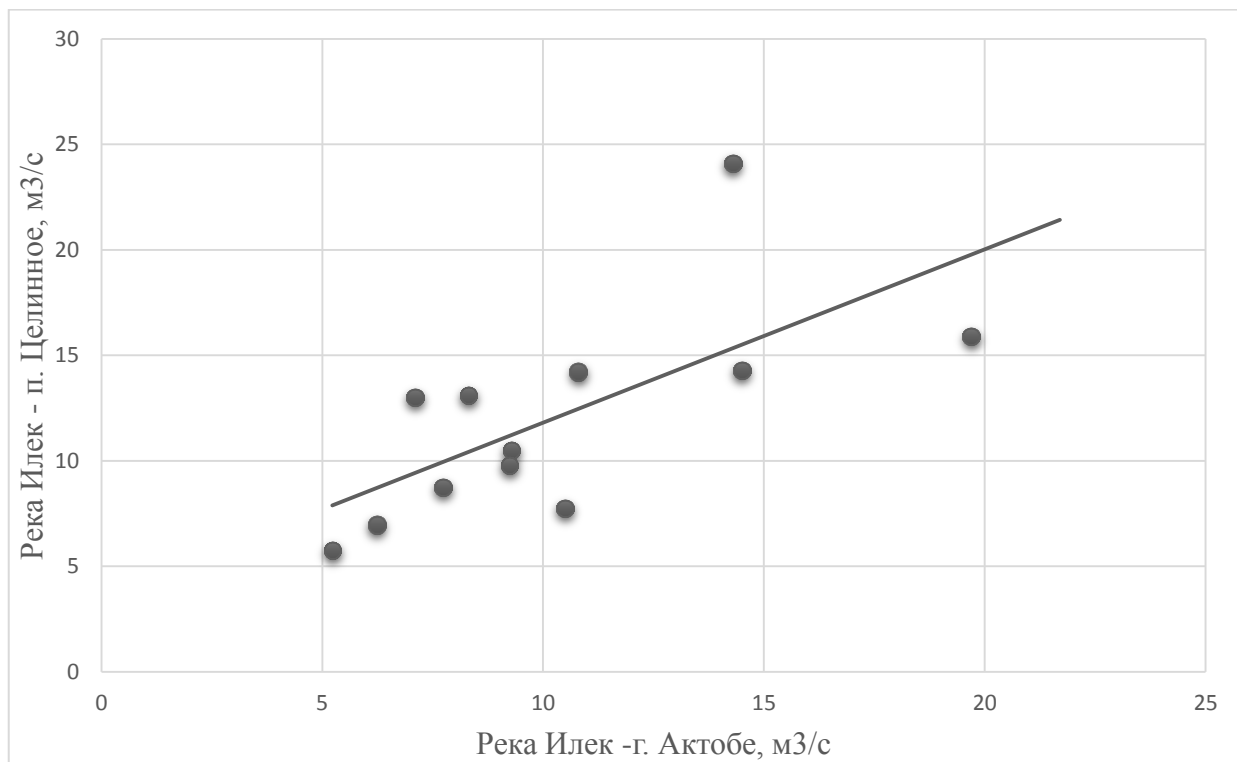


Рис. 11.4. Связь среднегодовых расходов р. Илек – п. Целинное и р. Большая Хобда – с. Кобда.

Анализ данных показал, что ряды стока на реке Илек в створе г. Актобе неоднородны, начиная с 1973 г. В качестве примера на рисунке 11.5 приведена разностная интегральная кривая стока реки Илек – г. Актобе.

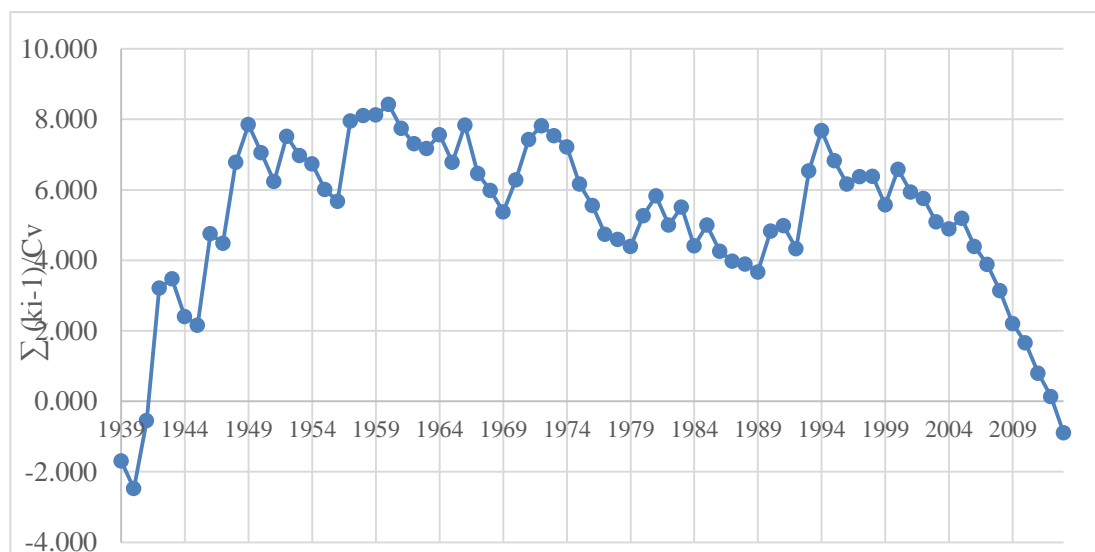


Рис. 11.5. Разностно-интегральная кривая среднегодовых расходов р. Илек – г.Актобе

Несомненно, р. Илек является основным источником водообеспечения населения и всех объектов отраслей экономики Актыбинской области. Наблюдается рост численности населения, проживающих в бассейне реки, растут производственные мощности объектов отраслей экономики, соответственно растет и водопотребление. В то же время, при всей важности этой реки для жизнедеятельности населения в бассейне реки, ее состояние с каждым годом ухудшается, что связано как с ежегодным уменьшением стока воды, так и с экологическим состоянием.

В 2014 году общий забор воды на коммунально-бытовые нужды Актыбинской области составил всего 41,92 млн. м<sup>3</sup>, в том числе из реки Илек – 28,9 млн. м<sup>3</sup> (Рис. 11.6).

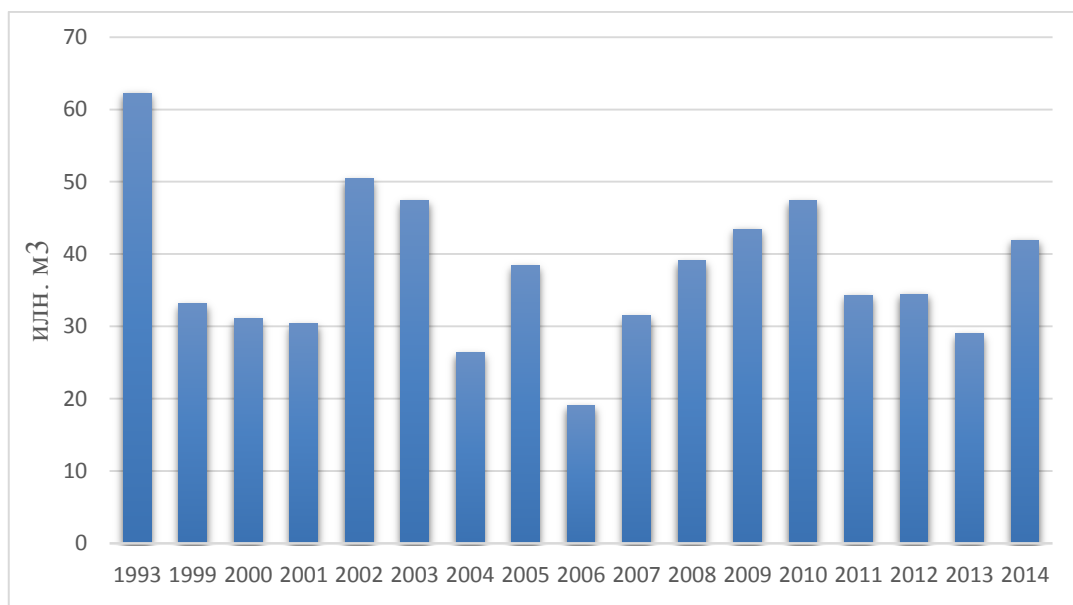


Рис. 11.6. Забор воды на коммунальные нужды по Актыбинской области, млн. м<sup>3</sup>

На производственные нужды в 2014 году по Актыбинской области из бассейна реки забрано воды всего 17,63 млн. м<sup>3</sup> (Рис. 5.7), что меньше чем в 2013 года на 1,02 млн.м<sup>3</sup>, что в основном обусловлено меньшим водопотреблением промышленности Актыбинской области. Из этого числа на долю воды из реки Илек приходится 7,34 млн. м<sup>3</sup>.

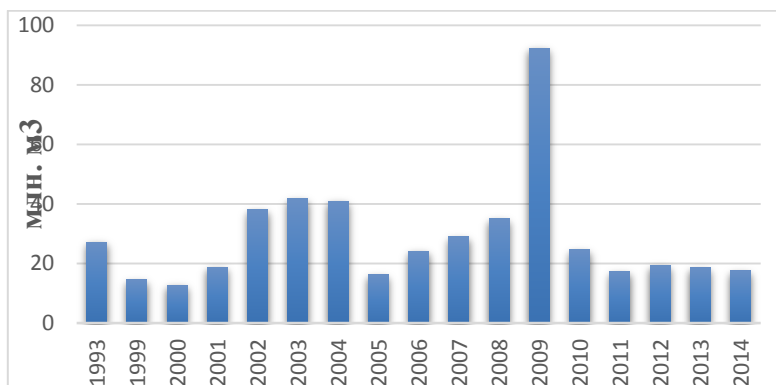


Рис. 11.7. Забор воды на промышленные нужды, млн.м<sup>3</sup>

В Актыбинской области бассейна р. Илек площади регулярного и лиманного орошения значительно уменьшились. При этом, площади регулярного орошения уменьшились более чем в 30, а лиманного – 7 и более раз (Рис. 5.8). Несмотря на то, что площади ирригационно-подготовленных земель в бассейне практически не изменились, площади ежегодно политых земель резко уменьшились вследствие перехода земель в собственность населения и отсутствия у них достаточных средств для возделывания сельскохозяйственных культур.



Рис. 11.8. Фактически политые площади орошаемого земледелия (тыс. га)

В 2014 году было полито всего 1,33 тыс. га, из р. Илек забор воды составил 3,86 млн. м<sup>3</sup>, в 2010 году площадь составляла 10,51 тыс. га, забор воды – 18,6 млн. м<sup>3</sup>. Лиманного орошения и залив сенокосных угодий всего полито в 2014 году 7,71 тыс. га (Рис. 11.9).

Орошаемое земледелие является основной продовольственного обеспечения населения и относится к наиболее водоемким отраслям экономики.

Как в регулярном орошении, так и в лиманном, произошло значительное

сокращение осваиваемых площадей, ухудшилось техническое состояние систем ввиду разрушения вододерживающих валов и плотин с водовыпускными сооружениями. Большие площади лиманов практически перешли в разряд заливных сенокосов.

