

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



**Ш.Ш. Хамзина  
З.М. Шарипова  
Г.М. Омарова**

**Учебное пособие**

**«Водные ресурсы Павлодарской области,  
их охрана и рациональное использование»**

**ПАВЛОДАР 2013**

**УДК 556 (574. 244)**

**ББК 26.22**

**X – 18**

*Рекомендовано Ученым советом  
Инновационного Евразийского университета  
Протокол №10 от 26.06.2013 г.*

**Рецензенты:**

**Жумабекова Б.К.** д.б.н., профессор, директор Научного центра биоценологии и экологических исследований Павлодарского государственного педагогического института

**Свидерский А.К.** д.х.н., профессор, директор Инженерной академии Инновационного Евразийского университета

**Каниболоцкая Ю.М.** к.б.н., и.о. доцента кафедры «Биология и экология» Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова

**Хамзина Ш.Ш.**

**X – 18** Водные ресурсы Павлодарской области, их охрана и рациональное использование: Учебное пособие. / Ш.Ш. Хамзина, З.М. Шарипова, Г.М. Омарова – Павлодар: Инновац. Евраз. ун-т, 2013. – 248 с.

**ISBN 978-601-7380-22-9**

Рекомендуется для студентов ВУЗов специальностей «Экология», «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды», изучающих дисциплины: «Охрана водных ресурсов», «Техника и технология очистки воды», «Комплексное использование и охрана водных ресурсов», «Экология водных систем» и другие дисциплины охватывающие вопросы охраны водных ресурсов.

**УДК 556 (574. 244)**

**ББК 26.22**

**ISBN 978-601-7380-22-9** © Инновационный Евразийский университет, 2013

© Хамзина Ш.Ш., Шарипова З.М., Омарова Г.М., 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

	Предисловие	4
1	Общая характеристика природных условий бассейна р. Иртыш	8
2	Использование водных ресурсов Павлодарской области	57
3	Качество водных ресурсов	75
4	Использование поймы р. Иртыш	97
5	Современное состояние водоохранных мероприятий	126
6	Водоохранные зоны и полосы р. Иртыш	133
7	Характеристика озёр Павлодарской области	154
	Литература	189
	Приложение А Предписывающие знаки (основные устанавливаемые знаки)	193
	Приложение Б Характеристика качества поверхностных вод Павлодарской области	195
	Приложение В Словарь-гlossарий	196
	Приложение Г Тестовые задания для самоконтроля	200

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Одним из наиболее важных ресурсов, наличие, которого, его количество, самым непосредственным образом оказывающее влияние на возможность развития, как региона, так и государства, являются водные ресурсы – поверхностные и подземные воды. Отношение к этому вопросу государства и общества, степень рациональности использования являются индикаторами политического, экономического, социального развития страны.

Рациональное использование водных ресурсов и охрана подземных и поверхностных вод от истощения, загрязнения и засорения являются одной из самых актуальных проблем современности в области охраны окружающей среды.

Водные ресурсы – запасы вод территории, которые могут быть использованы для удовлетворения нужд населения и народного хозяйства. Составляя национальное природное богатство страны, водные ресурсы должны рассматриваться как социально-историческая категория, так главными водными ресурсами нашей страны являются воды речного стока, водохранилищ, озер. Отчасти используют пресные и слабоминерализованные грунтовые воды. С развитием техники опреснения и с расширением использования морских вод взамен пресных состав используемых водных ресурсов войдут воды морей; по мере усовершенствования техники глубокого бурения – глубокие пресные воды. Особое место среди всех природных ресурсов занимают – водные – это объясняется тем, что, вода все более и более вовлекает в сферу производства – сельское хозяйство и промышленность, коммунально-бытовое хозяйство, развитие мероприятий для отдыха и спорта, создание широкой сети лечебно-оздоровительных учреждений.

Комплексное использование водных ресурсов – наука, объединяющая физико-химические, биологические, инженерные и социальные науки. При рассмотрении любого водохозяйственного проекта кроме необходимости чисто инженерных решений возникает целый ряд природоохранных и социологических проблем.

На территории Павлодарской области имеются следующие водные объекты: трансграничная река Иртыш, 5 малых рек, 7 водохранилищ, 398 озер, из них в Баянаульском районе расположены красивые, заповедные озера Жасыбай, Сабындыколь, Торайгыр, Биржанколь, подпитка которых осуществляется от родников и подземных вод.

Из 130 временных водотоков и малых рек области наиболее значительными являются реки Шидерты, Оленты, Селеты, Ащису, Тундык, Карасу, которые характеризуются кратковременным стоком со среднегодовым расходом 0,1-0,5 м<sup>3</sup>/сек. Дополняет природные водные

ресурсы канал имени Каныша Сатпаева, протяженность которого по Павлодарской области составляет 275 км, из общей его протяженности 458 км.

Запасы подземных вод составляют около 1405 млн. куб. м. Малые реки расположены в периферийных районах области, и в основном бессточные, пересыхают в тёплое время.

Основным водным объектом Павлодарской области является трансграничная река Иртыш, протяженность которой по Павлодарской области составляет 720 км. В границах области до г. Омска Иртыш не принимает ни одного значительного притока, весь основной сток реки формируется на территории ВКО и составляет в пределах г. Павлодара около 27,9 км<sup>3</sup>/год. Среднегодовой многолетний расход Иртыша составляет 800-900 м<sup>3</sup>/сек.

Постановлением Правительства РК от 03.11.2004 года №1137 река Иртыш внесена в Перечень рыбохозяйственных водоемов международного и республиканского значения. В пределах Павлодарской области Иртыш является основным источником, обеспечивающим водой население, энергетику, водный транспорт, промышленность.

Согласно Постановления акимата павлодарской области №31/2 от 12 февраля 2010 года «Об утверждении перечня рыбохозяйственных водоемов местного значения Павлодарской области» на территории области находится 285 водоемов местного значения, из которых 121 водоем закреплен на 10 лет в аренду за 28 природопользователями. Всего в области имеется 297 рыбохозяйственных водоемов, из них международного значения - р. Иртыш, республиканского значения, 8 гидроузлов канала имени К. Сатпаева, водохранилища Экибастузских ГРЭС-1,2 и Экибастузское водохранилище.

В области насчитывается 14 горько-соленых озер, в которых обитает артемия салина и которые согласно постановления акимата Павлодарской области №59/2 от 13 апреля 2011 года закреплены за 7 природопользователями на 49 лет.

Специфика системы водоотведения в Павлодарской области заключается в том, что большая часть промышленных предприятий областного центра Павлодара, городов Аксу и Экибастуз, в которых сконцентрированы основные объекты промышленности и энергетики, осуществляют сброс стоков в накопители сточных вод.

Водоотведение в реку Иртыш в пределах области осуществляется по двум организованным выпускам от следующих основных крупных водопользователей:

- условно чистые теплообменные воды электростанции АО «ЕЭК», привносящие тепловое загрязнение речной воде – 1838974,0 тыс. м<sup>3</sup>, что

на 33952 тыс. м<sup>3</sup> больше, чем в 2010 году в связи с увеличением выработки электроэнергии.

- очищенные смешанные сточные воды после городских очистных сооружений ТОО «Павлодар-Водоканал» (комплекс механической и искусственной биологической очистки мощностью 170 тыс. м<sup>3</sup>/сутки) – 32000,0 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Кроме того, через паводковое озеро Карамырза и протоку Качирку в реку Иртыш отводятся незначительные объемы (около 200 тыс. м<sup>3</sup>/год) промывных вод после промывки фильтров водоочистных сооружений станций водоподготовки воды питьевого качества г.Аксу и п.Теренколь.

В весенние и осенние периоды года в реку Иртыш неорганизованно поступают ливневые и талые воды практически на всем ее протяжении.

Всего в настоящее время в Павлодарской области имеются 29 предприятий, имеющих 49 выпусков сточных вод, из них выпуски: в водные объекты – 4, во все виды накопителей – 22, поля фильтрации – 16, рельеф местности – 7.

Одним из основных мероприятий по охране поверхностных водных объектов в бассейне р. Иртыш от загрязнения, засорения и истощения и по улучшению их санитарно-технического и эпидемиологического состояния является создание по берегам рек и водоемов, специальных водоохраных зон и полос с особым режимом хозяйственной деятельности на их территории.

В период с 2002 по 2003 годы Комитетом по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан было проведено исследование водного сектора Казахстана, в рамках которого в семи основных речных бассейнах были определены приоритетные проблемы и разработаны возможные пути их решения. В ходе данного исследования в числе приоритетных проблем, требующих незамедлительного решения, в том числе в бассейне реки Иртыш, было отмечено отсутствие:

- схем комплексного использования и охраны водных ресурсов;
- действенной системы мониторинга количества и качества водных ресурсов, эффективных механизмов борьбы с загрязнением водных объектов;
- проектов водоохраных зон и полос водных объектов и т.д.

Водоохранная зона представляет собой территорию, примыкающую к акваториям рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной или иных видов деятельности.

В пределах водоохраных зон выделяются водоохраные полосы. Это территория, шириной не менее двадцати метров, прилегающая к водному объекту и водохозяйственным сооружениям, на которой устанавливается режим ограниченной хозяйственной деятельности.

Река Иртыш - главная водная артерия бассейна р.Оби с общей длиной 4451 км, в том числе на территории Казахстана 1718 км, с основными водохозяйственными участками реки, расположенными сверху вниз по течению:

- река Черный Иртыш, протяженностью 110 км, это равнинная часть реки с болотистой, поросшей камышом дельтой при впадении в озеро Зайсан;

- Бухтарминское водохранилище, включая озеро Зайсан, с общей площадью 5000 км<sup>2</sup> и протяженностью 425 км;

- Усть-Каменогорское водохранилище с площадью 38 км<sup>2</sup> и протяженностью 77 км;

- река Иртыш от УКГЭС до зоны подпора Шульбинского водохранилища (п. Убинск) протяженностью 134 км;

- Шульбинское водохранилище с площадью 255 км<sup>2</sup> протяженностью 50 км;

- р. Иртыш от НБ. Шульбинской ГЭС до п. Клин протяженностью 922 км;

- канал им. К.Сатпаева с водохранилищами.

В реку Иртыш впадает 77 крупных притоков, на которых были построены пруды и водохранилища в основном в Восточно-Казахстанской области. Кроме того, к водным объектам бассейна реки Иртыш относятся озера и ледники, расположенные в Восточно-Казахстанской области, протоки и озера в пойме и бассейне р.Иртыш в Павлодарской области.

Создание водоохранных зон и полос на водных объектах и водохозяйственных сооружениях в бассейне р. Иртыш и режим их хозяйственного использования регламентированы статьей 116 Водного кодекса Республики Казахстан, утвержденного постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 июля 2003 года №481-П); Правилами установления водоохранных зон и полос, утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан от 16 января 2004 года №42; Правилами установления ширины запретных полос лесов по берегам рек, озер, водохранилищ и других водных объектов, утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 января 2004 года №71; Решениями местных органов управления; различными нормативными документами санитарного и экологического характера.

Надеемся, что это издание станет полезным пособием, как для специалистов-экологов, так и для тех, кому небезразлично здоровое, безопасное будущее поколений.

## **ТЕМА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ БАССЕЙНА Р. ИРТЫШ**

### **Вопросы для изучения:**

1. Географическое положение и рельеф
2. Геологическое строение
3. Климат
4. Гидрография и гидрологический режим
5. Обеспеченность бассейна реки Иртыш подземными водами
6. Почвенный покров
7. Растительность

### **1.1 Географическое положение и рельеф**

Павлодарская область, площадью 124,8 тыс. кв. км, находится в северо-восточной части Казахстана в бассейне среднего течения р. Иртыш. Граничит с Омской, Новосибирской областями и Алтайским краем Российской Федерации, с Акмолинской и Восточно-Казахстанской областями. Областной центр – город Павлодар. Население – 745,8 тыс. человек (2003г.). В области 12 административных районов, 3 города, 524 населенных пунктов.

Павлодарская область расположена в зоне сочленения Центрально-Казахстанского мелкосопочника и Западно-Сибирской низменности и разделена рекой Иртыш с юго-востока на северо-запад на две неравные части. В основном территорию левобережья занимает Центрально-Казахстанский мелкосопочник.

Рельеф территории области, в основном, равнинный. Правобережье Иртыша представлено Барабинской низменностью и Кулундинской равниной. Левобережье – Прииртышской равниной с абсолютными высотами 100-200 метров. Юго-западная часть представлена Казахским мелкосопочником, где выделяются горы Баянаула (1026 м), Кызылтау (1055 м), Жельтау (959 м) и др.

Долина р. Иртыш в пределах Казахстана проходит по южной части Западно-Сибирской низменности, которая в геоморфологическом отношении представляет собой слабоволнистую аккумулятивную равнину с террасами р. Иртыш. Равнина аллювиального и озёрно-аллювиального генезиса, осложненная на значительных участках грядами-бугристыми "боровыми" песками, довольно обширными и глубокими низинами сором, солёных и реже пресных озёр.



Аллювиальная равнина развита преимущественно в левобережной части р. Иртыш. В состав долины реки здесь входят широкая пойма и три надпойменные террасы.

Пойма на всём протяжении долины Иртыша имеет чёткие эрозионные границы. Обычная её ширина на юге провинции составляет от 10-12 км до 15 км, ниже посёлка Красноярское 5-7 км. В пределах этой сильно заболоченной равнины блуждает извилистое русло реки.

Первая надпойменная терраса имеет сплошное распространение по левобережью реки, а на правом берегу встречаются лишь разрозненные участки. Ширина террасы колеблется от 200-300 м до 2-3 км, редко до 10 км. Поверхность террасы хорошо выражена в рельефе и почти всегда имеет чёткие границы, от поймы отделена 3-4-х-метровым уступом, а от второй террасы - её склоном.

Вторая надпойменная терраса прослеживается с левого берега на всём протяжении долины, она имеет ширину от 5 км до 15-20 км. На правом берегу наблюдаются разрозненные участки этой поверхности шириной до 5 км.

Третья надпойменная терраса прослеживается от южной границы провинции до широты посёлка Красноярское. В верхней части долины ширина террасы всего 3-5 км, ниже она достигает 35 км на левобережье и 15 км на правобережье. Поверхность террасы представляет собой плоскую, полого наклонную вниз по течению и в сторону русла, а иногда и слабоволнистую равнину.

Озёрно-аллювиальные равнины в пределах описываемой территории представляют собой низкие плоские, реже возвышенные плоские водораздельные равнины с общим наклоном на север или северо-восток. Поверхность равнины осложнена лишь небольшими западинами с колками и разбросанными по степи мелкими озёрами, находящимися на разных стадиях зарастания. И только на северо-востоке расположены крупные озёрные котловины, врезанные в окружающую поверхность на глубину до 100 м и окружённые широкими озёрными террасами.

Абсолютные отметки поверхности слабоволнистой аккумулятивной равнины изменяются от 200-250 м на юго-востоке до 100-150 м на северо-западе описываемой территории.

Казахская складчатая система представляет собой область развития Центрально-Казахстанского мелкосопочника, пережившего в геологическом времени многократные поднятия и следующие за ними эпохи денудации. Описываемая территория включает в себя северо-восточную часть денудационного плато. Главнейшими орографическими элементами, определяющими характер рельефа плато, являются мелкосопочник и мелкогорье Чингизского хребта и Шубартау. Помимо гор выделяются: пониженные пространства межсопочных равнин, долины рек Шидерты, Ащысу, Тундык, Шаган, а также их боковых притоков и множество мелких

долин временных водотоков и ложбин плоскостного стока с фрагментами делювиально-пролювиальных равнин. Долины этих рек неширокие, террасированные, с узкими руслами. В долинах развиты пойма и одна или две надпойменные террасы, которые прослеживаются не повсеместно. Большинство рек не имеют постоянного круглогодичного стока.