Общий забор воды на орошение в 2012 году составил 28,82 млн. м<sup>3</sup> и сократился по сравнению с 1993 годом более чем в 10 раз. Непосредственно из р. Илек и ее притоков было забрано 10,83 млн. м<sup>3</sup>

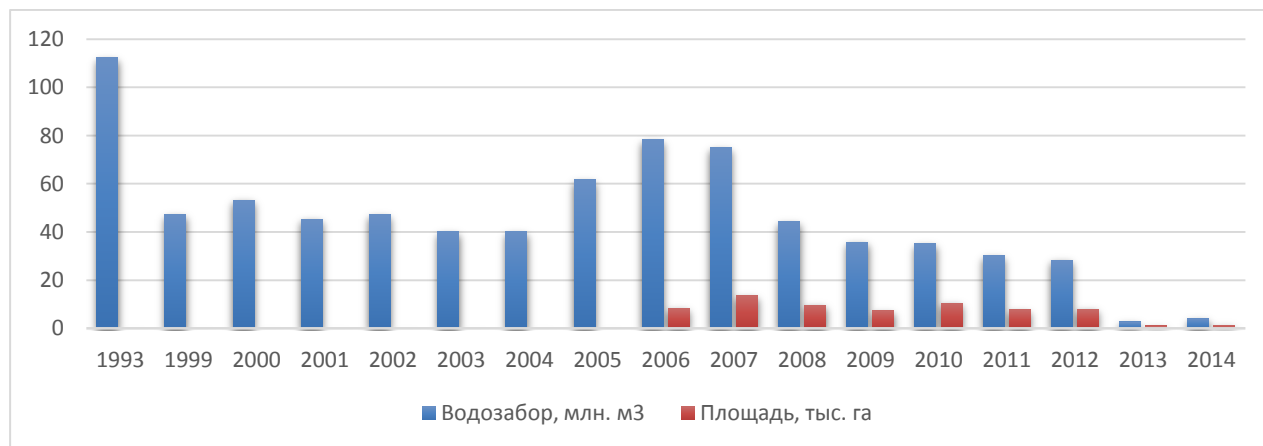


Рис. 11.9. Водозабор и площади регулярного орошения за 1993, 1999-2014 годы

*Примечание: с учетом забора поверхностных, подземных и шахтно-рудничных вод*

Водопотребление лиманов и заливных сенокосов составило 0,39 млн. м<sup>3</sup>, что более чем в 200 раз меньше уровня 1993 года. (Рис. 11.10). Основными потребителями в сельскохозяйственном водоснабжении являются сельское население, животноводство, предприятия по первичной переработке сельскохозяйственной продукции, приусадебные участки населения для ведения

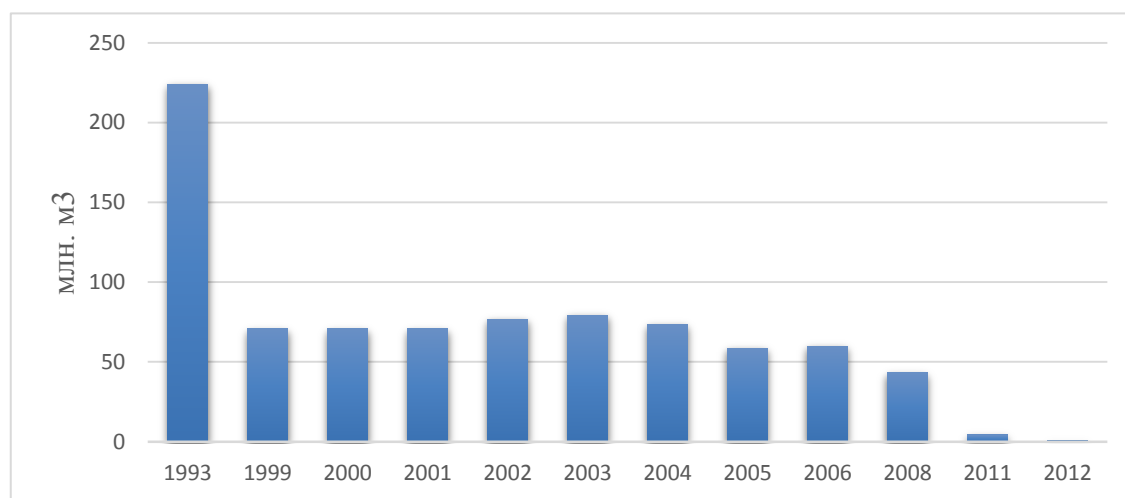


Рис. 11.10. Забор воды на лиманное орошение за 1993, 1999-2013 годы, млн.м<sup>3</sup>

Построенные водохранилища в бассейне реки оказывают значительное влияние на сток реки. Поэтому была проведена оценка влияния Каргалинского водохранилища на сток р.Илек.

Анализ данных по среднегодовым расходам воды р. Илек у пункта г.Актобе, в том числе восстановленных, показывал, что они не однородны по критерию Стьюдента. Данные наблюдений противоречат выдвигаемой гипотезе однородности, так как величина статистики Стьюдента превосходит её критическое значение  $t > t_{\alpha}$  (Табл. 11.3).

Таблица 11.3

Результаты оценки однородности  
среднегодового стока воды р.Илек у г.Актобе

Река- пункт	Критерий Стъуденту			Критерий Фишера		
	t	t $\alpha$	Вывод	F	F $\alpha$	Вывод
р. Илек – г. Актобе	1,93	1,70	-	2,65	1,96	+
р. Илек – п. Целинное	0,98	1,99	+	1,01	1,96	+

Поскольку статистические критерии однородности не могут дать дату начала нарушения однородности ряда, была построена интегральная кривая стока, из которой видно, что нарушение естественного режима начинается 1973 года, когда началось заполнение Каргалинского водохранилища (Рис. 11.11). Если сравнить данные у пункта г.Актобе - фактическую величину и восстановленное значение среднегодового расхода воды за 1974 год, то разница составляет 5,5 м<sup>3</sup>/с.

Анализ однородности рядов наблюдений р. Илек выполнен графическим и аналитическим методами. Оба метода показывают существенное влияние Каргалинского водохранилища на характеристики среднегодового расхода воды р. Илек. Также анализ результатов, снятых с кривых обеспеченности (Рис. 11.12 и 11.13), построенных по данным наблюдений у г. Актобе в естественных 1938 – 1972 годы и при «нарушенных» условиях позволяет оценить существенное регулирующее влияние водохранилища на среднегодовой расход воды различных обеспеченностей (таблица 11.4).

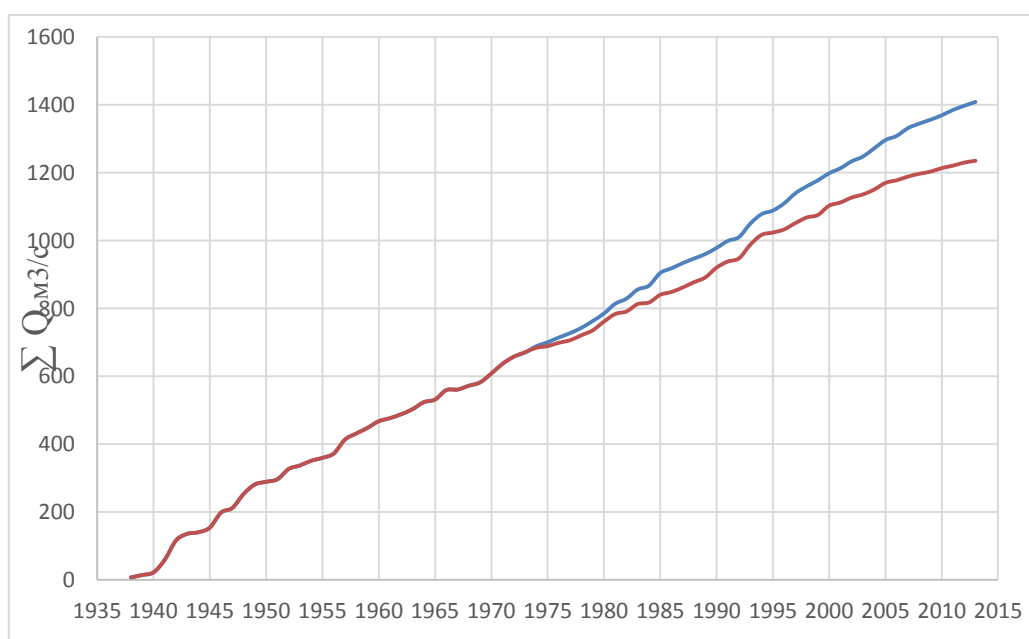


Рис. 11.11. Интегральные кривые среднегодовых расходов р. Илек – г. Актобе

Ряды наблюдений среднегодовых расходов воды исследованы на однородность - за период с 1938 г по 1972 г (г. Актобе) - до создания водохранилища и после - 1973-2013 годы, а также за расчетный период наблюдений с 1938 по 2013 годы с учетом восстановленных условно-естественных величин стока с 1973 г и за восстановленный период 1973-2013 гг. Результаты расчета характеристик среднегодовых расходов воды



р.Илек представлены в таблице 5.4.

Таблица 11.4.

Характеристики среднегодовых расходов воды ( $Q$ , м<sup>3</sup>/с) р. Илек

Река-пункт	$F$ , км <sup>2</sup>	Период наблюдений	$Q$ , м <sup>3</sup> /с	$C_v$	$C_s$
р. Илек – г. Актобе	11000	1938-1972	18,8	0,68	1,24
		1973-2013	$\frac{14,1}{18,2}$	$\frac{0,55}{0,31}$	$\frac{1,33}{1,35}$
		1938-2013	$\frac{16,2}{18,4}$	$\frac{0,65}{0,52}$	$\frac{1,67}{1,49}$

*Примечание: В числителе приведены фактические данные, в знаменателе – условно-естественные значения среднегодового расхода воды.*

Естественное значение расходов воды р. Илек у г. Актобе восстановлено в зависимости от естественных среднегодовых расходов воды по реке-аналогу, на которую не оказало влияние хозяйственная деятельность – р. Большая Хобда с. Кобда.(Рис. 11.11). Среднегодовые расходы в г. Актобе определены при коэффициентах корреляции 0,92.

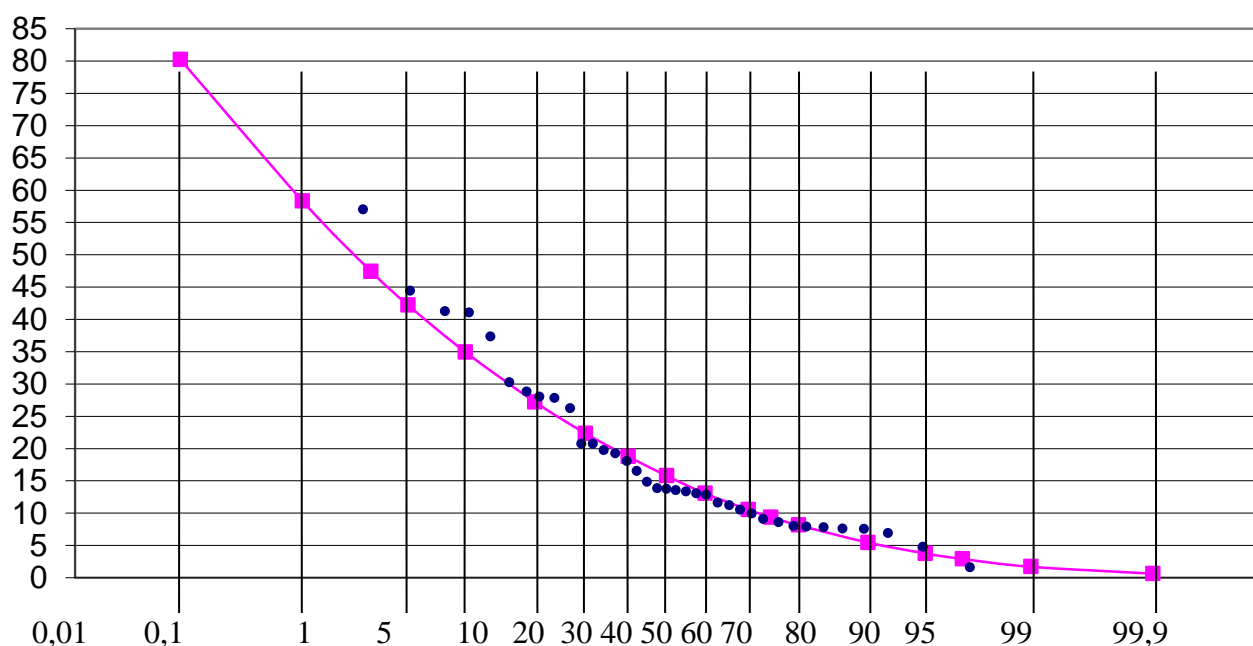


Рис. 11.12. Кривая обеспеченности среднегодовых расходов воды р. Илек – г.Актобе 1938-1972 гг.

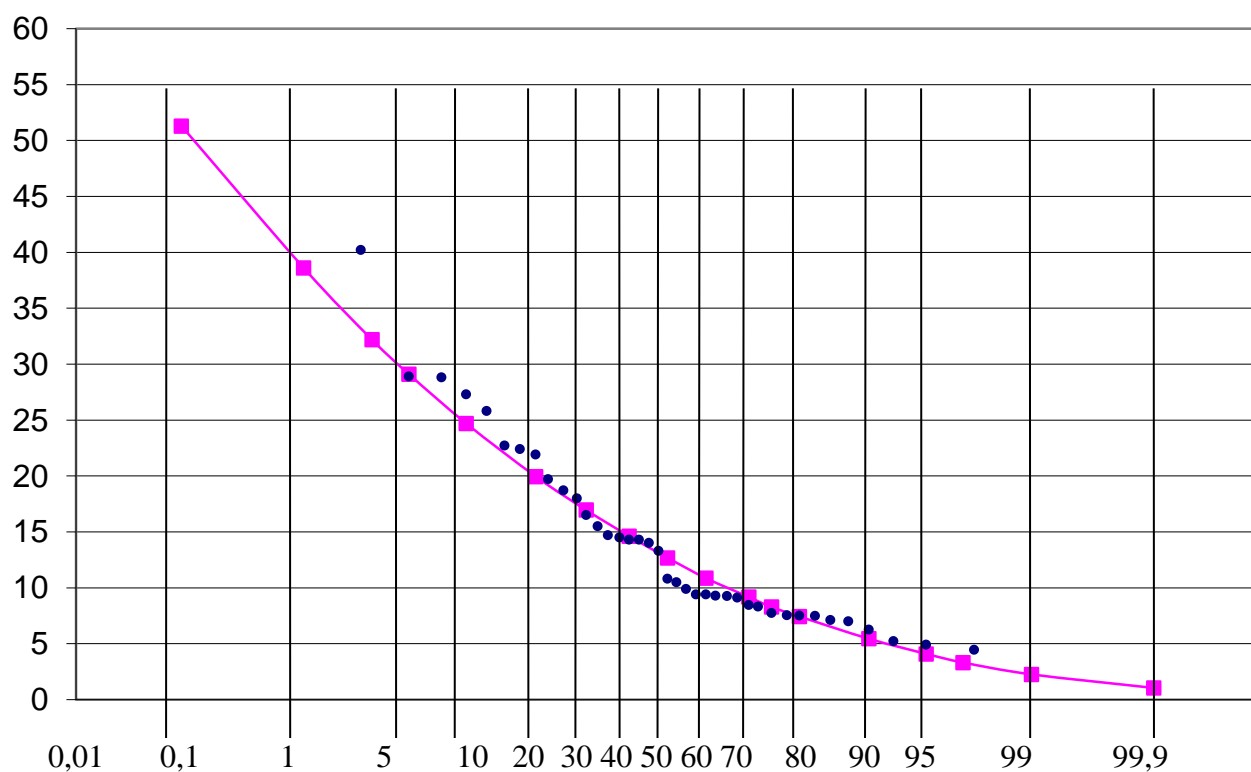


Рис. 11.13. Кривая обеспеченности среднегодовых расходов воды р. Илек – г.Актобе 1973-2013 гг.

Таблица 11.5

Среднегодовой расход воды различной обеспеченности (Q, м³/с) по р.Илек – г.Актобе

Пост	Годы	5%	25%	50%	75%	95%
Актобе	1938-1972	37,3	26,2	13,7	8,56	4,74
	1973-2013	28,9	18,7	10,8	7,74	4,9

Речной сток под влиянием водохранилищ имеет тенденцию к снижению за счет потерь на заполнение емкости водохранилищ и дополнительного испарения с водной поверхности, а также из-за забора воды на нужды различных отраслей экономики, расположенных в бассейне р. Илек. Из таблицы 11.5 следует, что после строительства водохранилища среднегодовые расходы воды 5 % обеспеченности значительно уменьшились. Это произошло из-за того, что были срезаны пики расходов в половодье. А значения 95 % обеспеченности, наоборот увеличились.

#### 11.4. Оценка влияния хозяйственной деятельности на среднегодовой сток воды рек Большая Хобда, Утва, Чаган и Деркул в пределах Казахстана

Река Большая Хобда - река расположенная в Актюбинской области Республики Казахстан (устье на границе с Оренбургской области РФ). Это левый приток р.Илек. Длина 363 км, площадь бассейна 14,7 тыс. км<sup>2</sup>, среднегодовой расход воды - около 5 м<sup>3</sup>/с.

На территории бассейна отсутствуют крупные населенные пункты, население преимущественно сельское. В регионе нет промышленных предприятий, население занято преимущественно сельским хозяйством. Сток реки не зарегулирован водохранилищами.

Для расчета необходимых характеристик р. Большая Хобда использовались среднегодовые и среднемесячные расходы воды в створе с. Кобда в период с 1963г. по 2014г.

Река Утва протекает в Западно-Казахстанской области. Это крупный левобережный приток р.Жайык (Урал).

Длина реки – 290 км, площадь её водосборного бассейна - 6940 км<sup>2</sup>. Среднегодовой расход воды – 1,97 м<sup>3</sup>/с.

Воды реки используются для орошения и водоснабжения. Крупные промышленные предприятия в бассейне реки отсутствуют. Сток реки не зарегулирован. На реке расположен город Аксай Западно-Казахстанской области Казахстана. Ряды наблюдений расходов воды р. Утва по гидропосту у п. Белогорский имеются с 1963г по 2014 г.

Гидрографы рек Большая Хобда и Утва показаны на рисунке 11.14.

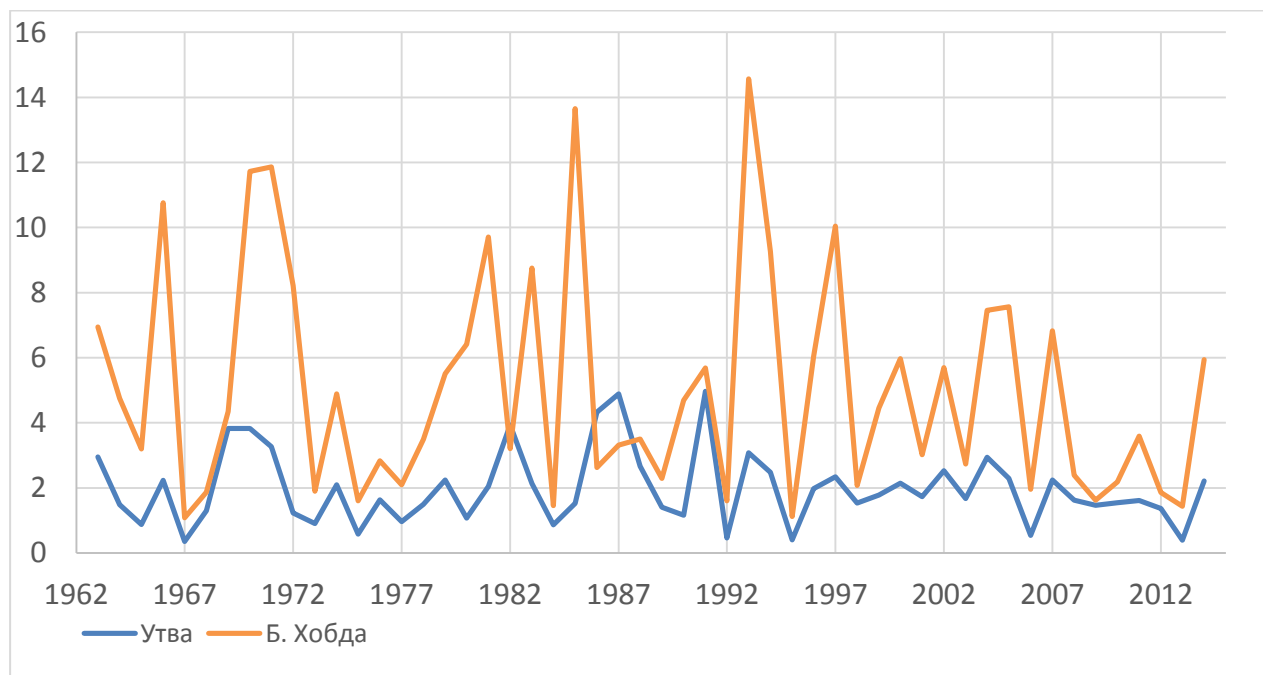


Рис. 11.14 Гидрографы среднегодовых расходов воды р. Большая Хобда и р.Утва

Проверка гидрологического ряда на однородность методикой статистического анализа рядов среднегодового расхода воды рек по параметрическому критерию Стьюдента и критерию Фишера показали (табл. 11.6), что ряды являются однородными по гидропосту с.Кобда - р. Большая Хобда и гидропосту п. Белогорский – р. Утва. Следовательно, однородность гидрологического ряда показывает отсутствие изменений условий формирования стока.

Таблица 11.6

Проверка гидрологических рядов на однородность

Река- пункт	Оценка средних по Стьюденту			Оценка дисперсии по Фишеру		
	t	t $\alpha$	Вывод	F	F $\alpha$	Вывод
р. Б. Хобда – с. Кобда	0,68	2,01	+	2,25	1,29	+
р. Утва – п. Белогорский	0,83	2,01	+	2,25	1,68	+

Были построены теоретические и эмпирические кривые обеспеченности по данным рекам. Среднегодовые расходы различных обеспеченностей представлены ниже в таблице 11.7.

Таблица 11.7

Среднегодовой расход воды различных обеспеченностей (Q, м<sup>3</sup>/с)

Пост	Годы	5%	25%	50%	75%	95%
Кобда	1963-2013	10,9	5,4	3,2	1,7	0,96
Белогорский	1963-2014	3,8	2,3	1,5	1,1	0,53

Анализ однородности рядов наблюдений р. Большая Хобда и р.Утва выполнен графическим и аналитическим методами. Оба метода показывают отсутствие влияния хозяйственной деятельности на характеристики среднегодовых расходов воды рассматриваемых рек. В подтверждении данных выводов были построены интегральные кривые среднегодовых расходов воды, на которых наглядно показано, что кривые не имеют резких спадов или подъемов при относительно-устойчивом водопотреблении (рис. 11.15 и 11.16).

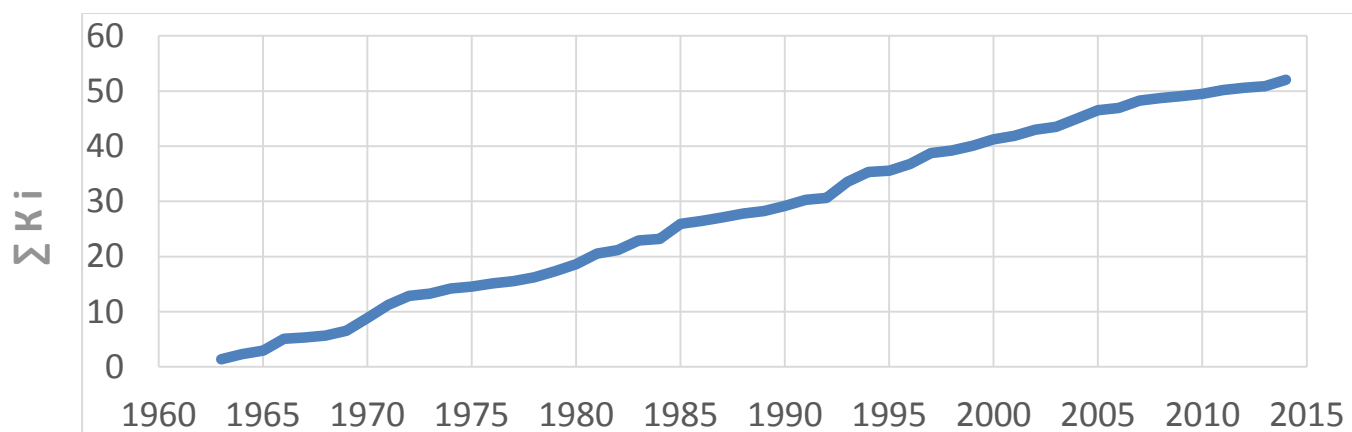


Рис. 11.15 Интегральная кривая среднегодовых расходов р. Большая Хобда – с.Кобда при относительно-устойчивом водопотреблении

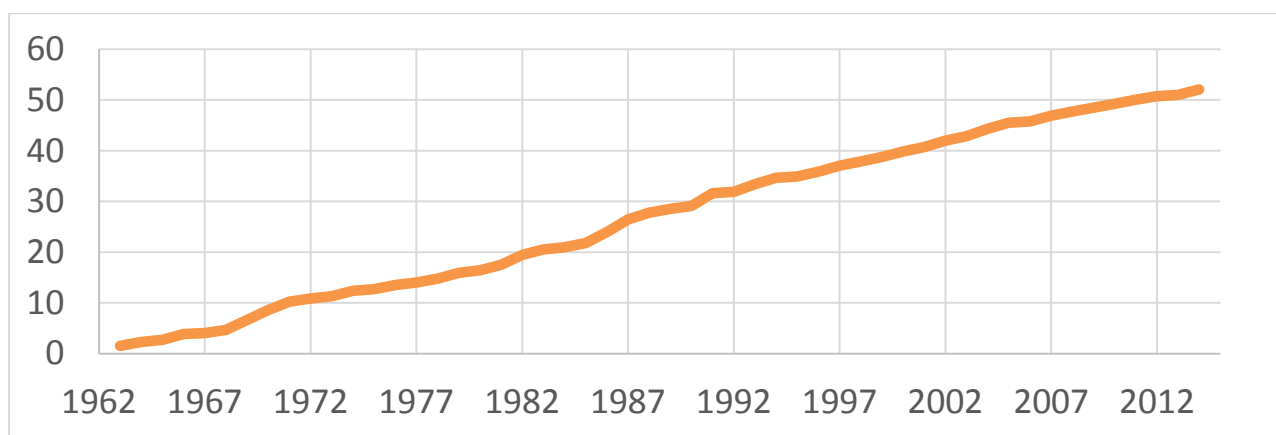


Рис. 11.16. Интегральная кривая среднегодовых расходов р.Утва – п.Белогорский при относительно-устойчивом водопотреблении

Кроме этого, по данным рекам произведен расчет внутригодового распределения стока в период с 1963 года по 2014 год (табл. 11.8 и 11.9). В ходе которых был выявлен не лимитирующий период стока (III-V месяцы) и лимитирующий период (VI-II месяцы).