Северный склон области развития Центрально-Казахстанского мелкосопочника представляет собой слабонаклонную к северу и северо-востоку равнину. Предгорная наклонная равнина неширокой полосой окаймляет водораздельную часть мелкосопочника с севера на восток. В рельефе равнины наблюдаются слабые долинообразные понижения, являющиеся реликтами плиоценовых потоков, и узкие долины современных рек, берущих начало с мелкосопочника. Долины врезаны в равнину на 10-15 м, в них развит комплекс нешироких низких террас четвертичного возраста.

## **1.2 Геологическое строение**

Первые сведения о геологическом строении рассматриваемой территории появились во второй половине XVIII и середине XIX веков, в связи с выявлением богатых месторождений золота, меди, серебра на Алтае и Калбинском хребте (Калбе). Первые сведения о геологии района имеются в трудах русских путешественников и исследователей таких как: Н.И. Пржевальский, М.В. Певцов, Г.Н. Потанин, К.И. Богданович, А.А. Влангали, В.А. Обручев и др. Однако, эти исследования в основном носят характер географических описаний, содержащих первые сведения по орографии, этнографии и экономике районов.

Инженерно-геологические изыскания до 1962 г. велись на отдельных объектах. В период с 1962 г. по 1992 г. на территории Павлодарской и в пределах современных границ Восточно-Казахстанской областей проводились комплексные инженерно-геологические и гидрогеологические съёмки масштаба 1:200000 для мелиоративного строительства и на массивах орошения, а также по трассам каналов. Позднее, к 1996 г., на отдельных участках, в пределах листов (N-43-XXXIII, M-43-III, M-43-IV, M-43-V, M-43-XI, M-43-XII, M-43-XXII, M-43-XXIII), была проведена комплексная инженерно-геологическая, гидрогеологическая и геологическая съёмка масштаба 1:200000.

Западно-Сибирская низменность. Долина р. Иртыш сформирована аллювиальными средне-верхнечетвертичными и современными отложениями. Террасы и пойма реки с поверхности сложены покровными суглинками и супесями мощностью до 1,5 метров. Они подстилаются разнозернистыми песками и гравийно-галечниками в верхнем течении реки, песками и гравийными грунтами в среднем и нижнем течении, с прослоями

и линзами глин и суглинков. Южнее г. Павлодара пески местами переходят в гравийно-галечники. Аллювиальные четвертичные отложения залегают на водоупорных глинах павлодарской свиты неогенового возраста, глубина залегания кровли которых от 8,0 до 41 м. Общая мощность четвертичных отложений до 41 м.

Денудационно-аккумулятивные равнины (водораздельные пространства) бассейна р. Иртыш сложены озерно-аллювиальными четвертичными отложениями. Литологический состав с поверхности представлен суглинками и супесями мощностью до 3,0 м. Подстилаются песчаными грунтами местами с гравием и галькой. Общая мощность 5-30 м. На отдельных площадях и в пределах озерных котловин разрез представлен суглинками, глинами и супесями, мощность связных грунтов на таких участках от 0,5 до 20 метров.

Казахская складчатая система. Денудационные плато сложены комплексом скальных пород палеозоя. Пониженные пространства межсопочных равнин сложены четвертичным комплексом осадков, залегающих на палеозойском фундаменте или на водоупорных глинах неогена. Четвертичные отложения представлены защебененными супесчано-суглинистыми образованиями или дресвяно-щебенистым материалом с супесчано-суглинистым заполнителем, делювиального и делювиально-пролювиального генезиса. Мощность четвертичных отложений до 20 м.

Долины крупных рек, а также их боковые притоки сложены комплексами четвертичных отложений аллювиального и аллювиально-пролювиального генезиса. В литологическом строении преобладают песчано-гравийно-галечниковые осадки, часто переслаивающиеся с супесями и суглинками. Общая мощность отложений до 20 м. В междуречье р. Шар и Кызылсу мощность аллювиально-пролювиальных отложений доходит до 40 м. Четвертичные отложения в пределах речных долин подстилаются относительно водоупорными глинами неогена и палеогена, а также скальными образованиями палеозоя.

Наклонная равнина северного склона области развития Центрально-Казахского мелкосопочника сложена песчано-глинистыми отложениями палеогенового возраста. Мощность их достигает до 25 м. Эти отложения залегают на водоупорных глинах чаганской свиты или на палеозойских породах, которые выступают среди равнины в виде сопок.

Недра области богаты полезными ископаемыми, особенно углем (Екибастуз, Майкубень), золотом (Майкаин), медью, солями, стройматериалами. Благодаря богатейшим залежам полезных ископаемых в области сложился крупный комплекс с выраженной топливно-энергетической, металлургической и нефтехимической специализацией.

### **1.3 Климат**

Рассматриваемая территория бассейна Иртыша характеризуется резко континентальным климатом. Из-за большой удаленности и отгороженности горными системами теплые и влажные воздушные массы с Атлантического океана доходят сюда трансформированными, потерявшими большую часть влаги, а воздушные массы, проникающие с Северного Ледовитого океана, - холодными и сухими. Особенно большой сухостью отличаются холмисто-мелкосопочные и равнинные районы левобережья Иртыша.

Особенностью климата Павлодарской области, формирующегося под воздействием преимущественно антициклональной циркуляции воздуха, преобладание которой особенно характерно для зимних месяцев, является его резкая континентальность и сухость. Летом эта территория находится под влиянием сухих и горячих ветров, дующих со среднеазиатских пустынь, а зимой - холодных потоков воздуха, приходящих с Ледовитого океана.

Средняя температура января колеблется от  $-17$  до  $-19^{\circ}\text{C}$ , июля  $+20$   $+22^{\circ}\text{C}$ .

Годовое количество атмосферных осадков 220-300 мм. В теплое время года выпадает до 60-75% годовой суммы осадков. Наибольшее количество осадков чаще всего наблюдается в июне-июле.

Максимальная Глубина промерзания почвы колеблется от 87 см до 162 см.

Среди опасных явлений на рассматриваемой территории встречаются пыльные бури, сильный ветер, град и грозы. Число дней с пыльной бурей 17,5 дней в год (Павлодар). Пыльные бури отмечаются особенно часто в период с мая по август. Число дней с грозами в Павлодарской области составляют 18-20 в году.

### **1.4. Гидрография и гидрологический режим**

#### **1.4.1 Гидрография**

Река Иртыш, самый крупный приток р. Оби, берет начало на южных склонах Алтая в Китайской Народной Республике. В пределах Казахстана протекает по территории Восточно-Казахстанской и Павлодарской областей.

В верховьях до впадения в озеро Зайсан река носит название Черный Иртыш, по выходе из озера - Белый Иртыш или просто Иртыш.

Общая длина р. Иртыш равна 4248 км, в том числе в пределах Казахстана 1698 км и около 500 км на территории КНР. Площадь водосбора, включая бассейн р. Черный Иртыш, оз. Зайсан и Бухтарминское водохранилище, составляет 1112000 км<sup>2</sup>, а вместе с бессточными

площадями – 1643000 км<sup>2</sup>, в пределах рассматриваемой территории Казахстана - 316470 км<sup>2</sup>.

От границы КНР до впадения в озеро Зайсан Черный Иртыш протекает по песчано-глинистой безводной степи. При впадении в озеро река образует заболоченную, поросшую тростником дельту площадью около 500 км<sup>2</sup>.

Ниже впадения р. Бухтарма Иртыш постепенно меняет свой характер и приобретает черты горной реки – долина сужается, к берегам подходят горы, русло становится каменистым, местами скалистым.

В период половодья глубины достигают 5 м и более, в маловодные годы на перекатах – до 60-80 см.

Средние скорости течения в период межени колеблются в пределах 0,7-1,0 м/с, в половодье 1,5-1,7 м/с, местами до 3,0 м/с.

В пределах Восточно-Казахстанской области р. Иртыш имеет разветвленную сеть притоков, причем наиболее развита гидрографическая сеть правобережья, где формируются крупные и многоводные притоки Иртыша, что обусловлено орографическими и климатическими условиями. Здесь формируются наиболее крупные притоки р. Иртыш: Бухтарма, Уба, Ульба. Реки левобережья невелики и роль их в стоке Иртыша весьма незначительна.

Особое место занимает обширная засушливая Зайсанская котловина. Множество речек, стекающих к оз. Зайсан со склонов горных хребтов (р.р. Кендирлик, Уйдене, Кандысу, Уласты и др.), часто не доходят ни до озера, ни до р. Иртыш. Реки либо теряются в мощных конусах, либо теряют воду на испарение и орошение.

Р. Иртыш от г. Семипалатинск до г. Омск на протяжении примерно 1000 км имеет почти бесприточный участок. Даже значительные по длине реки не доходят до р. Иртыш, теряясь в замкнутых котлованах и озерах, расположенных по обоим берегам реки. Ниже г. Усть-Каменогорск примыкающие к долине холмистые возвышенности постепенно уступают место равнинной степи, бассейн реки увеличивается, а в районе впадения р. Ульба имеет наибольшую ширину – 440 км. Русло разбивается на рукава, появляется пойма. Ширина поймы от с. Шульба до с. Семиарское не превышает 2 км. Пойма р. Иртыш на всем протяжении от с. Семиарское до северной границы Павлодарской области двухсторонняя, во многих местах отделена от русла береговым валом.

Поверхность поймы волнистая. Относительные колебания высот, исключая староречья и протоки, редко превышают 1-2 м. Преобладающая глубина вреза пойменных водоемов составляет 2-4 м, изредка 7-8 м. Наибольшие глубины в межень в среднем составляют 1-2 м, изредка встречаются глубины свыше 5,0 м. Водоемы в основном стоячие, летом, как правило, густо зарастают гидрофильной растительностью.

Русло почти на всем протяжении неустойчивое, извилистое и местами разветвленное.

Коэффициент извилистости русла варьирует в пределах 1,02-1,84.

На территории бассейна расположено множество озер общей площадью около 6500 км<sup>2</sup>. Самым крупным является оз. Зайсан, которое вместе с Бухтарминским водохранилищем имеет площадь зеркала около 5510 км<sup>2</sup>. Второе по величине пресноводное озеро Маркаколь площадью около 450 км<sup>2</sup>. В горном Алтае расположено множество озер ледникового питания. На равнинной части Прииртышья имеется большое количество засоленных бессточных озер.

Постановлением Правительства РК №218 от 3.03.1995 г. озера Калкамантузский, Кызылкон, Жалаулы, Шурексор, Большой Агибулат, Маралды Павлодарской области, Верхний и Нижний Балыктыколь, Шалактерек, Караколь, Маркаколь, Атыр, Рахмановское, Аблайкетские, Дубыгалинское ВКО отнесены к водоемам, имеющим особую научную ценность.

Озера Иртышского бассейна используется для промыслового и любительского лова рыбы, отдыха населения, водопоя скота. Соленые озера используются для добычи соли. Озера Муялды, Джасыбай, Рахмановское используются для лечебных целей.

В Восточно-Казахстанской области расположено 80 водохранилищ и прудов, 9 водохранилищ имеют емкость более 10 млн. м<sup>3</sup>. Многие мелкие водохранилища и пруды подлежат ликвидации или реконструкции для предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций. В Павлодарской области 7 гидроузлов с водохранилищами входят в комплекс «Канала им. К. Сатпаева».

Регулирование стока р. Иртыш осуществляется тремя водохранилищами: Бухтарминским ( $W_{\text{полез}}=30810$  млн м<sup>3</sup>), Усть-Каменогорским ( $W_{\text{полез}}=35.0$  млн. м<sup>3</sup>), Шульбинским ( $W_{\text{полез}}=1470$  млн. м<sup>3</sup>). Эти водохранилища имеют комплексное назначение. Бухтарминское водохранилище с оз. Зайсан выполняет многолетнее и неограниченное суточное регулирование, являясь основным регулятором каскада, управляя почти 70% стока бассейна реки. Сток Иртыша в створе Шульбинского водохранилища определяется, главным образом, режимом попусков из Бухтарминского водохранилища и боковой приточностью между этими водохранилищами. Основным документом, регламентирующим использование водных ресурсов водохранилищ, являются «Правила использования водных ресурсов Верхне-Иртышского каскада водохранилищ», утвержденные Комводресурсами РК 4.03.2002 года.

Гидрография Павлодарской области представлена редкими реками с многочисленными озерами. Речная сеть развита слабо. Единственной рекой с большим стоком является Иртыш, а мелкие реки имеют только

весенний кратковременный сток. Наиболее крупные и глубокие озера с пресной водой (Джасыбай, Сабындыколь, Торайгыр) приурочены к блокам тектонического опускания гранитных тел.

С 1964 г. гидрографическая сеть области пополнилась каналом им. К.И. Сатпаева. Пропускная способность канала  $75 \text{ м}^3/\text{с}$ .

#### **1.4.2 Гидрологическая изученность**

Наиболее изученными в гидрологическом отношении являются р. Иртыш и ее главные притоки.

Самые продолжительные наблюдения за стоком имеются по гидропосту р. Иртыш - г. Усть-Каменогорск (с 1903 г.).

Основные гидропосты находятся в ведении РГП «Казгидромет».

Гидрологическую изученность рассматриваемой территории можно признать недостаточной. Наиболее существенными недостатками являются:

- недостаточная освещенность гидропостами малых рек;
- сокращение количества гидропостов в последние годы.

#### **1.4.3 Гидрологический режим**

Иртыш принадлежит к рекам, имеющим смешанное питание с преобладанием снегового. Водный режим реки в естественных условиях определяется особенностями стока верхней части водосбора, зарегулированного озером Зайсан, и стока правобережных горных притоков (рр. Курчум, Бухтарма, Ульба и Уба), питающихся за счет горных снегов, ледников и выпадающих дождей. Сток левобережных притоков Иртыша (рр. Буконь, Аблайкетка и др.) формируется в результате снеготаяния и дождей. По характеру половодья и режиму стока в течение года большинство из них относится к алтайскому типу, который отличается сравнительно невысоким, растянутым половодьем, повышенным летне-осенним и низким зимним стоком. На большинстве рек максимум стока наблюдается в мае-июне, а на рр. Нарым и Кокпекты – в апреле-мае. Половодье на реках растянутое, имеющее многопиковый гидрограф. В среднем оно начинается в первую декаду апреля. Продолжительность подъема составляет 10-50 суток. Максимальный расход воды наблюдается в период со второй по третью декаду мая, на р. Черный Иртыш - по первую декаду июня. Спад половодья заканчивается в июле-августе. Только на р. Черный Иртыш он приходится на сентябрь. Продолжительность половодья зависит от его дружности и изменяется от 40-50 до 150-180 дней. Объем стока за половодье по отношению к годовому, в большинстве случаев, составляет 75-85%. На отдельных реках с повышенным грунтовым питанием доля стока за половодье уменьшается до 50%.

Летне-осенняя межень на реках верхнего Иртыша продолжительностью 50-100 дней часто прерывается осенними дождевыми паводками. Зимняя межень на большинстве рек длится 130-150 дней, а минимальный сток наблюдается в январе-марте. На отдельных реках

(Курчум, Таинты) наблюдаются зажорные явления в течение всего зимнего периода.

В период половодья при высоких уровнях на отдельных реках возникают наводнения, сопровождающиеся временным затоплением сельскохозяйственных угодий, промышленных предприятий и населенных пунктов.

Частный водосбор р. Иртыш между оз. Зайсан и с. Шульба составляет 29000 км<sup>2</sup>, основными притоками участка являются рр. Уба и Ульба, стекающие с горного Алтая. Они характеризуются весенним половодьем, длящимся обычно около трех месяцев (с апреля до июня) и имеющим многопиковый характер, летне-осенней меженью, прерываемой несколькими дождевыми паводками, и довольно низкой зимней меженью.

На самой р. Иртыш в естественных условиях, т.е. до постройки Бухтарминского водохранилища, весенний подъем уровня воды начинался обычно в конце марта – начале апреля.

Вскрытие реки, по данным наблюдений у с. Шульба, приходилось в среднем на начало второй декады апреля. В период ледохода, который продолжался от 2 до 17 дней, могли наблюдаться заторы, тогда отметки уровней воды часто достигали наивысших в году.

Длительность половодно-паводкового периода на р. Иртыш составляла в среднем около 3 месяцев – с апреля по июнь. С июля возобновлялись подъемы уровней от летних дождей.

Минимальные летние расходы и уровни воды наблюдались обычно в сентябре-октябре.

Осенний ледоход обычно начинался в конце октября – первой половине ноября. Продолжительность его колебалась от 6 до 42 дней. Наинизшие годовые уровни нередко приходились на последние дни осеннего ледохода.

Продолжительность ледостава на р. Иртыш колебалась от 115 до 169 дней. Зимние расходы воды р. Иртыш зависели, главным образом, от расходов воды в истоке реки из озера Зайсан.

Гидрологический режим р. Иртыш на участке ниже с. Шульба до с. Семиярское мало чем отличался от режима реки в районе с. Шульба.

Ниже с. Семиярское, где боковой приток воды практически отсутствует, а широкая пойма и русло существенно трансформируют сток, колебания уровней и расходов постепенно сглаживаются и у г. Омск большая часть пиков не прослеживается.

После строительства Бухтарминского водохранилища гидрограф р. Иртыш у г. Усть-Каменогорск и ниже до впадения рек Ульба и Уба определяется попусками из водохранилища с повышенными расходами в зимний период. В маловодные годы попуск на пойму практически не осуществляется и гидрограф представляет собой почти прямую линию.



Ниже Шульбинского водохранилища (с. Семиярка) форма гидрографа зарегулированного стока отличается от естественного гидрографа более сконцентрированным половодьем и повышенными зимними расходами воды. Шульбинское водохранилище, сброс из которого осуществляется только в период весеннего половодья для обводнения поймы, на гидрограф стока особого влияния не оказывает.

В настоящее время режим работы Бухтарминского, Усть-Каменогорского и Шульбинского водохранилищ регламентируется “Правилами использования водных ресурсов Верхне-Иртышского каскада водохранилищ”, 2001г., разработанными в ЗАО “Казгидропроект” ТОО “Казгидро”.

### **1.5.1 Обеспеченность бассейна реки Иртыш подземными водами**

Под обеспеченностью подземными водами подразумевается возможность удовлетворения текущих и перспективных потребностей в пресной воде населения, промышленности и сельского хозяйства за счет прогнозных ресурсов и разведанных эксплуатационных запасов подземных вод.

Подземные воды играют значительную роль в формировании производительных сил рассматриваемого региона. Особенно велика роль пресных и слабо солоноватых подземных вод, которые используются преимущественно для хозяйственно-питьевого водоснабжения, иногда для орошения и производственно-технических целей.

Как источник водоснабжения подземные воды имеют ряд преимуществ перед поверхностными. Прежде всего, они лучше защищены от загрязнения, их ресурсы и качество не испытывают существенных сезонных или многолетних колебаний и во многих случаях подземные воды могут быть получены в непосредственной близости от потребителя без высоких затрат, связанных с их доставкой.

По степени изученности ресурсов подземных вод различают прогнозные ресурсы и разведанные эксплуатационные запасы. Строительство водозаборов и эксплуатация подземных вод базируется на разведанных запасах промышленных категорий (А и В). В отдельных случаях допускается проектирование водозаборов на запасах категории С<sub>1</sub>. Эти требования обычно соблюдаются при организации водоснабжения крупных водопотребителей – городов, рабочих поселков, райцентров. Сельское население зачастую использует подземные воды на участках с неразведанными запасами, обеспеченными лишь прогнозными ресурсами.

Ниже рассматривается степень изученности ресурсов подземных вод бассейна р. Иртыш с их количественными характеристиками и характер использования подземных вод в практических целях (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Прогнозные ресурсы подземных вод бассейна р. Иртыш

Водо-хозяйственный участок, № створа	Водоносный горизонт и индекс геологического возраста	Прогнозные ресурсы подземных вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.				
		Всего	в т. ч. ущерб поверхностно-му стоку	в т.ч. с минерализацией, г/дм <sup>3</sup>		
				до 1	1-3	3-10
<b>Павлодарская область</b>						
14-02-08-2, створ 123	Четвертичные аллювиальные отложения, аQ	7558,78	2166,92	7125,8	416,02	16,96
	Палеогеновые отложения, Р	1321,33	426,24	1003,26	318,07	-
	Меловые отложения, К <sub>1-2</sub>	2225,98	734,18	1895,53	330,45	-
	Зона трещиноватости палеозойских пород, PZ	365,95	225,37	163,35	202,6	-
Итого по водохозяйственному участку 14-02-08-2, створ 123		<u>11472,04</u> 4187,29	<u>3552,71</u> 1296,74	<u>10187,94</u> 3718,59	<u>1267,14</u> 462,51	<u>16,96</u> 6,19
<b>Итого по Павлодарской области</b>		<u>11472,04</u> 4187,29	<u>3552,71</u> 1296,74	<u>10187,94</u> 3718,59	<u>1267,14</u> 462,51	<u>16,96</u> 6,19

**Примечание:** В итоговых строках таблицы по водохозяйственным участкам размерность величин прогнозных ресурсов представлена в виде дроби: в числителе - тыс. м<sup>3</sup>/сут.; в знаменателе - млн. м<sup>3</sup>/год.

### 1.5.2 Разведанные запасы подземных вод

Бассейн р. Иртыш отличается довольно благоприятными условиями для формирования подземных вод. Преимущественным распространением здесь пользуются пресные подземные воды, приуроченные к речным долинам, конусам выноса предгорных шлейфов, краевым частям артезианских бассейнов и зонам трещиноватости палеозойских пород. Более минерализованные воды сосредоточены в области глубокого погружения водосодержащих пород артезианских бассейнов в зонах затрудненного водообмена и на отдельных участках мелкосопочника, где водосодержащие породы перекрыты

слабопроницаемыми отложениями, препятствующими инфильтрации атмосферных осадков и затрудняющими водообмен (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Разведанные месторождения подземных вод бассейна р. Иртыш по генетическим типам месторождений

№№ место рожде ний на карте	Наименова ние месторожде ния	Наименова ние участка	Целевое назначение подземных вод	Разведанные запасы подземных вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут по категориям		Начало эксплу атации, год
				A+B	A+B+C	
<b>ПАВЛОДАРСКАЯ ОБЛАСТЬ</b>						
1. Водохозяйственный участок 14-02-08-2, расчетный створ №123						
1. Месторождения подземных вод в пределах современных и погребённых речных долин						
429	Ермаковс кое	Нижний	ХПВ	6,0	14,7	н. э.
		Северный	ХПВ	14,3	14,3	
Итого по Ермаковскому месторождению				20,3	29,0	
431	Калкаман ское		ХПВ	24,8	26,9	1964
432	Краснокут ское		ХПВ	5,2	5,2	1987
433	Лебяжен ское		ХПВ	7,8	7,8	1980
434	Ленинское		ХПВ	8,6	15,6	1976
435	Майское	Спутник	ХПВ	6,9	6,9	1979
435-1	Майское.	Кызыл Курама	ХПВ	10,4	10,4	1979
435-2		Кургуль	ХПВ	2,6	4,3	
Итого по месторождению Майское				19,9	21,6	
436	Павлодар ское		ХПВ	216,0	229,0	н. э.
Итого в речных долинах				<b>302,6</b>	<b>335,1</b>	
2. Месторождения подземных вод в артезианских бассейнах						
437	Павлодар ское Приир тышье	33 группы участков	ХПВ ОРЗ	132,9 1850,3	132,9 2836,1	1984
Итого по Павлодарскому Прииртышью				1983,2	2969,0	

438	Прииртыш- ское	12 групп участков	ОРЗ	427,2	498,2	1985
Итого в артезианских бассейнах, в том числе:			ХПВ ОРЗ	<b>2410,4</b> 132,9 2277,5	<b>3467,2</b> 132,9 3334,3	
Итого по водохозяйственному участку, в том числе:			ХПВ  ОРЗ	<u><b>2713,0</b></u> <u><b>990,25</b></u> 435,5 158,96 <u>2277,5</u> 831,29	<u><b>3802,3</b></u> <u><b>1387,84</b></u> 468,0 170,82 <u>3334,3</u> 1217,02	
Итого по Павлодарской области, в том числе:			ХПВ  ОРЗ	<u><b>2713,0</b></u> <u><b>990,25</b></u> 435,5 158,96 <u>2277,5</u> 831,29	<u><b>3802,3</b></u> <u><b>1387,84</b></u> 468,0 170,82 <u>3334,3</u> 1217,02	

**Примечание:** В итоговых строках таблицы по административным областям, водохозяйственным участкам и бассейну р. Иртыш размерность величин утвержденных запасов подземных вод представлена в виде дроби: в числителе – тыс. м<sup>3</sup>/сут.: в знаменателе - млн. м<sup>3</sup>/год.

Таблица 1.3 – Разведанные месторождения подземных вод с утвержденными запасами бассейна р. Иртыш

Водох озяйт вен- ный учас- ток, № створа	Номер местор ожде- ния на карте	Наименова ние месторож- дения	Целе- вое наз- наче ние воды	Эксплуатационные запасы по категориям, тыс. м <sup>3</sup> /сут.				Начало эксплу- атации месторож дения, год	Основные гидрогеологические параметры		
				А+ В	А+В+ С	в т.ч. с минерализа цией, г/дм <sup>3</sup>			Стати- ческий уровень Допус- тимое пониже- ние, м	Геологи- ческий индекс Мощ- ность горизон- та, м	Глубина скважины Дебит скважины, дм <sup>3</sup> /с
						до 1	1-3				
<b>Павлодарская область</b>											
14-02- 08-2 створ 123	429	Ермаковс- кое	ХПВ	20,3	29,0	29,0	-	не экспл.	<u>1,4-4,0</u> 3-5	<u>aQ</u> 8-14	<u>16-22</u> 10-15
	431	Калкаман- ское	ХПВ	24,8	26,9	26,9	-	1964	<u>1,4-7,8</u> 3-4	<u>aQ</u> 2-16	<u>18-20</u> 10-11
	432	Краснокут- ское	ХПВ	5,2	5,2	5,2	-	1987	<u>3-5</u> 5-6	<u>aQ</u> 9-13	<u>16-20</u> 8-10
	433	Лебяжен- ское	ХПВ	7,8	7,8	7,8	-	1980	<u>1,2-2,7</u> 3-4	<u>aQ</u> 6-10	<u>18-20</u> 10-30
	434	Ленинское	ХПВ	8,6	15,6	15,6	-	1976	<u>2,9-4,0</u> 6-7	<u>aQ</u> 10-12	<u>18-20</u> 20-25
	435	Майское	ХПВ	19,9	21,6	21,6	-	1979	<u>1,5-3,2</u> 5-7	<u>aQ</u> 7-13	<u>15-20</u> 13-25

	436	Павлодарское	ХПВ	216,0	229,0	229,0	-	не экспл.	$\frac{1,5-3,0}{6-7}$	$\frac{aQ}{3-16}$	$\frac{15-20}{30-50}$
	437	Павлодарское Прииртышье (33 группы участков)	ХПВ	132,9	132,9	132,9	-	1984	$\frac{5-+32}{20-80}$	$\frac{K_{1-2}}{20-170}$	$\frac{300-500}{20-70}$
			ОРЗ	1850,3	2836,1	759,4	207,6,7		$\frac{+4-+40}{30-100}$	$\frac{K_{1-2}}{50-290}$	$\frac{400-800}{20-60}$
14-02-08-2 створ 123	438	Прииртышское (12 групп участков)	ОРЗ	472,2	498,2	387,5	110,7	1985	$\frac{6-25}{80-135}$	$\frac{P_3}{60-80}$	$\frac{200-250}{15-25}$

Продолжение таблицы 1.3

Водохозяйственный участок, № створа	Номер месторождения на карте	Наименование месторождения	Целевое назначение воды	Эксплуатационные запасы по категориям, тыс. м <sup>3</sup> /сут.				Начало эксплуатации месторождения, год	Основные гидрогеологические параметры		
				A+B	A+B+C	в т.ч. с минерализацией, г/дм <sup>3</sup>			Статический уровень Допустимое понижение м	Геологический индекс Мощность горизонта м	Глубина скважины Дебит скважины, дм <sup>3</sup> /с
						до 1	1-3				
Итого по водохозяйственному участку 14-02-08-2, створ 123 в том числе:		ХПВ	<u>2713,0</u> <u>990,25</u> <u>435,5</u> 158,96	<u>3802,3</u> <u>1387,84</u> <u>468,0</u> 170,82	<u>1614,9</u> <u>589,44</u>	<u>2187,4</u> <u>798,40</u>					
Итого по Павлодарской области, в том числе:		ХПВ	<u>2713,0</u> <u>990,25</u> <u>435,5</u> 158,96	<u>3802,3</u> <u>1387,84</u> <u>468,0</u> 170,82	<u>1614,9</u> <u>589,44</u>	<u>1614,9</u> <u>589,44</u>					
ОПЗ			<u>2277,5</u> <u>831,29</u>	<u>3334,3</u> <u>1217,02</u>							
Всего по бассейну р. Иртыш, в том числе:		ХПВ	<u>5605,94</u> <u>2046,17</u> <u>1974,6</u> 720,73	<u>8128,85</u> <u>2967,03</u> <u>2717,5</u> 991,89	<u>5931,65</u> <u>2165,05</u>	<u>2197,2</u> <u>801,98</u>					

	ОРЗ	<u>3328,8</u> 1215,01	<u>5002,4</u> 1825,88						
	ПТВ	<u>301,8</u> 110,16	<u>408,2</u> 148,99						
	Мин.	<u>0,74</u> 0,27	<u>0,75</u> 0,27						

Примечание: В итоговых строках таблицы по административным областям, водохозяйственным участкам и бассейну р. Иртыш размерность величин утвержденных запасов подземных вод представлена в виде дроби: в числителе – тыс. м<sup>3</sup>/сут; в знаменателе – млн. м<sup>3</sup>/год.

Перечень аббревиатур: ХПВ – хозяйственно-питьевое водоснабжение; ОРЗ – орошение земель; ПТВ - производственно-техническое водоснабжение; Мин. – минеральные воды.



### 1.5.3 Использование подземных вод

Бассейн р. Иртыш в целом отличается довольно благоприятными климатическими условиями и высокой обеспеченностью водными ресурсами. Однако распределение их по площади крайне неравномерно. Наиболее обеспеченными поверхностными и подземными водами являются районы, прилегающие к крупным водотокам. Удаленные от речных систем районы отличаются острым дефицитом поверхностных вод. В этом случае подземные воды приобретают здесь решающее значение в вопросе хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения.

Таблица 1.4 – Водопотребление отраслями экономики по бассейну р. Иртыш за период 1990-2003 гг. (по данным 2ТП ВОДХОЗ).