Таблица 11.8  
Внутригодовое распределение стока р. Большая Хобда – с. Кобда (1963-2010 гг.)

Характеристика	Месячный сток												Сезонный сток				Год
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	НП	ЛС	НС	ЛП	
% от сезонного	15,5	54,5	30	39,8	23,8	16,9	19,4	40,4	30,8	19,6	6,7	2,5	100	100	100		100
P=90%, м/с	1,92	5,17	2,78	1,16	0,66	0,51	0,45	1,13	0,71	0,59	0,2	0,07	9,9	2,8	2,7	5,5	15,4
P=95%, м/с	0,72	3,74	2,56	0,9	0,78	0,52	0,44	0,9	0,54	0,36	0,13	0,03	7,2	2,6	2	4,6	11,8

Таблица 11.9  
Внутригодовое распределение стока р. Утва – п. Белогорский (1964-2012гг.)

Характеристика	Месячный сток												Сезонный сток				Год
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	НП	ЛС	НС	ЛП	
% от сезонного	14	59	27	50	26	8	16	22,5	37,6	28,7	7,5	3,7	100	100	100		100
P=90%, м/с	0,86	1,36	1,05	0,24	0,16	0,06	0,09	0,2	0,3	0,28	0,02	0,01	3,27	0,55	0,8	1,35	4,62
P=95%, м/с	0,38	1,3	0,7	0,24	0,1	0,05	0,01	0,16	0,23	0,17	0,01	0,001	2,38	0,4	0,58	0,98	3,36

Чаган(Шаган) - река в Оренбургской области России и Западно-Казахстанской области, правый приток р.Жайык (Урал), впадающий в него в черте города Уральска. Длина реки 264 км. Площадь водосборного бассейна — 7530 км<sup>2</sup>. Средний расход воды — 7,7 м<sup>3</sup>/с.

Водохранилища отсутствуют. Для расчета необходимых характеристик р. Чаган использовались среднегодовые и среднемесячные расходы воды в створе п. Каменный в период с 1963г. по 2010г.

Деркул - река в Западно-Казахстанской области Казахстана в бассейне реки Жайык (Урал), крупнейший приток реки Шаган. Протяжённость реки около 130 км. Средний расход воды - 0,5 м<sup>3</sup>/с. Сток реки не зарегулирован. Период наблюдения с 1964 г. по 2010 годы у п.Таскала.

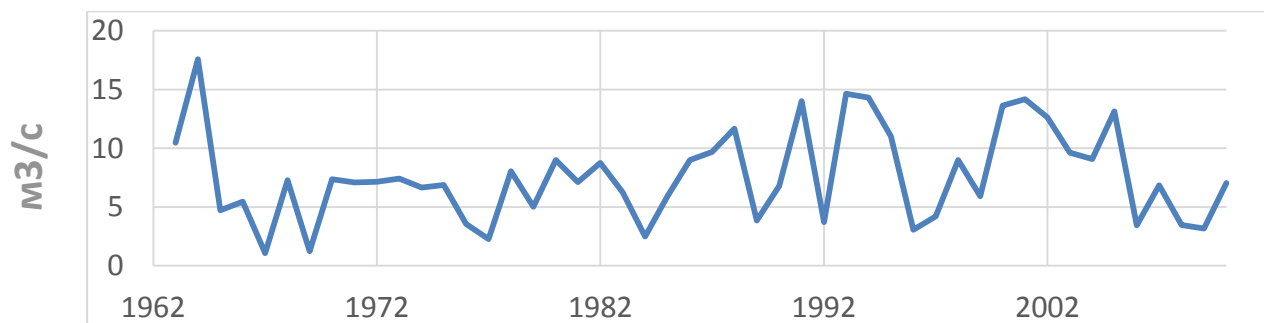


Рис.11.17. Гидрограф среднегодовых расходов воды р. Чаган – п.Каменный

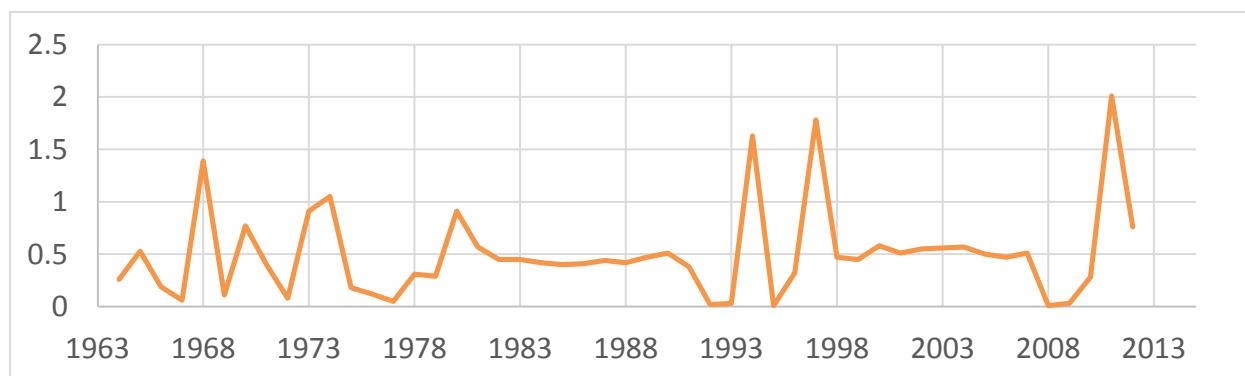


Рис. 11.18. Гидрограф среднегодовых расходов воды р.Деркул – п.Таскала

Проверка гидрологического ряда на однородность методикой статистического анализа рядов среднегодового расхода воды рек по параметрическому критерию Стьюдента и критерию Фишера показали однородный гидрологический ряд по гидропосту п.Каменный - р. Чаган и гидропосту п. Таскала – р. Деркул. Следовательно, однородность гидрологического ряда показывает отсутствие изменений условий формирования стока.

Таблица 11.10

Проверка гидрологических рядов на однородность

Река- пункт	Оценка средних по Стьуденту			Оценка дисперсии по Фишеру		
	t	t <sub>α</sub>	Вывод	F	F <sub>α</sub>	Вывод
р. Чаган – п. Каменный	1,85	2,01	+	1,5	2,38	+
р. Деркул – п. Таскала	0,87	2,01	+	2,27	2,4	+

Были построены теоретические и эмпирические кривые обеспеченности по данным рекам, среднегодовые расходы различных обеспеченностей представлены ниже, в таблице 11.11.

Таблица 11.11

Среднегодовой расход воды различных обеспеченностей (Q, м<sup>3</sup>/с)

Пост	Годы	5%	25%	50%	75%	95%
Каменный	1963-2010	14,9	9,63	7,1	4,21	1,07
Таскала	1964-2012	1,73	0,56	0,45	0,23	0,02

Анализ однородности рядов наблюдений р. Шаган и его притока р.Деркул выполнен графическим и аналитическим методами. Оба метода показывают отсутствие влияния хозяйственной деятельности на характеристики среднегодовых расходов воды рассматриваемых рек. В подтверждении данных выводов были построены интегральные кривые среднегодовых расходов воды, на которых наглядно показано, что кривые не имеют колебаний при относительно-устойчивом водопотреблении (рис. 11.19 и 11.20).

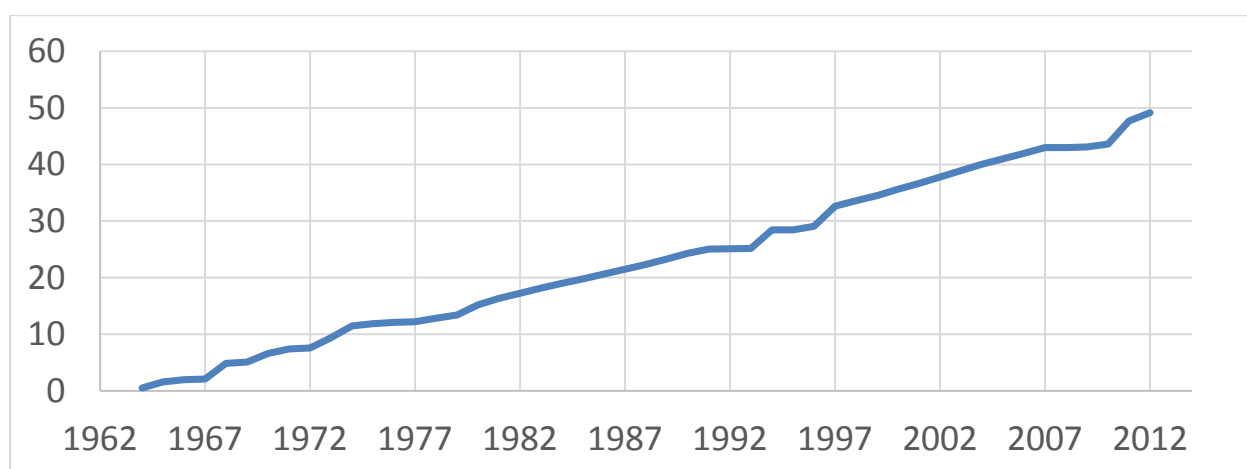


Рис. 11.19. Интегральная кривая среднегодовых расходов р. Чаган – п.Каменный при относительно-устойчивом водопотреблении

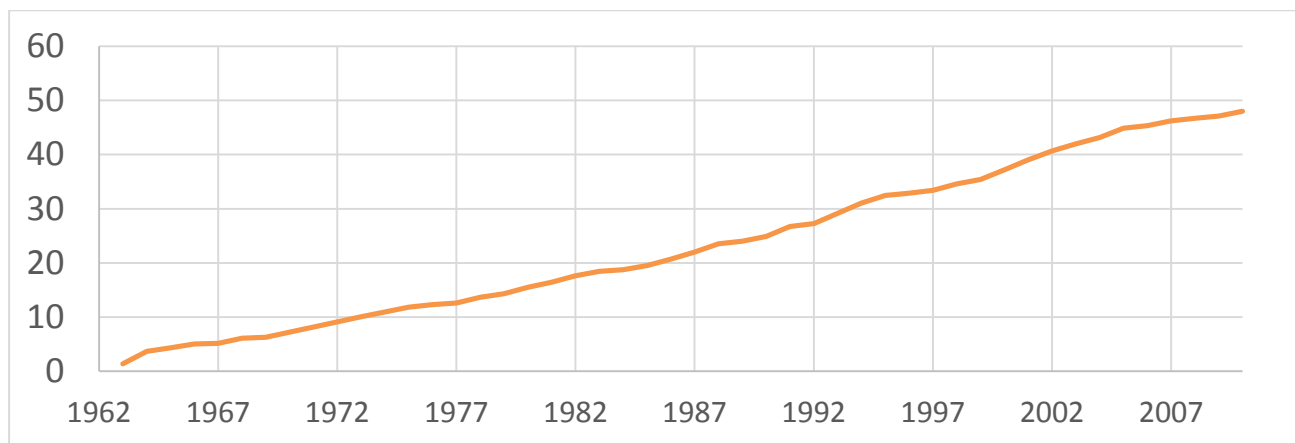


Рис.11.20. Интегральная кривая среднегодовых расходов р. Деркул – п.Таскала при относительно-устойчивом водопотреблении

Кроме этого, по данным рекам произведен расчет внутригодичного распределения стока в период с 1963(64) года по 2010 год (табл. 11.12 и 11.13). В ходе которых, был выявлен не лимитирующий период стока (III-V месяцы) и лимитирующий период (VI-II месяцы).