Год	Ресурсы подземных вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут. млн. м <sup>3</sup> /год		Забор подземных вод отраслями экономики за 1990-2003гг, тыс. м <sup>3</sup> /сут. млн. м <sup>3</sup> /год					Всего
			Ком. хозяйство	Промышленность	Орошение	С/х водоснабжение	Обводнение пастбищ	
<b>ПАВЛОДАРСКАЯ ОБЛАСТЬ</b>								
<b>По створу 123 (водохозяйственный участок 14-02-08-2)</b>								
1990	11472,04 4187,29	3802,3 1387,8 4	<u>10,96</u>	<u>11,78</u>	<u>127,39</u>	<u>92,88</u>	<u>39,18</u>	<u>282,19</u>
			4,00	4,30	46,50	33,90	14,30	<b>103,00</b>
1994			<u>9,59</u>	<u>11,51</u>	<u>21,92</u>	<u>76,15</u>	<u>29,32</u>	<u>148,49</u>
			3,50	4,20	8,00	27,80	10,70	<b>54,20</b>
1997			<u>5,22</u>	<u>6,86</u>	<u>2,71</u>	<u>54,31</u>	<u>15,75</u>	<u>84,85</u>
			1,90	2,50	1,00	19,82	5,75	<b>30,97</b>
1999			<u>3,56</u>	<u>6,03</u>	0	<u>39,98</u>	<u>10,13</u>	<u>53,70</u>
			1,30	2,20		12,40	3,70	<b>19,60</b>
2000			<u>9,85</u>	<u>6,58</u>	0	<u>21,10</u>	<u>8,77</u>	<u>46,30</u>
			3,60	2,40		7,70	3,20	<b>16,90</b>
2001	<u>3,56</u>	<u>6,85</u>	0	<u>30,14</u>	<u>23,01</u>	<u>63,56</u>		
	1,30	2,50		11,00	8,40	<b>23,20</b>		
2002	<u>2,19</u>	<u>7,12</u>	0	<u>27,40</u>	<u>16,44</u>	<u>53,15</u>		
	0,80	2,60		10,00	6,00	<b>19,40</b>		
2003	<u>2,19</u>	<u>8,22</u>	0	<u>24,11</u>	<u>15,89</u>	<u>50,41</u>		
	0,80	3,00		8,80	5,80	<b>18,40</b>		

Основными потребителями подземных вод является города, рабочие поселки, промышленные предприятия и орошаемое земледелие. Подземные воды наиболее интенсивно используются для хозяйственно-питьевого

водоснабжения городов (ХПВГ), сельских населенных пунктов (ХПВС), производственно-технического водоснабжения (ПТВ), орошения (ОРЗ) и обводнения пастбищ (ОП). Использование подземных вод бассейна р. Иртыш за период с 1990 по 2003 гг. в разрезе водохозяйственных участков и в целом по региону отражено в таблице 1.4.

Основными показателями обеспеченности является потребность в воде, устанавливаемая планирующими органами, и ее наличие. При этом в качестве ориентиров принимается перспективная потребность в воде отраслей экономики на несколько периодов – 2005-2020 гг., разведанные эксплуатационные запасы и прогнозные ресурсы подземных вод (таблица 1.5).

Таблица 1.5 – Перспективное водопотребление по бассейну р. Иртыш в сопоставлении с современным (2003 г.)

Год	Ресурсы подземных вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут. млн. м <sup>3</sup> /год		Забор подземных вод отраслями экономики на перспективу до 2020 г., тыс. м <sup>3</sup> /сут. млн. м <sup>3</sup> /год					Всего
	Прогнозные	Разведанные запасы	Комм. хозяйство	Промышленность	Орошение	С/х водоснабжение	Обводнение пастбищ	
<b>Павлодарская область</b>								
2003	11472,04 4187,29	3802,3 1387,84	2,19	8,22	0	24,11	15,89	<b>50,41</b>
			0,80	3,00		8,80	5,80	<b>18,40</b>
2005			2,47	8,22	0	32,19	0	<b>42,88</b>
			0,90	3,00		11,75		<b>15,65</b>
2010			2,47	8,22	0	38,36	17,53	<b>66,58</b>
			0,90	3,00		14,00	6,4	<b>24,30</b>
2015			3,01	8,22	10,96	41,39	18,35	<b>81,93</b>
			1,10	3,00	4,00	15,10	6,70	<b>29,90</b>
2020			3,29	8,22	38,36	45,75	19,18	<b>114,80</b>
			1,20	3,00	14,0	16,70	7,00	<b>41,90</b>

Наиболее высокие требования к качеству подземных вод предъявляются к источникам хозяйственно-питьевого назначения. В настоящее время оно осуществляется из подземных и поверхностных источников.

Наличие подземных вод и состояние их разведанности предопределили современное водоснабжение сельских населенных пунктов.

Обеспеченность населения водопроводной водой близка к среднереспубликанской, т.е. 48-50% населения получает воду централизованным путем – из локальных и групповых водопроводов. В северо-западной части области эксплуатируется три групповых водопровода общей протяженностью 337 км. Водопроводы, источниками которых являются подземные воды, обеспечивают 34 поселка.

В 285 поселках имеются локальные системы водоснабжения, из которых в 282 источником водоснабжения являются подземные воды и три поселка обеспечиваются за счет поверхностных вод.

Децентрализованное водоснабжение остальных 557 поселков осуществляется из индивидуальных шахтных и трубчатых колодцев, а также частично поверхностных вод. В целом, на долю подземных вод в хозяйственном водоснабжении сельского населения области приходится до 90%.

В соответствии с геолого-гидрогеологическими и физико-географическими условиями Павлодарской области хозяйственно-питьевое водоснабжение ее населения осуществляется как за счет подземных, так и поверхностных вод.

Основным источником водоснабжения населенных пунктов, тяготеющих к р. Иртыш и каналу Иртыш-Караганда, являются поверхностные воды. Поскольку города располагаются вблизи водных артерий, их водоснабжение базируется также на поверхностных водах. За счет поверхностных вод организовано централизованное водоснабжение всех городов области – Павлодара, Аксу, Экибастуза, некоторых райцентров и ряда более мелких прибрежных поселков Иртышского, Актогайского, Майского, Железинского, Павлодарского и Лебяженского районов.

Кроме трех городов, на территории бассейна р. Иртыш в пределах Павлодарской области насчитывается еще 13 крупных населенных пунктов (рабочие поселки, крупные села, включая и райцентры) с населением 8-10 тыс. чел. Их водоснабжение осуществляется как поверхностными, так и подземными водами.

Подземные воды используют населенные пункты Щербакты, Успенка, Таволжан, Калкаман, Лебяжье, Качиры, Железинка. Все они обеспечены разведанными запасами подземных вод в количествах, удовлетворяющих потребность в водах хозяйственно-питьевого назначения.

Населенные пункты Красногорка, Белогорье, Ленинский, Бозшаколь, Шоптыколь, Шидерты обеспечиваются поверхностными водами, поскольку не имеют разведанных запасов подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевых целей. Для перевода их водоснабжения на подземные воды необходима постановка поисково-разведочных работ.

Значительная часть населения проживает в сельской местности в сравнительно небольших населенных пунктах, бывших хозцентрах

совхозов и колхозов. Водоснабжение большинства из них осуществляется за счет подземных вод, выявленных при проведении поисков для водоснабжения хозцентров. Из 443 хозцентров, функционировавших на территории области, к началу девяностых годов было опойсковано 399, из которых в 332 случаях получены положительные результаты.

Максимальная результативность поисков (100%) достигнута в правобережной зоне, где наиболее благоприятные гидрогеологические условия. Эффективность работ на левобережье существенно ниже – 66%. Значительная часть территории Майского, Актогайского, западная часть Павлодарского, южная и центральная части Иртышского районов неперспективны на поиски пресных подземных вод. Здесь преобладают воды с минерализацией 1,5-2 г/дм<sup>3</sup>. Водоснабжение большинства населенных пунктов в этом районе области возможно при опреснении соленоватых вод или за счет строительства групповых и локальных водопроводов, а также повторного проведения поисков на большем удалении от водопотребителей.

В северо-западной части Павлодарской области отсутствуют пресные подземные воды, пригодные для хозяйственно-питьевого водоснабжения, поэтому для обеспечения населения водой в начале семидесятых годов началось строительство Беловодского группового водопровода с водозабором на р. Иртыш. Строительство магистрали и подключение поселков к водопроводу продолжалось вплоть до 1990 г. В связи с экономическими трудностями работа водопровода прекращена. Население 57 поселков осталось без питьевой воды. Имеющиеся локальные водопроводы в 87 поселках также испытывают определенные экономические трудности и работают с большими перебоями в подаче воды.

В целом по Павлодарской области в общем объеме сельского водопотребления подземные воды составляют около 85%, причем водоотбор осуществляется преимущественно на участках с разведанными запасами подземных вод.

Территория Павлодарской области испытывает некоторый дефицит в водах хозяйственно-питьевого назначения. Пресные воды здесь распространены в долине р. Иртыш и в юго-восточной части Прииртышского артезианского бассейна. На остальной территории развиты преимущественно слабосоленоватые воды, используемые преимущественно для орошения и обводнения пастбищ.

Первостепенное значение в вопросе водоснабжения населения Восточно-Казахстанской и Павлодарской областей имеет водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений. Из 71 разведанного месторождения на долю речных долин приходится 44. Глубины скважин

здесь зависят от мощности аллювия и литологического состава водовмещающих пород.

В соответствии с условиями формирования подземных вод Прииртышского артезианского бассейна наблюдается четкая гидрохимическая зональность. В области питания (юго-восточная часть бассейна) получили распространение пресные воды. По мере погружения водосодержащих пород происходит повышение минерализации подземных вод. Пресные воды используются для орошения и хозяйственно-питьевого водоснабжения, а солоноватые – только для орошения.

В связи с моноклиналим погружением водосодержащих пород Прииртышского артезианского бассейна в северном направлении (от 80-100 м в районе боровых песков Семипалатинского Прииртышья до 700-800 м вблизи границы с Россией), соответственно увеличиваются и глубины эксплуатационных скважин, вскрывающих подземные воды палеогеновых и меловых отложений от 100-120 до 700-900 м.

При сопоставлении результатов периодических обследований действующих водозаборов контролирующими организациями отмечается недостаточная достоверность и полнота сведений о водоотборе в связи с отсутствием измерительной аппаратуры. Нередко учет водопотребления водопользователями производится по паспортной производительности насосного оборудования и фактическому времени его работы, расходу электроэнергии и другим косвенным данным. Как правило, величина водоотбора существенно занижается.

Таблица 1.6 – Сравнительная таблица учета водоотбора по данным БВУ и мониторинга подземных вод за 2003 г.

Административная область	Прогнозные ресурсы подземных вод		Разведанные эксплуатационные запасы		Забор подземных вод по данным:			
	тыс. м <sup>3</sup> /сут.	млн. м <sup>3</sup> /год	тыс. м <sup>3</sup> /сут.	млн. м <sup>3</sup> /год	мониторинга подземных вод		БВУ	
					тыс. м <sup>3</sup> /сут.	млн. м <sup>3</sup> /год	тыс. м <sup>3</sup> /сут.	млн. м <sup>3</sup> /год
Восточно-Казахстанская	13677,5	9492,3	7326,6	1579,2	520,7	190,1	524,5	191,5
Павлодарская	11472,0	4187,3	3802,3	1387,8	64,1	23,4	50,4	18,4

В настоящее время учет водоотбора на территории бассейна р. Иртыш осуществляют областные бассейновые водохозяйственные управления и режимные партии Комитета геологии и охраны недр, ведущие мониторинг подземных вод. Результаты учета водоотбора двух независимых организаций представлены в сопоставительной таблице 1.6. Как видно из таблицы, разница в величине отбираемой воды в 2003 году не превысила 10 тыс. м<sup>3</sup>/сут (3,6 млн. м<sup>3</sup>/год) или 1,7%.

Существующие водозаборные скважины нередко простаивают из-за низкого качества строительства и неправильной эксплуатации. Несмотря на значительный резерв эксплуатационных запасов подземных вод, объем водоотбора на участках с неутвержденными запасами составляет от трети до половины используемых подземных вод. Особенно это характерно для сельскохозяйственного водоснабжения.

При довольно благоприятных гидрогеологических условиях региона и высокой степени обеспеченности подземными водами некоторые населенные пункты не имеют подготовленных систем водоснабжения. Причины неподготовленности обусловлены следующими обстоятельствами:

- водоснабжение некоторых населенных пунктов, располагающихся вблизи рек, ориентировано на использование поверхностных вод; подземные источники в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в этих случаях не нашли практического применения в связи с отсутствием подземных вод, пригодных для питья вблизи потребителя или неосвоенностью разведанных запасов;

- по экономическим причинам длительное время остаются неосвоенными подземные воды на разведанных участках, в то же время осуществляется эксплуатация подземных вод на участках с неразведанными запасами, где зачастую не известен ни химический состав подземных вод, ни их санитарное состояние;

- в течение длительного времени осуществляется эксплуатация подземных вод, подверженных техногенному загрязнению, в результате чего для хозяйственных целей используются воды не пригодные к использованию по целевому назначению;

- сократились работы по проведению поисков подземных вод для населенных пунктов, не имеющих разведанных запасов для хозяйственно-питьевого водоснабжения;

- практически не выполняются работы по изучению состояния подземных вод в районе действующих водозаборов, особенно в зоне техногенного воздействия на эксплуатируемый водоносный горизонт;

- не совершенствуются системы контроля над качественным составом эксплуатируемых подземных вод и их уровенному режиму, также

не производятся работы по изучению опыта эксплуатации даже крупных водозаборов с продолжительным периодом их деятельности.

Отмеченные факты свидетельствуют о необходимости проведения реконструкции систем водоснабжения населенных пунктов рассматриваемого региона применительно к требованиям, предъявляемым к источникам хозяйственного водоснабжения. Предстоящая работа потребует решения ряда практических вопросов, связанных с большими материальными затратами. Несмотря на это, она должна быть выполнена в наиболее короткий срок.

Ниже предлагается комплекс мероприятий, выполнение которых позволит существенно улучшить условия хозяйственно-питьевого водоснабжения населения региона:

1. Произвести паспортизацию всех одиночных эксплуатационных скважин и групповых водозаборов, действующих на исследуемой территории, с целью установления их технического состояния и регистрации пригодных для использования по целевому назначению. Наметить мероприятия по регистрации водозаборных сооружений.

2. Расширить поисково-разведочные работы с целью изыскания источников водоснабжения для всех населенных пунктов, не имеющих утвержденных запасов подземных вод для хозяйственного водоснабжения. На участках, где в предшествующие годы были получены отрицательные результаты, увеличить радиус поисков за пределами ранее согласованной зоны.

3. Для районов, где на значительных площадях отсутствуют подземные воды, пригодные для хозяйственных целей, увеличить объем работ по поискам и разведке подземных вод с последующей ориентацией на их использование с помощью локальных и групповых водопроводов.

4. Ориентировать системы водоснабжения на использование разведанных запасов подземных вод для хозяйственного водоснабжения.

5. Приступить к изучению состояния подземных вод на эксплуатируемых месторождениях с целью выявления участков с загрязненными подземными водами и оперативному принятию мер по ликвидации последствий их загрязнения.

6. Возобновить работы по изучению опыта эксплуатации действующих водозаборов для оперативного контроля над сработкой уровней подземных вод на месторождениях и возможности переоценки эксплуатационных запасов подземных вод по истечении их амортизационного срока.

7. Ускорить освоение разведанных для хозяйственного водоснабжения месторождений подземных вод, не используемых в настоящее время по целевому назначению.

8. Совершенствовать системы водозаборных сооружений населенных пунктов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к источникам хозяйственного назначения.

9. Согласовать с органами Госсаннадзора использование в чрезвычайных ситуациях подземных вод повышенной минерализации (до 1,5-2 г/дм<sup>3</sup>) на участках с отсутствием пресных вод и невозможностью подключения некоторых поселков к действующим и проектируемым групповым водопроводам.

10. Обосновать экономическую целесообразность опреснения подземных вод повышенной минерализации для территорий, где отсутствуют воды питьевого качества и нет перспектив их изыскания на сопредельных площадях;

11. На месторождениях, где завершился срок эксплуатации, осуществить работы по повторной геологической экспертизе в целях оценки возможных изменений условий питания и качества подземных вод эксплуатационного горизонта, а также степени техногенной нагрузки, произошедшей за период времени после утверждения запасов.

#### **1.5.4 Экологическое состояние подземных вод**

Подземные воды на территории области находятся в разнообразных гидрогеологических условиях. Их защищенность от загрязнения различна и определяется, главным образом, глубиной залегания подземных вод, наличием, мощностью и составом водоупорных отложений в кровле водоносного горизонта, удаленностью от источника загрязнения, фильтрационными свойствами водоупорных отложений, миграционной способностью загрязняющего компонента. Опасность загрязнения подземных вод возникает в связи с фильтрацией в водоносные пласты сточных вод и жидких отходов промышленных, горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, хозяйственно-бытовых стоков городов и населенных пунктов с сельскохозяйственных территорий (животноводческие фермы, земельные участки, особенно орошаемые), различного рода отстойники, склады ГСМ нефтепродуктов, предприятия автотранспорта, железные дороги, предприятия теплоэнергетического комплекса.

Нередко подземные воды загрязняются вредными компонентами, содержащимися в газодымовых выбросах промышленных предприятий. Вследствие этого образуются более или менее крупные ореолы загрязнения в водоносных горизонтах, со временем увеличивающиеся в размерах, захватывающие ценные участки распространения чистых подземных вод. Способствует активизации этих процессов наличие действующих водозаборов подземных вод.

Главным источником информации о загрязнении подземных вод служат результаты режимных наблюдений и контрольных обследований,



выполняемых территориальными подразделениями службы наблюдений МПВ и ОГП Министерства геологии и охраны недр (с 1997 г. Комитет геологии, охраны и использования недр).

На территории Павлодарской области разведано для хозяйственно-питьевого водоснабжения и других целей 10 месторождений подземных вод, из них 9 – только для хозяйственно-питьевого водоснабжения, 1 – Павлодарское Прииртышье в основном для орошения земель и частично для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Последнее месторождение подземных вод является очень крупным и включает 33 участка с утвержденными эксплуатационными запасами. Относительно небольшое количество месторождений подземных вод для такой достаточно плотно населенной и экономически развитой области, как Павлодарская, объясняется тем, что в первой половине 80-х годов было принято решение о коренной переоценке многочисленных разведанных месторождений подземных вод, приуроченных к южной части Западно-Сибирского артезианского бассейна, входящей в состав Павлодарской области. В результате ряд имевшихся на балансе небольших разведанных месторождений подземных вод объединен в одно крупнейшее – Павлодарское Прииртышье. Это способствовало улучшению планирования и повышению экономической эффективности исследований подземных вод. Эксплуатационные запасы 10 разведанных для хозяйственно-питьевого водоснабжения месторождений подземных вод составляют 671,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Месторождения подземных вод в области приурочены к речным долинам – 7 месторождений, массивам трещиноватых пород – 2 и артезианским бассейнам - 1.

Введено в промышленную эксплуатацию для хозяйственно-питьевого водоснабжения 9 месторождений подземных вод.

Основное техногенное воздействие на геологическую среду и в том числе подземные воды разведанных месторождений оказывает Павлодар-Экибастузский территориально-промышленный комплекс, включающий мощные угледобывающие разрезы, крупнейшие в Казахстане ГРЭС на базе местных углей, ТЭЦ, предприятия химической, горнодобывающей, нефтеперерабатывающей, металлургической, машиностроительной промышленности, поля фильтрации и отстойники населенных пунктов, промпредприятий, животноводческие комплексы и птицефабрики. Основными факторами техногенного влияния является сброс неочищенных промышленных, сельскохозяйственных и бытовых стоков в фильтрующие накопители, потери загрязненных вод из инженерных коммуникаций, выбросы газообразных веществ в атмосферу, повышение уровня грунтовых вод в жилых зонах и на массивах орошения.

На основных участках техногенного влияния в подземных водах выявлено загрязнение фтором, нефтепродуктами, мышьяком, аммонием, ртутью:

– участок северного промузла г. Павлодара (химический, тракторный, рубероидный заводы), загрязняющие подземные воды компоненты (по режимным скважинам источника): ртуть – 0,0037 мг/л (7,4 ПДК), фтор – 4,5 мг/л (3 ПДК);

– Павлодарская нефтебаза, загрязняющие подземные воды компоненты (по режимным скважинам источника): фтор – до 3,8 мг/л (2,5 ПДК), нефтепродукты – 0,1 мг/л (1 ПДК);

– шламонакопители нефтеперерабатывающего завода, загрязняющие подземные воды компоненты (по режимным скважинам источника): фтор – до 7,5 мг/л (5 ПДК);

– участок южного промузла г. Павлодара (золоотвалы ТЭЦ-1, шламовое поле алюминиевого завода), загрязняющие подземные воды компоненты (по режимным скважинам источника): фтор – до 5 мг/л (3,3 ПДК);

– Павлодарский алюминиево-глиноземный завод, загрязняющие подземные воды компоненты (по режимным скважинам источника): фтор – до 9 мг/л (6 ПДК), мышьяк – 0,5 мг/л (10 ПДК);

– Аксуский завод ферросплавов и Аксуская ГРЭС, загрязняющие подземные воды компоненты (по режимным скважинам источника): мышьяк – до 0,07 мг/л (1,4 ПДК), аммоний – до 3 мг/л (6 ПДК), фтор – до 9 мг/л (6 ПДК);

– Экибастузские ГРЭС-1 и 2 (накопитель оз. Карасу), загрязняющие подземные воды компоненты (по режимным скважинам источника): фтор – до 15,6 мг/л (10,4 ПДК), мышьяк – до 0,1 мг/л (2 ПДК);

– Заиртышский ремонтно-механический завод (пос. Ленинск), загрязняющие подземные воды компоненты (по режимным скважинам источника): аммоний – до 6 мг/л (12 ПДК);

– Павлодарская ПТФ (с. Кзылжар), загрязняющие подземные воды компоненты (по режимным скважинам источника): аммоний – до 1,1 мг/л (2,2 ПДК), мышьяк – до 0,1 мг/л (2 ПДК);

– Ефремовский свинокомплекс, загрязняющие подземные воды компоненты (по режимным скважинам источника): мышьяк – до 0,4 мг/л (8 ПДК), нитраты – 54 мг/л (1,2 ПДК);

– промывочно-пропарочная станция г. Павлодара, загрязняющие подземные воды компоненты (по режимным скважинам источника): фтор – 2,9 мг/л (1,9 ПДК), нитраты – 58,5 мг/л (1,3 ПДК), аммоний – 0,75 мг/л (1,5 ПДК).

Все эти объекты-загрязнители могут оказывать непосредственное влияние на месторождения подземных вод, приуроченные к долине р. Иртыша.

По результатам режимных наблюдений за качеством подземных вод непосредственно на эксплуатируемых месторождениях подземных вод и водозаборах выявлено загрязнение подземных вод семи месторождений, из которых шесть разведаны в речных долинах, одно – в трещинном массиве, металлами и фтором (таблица 1.7).

Таблица 1.7 – Загрязнение месторождений подземных вод Павлодарской области

№ по кадастру, целевое назначение	Месторождения, участки с утвержденными запасами, водозаборов (по состоянию на 1.01.97 г.)	Степень загрязнения	Вещества 1 класса опасности	Вещества 2 класса опасности			Вещества 3 и 4 классов опасности					
				Металлы	Др. неорганические соединения	Нитриты (Ни), аммоний (Ам)	Органические соединения	Металлы	Др. неорганические соединения	Нитраты (Нра)	Фенолы (Фе), нефтепродукты (НФ)	Минерализация (М), жесткость (Ж)
428 хпв	Баянаульское	2						Fe				
429 хпв	Ермаковское	4				Ам		Fe				
431 хпв	Древняя долина р. Иртыша (Калкаманское)	4						Fe		Нра		
432 хпв	Краснокутское	4						Fe				
434 хпв	Участок Ленинский	4						Fe, Mn				
435 хпв	Майское, 435-1, 435-2	3				Se		Fe				
436 хпв	Павлодарское	4			Se	Ам		Fe, Mn				

*Ермаковское (429) месторождение (уч. Северный, р/ц Аксу, уч. Нижний):* железо – 10 мг/л (33,3 ПДК). Степень загрязнения подземных вод месторождения по содержанию в них железа *чрезвычайно опасная*.

*Калкаманское (431) месторождение (водозабор ж.д. ст. Калкаман, с-за им. Куйбышева):* железо – 7,2 мг/л (24 ПДК), нитраты – 130,5 (2,9 ПДК). Степень загрязнения подземных вод месторождения *умеренно опасная*, по содержанию железа *чрезвычайно опасная*.

*Краснокутское (432) месторождение (водозабор райцентра Актогай):* железо – 24 мг/л (80 ПДК). Степень загрязнения подземных вод месторождения по содержанию в них железа *чрезвычайно опасная*.

*Ленинское (434) месторождение (водозаборы Кзылжарский, Потанинский):* железо – 1,5 мг/л (5 ПДК), марганец – 1,6-3,5 мг/л (16-35 ПДК).

Степень загрязнения подземных вод месторождения по содержанию в них марганца *чрезвычайно опасная*.

*Майское (435) месторождение (водозабор свх. «Спутник», «Кзылкурома», уч. Курголь):* железо – 3 мг/л (10 ПДК). Степень загрязнения подземных вод месторождения по содержанию в них железа *опасная*.

*Павлодарское (436) месторождение (водозабор пос. Ленинский):* железо – 24,9-49,8 мг/л (83-166 ПДК), марганец – 1,6-3,5 мг/л (16-35 ПДК). Степень загрязнения подземных вод месторождения по содержанию в них железа и марганца *чрезвычайно опасная*.

*Баянаульское (428) неэксплуатируемое месторождение:* аммоний - 0,7 мг/л (1,4 ПДК), железо – 0,2-0,3 мг/л (1 ПДК). Степень загрязнения подземных вод месторождения *умеренно опасная*.

В подземных водах *месторождения Павлодарское Прииртышье (437)* в условиях хорошей естественной защищенности продуктивных водоносных горизонтов и комплексов загрязнение подземных вод не отмечено. Степень загрязнения подземных вод месторождения *допустимая*.

## **1.6 Почвенный покров**

Область расположена в основном в двух почвенных зонах. Северные районы принадлежат черноземной зоне, а остальная часть области расположена в зоне каштановых почв.

Почвообразующими породами северной черноземной части области являются четвертичные желто-бурые суглинки, которые в Прииртышье сменяются древнеаллювиальными отложениями легкого механического состава. Все эти породы на разной глубине подстилаются красно-бурыми третичными засоленными глинами, которые при близком залегании уровня

грунтовых вод, сухости климата и бессточности равнины способствуют засолению почв при увлажнении.

Черноземы Павлодарской области принадлежат к Западно-Сибирской черноземной провинции и представлены подтипом малогумусных южных черноземов. Наиболее отличительными их чертами, как и всех черноземов Западной Сибири, является малая мощность гумусовых горизонтов и своеобразная языковатость. Мощность горизонта «А» у черноземов в пределах 40-45 см. Языковатость черноземов заключается в распространении в переходных горизонтах широких темных языков гумуса, которые чередуются с более светлыми заклинками цвета материнской почвообразующей породы. Языковатость такая более свойственна черноземам тяжелого механического состава и может почти совершенно отсутствовать у черноземов легкого механического состава.

Помимо малой мощности и языковатости для всех черноземов области, по сравнению с черноземами других провинций, типична менее выраженная структура, которая очень быстро разрушается при распашке, что объясняется в первую очередь их солонцеватостью и легким механическим составом.

Черноземы содержат в верхних горизонтах гумуса в пределах 4-6%, в черноземах легкого механического состава содержание гумуса еще ниже (3-4%). Убывание гумуса в глубину происходит постепенно, что типично для черноземов.

Для черноземной зоны области типична комплексность почвенного покрова. Черноземы, располагаясь по положительным элементам рельефа и микрорельефа, сочетаются с расположенными в понижениях лугово-черноземными почвами, солончаками и солонцами.

Правобережье Павлодарской области представлено по механическому составу легкосуглинистыми почвами, левобережье Иртыша - тяжелосуглинистыми черноземами и их комплексами с солонцами до 10-15%, пригодными для регулярного орошения, однако зачастую с применением гидромелиоративных мероприятий, в частности, устройством систематического дренажа ввиду слабой естественной дренированности. При орошении необходимо глубокое рыхление солонцеватых пятен. На почвах супесчаного и песчаного механического состава рекомендуется полив дождеванием в сочетании с борьбой с фильтрацией из каналов или устройством закрытой сети. Без соблюдения специальной агротехники по борьбе с ветровой эрозией на этих почвах орошение не рекомендуется.

К югу черноземная зона постепенно переходит в каштановую, которая делится на две подзоны: темно-каштановых и светло-каштановых почв.

Темно-каштановые почвы, расположенные в зоне сухих степей, имеют мощность гумусового горизонта (А+В) в пределах 40-50 см

с содержанием в нем гумуса 3,5-4,0%. Почти все почвы каштановой зоны обладают признаками солонцеватости, которые морфологически проявляются в уплотненном солонцеватом горизонте. Степень солонцеватости может быть разной: от слабой до сильной. Как правило, темно-каштановые почвы распространены в комплексе с солонцами, которые могут занимать от 10 до 70% площади контура.

На правом берегу Иртыша преобладают почвы легкого механического состава, а на левом берегу - средне- и тяжелосуглинистые.

Светло-каштановые почвы распространены в южной части области, в зоне полупустынь. Мощность гумусового горизонта (А+В) составляет 28-35 см, содержание гумуса 2,0-3,0%, питательных веществ мало. В южной части территории распространены щебнистые почвы.

Все почвы каштанового типа нуждаются в орошении, однако, как правило, с применением гидромелиоративных мероприятий, в частности, устройством систематического дренажа. На почвах супесчаного и песчаного механического состава рекомендуется полив дождеванием, необходима борьба с фильтрацией из каналов или устройство закрытой оросительной сети. Без соблюдения специальной агротехники по борьбе с ветровой эрозией на этих почвах орошение не рекомендуется.

Кроме зональных почв - черноземов и каштановых, в области повсеместно распространены почвы лугово-черноземные, лугово-каштановые, солончаки и солонцы, которые могут выделяться отдельными мелкими контурами, чаще всего образуют комплексы с зональными почвами. В юго-восточной части области имеют место боровые пески, которые имеют пастбищное значение.

В пойме Иртыша формируются аллювиальные и луговые почвы различного механического состава, чаще слоистые. Эти почвы нуждаются в регулировании поверхностного увлажнения.

Примерно четвертая часть Павлодарской области распаханна, пашни размещены главным образом в северной ее части в зоне черноземов и каштановых почв.