Таблица 11.12

Внутригодичное распределение стока расходов р. Чаган – п.Каменный (1963-2010 гг.)

Характеристика	Месячный сток												Сезонный сток				Год
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	НП	ЛС	НС	ЛП	Г
% от сезонного	5,3	66,5	28,2	52,7	30	11,2	6,3	5,6	25,7	18,2	47,7	4,5	100	100	100		100
P=90%, м/с	1,2	15,8	5,4	0,4	0,13	0,05	0,05	0	0	0	0,46	0	22,4	0,63	0,46	1,09	23,5
P=95%, м/с	0,32	8,5	0,77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,6	0	0	0	9,6

Таблица 11.13

Внутригодичное распределение стока расходов р. Деркул – п.Таскала (1964-2010 гг.)

Характеристика	Месячный сток												Сезонный сток				Год
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI I	I	II	НП	ЛС	НС	ЛП	Г
% от сезонного	3,1	73,7	23,2	92,7	7,9	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100		100
P=90%, м/с	0,05	0,53	0,02	0,0057	0,0005	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,006	0	0,006	0,612
P=95%, м/с	0,04	0,34	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,39	0	0	0	0,39

## Приложение 12



## **12. Оценка влияния хозяйственной деятельности на сток реки Жайык (Урал)» в пределах Российской Федерации**

Одной из ключевых задач проекта является установление причин снижения водности р. Урал с определением значимости климатического и антропогенного факторов. Общеизвестно, что водопотребление в России, в т.ч. в Оренбургской области снизилось с 1990 г. в 1,5-2 раза, но при этом явно прослеживается маловодный период с минимумом в 2010 г. Если в целом годовые климатические показатели выглядят в пределах нормы, то колебания внутригодового распределения осадков и температур аномальны: за исключением 2011 и 2013 гг. с середины мая устанавливается аномально жаркая сухая погода, которая продолжается до середины лета. Свидетельство тому – урожайность зерновых в этот период в 1,5-2 раза ниже среднееголетней. Установлению ведущего фактора снижения водности будет способствовать изучение ландшафтной динамики и динамика антропогенного воздействия водосборов малых рек.

На втором этапе реализации проекта проводились исследования по оценке влияния хозяйственной деятельности на притоки р. Жайык (Урал) с применением полевых, аналитических, статистических методов и экспертной оценки и данных ДЗЗ была проведена оценка динамики степных агроландшафтов и общего экологического состояния водосборов притоков р. Жайык (Урал). Актуализация данных проводилась с использованием спутниковых снимков Landsat. Объектом исследования выступили модельные водосборы в западной, центральной и восточной части бассейна р. Жайык (Урал) на территории Оренбургской области. Предметом исследования была их ландшафтная динамика и динамика антропогенного воздействия. Задачами исследования было выявление динамики пойменных экосистем малых рек, степных агроландшафтов, выявление основных агроэкологических рисков и проблем, а так же разработка предложений по их минимизации и ликвидации для последующего внесения в стратегию.

*Ландшафтная динамика и динамика антропогенного воздействия модельных водосборов*

Состояние водосборов малых играет важную роль в формировании стока базовой реки, качества воды и общей экологической ситуации в регионе. Значение состояния бассейнов малых рек особенно возрастает в семиаридных и аридных зонах с их специфическим гидрологическим режимом.

Для выбора модельных объектов использована разработанная в Институте степи УрО РАН схема пространственного распределения основных водосборов малых рек в бассейне реки Урал (Сивохиц, Павлейчик, Падалко, 2016) (рис. 12.1).

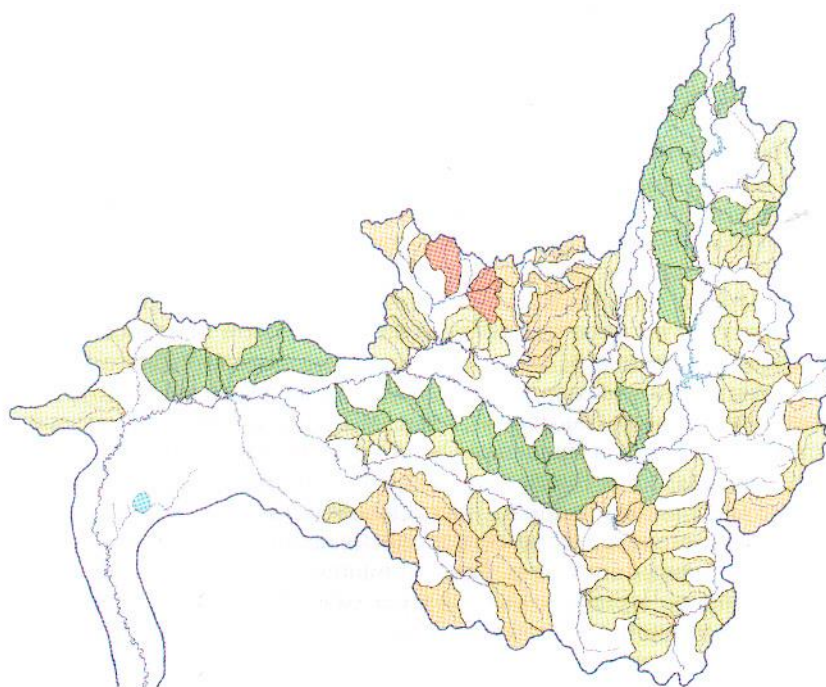


Рис. 12.1. Водосборы малых рек - притоков реки Урал.

Всего в российской части бассейна Жайыка (Урала) находится более 80 притоков реки длиной свыше 10 км. (рис. 12.2).

Основные притоки реки Урал и их метрические характеристики															
Приток Урала	Км. от устья	Длина, км	S, бассейна	Кол-во притоков	Приток Урала	Км. от устья	Длина, км	S, бассейна	Кол-во притоков	Приток Урала	Км. от устья	Длина, км	S, бассейна	Кол-во притоков	
Чаган (Шаган, Бол. Чаган)	793	264	7530	5	Карагайты	1514	13н/д	0	Верхн. Гусиха	1938	23н/д			0	
Рубежка	885	80	720	1	Елшанка	1518	15н/д	0	Бол. Караганка (Караганка)						
Быковка (Бол. Быковка)	897	82	565	1	Бурлы	1528	37н/д	0	Худолаз	1959	111	3470		6	
Ембурлатовка	901	82	890	5	Суходол	1531	12н/д	0	Большой Кизил	2002	81	1060		4	
Солянка	924	51	631	0	Мечетка (Кукряк)	1541	19н/д	1	Греховка	2014	172	2080		12	
Иртек	981	134	2630	5	Аксакалка	1555	18н/д	0	река Сухая	2018	10н/д			0	
Кош	1002	47н/д		2	Карапта	1558	21н/д	0	Янгелька	2037	16н/д			0	
Илек	1085	623	41300	7	Грязнушка 1-я	1559	12н/д	0	Зингейка	2091	73	1120		3	
Черная	1173	96	1030	0	Жангызагашсай	1569	12н/д	0	Гумбейка	2104	102	1650		3	
Зубочистенка	1192	16н/д		1	Киялы-Буртя (Ангур)	1580	80	2200	7	Сухая Речка	2116	202	4490		7
Зубочистка	1196	17н/д		0	Писмянка	1583	18н/д	0	Мал. Кизил	2136	31н/д			0	
Камыш-Самарка	1202	26н/д		2	Алимбет	1595	45	411	0	Ржавка	2172	113	1540		8
Крестовка	1221	19н/д		1	Елшанка	1596	17н/д	0	Воровская (Аще-Бутак)	2177	16н/д			0	
Елшанка (Токмаковка)	1229	18н/д		0	Киндерля	1614	22н/д	1							
Ключи	1237	19н/д		0	Сухая Речка	1622	10н/д	0	Ямская	2217	26н/д			0	
Погромка	1246	13н/д		0	Губерля	1633	111	2410	7	Урляда	2264	20н/д			0
Донгуз	1251	95	1240	4	Терекла (Косагач)	1641	23	354	2	Ялшанка (Елшанг)	2274	42	556		2
Черная	1255	22н/д		0	Шошка (Чаушка)	1662	47н/д	1	Каранелга	2293	11н/д			0	
Каргалка (Бол. Каргалка)	1262	70	931	2	Орь	1715	332	18600	4	Миндяк	2316	13н/д			1
Сакмара	1286	798	30200	50	Бол. Кумак	1733	212	7900	10	Кандыбулак	2320	60	788		5
Бердянка	1323	65	870	0	Таналык	1827	225	4160	7	Мал. Тусту	2343	23н/д			0
Буртя	1404	95	1660	4	Суундук (Сундык)	1828	174	6430	15	Тарлау	2361	18н/д			1
Сухая Речка	1407	12н/д		0	Ташла	1847	31н/д	0	Кургаш	2376	11н/д			0	
Вязовка	1436	28н/д		2	Бурля	1860	29н/д	0	Бирся	2381	21	109		0	
руч. Безымянный	1471	14н/д		0	Бол. Уртазымка	1885	87	1890	9	Барал	2390	30н/д			3
Уртабуртя (Буртя)	1480	115	2180	8	Нижн. Гусиха	1907	18н/д	0							
Алабайталка	1484	12н/д		0	Средн. Гусиха	1916	15н/д	0							
Тузлукколь (Тузлук-Куль)	1500	20н/д		0											

Рис. 12.2. Основные притоки реки Урал.

В качестве модельных выбраны водосборы рек Кумак, Урта-Буртя, Чаган, представляющие тип природопользования на востоке, в центре и на западе Оренбургской области. Ландшафтными методами изучена структура и динамика степных агроландшафтов: соотношение долей пашни, пастбищ и сенокосов в структуре угодий, доля целинных и вторичных степных экосистем, доля и состояние естественных природных ландшафтов; состояние прудов и водохранилищ; наличие и состояние водоохранных зон; население и его динамика; степень антропогенной нагрузки.

### Река Кумак

Левый приток Жайыка (Урала) протяженностью 212 км. Площадь бассейна 7900 км<sup>2</sup>, из них в пределах РФ около 7500 км<sup>2</sup>. Бассейн р. Кумак в природном и экономическом отношении можно принять за модель металлургическо-зернового бассейна малой реки восточного Оренбуржья, для которого характерны низкая плотность населения, относительно невысокий процент распашки, наличие объектов горнодобывающей промышленности. Бассейн расположен преимущественно в пределах Зауральской высоко-равнинной провинции. Река берет начало от слияния двух истоков (Котансу и Кокпеты) в пределах Урало-Тобольского плато. Русло пересекает плато в субширотном направлении. Бассейн реки является трансграничным, верхнее течение основного притока, реки Джарлы, расположено в Костанаской области РК. Большая часть бассейна расположена в пределах восточной части Оренбургской области в Ясненском, Адамовском, Новоорском, Кваркенском и Домбаровском районах. Максимальные высоты в бассейне реки достигают 350 м.

Кумак является типично степной рекой с основным расходом воды в паводок, поэтому характеризуется значительными перепадами объемов стока в течении года. Среднегодовой расход воды составляет 6 м<sup>3</sup>/сек. В верхнем течении создано Кумакское водохранилище площадью водного зеркала 12,7 км<sup>2</sup>. На большом протяжении река протекает в песчаном русле и песчаных берегах. Среднегодовое количество осадков в бассейне в центральной и северной частях 300-350 мм, в южной – 250-300 мм.

Большой Кумак является естественным рубежом распространения типичной разнотравно-дерновиннозлаковой и южной дерновиннозлаковой степи. В пределах бассейна имеется несколько естественных степных массивов – действующие и потенциальное ООПТ, из них наиболее крупные Акжарская степь (14,5 тыс. га) и Джабыгинская степь (1,2 тыс. га). Древесно-кустарниковая пойменная растительность сохранилась в удовлетворительном и хорошем состоянии, имеется тенденция к её распространению по пойме и на надпойменные террасы.