Площади, занимаемые отдельными генетическими типами почв, в пределах Павлодарской области характеризуются следующими данными (таблица 1.8).

Таблица 1.8 – Генетические типы почв Павлодарской области

Наименование почв	Площадь, т. га	%
<b>А. Пахотно-пригодные</b>		
1. Черноземы	388,0	5,2
2. Темно-каштановые	1827,0	24,4
3. Светло-каштановые	1676,0	22,3

Наименование почв	Площадь, т. га	%
4. Лугово-каштановые	894,0	11,9
5. Лугово-бурые (темные, светлые)	100,0	1,3
6. Лугово-болотные	104,0	1,4
7. Солонцы	2190,0	29,2
11. Пойменные луговые и лугово-болотные	320,0	4,3
Итого:	7499,0	100
<b>Б. Прочие непахотнопригодные земли</b>	3126,0	-
ВСЕГО:	10625,0	-

### 1.6.1 Водно-физические свойства почв

Водно-физические свойства почв являются важной составной частью теоретического обоснования всех основных приемов земледелия и сельскохозяйственной мелиорации почв, так как основной задачей мелиорации является улучшение в первую очередь физических свойств почв, приведение их в соответствие с потребностями культурных растений.

При этом рассматриваются такие основные водно-физические показатели как удельный вес, объемный вес, общая скважность, максимальная гигроскопичность, влажность завядания, полная влагоемкость почвы, предельная полевая влагоемкость, водопроницаемость с поверхности.

Удельная масса почв рассматриваемого массива колеблется в среднем, в пределах 2,52-2,78 г/см<sup>3</sup>. В каждом типе почв, по мере уменьшения гумуса с глубиной, удельная масса возрастает. В разрезе каждого почвенного типа наибольшая удельная масса отмечается у легкосуглинистых и супесчаных почв (2,68-2,78 г/см<sup>3</sup>) и наименьший – в верхних гумусовых горизонтах. Данные удельных масс используются для вычисления общей скважности, полной влагоемкости.

Объемная масса почв зависит от механического состава, содержания органического вещества, уплотненности генетических горизонтов. Если рассматривать изменение объемной массы почв в зависимости от механического состава в разрезе почвенного типа, то наибольшую объемную массу имеют легкосуглинистые и супесчаные разновидности, наименьшую - глинистые и тяжелосуглинистые.

Общей закономерностью является увеличение объемной массы с глубиной и с увеличением количества песчаных частиц в почве: от тяжелосуглинистых к среднесуглинистым, от среднесуглинистых к легкосуглинистым и от легкосуглинистых к супесчаным. Значения объемной массы в основном используются для вычисления общих запасов влаги. Средние значения объемной массы для слоя 0-100см колеблются от 1,18 до 1,63 г/см<sup>3</sup>. По данным объемной и удельной массы вычисляется

общая скважность, определяющая максимальное количество воды, которое может вместить в себя почва.

Общая скважность изменяется в зависимости от механического состава, сложения, структуры почвы и содержания органических веществ. Увеличение общей скважности происходит от легкосуглинистых почв к тяжелосуглинистым; от почв бедных по содержанию органического вещества к более богатым. Уменьшение скважности почв происходит с глубиной. Наибольшие средние величины общей скважности отмечаются у горных черноземов – 60-62% от всего объема почвы и наименьшие – у песков и супесей – 40-36%.

Максимальная гигроскопичность также как и предыдущие показатели существенно изменяется в зависимости от механического состава, типа почвы и содержания гумуса. Наибольшие ее значения наблюдаются у почв тяжелого механического состава и наименьшие – у легких разновидностей: супесчаных и песчаных. В среднем максимальная гигроскопичность для описываемых почв колеблется от 1,77 до 10,27%. Значения ее увеличиваются с утяжелением механического состава, так и с увеличением гумуса в почве. Наибольшие величины среди рассматриваемых почв имеют глинистые черноземы, содержащие наибольший процент гумуса, далее следуют темно-каштановые, светло-каштановые, бурые и другие почвы, характеризующиеся меньшим количеством гумуса. В пределах почвенного типа, в зависимости от механического состава, максимальная гигроскопичность изменяется в широких пределах. В практике максимальная гигроскопичность используется для определения содержания влаги, при которой растения переходят в состояние устойчивого завядания.

Влажность завядания характеризует практически недоступную категорию влаги для растений. Для влажности завядания в основном, сохраняются закономерности, отмеченные выше для максимальной гигроскопичности. Наибольшие величины свойственны глинистым и тяжелосуглинистым черноземам (13,4-10,9%), затем темно-каштановым (10,6%), светло-каштановым (8,9%); наименьшие – равнинным пескам. В пределах каждого типа почв влажность завядания определяется, прежде всего, механическим составом, а также зависит от мощности генетических горизонтов и наличия органических веществ. Содержание недоступной влаги в метровом слое у тяжелосуглинистых почв колеблется от 110 до 145 мм, у среднесуглинистых от 70 до 105 мм, у легкосуглинистых от 55 до 75 мм и супесчаных от 30 до 68 мм водного слоя. При этом большие значения соответствуют гумусированным почвам, а меньшие – почвам пустынной и полупустынной зон, обедненных органическим веществом.

Если влажность завядания является нижним пределом, характеризующим влагообеспеченность растений, то наименьшая влагоемкость (НВ) характеризует устойчивый верхний предел.



Гумусированным почвам свойственны большие величины НВ в сравнении с обедненными почвами. Наибольшую величину НВ при прочих одинаковых механических составах имеют черноземы, за ним следуют темно-каштановые и светло-каштановые почвы. В верхних гумусовых горизонтах наименьшая влагоемкость значительно выше, чем в переходных и граничащих с материнской породой. Средняя величина НВ метрового слоя у среднесуглинистых черноземов – 24,8%, у темно-каштановых и светло-каштановых - 19-20%.

Полная влагоемкость характеризует категорию легкодоступной влаги и является высшим пределом увлажнения почвы водой. На полную влагоемкость оказывает влияние механический состав почв, структура, содержание гумуса и уплотненность генетических горизонтов. У легких по механическому составу почв степень заполнения в метровом слое в среднем колеблется от 36 до 51%, среднесуглинистых от 54 до 59% и по тяжелосуглинистым от 64 до 57%.

Водопроницаемость с поверхности позволяет рассчитать время, в течение которого принятая поливная норма впитывается в почву, определить величину поливной струи для подачи заданной нормы полива в течение определенного периода на заведомо известную орошаемую площадь. По величине водопроницаемости почв можно объективно оценить фильтрационные свойства почв.

Все вышеперечисленные показатели водно-физических свойств почвы приведены по справочнику А.Д. Карбышевой «Агрогидрологические свойства почв Казахской ССР», а также по данным института «Центрказгипроводхоз».

Территория бассейна характеризуется в основном аридными условиями почвообразования, поэтому основными мелиоративными мероприятиями здесь являются: орошение, химмелиорация, промывки и дренаж, которые и положены в основу мелиоративного районирования, наряду с другими мелиоративно-значимыми факторами: климатом, геоморфологией, литологией, засолением и солонцеватостью.

### **1.6.2 Эрозионная обстановка в бассейне**

Для оценки дефляционно-эрозионного состояния земель массива была использована карта дефляционно-эрозионного районирования к «Схеме развития и размещения мелиорации и водного хозяйства СССР на период до 2005 года (Казахская ССР)» масштаба 1:500000.

В основу оценки дефляционно-опасных земель положена величина дефляционного потенциала ветра, представляющего собой энергетический параметр воздушных потоков, имеющих скорость выше пороговой, при которой начинается перенос почвы. В эрозионную оценку территории положена эрозионная опасность земель, позволяющая определить соотношение земель различных градаций эрозионной опасности в пределах

достаточно крупных массивов сельскохозяйственных угодий. Сюда включены также сведения о фактической пораженности земель эрозией и дефляцией. Дефляционно-эрозионное районирование проведено на землях мелиоративного фонда.

Целью оценки дефляционно-опасных земель является получение качественной природно-оценочной характеристики, отражающей современную пораженность территории процессами эрозии и дефляции и потенциальную опасность проявления этих процессов (т.е. существующие и прогнозные условия) для разработки основных направлений почвозащитных мероприятий. Эрозионно-опасные районы на карте выделяются цветом, а также обозначаются цифровым индексом. Эрозионно-опасные районы отражают процент земель, нуждающихся в защите от эрозии, при этом учитываются земли слабо-, средне- и сильноэрозионно-опасные. Эрозионно-опасные районы выделяются в пределах пахотных земель и естественных кормовых угодий согласно современной структуре сельскохозяйственного использования.

Районы земель различной эрозионной опасности на карте обозначаются римскими цифрами с I по III в пределах пахотных земель и VII – естественных кормовых угодий. Через тире от основного индекса цифрами указывается порядковый номер выделов в разрезе административных областей. Характеристика района приводится в составленной экспликации к карте дефляционно-эрозионного районирования.

На карте цветом выделены следующие градации процента земель, нуждающихся в защите от эрозии: пахотные земли до 5, от 5 до 20, от 20 до 40 (показаны в желтой цветовой гамме); естественные кормовые угодья - нулевая градация – это земли неэрозионно-опасные (солонцы, солончаки, болота, takyры, пески); VII градация – нуждаются в защите от эрозии до 5% (окрашены в зеленый цвет).

Дефляционно-опасные районы на карте выделены на основе расчетных коэффициентов дефляционной опасности. Отображены районы дефляционной опасности: слабой (коэффициент дефляционной опасности в пределах от 2,5 до 5), средней (от 5 до 10), сильной (более 10). На карте дефляционно-опасные районы отмечены черной штриховкой. Районы со слабой дефляционной опасностью даются горизонтальной штриховкой, со средней опасностью - наклонной, с сильной опасностью - вертикальной штриховкой.

Современная пораженность земель процессами эрозии и дефляции показана на основании почвенно-эрозионных обследований территории. Выделены эродированные (поверхностный смыв, заовражность) и дефлированные земли. Поверхностный смыв – процент дефлированных

земель от площади дефляционно-опасного района - дается в градациях - 20-40 и более 40.

На карте дефляционно-эрозионного районирования показаны земли, не пригодные для проведения водной мелиорации на современном этапе. К ним отнесены территории с сильнозасоленными и сильно солонцеватыми почвами со значительным содержанием соды, малоразвитыми и галечниковыми, сильнощебнистыми (щебня более 50%), сильнокаменистыми (камнеуборка более 500 м<sup>3</sup>/га), сильноэродированными и сильнодефлированными, гипсоносными (содержание гипса более 50% в слое 0-50 см), сильно осолоделыми почвами и солодами; почвы с близким залеганием водоупоров (третичные засоленные глины, шоколадные глины), солончаки (соровые и маршевые), пески незакрепленные и полукрепленные (с глубиной расчленения более 5 м), бедленды, оползни, болота верховые и переходные; территории с сильно расчлененным рельефом, с уклонами для равнинных районов свыше 0,05, для горных районов свыше 0,2.

Почвенный покров Павлодарской и частично Восточно-Казахстанской (в основном территория бывшей Семипалатинской области) областей представлен в основном темно-каштановыми, каштановыми и светлокаштановыми «легкими» почвами и их комплексами с солонцеватыми почвами и солонцами. Почвообразующими породами служат толщи четвертичных озерно-аллювиальных и аллювиальных песков и супесей. Всего числится в Павлодарской области 3994,0 тыс. га дефлированных земель, в границах бывшей Семипалатинской – 190,0 тыс. га, соответственно на землях мелиоративного фонда – 2568,0 тыс. га и 95,0 тыс. га.

В этих областях процессы дефляции преобладают над процессами эрозии. Основной причиной всякой эрозии является неправильное землепользование, неумеренная пастьба, неправильная агротехника, уничтожение травяной и лесной растительности. Наиболее подверженными ветровой эрозии являются распаханые почвы легкого механического состава. Самым губительным видом «дефляции» почв являются пыльные или «черные бури», число которых может достигать в течение года 20. Вместе с тем следует отметить еще и тот факт, что наряду с легкими по механическому составу почвами в значительной степени подвержены ветровой эрозии и «тяжелые» (глинистые и тяжелосуглинистые) карбонатные почвы, особенно старопахотные. Верхний горизонт этих почв в результате длительной обработки распыляется и превращается в пороховую массу, что придает им, несмотря на их тяжелый мехсостав, некоторые свойства «легких» почв.

На равнинной территории, где преобладают процессы дефляции, основными почвозащитными мероприятиями должны быть охрана

и улучшение существующих лесных и культивирование новых насаждений, регулируемая пастбища, поверхностное и коренное улучшение пастбищ; выборочная распашка легких почв при безотвальной системе обработки и полосном размещении культур.

В борьбе с дефляцией уже в настоящее время необходимо внедрение всего комплекса противодефляционных организационно-хозяйственных, агротехнических (они частично внедрены) лугово- и лесомелиоративных мероприятий в сочетании с применением повышенных доз органических и минеральных (20-30% выше нормы) удобрений и максимальное насыщение севооборота многолетними травами.

Пески повсеместно подвержены развеванию, особенно на массивах не регулируемой пастбища скота. Пески подвергаются различному типу дефляции: очаговому, полосному, пятнисто-очаговому. На песчаных массивах необходим весь комплекс пескоукрепительных работ (травосеяние, облесение), строго нормированный выпас скота, не допускающий массового нарушения стравливания растительного покрова, предупредительные меры строительных и других объектов от заноса песком, поверхностное орошение (лиманное и дождевание), создание лесозащитных насаждений.

### **1.6.3 Противоэрозионные мероприятия**

Основное внимание следует уделять сохранению плодородия полей и всемерному повышению урожайности сельскохозяйственных культур на основе проведения комплекса мероприятий: организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и мелиоративно-гидротехнических. Организационно-хозяйственные мероприятия представляют собой рациональную организацию земельных территорий в эрозионно-опасной зоне. К ним относится введение севооборотов на эродированных землях, временный вывод отдельных сильно эродированных участков из орошаемой площади с последующим залужением их многолетними травами, отвод склоновых орошаемых земель и земель вдоль оврагов и балок под многолетне насаждения.

Агротехнические мероприятия по борьбе с эрозией почв предусматривают освоение севооборотов, правильную обработку почвы, применение повышенных доз органических и минеральных удобрений, посев сидеральных культур, а также правильную организацию и проведение поливных работ. В зависимости от вида и типа севооборота, количества полей в нем, а также от степени эродированности почв многолетние травы должны занимать от 30 до 50% севооборотной площади. В таких севооборотах должны быть мелиоративные поля, которые позволяют ежегодно проводить капитальные планировки и переустройство оросительной сети без особого нарушения схемы чередования культур.

Большое значение для предупреждения эрозии имеет обработка почвы на склоновых землях.

Почвозащитная обработка должна быть направлена на максимальное сохранение структуры почвы. Утрата почвенной структурности на полях происходит в основном по механическим причинам (передвижение на поверхности почвы тракторов, орудий транспорта, людей, скота, воздействие водных потоков). Поэтому на орошаемых полях обработка почвы должны быть минимальной и состоять лишь из наиболее необходимых приемов (вспашка с милованием, дискование с боронованием).