Бассейн р. Кумак характеризуется разнообразным рельефом, что обуславливает разнообразие типов местности, пестроту почвенного и растительного покрова. Преобладают водораздельно-плакорный и останцово-увалистый типы местностей, почвы от полнопрофильных южных чернозёмов и тёмно-каштановых до солонцов, солонцовых комплексов и различных литогенных разновидностей степных почв оренбургского Зауралья (Географический атлас Оренбургской области, 1999).

Пластика рельефа водосборного бассейна обусловила формирование структуры степных агроландшафтов. В период освоения целинных земель распашка вышла за наиболее продуктивные целинные земли на плакорах и захватила склоны различной крутизны и экспозиции с каменистыми и солонцоватыми подтипами зональных полнопрофильных почв (рис. 12.3 и 12.4).

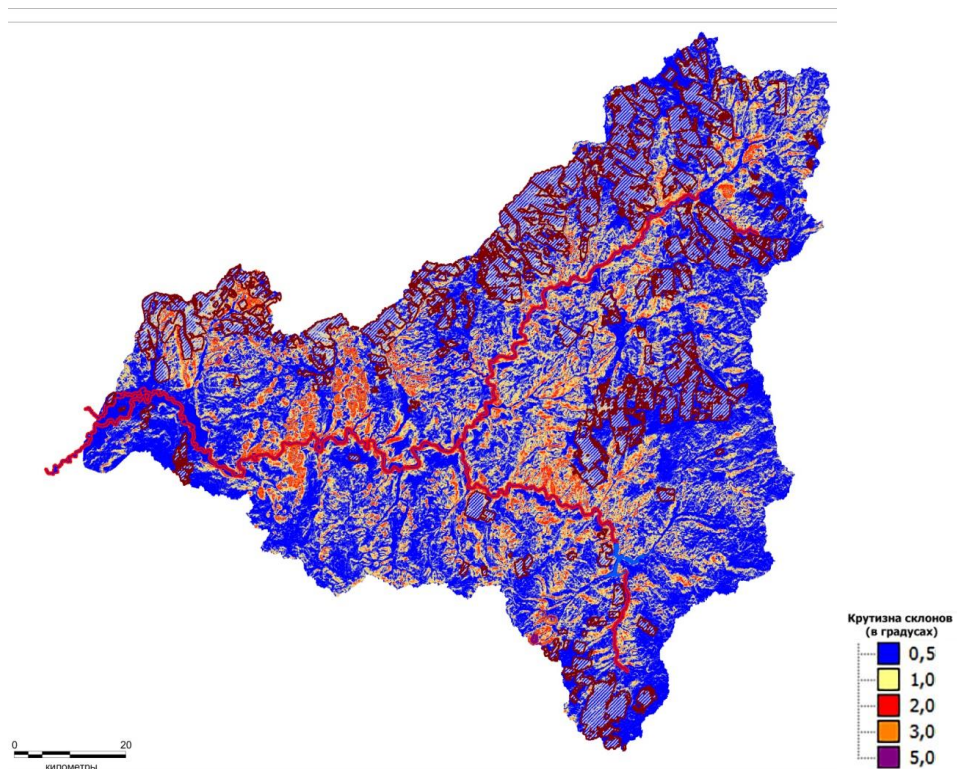


Рис.12.3. Крутизна склонов в бассейне реки Кумак с современными пахотными угодьями.

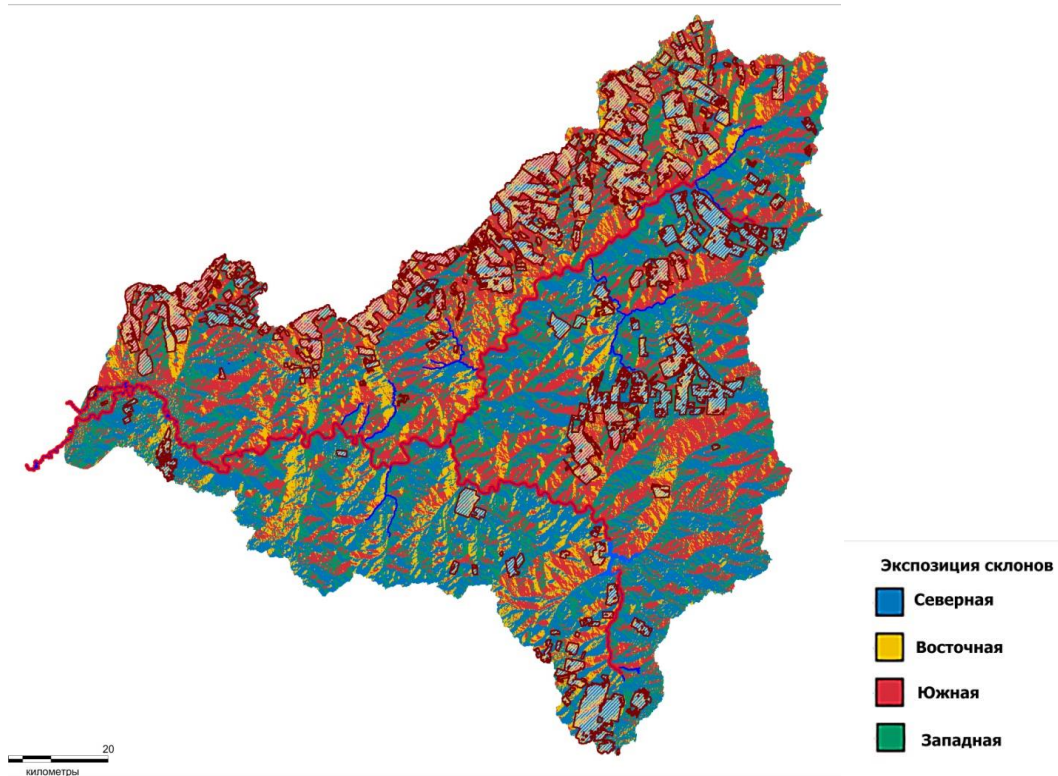


Рис. 12.4. Экспозиция склонов в бассейне реки Кумак с современными пахотными угодьями.



К настоящему времени в пахотном использовании остались наиболее технологичные земли, преимущественно с уклоном менее 1 градуса в основном южной экспозиции. Малопродуктивные земли выведены из оборота и самозалужаются. Площадь пашни в российской части бассейна сократилась с 240 тыс. га в 1990-е гг. до 103 тыс. га в 2016 г. (рис. 12.5 и 12.6). К 2016 г. зернопроизводство плотнее всего сосредоточено в северной части бассейна на южных черноземах, тяготеет к надпойменным террасам и плакорам.

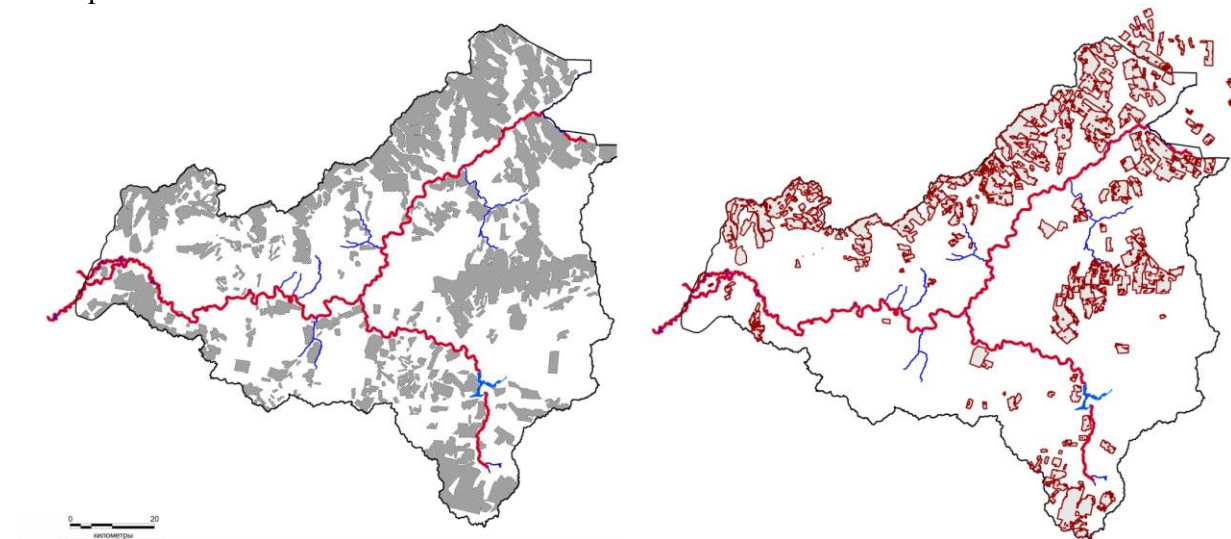


Рис. 12.5. Сокращение пашни в бассейне р. Кумак. Слева – на 1990-е гг., справа – на 2016 г.

Количество скота принципиально уменьшилось, степные фитоценозы полностью восстановлены, наблюдается тенденция к накоплению ветоши и закустариванию, что усиливает пирогенный риск. Несмотря на многократное падение масштабов, аграрное производство остаётся ведущим фактором антропогенного воздействия на степные ландшафты бассейна р. Кумак.

Спецификой антропогенного воздействия на бассейн р. Кумак является его принадлежность к металлургическому поясу Урала. В бассейне ведутся открытые разработки меднорудных месторождений, но при том крупные населённые пункты, промышленные зоны и горнотехнические объекты удалены от русел рек и водотоков, что в определённой степени смягчает их воздействие на сток и качество воды (рис.12.5).

Бассейн Кумака характеризуется одной из самых низких в области плотностью населения - менее 7 чел/км<sup>2</sup>. Отмечается тенденция к сокращению населения и его перераспределению из сельских населённых пунктов в райцентры и за пределы бассейна.

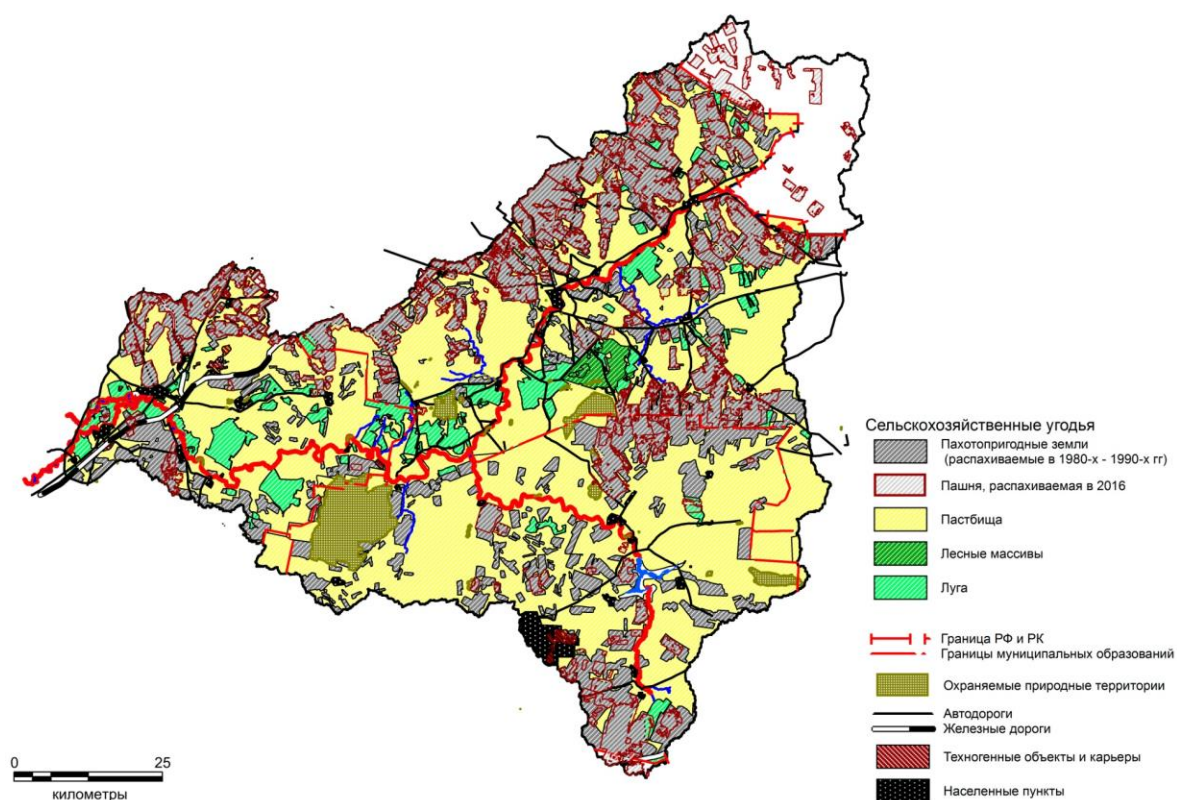


Рис. 12.6. Современная структура землепользования в российской части бассейна р.Кумак.

Судя по проведённым исследованиям, динамика аграрного землепользования и степного природопользования в целом способствует экологизации стока реки Кумак и улучшению качества воды. Колебания объёмов стока скорее всего в наибольшей степени может объясняться природно-климатическими факторами, в подтверждение чему приведём динамику Светлинской системы бессточных озёр, граничащей с бассейном Кумака на востоке и отнесённой к бассейну р. Урал (рис.12.7, 12.8 и 12.9).



Рис. 12.7. Бессточные озёра Светлинской системы при нормальном наполнении.

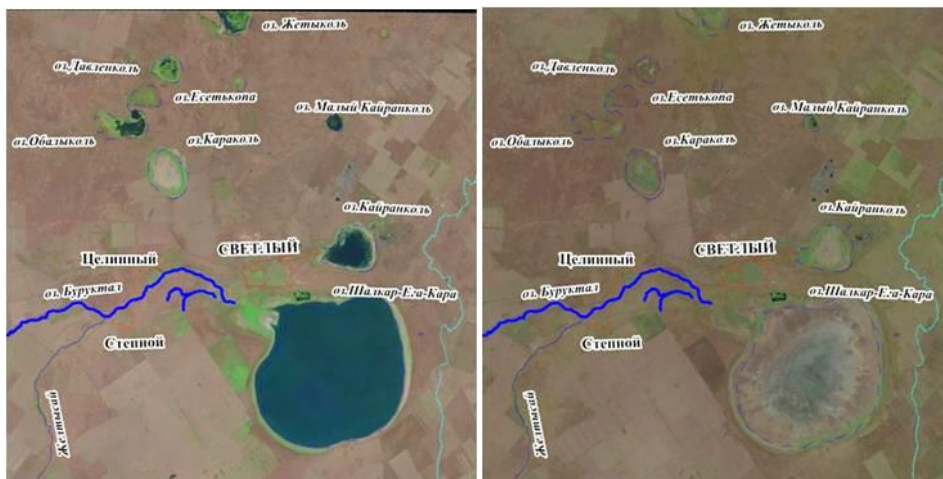


Рис. 12.8. Водное зеркало озёр бессточных озёр Светлинской системы. Слева – в августе 2011, справа – в сентябре 2013 (Landsat)

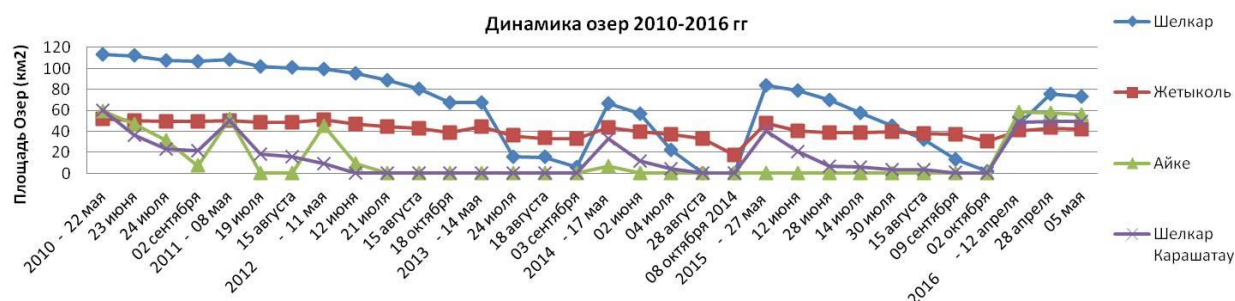


Рис.12.9. Динамика бессточных озёр Светлинской системы в 2010-2016 гг.

Полевые исследования 2016 г. показали, что, несмотря на многоснежную зиму и дружное весеннее таяние снега, котловины озёр начиная с августа остаются сухими.

### Река Уртабуртя

Трансграничная река, левый приток Жайыка (Урала). Протяженность реки 115 км. Бассейн реки занимает площадь 2180 км<sup>2</sup>. На российскую часть бассейна приходится чуть более 1200 км<sup>2</sup>. Бассейн р. Уртабуртя в природном и экономическом отношении можно принять за модель бассейна малой реки оренбургского Предуралья, для которого наиболее характерны разнообразие и сложность рельефа, относительно низкая плотность населения, относительно невысокий процент распахки, отсутствие промышленных объектов. Свое начало Уртабуртя берет в Казахстане, в Мартукском районе Актюбинской области на западных склонах отрогов Уральских гор в так называемом Приужноуралье, в Оренбургской области бассейн расположен на территории Акбулакского и Беляевского районов. (Чибилёв, 2012) (рис 12.10).



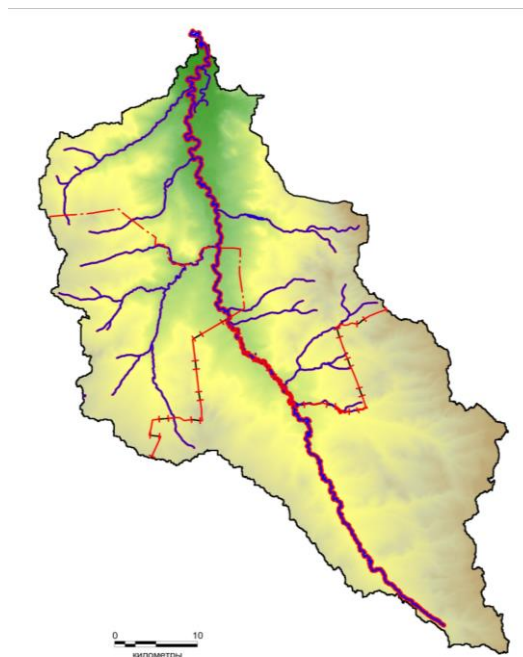


Рис. 12.10 Трансграничный бассейн р.Уртабуртя

С руслом Уртабурти совпадает физико-географическая граница Восточно-Европейской равнины и Уральской горной страны, что четко отражается на карте уклонов и экспозиции склонов. Рельеф разнообразен, общий уклон на север в направлении р. Урал, в западной части бассейна представлены сырцово-увалистые и плакорные типы местности, в восточной части рельеф усложняется увалами, карстом (Географический атлас Оренбургской области, 1999) (рис. 12.11 и 12.12).

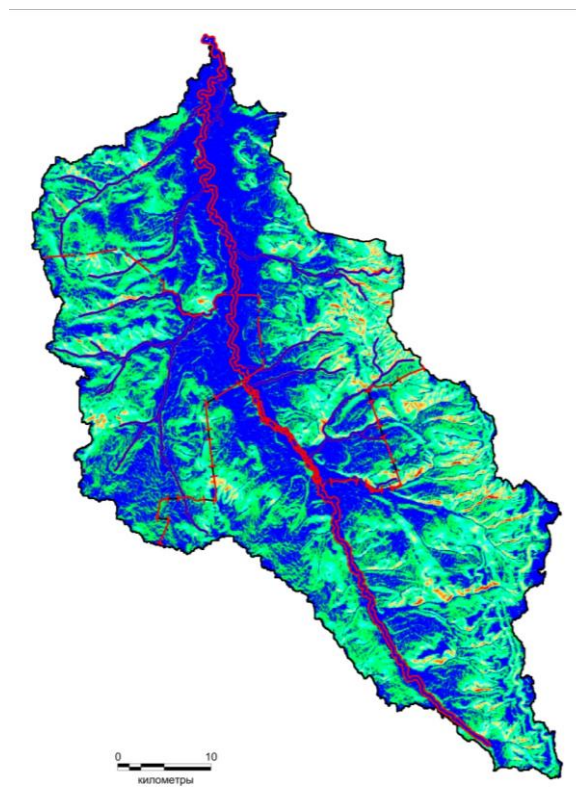


Рис.12.11. Крутизна склонов в бассейне реки Уртабуртя.



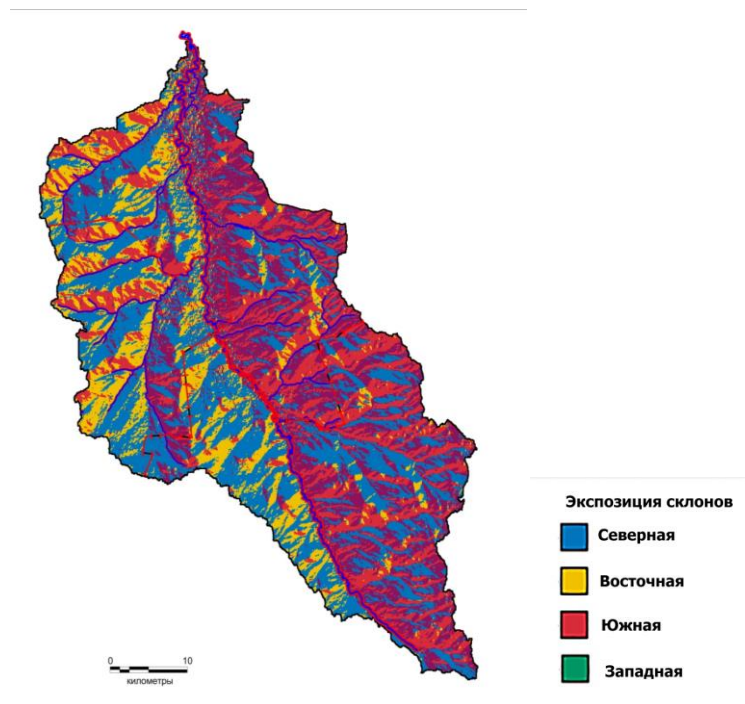


Рис.12.12 Экспозиция склонов в бассейне реки Уртабуртя.

Уртабуртя относится к рекам с типично снеговым питанием. Среднегодовое количество осадков в бассейне в северной части 300-350 мм, в южной 250-300мм. Бассейн расположен в подзоне разнотравно-ковыльных степей на южных чернозёмах, значительные площади заняты различными литогенными разновидностями, преимущественно каменистыми.

Бассейн реки Уртабуртя относится к постцелинным районам оренбургского Предуралья. В период освоения целинных земель именно здесь были распаханы крупные массивы малопродуктивных неполнопрфильных каменистых почв. В то же время, сложный рельеф обусловил сохранение одного из самых высоких в регионе уровней ландшафтного и биологического разнообразия, что послужило основанием для создания именно здесь ключевых объектов региональной сети степных ООПТ. В западную часть бассейна заходит участок ГПЗ «Оренбургский» «Предуральская степь», в восточную – участок «Буртинский».

Пониженный биоклиматический потенциал пахотных земель обусловил их сокращение с 1990-х гг. с 52,5 тыс. га до 11 тыс. га и их концентрацию в северной части бассейна на плакорах. поголовье скота так же сократилось более чем в 5 раз, скот сохранился в основном на личных подворьях. Степные фитоценозы на пастбищах полностью восстановились, на залежах протекают активные процессы самовосстановления вторичных степей.

По нашим оценкам, бассейн Уртабурти является ключевым в сохранении и восстановлении ландшафтно-биологического разнообразия степей и важным центром самовосстановления вторичных степей. В 2016 г. нами выделен ряд ключевых участков вторичных степных экосистем, наиболее значимые из которых Карагачский и Листвянский (рис. 12.13).



Рис.12.13. Ключевые участки вторичных степей.

Эти участки представляют собой густые заросли ковыля Лессинга с присутствием целого ряда краснокнижных видов: ковыль красный, стрепет, сурок (рис. 12.14 и 12.15).



Рис.12.14. Панорама участка Листвянский.



Рис. 12.15. Выводок стрепета на участке Листвянский. Июнь 2016.

Практически все земляные плотины сооружённые на притоках Уртабурти в настоящее время прорваны и практически не оказывают влияния на весенний сток. Однако, в последние годы в оренбургской Предуралье, в т.ч. в бассейне Уртабурти, отмечено резкое увеличение численности бобра. В настоящее он стал оказывать существенное влияние на состояние пойменной древесно-кустарниковой растительности (уничтожаются наиболее крупные деревья). Так же бобрами сооружены каскады плотин практически на всех притоках Уртабурти. Таким образом бобры в оренбургском Предуралье становятся существенным естественным регулятором стока малых рек. Вследствие деятельности бобра, с одной стороны, сохраняется водное зеркало в засушливые месяцы, что способствует увеличению биоразнообразия, прежде всего ресурсов водоплавающей дичи. С другой стороны, деградирует пойменная древесно-кустарниковая растительность, плотины способствуют задержанию паводковых вод.