Это снижает скорость поливной воды, дает возможность накопить больше влаги в почве и уменьшить смыв поверхностного слоя. Во избежание проявления процессов водной эрозии почв на орошаемых землях в период ливневых осадков или при паводковом снеготаянии на участках с повышенными уклонами местности необходимо проводить после пахоты дополнительную обработку почвы: линкование, обвалование и нарезка борозд-щелей. При уклонах от 0,06 до 0,4, что соответствует крутизне склона до  $20^{\circ}$  необходимо переходить к полосному земледелию или контурной вспашке по горизонталям местности. При этом полив производится внутри полос, обвалованных с двух сторон – контурное орошение. Внесение повышенных доз органических и минеральных удобрений на эродированных землях эффективно для устранения последствия ирригационной эрозии. Посев сидеральных культур повышает плодородие эродированных земель. Перспективными сидеральными культурами являются шабдар, чина, горох, пажитник и витка яровая. В системе агротехнических мероприятий по борьбе с эрозией при поливах особое значение имеет правильная нарезка временной оросительной сети в условиях повышенных уклонов местности. При этом должно быть выполнено основное условие – скорость расхода воды в оросителе не должна превышать размывающей скорости.

Лесомелиоративные мероприятия в борьбе с эрозией почв играют особую роль. Лесные полосы и лесистость бассейна выполняют не только почвозащитную, но и водоохранную функции, позволяют равномерно распределить сток по склону и предупредить процессы смыва и размыва почвогрунтов. Агролесомелиорация в сочетании с другими мерами обеспечивает накопление и сохранение необходимого количества влаги в почве, в то же время лесные полосы повышают эффективность других приемов в борьбе с эрозией почв. Лесополосы уменьшают в 1,5-2 раза скорость ветра и тем самым на 30-40% сокращают испарение влаги почвой. Они положительно влияют на температуру почвы прилегающих полей, на 3-4% повышают относительную влажность воздуха на полях, обеспечивают прибавку урожая сельскохозяйственных культур. Вдоль постоянной

оросительной сети, а также балок и оврагов нужно сажать деревья и кустарники. Лесополосы закладываются из березы, тополя, а в понижениях местности, где имеется избыток влаги, – из хвойных: сосна, ель. Кроме полезащитного лесоразведения, применяется облесение горных склонов. Эти посадки задерживают паводковый сток и тем самым защищают нижележащие орошаемые земли от размыва и смыва. Обсадка лесом границ полей способствует регулированию их водного, воздушного режима, а также защите их от эрозионных процессов. Обсадка же лесополосами постоянных каналов предупреждает их размыв и излишние потери воды на испарение и фильтрацию.

Гидромелиоративные мероприятия. Гидротехнические противоэрозионные сооружения является составной частью общего противоэрозионного комплекса. Иногда только наличие таких сооружений позволяет надежно защитить землю от разрушения паводковыми, ливневыми и поливными водами. Гидротехнические мероприятия наиболее целенаправленные, но в то же время самые дорогие. Поэтому их проводят только тогда, когда другими более дешевыми средствами нельзя или экономически невыгодно прекратить эрозию почв, рост оврагов и разрушение оросителей. В зависимости от местоположения противоэрозионные сооружения можно разделить на: склоновые, приовражные, вершинные, донные и русловые. По целевому назначению они делятся на: водоотводящие, водозадерживающие и берегоукрепительные. Выбирают тот или иной тип сооружений и целевое его назначение в связи с разработкой проектов внутрихозяйственного землеустройства с противоэрозионной организацией территории. Система гидромелиоративных мероприятий по защите почв от водной и ирригационной эрозии включает в себя строительство водоотводных каналов (нагорных каналов), сопрягающих сооружений в виде распылителей стоков, перепадов, быстотоков, консольных устройств, водозадерживающих валов водоемов-копаней, валов-террас, ступенчатых террас, лиманов и микролиманов, а также производство планировочных работ и облицовку каналов оросительной сети.

Распылители стока, земляные валки с канавами, перегораживающими водосток под углом  $40-45^{\circ}$ , нарезаются на склонах в местах концентрации стока воды по ложбинам, оврагам, вдоль полевых дорог и лесополос. Они расчлняют поток на мелкие струи, ослабляют его и отводят на прилегающий склон, чем предохраняют почву от роста промоин. Их размещают через 50-100 м по длине водостока, а при большом объеме стока - через 20-50 м. Они просты, экономичны и доступны для любого хозяйства.

Нагорные каналы служат для борьбы с оползнями, в значительной мере позволяют перехватить поверхностный и подземный сток. Рассчитываются на пропуск максимальных расходов, повторяющихся один

раз в 50-100 лет. Тип крепления выбирается из местных материалов (дерновка, каменно-гравелистая наброска и т.д.), реже уплотнение. Необходимость в использовании этих каналов возникает периодически, поэтому нет надобности в дорогостоящих покрытиях в виде бетонных и железобетонных облицовок, только в концевых участках каналов при сопряжении их с водоприемником нужно устраивать перепады или консольные сбросы с прочной облицовкой (бетон, железобетон, асбоцементные, металлические трубы).

Водозадерживающие валы задерживают паводковые воды у вершин оврага. Валы просты по устройству, дешевы и хорошо защищают пахотные земли от разрушения. Их размещают на неудобных для обработки или малоценных в хозяйственном отношении участках.

Водоемы-копани с водонаправляющими ложбинами роют на склонах, имеющих удобные понижения для аккумуляции воды. Их целесообразно строить на тяжелых мало фильтрующих грунтах в полувыемке, полунасыпи, чтобы сохранить командование над прилегающей территорией и использовать накопленную воду для самотечного полива. Они предотвращают смыв почв, рост оврагов и сохраняют воду для хозяйственного использования. Их емкость колеблется от 50 до 100 тыс. м<sup>3</sup>, а при удобных рельефных условиях может быть и больше. Перехват склонового стока и отвод по ложбинам в водоем способствует уменьшению смыва на нижележащем участке склона.

Валы-террасы применяют на выровненных пахотных склонах крутизной до 8<sup>0</sup> для задержания стока талых и ливневых вод. Их строят высотой 0,4-0,6 м на относительно ровных участках без больших промоин и ложбин на склонах, занятых почвозащитными севооборотами, пастбищами и сенокосами. Над террасированным участком при необходимости устраивают нагорные водоотводные каналы для сброса притекающей сверху воды. Валы-террасы размещают параллельно друг другу на расстоянии, кратном захвату основных сельскохозяйственных машин.

Ступенчатые террасы строят на склонах крутизной от 8<sup>0</sup> до 25<sup>0</sup>. Они являются одним из самых надежных сооружений для уменьшения стока и предотвращения эрозии.

Мелководные лиманы строят на пологих склонах, они служат для задержания стока и увеличения влагообеспеченности почвы. Для их сооружения используют также днища широких балок и лощин. Такие лиманы затапливаются талыми и ливневыми водами, стекающими с расположенных выше участков.

Донные запруды устраивают при закреплении вершин оврага водосборными сооружениями и большом уклоне их дна. Запрудами закрепляется, прежде всего, верхняя размываемая часть оврага на

расстоянии 50 м от вершинного сооружения. Число запруд по длине оврага зависит от высоты запруд и величины уклона дна.

По днищам широких балок с промоинами и размывами целесообразно создавать земляные запруды, которые задерживают продукты твердого стока. Они представляют собой низконапорные плотины различной высоты. В пологой части берега устраивают водосборы, рассчитанные на пропуск паводковых вод и закрепляемые местными строительными материалами. Если ложе оврага или балки по геологическим, гидрогеологическим и другим условиям удобно использовать под пруды, в устье строится плотина для полного или частичного задержания поступающего стока. Вершину оврага в этом случае необходимо закрепить водосбросными сооружениями.

Мероприятия по предупреждению сетевой эрозии. Размыв русел постоянных оросительных каналов (сетевую эрозию) можно предупредить специальными противоэрозионными облицовками, уменьшением уклона канала с помощью перепадов по его трассе, заменой открытых каналов системой подземных напорных трубопроводов. В последнем случае большие уклоны местности благоприятствуют созданию естественного напора и исключают применение насосных силовых установок.

Планировка полей. Одним из действенных мер предупреждения процессов ирригационной эрозии почв является капитальная и текущая планировка полей. Планировку полей проводят так называемым кулисным методом: верхний, наиболее плодородный слой почвы срезается и отсыпается в специальные «резервы», а после тщательного выравнивания участка опять рассыпается по участку. Сохранение верхнего слоя почвы экономически выгодно при удельном объеме планировочных работ свыше 600 м<sup>3</sup>/га. При планировке участков с небольшим удельным объемом земельных работ (до 600 м<sup>3</sup>/га) нужно делать сплошную планировку. Для улучшения водно-физических свойств почв после планировки необходимы специальные агромелиоративные мероприятия: вспашка на всей спланированной площади на глубину 25-30 см плугами с почвоуглубителями и сидерация. Для повышения эффективного плодородия спланированных орошаемых участков необходимо вносить усиленные дозы минеральных и органических удобрений.

При проведении планировочных работ в системе севооборотов на мелиоративном поле следует засеять многолетними травами, в частности, люцерной. Применение органических удобрений, сидерация, глубокая пахота, посев многолетних трав могут восстановить и улучшить структуру почвы за длительный период времени. Для быстрого создания структуры почвы после планировки необходимо



применять искусственные структурообразователи. К ним относится препарат К-4. Комплекс противоэрозионных мероприятий охватывает все приемы борьбы с ирригационной эрозией почв. Но в ряде случаев нет необходимости применять его в целом, достаточны лишь его отдельные сочетания.

В целом необходимо отметить, что выполнение большинства противоэрозионных мероприятий будет способствовать увеличению поверхностного стока или увеличению располагаемых водных ресурсов. По экспертной оценке это увеличение может составить порядка 5% от боковой приточности в Восточно-Казахстанской области. В Павлодарской области боковая приточность отсутствует, однако, выполнение лесомелиоративных агротехнических работ здесь будет способствовать накоплению влаги в почве, а это значит меньшему ее потреблению в вегетационный период или экономии водных ресурсов бассейна.

## **1.7 Растительность**

Количественная характеристика сельскохозяйственных угодий по природным зонам, в разрезе административных областей, входящих в бассейн, приведена в таблице 1.9.

I. Степная зона занимает площадь 21342,2 тыс. га, включает всю Павлодарскую область и более 60% Восточно-Казахстанской. Сельхозугодья составляют 82% площади (17633,2 тыс. га), в том числе пашня - 20% (4407,6 тыс. га), сенокосы - 3% (685,8 тыс. га) и пастбища - 59% (12533,7 тыс. га).

Большое значение в качестве сенокосов имеют все категории лугов: пойменные, лиманные, галофитные. Выборочно выкашиваются и степные участки.

Луговые угодья сухих степей дают в среднем 8-18 ц/га хорошего и среднего по качеству сена. Наиболее высокие урожаи сена (до 25,0 ц/га) дают пойменные луга. Средняя урожайность степных сенокосов составляет 3-5 ц/га, снижаясь почти вдвое в засушливые годы. Особенностью степных травостоев является сравнительно раннее выгорание и плохая отавность. В связи с этим не всегда возможно ежегодное выкашивание одних и тех же участков, а требуется представление им отдыха или чередование сенокосов и выпаса.

Таблица 1.9 – Характеристика сельскохозяйственных угодий (тыс. га)

Наименование одохозяйственного участка	№ водохозяйственного участка	Административные области	Общая площадь землепользования	В том числе:				
				Всего сельскохозяйственных угодий	Из них:			
					Пашня, залежь	Многолетние насаждения	Сенокосы	Пастбища
Граница с Рос- сией	14-02- 08-2	Павло дарская область	10626,3	9585,84	3295,7	0,96	308,72	5980,51

Таблица 1.10 – Распределение сельхозугодий по природным зонам (тыс. га)

Бассейн реки, водохозяйственный участок, административные области	Степная зона					Полупустынная зона					Горный Алтай и Тарбагатай					Всего				
	Общая площадь	В т.ч. сельхозугодья	Из них			Общая площадь	В т.ч. сельхозугодья	Из них			Общая площадь	В т.ч. сельхозугодья	Из них			Общая площадь	В т.ч. сельхозугодья	Из них		
			пашня	сенокосы	пастбища			пашня	сенокосы	пастбища			пашня	сенокосы	пастбища			пашня	сенокосы	пастбища
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Павлодарская	10625,0	9585,8	3295,6	308,7	5980,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10625,0	9585,8	3295,6	308,7	5980,5

### **Пойма р. Иртыш**

В бассейне выделяются область долины р. Иртыш с ее своеобразной и, можно сказать, уникальной поймой. Протяженность поймы от створа Шульбинской ГЭС до границы с Омской областью свыше 600 км.

В таблице 1.11 приводится экспликация пойменных земель в разрезе областей по форме 22 за 1990 год МСХ КазССР.

Несмотря на то, что площадь поймы составляет лишь порядка 1,5% площади бассейна, значение ее велико. Растительность поймы является природным фондом кормов для животноводства Казахстана и местом произрастания многих лекарственных и технических растений.

Растительные сообщества поймы р. Иртыш характеризуются большим разнообразием как по составу, структуре, так и по динамическим свойствам, образуя на местности закономерные эколого-динамические ряды смен, начиная от менее сформированных и малоустойчивых открытых группировок растительности, до хорошо сформировавшихся фитоценозов высоких уровней поймы.

Таблица 1.11 – Экспликация пойменных земель р. Иртыш (тыс. га)

Административные области	Общая площадь, всего	Пойменные земли																			
		Сенокосов	Из них				чистых	Пригодных к механической уборке	Пастбищ	В том числе			Садов, огородов	Пашни	Всего сельхозугодий	Древесно-кустарниковые насаждения, лесопосадки	Болота низинные	Под водой	В том числе		Прочие
			заливных	в т.ч. лиманов	суходольных	заболоченных				суходольных	заболоченных	чистых							Под реками и прудами	под озерами и водохранилищами	
Всего по пойме	487,4	233,3	207	42,3	16,3	9,5	211,3	224,0	71,0	67,2	3,5	67,3	0,8	8,4	313,5	55,2	28,15	71,1	33,2	37,7	19,4
В том числе по областям																					
Павлодарская область	375,2	213,8	196,1	42,3	8,2	9,5	191,8	204,5	23,6	20,0	3,3	21,2	0,6	1,4	239,4	50,07	28,05	45,0	32,7	12,1	12,6
Восточно-Казахстанская область	112,2	19,5	10,9	-	8,1	-	19,5	19,5	47,4	47,2	0,2	46,1	0,2	7,0	74,1	5,1	0,1	26,1	0,5	25,6	6,8

Таблица 1.12 – Характеристика пастбищ

Наименование водохозяйственного участка	№ водохозяйственного участка	Административные области	Всего сельхозугодий	Пастбища, всего	Из них		Из всех пастбищ			По сезонам использования			
					Орошаемые	К.у.	Чистые	Горные	Обводненные	Летние	В-О	Зимние	Круглогодичные
Павлодарская область			9585,8	5980,5	6,2	769,6	4583,2	0	4253,2	2087,7	3858,3	54,5	0

Таблица 1.13 – Характеристика сенокосов

Наименование водохозяйственного участка	№ водохозяйственного участка	Административные области	Всего сельхозугодий	Всего сенокосов	Из них			Из всех сенокосов					
					заливных	суходольных	в т.ч. к.ц.	Заболоченных	Чистых	Залесенные, заросшие кустарником	Покрытые кочками	Засорены камнями	Пригодные к механической уборке
Павлодарская область			9586	308,7	151,6	90,4	0,07	9,6	256,1	45,8	5,8	0	263,5

Таблица 1.14 – Культуртехническая характеристика сельскохозяйственных угодий (на не мелиорированных землях за базовый 1990г.), тыс. га

Бассейн реки, водохозяйственный участок, административные области	Сельскохозяйственные угодья, нуждающиеся в проведении "сухой" культуртехники															
	П а ш н я		С е н о к о с ы					П а с т б и щ а								
	Закаменна я	Засоренная камнями	Засоренные камнями	Закустарен ные			Закочкарен ные		Засоренные камнями сла- бо и умеренно	Закоч каренные			Закустарен ные		Сбитые	
				Слабо	Средне и сильно	Слабо	Средне и сильно	Слабо		Средне и сильно	Слабо	Средне и сильно	Слабо	Средне и сильно	Средне	Сильно
Павлодарская	82,9	166,4	1,2	19,3	4,6	6,8	5,4	1257	7,5	15,8	877,5	256,4	509,8	79,6		

Таблица 1.15 – Распределение площадей сельхозугодий по классам бонитета, тыс. га

Бассейн реки, администра тивная область	Вид угодья	Зона степени (в т.ч. горные)								Зона полупустыни (в т. ч. горные)						Всего	в том числе по классам						
		I	II	III	IV	V	VI	VII	Итого	I	II	III	IV	V	И то го		I	II	III	IV	V	VI	VII
Павлодар ская	Пастби ща	478,5	2691	2093	718	0	0	0	5980,5	0	0	0	0	0	0	5980,5	478	2691	2093	718	0	0	0
	Сенокосы	0	99,7	14	75	78	42	0	308,7	0	0	0	0	0	0	308,7	0	99,7	14	75	78	42	0

Сенокосы составляют наиболее ценный фонд кормовых угодий, но их оценка колеблется в широких пределах: от 20 баллов (житняково-разнотравные луга на лугово-каштановых почвах) до 120 (злаково-разнотравные и осоково-злаково-разнотравные луга на луговых почвах поймы р. Иртыш).