Влияние бобров требует более детального изучения, по результатам которого меры по регулированию численности бобра и каскадов его плотин должны быть отражены в основном тексте стратегии.

Бассейне р. Уртабуртя один из самых малонаселённых в оренбургском Предуралье. Всего в оренбургской части бассейна сохранилось 10 населённых пунктов, где проживает 2,4 тыс. человек. Плотность населения составляет 2 чел./ км<sup>2</sup>. Население и его плотность имеют тенденцию к сокращению, особенно в населённых пунктах с численностью менее 100 человек.

На территории бассейна Уртабурти отсутствуют промышленные объекты, сооружение таковых, а так же регулирование стока не предполагается. Основным видом деятельности было и в сокращённом виде остаётся сельское хозяйство, именно оно оказывает основное антропогенное влияние (рис. 12.16).



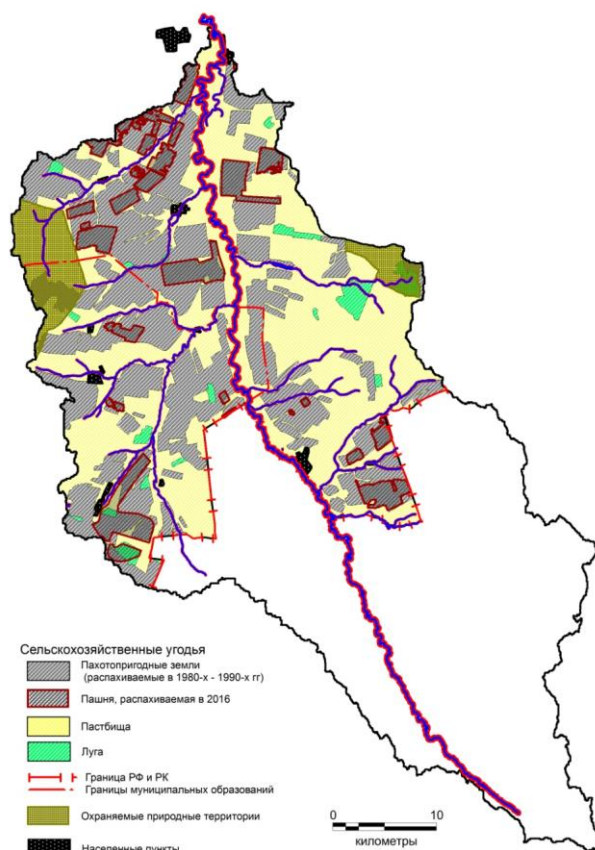


Рис. 12.16 Структура землепользования в оренбургской части бассейна р. Уртабуртя.

Судя по проведённым исследованиям, динамика аграрного землепользования и степного природопользования в целом способствует экологизации стока реки Уртабуртя и улучшению качества воды. Точное определение динамики стока проблематично из-за отсутствия гидрологического поста.

### Река Чаган (Шаган)

Трансграничная река является правым притоком р. Жайык (Урал). Бассейн в верхнем и среднем течение расположен в Первомайском районе Оренбургской области, нижнее течение и устье в – Западно-Казахстанской области Казахстана. Протяженность р. Чаган составляет 264 км, площадь бассейна – 7530 км<sup>2</sup>, из них 3700 км<sup>2</sup> в Оренбургской области, 3830 км<sup>2</sup> в Казахстане. Бассейн представляет собой модель западной сыртовой части Оренбургской области с сочетанием нефтегазовой промышленности и многопрофильного сельского хозяйства, ориентированного на зерно, подсолнечник и животноводство.

В физико-географическом отношении бассейн р. Чаган находится в на востоке Восточно-Европейской равнины в пределах Общего Сырта. Высоты водосбора колеблются от 233,1 до 259 м. (рис. 12.17)



Рис.12.18 Крутизна склонов в бассейне реки Чаган (Шаган)

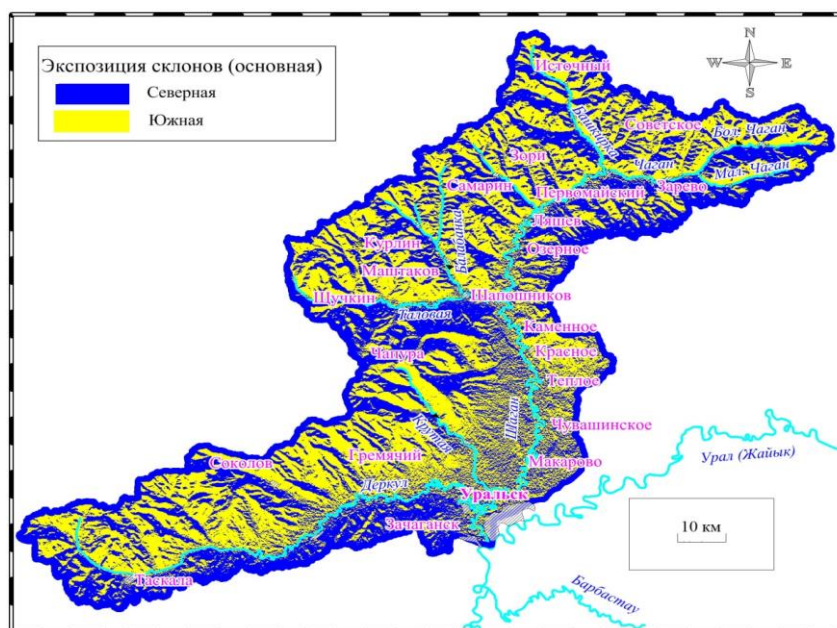


Рис. 12.19 Экспозиция склонов в бассейне реки Чаган (Шаган)

Бассейн р. Чаган, как и вся территория Первомайского района, является постцелинным. В период освоения целины здесь были распаханы практически все пахотопригодные полнопрофильные почвы включая их малопродуктивные литогенные разновидности. Площадь пашни увеличилась более чем втрое и достигла 270 тыс. га, что в сочетании с высоким поголовьем овец и КРС стало чрезмерной аграрной нагрузкой с явными признаками кризиса ландшафтно-биологического разнообразия степей. Ответом на это стала организация на крайнем западе Первомайского района участка ГПЗ «Оренбургский» «Таловская степь» площадью 3,2 тыс. га.

С 1990-х гг. к настоящему времени площадь пашни сократилась более чем в два раза и составляет 116 тыс. га в Первомайском районе, в бассейне Чагана – 68 тыс. га. При этом овцеводство сократилось до минимума в виде нескольких частных отар. Земледелие сконцентрировалось на наиболее выровненных плодородных плакорных типах местности. Так же произошёл значительный сдвиг в структуре посевных площадей: посевы технических культур, прежде всего подсолнечника, превысили 30 тыс. га. Растительность сенокосно-пастбищных угодий практически полностью восстановилась, за старых залежах протекает активный процесс самовосстановления лессингово-лессовых степей.

Современные масштабы земледелия в целом соответствуют ландшафтно-типологической структуре бассейна.

Специфическим антропогенным воздействием является развитие нефтегазодобычи, в т.ч. деятельность Зайкинского НПЗ. Специфика этого воздействия заключается прежде всего в выбросах продуктов сгорания в атмосферу, изъятии земель под инфраструктуру, заборе воды для производственных процессов. В целом влияние нефтегазодобывающего комплекса на ландшафты и гидрологию бассейна р. Чаган является темой отдельного исследования. По нашему мнению, падение аграрного производства пока во многом компенсирует тот урон, который наносит развивающаяся нефтегазодобыча.

В оренбургской части бассейна р. Чаган находится 48 населённых пунктов, где проживают 22,5 тыс. человек. Плотность населения составляет 6 чел./ км<sup>2</sup>.

Судя по проведённым исследованиям, этот бассейн наиболее уязвим из трёх модельных в силу активно развивающейся нефтегазодобывающей промышленности, причём как в российской, так и в казахстанской части. Кроме того, именно здесь сохранилась большая часть ранее созданных прудов. Считаем, что на р. Чаган необходимо сооружение двух гидропостов, на российско-казахстанской границе и у места впадения в р. Урал.

#### *Дополнительные наблюдения*

Исследования модельных бассейнов было дополнено рекогносцировочным обследованием надпойменных террас и части бассейна р. Илек в Оренбургской области. Это обусловлено значительным ростом объёмов бахчеводства в Оренбургской области в последние годы. Под бахчи были распаханы тысячи гектар залежных земель лёгкого мехсостава. Бахчеводство сопряжено с забором воды на орошение, загрязнением почв плёнкой, захламливанием ландшафтов бытовым мусором, и т.д.

Обобщая результаты исследования трёх модельных бассейнов можно заключить, что в целом для южных и юго-восточных районов Оренбургской области характерно двукратное и большее сокращение посевных площадей, трёхкратное и более сокращение поголовья скота, что способствует активной самореабилитации степных экосистем, восстановлению почв и экологизации речного стока.

Низкая плотность населения от 2 до 7 чел/км<sup>2</sup> обуславливает несущественность бытового водопотребления как антропогенного фактора. Увеличение водопотребления можно ожидать только в западной части Оренбургской области в связи с развитием нефтегазодобычи.

В целом на уровне экспертной оценки можно принять, что ключевую роль в уменьшении водности реки Жайык (Урал) играют природно-климатические факторы сопряжённые со внутригодовым перераспределением тепла и осадков.

В то же время, проведённые исследования позволили выявить ряд антропогенных воздействий и агроэкологических проблем в бассейнах малых рек притоков р. Жайык (Урал) общих для российской и казахстанской частей бассейна.

1. Развитие бахчеводства: распашка целинных пойм и террас малых рек, забор воды на орошение, загрязнение почвы плёнкой. Периодическое перемещение бахчей с забросом ранее освоенных и распашкой целинных и залежных земель, в т.ч. в поймах.

2. Высокая концентрация скота у водопоев сохраняющихся в межень, приводящее к стравливанию прибрежной растительности и вытаптыванию берегов.

3. Развитие рекреации в необорудованных местах приводящее к загрязнению берегов и пойм бытовым мусором.

4. Наличие необорудованных сельских свалок, способствующих поступлению в поймы малых рек бытового мусора, в т.ч. полиэтиленовых пакетов и пластиковых бутылок переносимых ветром.

К природным факторам воздействия на водность и сток рек бассейна Жайыка (Урала) относим: изменения внутригодового распределения тепла и осадков, флуктуации годовых показателей климата (чередование водных и маловодных лет), а так же активное развитие лимнизации малых водотоков вследствие жизнедеятельности бобров.

В целом для бассейна реки Урал отмечаем следующие негативные антропогенные воздействия способствующие снижению водности, качества воды и ландшафтно-биологического разнообразия.

1. Развитие нефтегазодобывающего комплекса.
2. На фоне снижения общего бытового водопользования (счётчики, экономия воды, и т.д.) увеличение сброса в канализационные стоки синтетических моющих средств.
3. Инвазия клёна ясенелистного.
4. Браконьерский лов рыбы (капроновые сети, электроудочки, острога).

5. Загрязнение, недостаточное развитие либо отсутствие ливневых канализаций в населённых пунктах, что приводит к дополнительному загрязнению водоёмов ливневыми стоками и в ряде случаев к подтоплению населённых пунктов.
6. Заиление русла основных водотоков, в т.ч. продуктами почвенной и береговой эрозии, захламление русел древесными стволами и мусором.

Для бассейна реки Жайык (Урал) необходимо отметить следующие негативные явления.

1. Колебания уровня воды в бессточных озёрах Светлинской системы, отнесённых к бассейну р. Жайык (Урал), вплоть до полного пересыхания в последние годы.
  2. Климатические флуктуации, вероятно имеющие принципиальное значение в уменьшении водности рек бассейна.
  3. Размывание яров с угрозой населённым пунктам и иным объектам в связи с высоким меандрированием р. Жайык (Урал).
- 
1. Регулярно ремонтировать и модернизировать ливневую канализацию.
  2. Разработать систему мероприятий по контролю за инвазивными видами как в пойменных лесах, так и в целом в бассейне р. Урал.