В результате отсутствия надлежащего ухода за лугами, а также систематического ежегодного скашивания травостоя до обсеменения наиболее ценных кормовых растений, многие из них засорены плохо поедаемой сорной растительностью и, несмотря на высокую урожайность, получают низкую оценку.

Анализ бонитета пастбищ показывает, что колебание в оценке достигает от 9 до 61 балла.

Таблица 1.16 – Сбор кормов с пойменных угодий

Административная область	Площадь пойменных сенокосов, тыс. га	Из них используемых, тыс. га	Урожайность, ц. к. ед.	Валовой сбор, тыс. тонн к. единиц
Павлодарская	213,8	211,2	6,5	136,9

### Практикум к СРСП

1. В чем заключается особенности географического положения нашей области?

2. В какой части Казахстана и в пределах какого географического пояса расположена Павлодарская область?

3. С какими областями России и Казахстана граничит Павлодарская область?

4. Что является основным источником водоснабжения населенных пунктов, тяготеющих к р. Иртыш и каналу Иртыш-Караганда?

5. Какие водные объекты имеются на территории Павлодарской области?

### Темы для контрольных работ и докладов на СРС:

1. Озера Иртышского бассейна.

2. Подземные воды Павлодарской области и их использование.

3. Пойма реки Иртыш.

4. Физико-географическое расположение Павлодарской области.

5. Геологическое строение и история развития территории области.



## **ТЕМА 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Вопросы для изучения:**

1. Использование водных ресурсов области
2. Хозяйственно-питьевое водоснабжение
3. Сброс сточных вод
4. Сельскохозяйственное водоснабжение
5. Промышленное водоснабжение
6. Использование водных ресурсов без изъятия стока
7. Требования на воду
8. Регулирование стока

### **2.1 Использование водных ресурсов области**

Основой водных ресурсов Павлодарской области является река Иртыш, которая служит основным источником хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения. В пределах Павлодарской области расположен участок среднего течения реки протяжённостью 720 км.

Водосборная площадь реки равна 260 тыс. кв. км. Ширина русла 500-600 м., наибольшая ширина составляет 2150-3350 м. Преобладающая глубина реки 3-4 м. Скорость течения изменяется от 0,7-1,1 м/сек. на плесах, до 2-2,75 м/сек на перекатах.

Средний многолетний расход реки по гидропосту Семиярка равен 882 м<sup>3</sup>/сек. или 27,8 км<sup>3</sup>/год. Среднегодовой расход фактической водности за 2004 год составил 890 м<sup>3</sup>/сек., что соответствует объёму стока 28,07 км<sup>3</sup>. Сток реки зарегулирован каскадом Иртышских водохранилищ.

Величина общей минерализации воды (0,1-0,2 г/дм<sup>3</sup>) в течение года остается постоянной, что объясняется снеговым питанием реки. По химическому составу вода гидрокарбонатная кальциевая. Вода Иртыша обладает хорошими питьевыми качествами. Вместе с тем в последние годы установлено загрязненность реки отходами объектов промышленности и сельского хозяйства Восточно-Казахстанской и Павлодарской областей.

Стационарные наблюдения за режимом рек Павлодарской области ведутся ДГП Павлодарским центром гидрометеорологии по 3-ем водопостам на р. Иртыш: г. Павлодар (1889), п. Бобровка (1978 г.), п. Иртышск (1927). С 01.02.03 г. открыт новый гидропост в с. Прииртышское. Наблюдения за качеством воды ведутся в 5 створах (2 створа в г. Павлодаре, 2 створа в г. Аксу и 1 в с. Бобровка). С февраля 2003 г. начаты отборы проб воды на химанализ по гидропосту с. Прииртышское. В период прохождения весенних попусков по р. Иртыш

действует сеть временных водомерных постов РГП «Павлодарводхоз»: Подпуск, Лебяжье, Ямышево, Самрадка, Качиры.

Из Иртыша берёт начало канал им. К. Сатпаева – крупное гидротехническое сооружение, обеспечивающее водой Экибастузский и Караганда-Темиртауский промышленные регионы. А в 2001 г. построен водовод для подачи воды из канала в верховье р.Ишим для водообеспечения г. Астана. Общая протяжённость канала 458 км, в том числе в пределах области 275 км. На территории области на канале находятся 14 насосных станции и 7 гидроузлов с водохранилищами.

Участок бассейна Иртыша в пределах Павлодарской области практически не имеет речной сети. Местный сток, формирующийся в Павлодарской области ( $0,06 \text{ км}^3$ ), не достигает русла р. Иртыш. Транзитный сток Иртыша здесь уменьшается на  $2,3 \text{ км}^3$  за счет потерь воды в пределах долины. Потери стока на этом участке обусловлены, главным образом, временными затратами, связанными с аккумуляцией паводкового стока на пойме и в почвогрунтах, а также безвозвратными потерями на испарение с поверхности реки, пойменных озер, с поверхности почвы, транспирацией растительностью. Таким образом, на границе с Россией сток Иртыша снижается до  $26,6 \text{ км}^3$ .

Использование стока реки Иртыш регулируется Межправительственным Казахстанско-Российским соглашением, подписанным 27.08. 1992 г.

Основным водопотребителем в рассматриваемом регионе являются коммунальное хозяйство, промышленность, энергетика и сельское хозяйство. Суммарные водозаборы на нужды сельского хозяйства складываются из водопотребления на регулярное и лиманное орошение, организацию сельскохозяйственных попусков на пойму и сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение пастбищ. Рыбное хозяйство и прочие водопотребители незначительны и составляют менее 1%.

Общий забор воды р.Иртыш в бассейне за 1990-2000 гг. изменялся от 5523 млн.  $\text{м}^3$  в 1990 г. до 2712,0 млн.  $\text{м}^3$  в 2000 г. Для нужд экономики в бассейне р. Иртыш использовано в 1990 г. - 4886,0 млн.  $\text{м}^3$  воды, В 2000 г. - 2408,0 млн.  $\text{м}^3$ . Суммарное безвозвратное водопотребление в бассейне реки за этот период уменьшилось с 3406,0 млн.  $\text{м}^3$  до 1250,6 млн.  $\text{м}^3$ .

С 2001 года, в связи оживлением экономики, происходит рост указанных объемов. На 2003 г. Иртышскому БВУ был утвержден лимит забора воды в объеме 3630 млн.  $\text{м}^3$ . Фактический забор воды в 2003 г. составил 3166 млн.  $\text{м}^3$ , использовано для нужд экономики РК - 2859,0 млн.  $\text{м}^3$ , безвозвратное водопотребление возросло до 1460 млн.  $\text{м}^3$ .

Общий объем отработанных и сточных вод в бассейне р. Иртыш изменяется от 2271,4 млн.  $\text{м}^3$  В 1990 г. до 1429,7 млн.  $\text{м}^3$  в 2000 г., а в 2003 г. наблюдается рост до 1670,0 млн.  $\text{м}^3$ . Соответственно по годам отведено сточных вод в накопители 74,8 млн.  $\text{м}^3$  и 82,2 млн.  $\text{м}^3$ .

Структура безвозвратного водопотребления в Иртышском бассейне складывается из безвозвратного водопотребления коммунально-бытовых нужд населения и промышленности, которые составляют порядка 80%.

Спад производства промышленных предприятий, прослеживаемый в середине девяностых годов, вызвал к 2000 г. снижение объемов водопотребления в промышленности до 60% от объемов базового 1990 года. С 2001 года начинается постепенный рост показателей. Так, использование воды на нужды промышленности в регионе к 2003 г. составило 1675,7 млн. м<sup>3</sup>, что на 295 млн. м<sup>3</sup> больше чем в 2000 году.

Увеличение использования воды связано с ростом объемов производства во всех секторах промышленности: в производстве и распределении электроэнергии, в горнодобывающей, обрабатывающей промышленности и др. В 2000 году в регионе действовало 1976 предприятий, в 2003 году их число возросло до 2250 предприятий.

Сводные данные по забору свежей воды на нужды экономики бассейна за базовый 1990 и 2000 и 2003 годы приведены ниже в таблице 2.1.

В перспективе ожидается значительный подъем промышленного производства в бассейне, в связи, с чем увеличиваются и объемы забора и использования воды. Забор свежей воды отраслями экономики на перспективные уровни до 2020 г. определен на основании расчетных объемов водопотребления отраслями экономики бассейна, с учетом внедрения оборотных систем водоснабжения, экономии воды, снижения потерь в сети и повышения КПД и т.п.

Таблица 2.1 – Ретроспектива водозаборов на нужды отраслей экономики в бассейне р. Иртыш (млн. м<sup>3</sup>)

NN п/п	Водопотребители	Годы		
		Базовый 1990	2000	2003
1	Коммунальное хозяйство	287,2	178,4	172,5
2	Промышленность	2313,2	1424,4	1675,7
3	Сельское хозяйство	22175,0	857,5	998,0
	в том числе:			
	- регулярное орошение	759,4	62,6	110,2
	- лиманное орошение	369,9	142,0	141,5
	- залив сенокосов	926,0	649,2	701,5
	- сельхозводоснабжение	22175,0	25,4	26,6
	- обводнение пастбищ		7,9	18,2

4	Рыбное хозяйство	112,8	26,7	12,8
5	Потери по КИКу (в пределах Павлодарской обл.)	130,0	44,4	104,0
6	Подано по КИКу в другие области	505,7	178,2	200,5
<b>Всего</b>		<b>5524,0</b>	<b>2711,8</b>	<b>3166,0</b>

Данные о заборе воды на перспективные уровни приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Расчетные данные по водозабору в бассейне р. Иртыш до уровня 2020 г. (млн. м<sup>3</sup>)

N п/п	Водопотребители	Уровни развития (годы)			
		2005	2010	2015	2020
1	Коммунальное хозяйство	197,3	214,3	233,4	253,6
2	Промышленность	1780,0	1855,4	1961,0	2020,3
3	Сельское хозяйство, в том числе:	1160,1	1404,4	1605,8	1762,5
	- регулярное орошение	207,4	390,9	496,6	551,3
	- лиманное орошение	107,6	121,6	171,0	300,2
	- залив сенокосов	795,8	837,5	877,2	842,0
	- сельхозводоснабжение	32,6	36,5	42,0	48,0
	- обводнение пастбищ	16,6	18,0	19,0	21,0
4	Рыбное хозяйство	16,40	51,8	59,0	65,7
5	Потери по КИКу (в пределах Павлодарской обл.)	117,8	117,8	117,8	117,8
6	Подано по КИКу в др. области	289,9	451,2	628,6	789,3
7	Прочие (передано по водопроводам на др. бассейны)	4,13	5,41	6,09	8,54
<b>Всего</b>		<b>3565,34</b>	<b>4099,9</b>	<b>4611,7</b>	<b>5017,5</b>

Полное водопотребление отраслей экономики бассейна за период с 1990 по 2020 гг. приведено в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Сводный водозабор отраслей экономики в бассейне р. Иртыш за 1990, 2003 и до 2020 гг.

Уровни развития (годы)	Всего водозабор свежей воды, МЛН.М	В ТОМ ЧИСЛЕ:					
		Ком. хозяйство	Промышленность	Сельское хозяйство	Рыбное хозяйство	Переброска стока в другие бассейны (КИК)	Прочие отрасли и потери
1990	5523,0	287,2	2313,2	2167,08	112,8	505,7	135,9
2003	3166,0	172,6	1675,4	998,04	12,8	200,5	106,7
2005	3565,34	197,5	1779,73	1159,48	16,4	289,9	121,9
2010	4099,9	214,3	1855,18	1404,44	51,8	451,2	123,2
2015	4611,7	233,4	1960,95	1605,81	59,0	628,6	123,9
2020	5017,5	253,5	2020,16	1762,47	65,7	789,3	126,34

## 2.2 Хозяйственно-питьевое водоснабжение

В соответствии с геолого-гидрогеологическими и физико-географическими условиями Павлодарской области, хозяйственно-питьевое водоснабжение её населения осуществляется как за счёт подземных, так и поверхностных вод.

Основным источником водоснабжения населённых пунктов, тяготеющих к р. Иртыш, каналу им. К. Сатпаева и более мелким рекам с пресной водой, являются поверхностные воды. Поскольку города располагаются вблизи водных артерий, их водоснабжение базируется на поверхностных водах. За счёт поверхностных вод организовано централизованное водоснабжение всех городов области – Павлодара, Аксу, Экибастуза, некоторых райцентров и ряда более мелких прибрежных посёлков Иртышского, Актогайского, Майского, Железинского, Павлодарского и Лебяженского районов.

Наибольшее количество воды потребляет городское население, пользующееся услугами коммунальных служб. Из общей потребности населения области в водах хозяйственно-питьевого назначения (545,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут.) на долю городского населения приходится 472,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Современное водоснабжение г. Павлодара практически полностью осуществляется за счёт поверхностных вод р. Иртыш. Подземные воды меловых и неогеновых отложений на территории города используются некоторыми промышленными предприятиями только для технических целей, поскольку их минерализация достигает 3 мг/л. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Павлодар в долине р. Иртыш разведано месторождение

подземных вод, приуроченное к современным аллювиальным отложениям. Эксплуатационные запасы по сумме категорий утверждены в количестве 229 тыс. м<sup>3</sup>/сут., что соответствует 0,74 м<sup>3</sup>/сут. на одного человека. Павлодарское месторождение подземных вод не эксплуатируется. Пока система водоснабжения областного центра ориентирована на поверхностные воды.

Город Экибастуз базирует своё водоснабжение на поверхностных водах канала им.К.Сатпаева. Разведанное в 1963 г. для хозяйственного водоснабжения города Калкаманское месторождение подземных вод с эксплуатационными запасами 26,9 тыс. м<sup>3</sup>/сут. в настоящее время не используется. Действовавший до 1967 г. водозабор и водовод протяженностью 55 км законсервированы и постепенно приходят в негодность.

Водоснабжение г. Аксу осуществляется за счёт поверхностных вод р. Иртыш. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения города в долине р. Иртыш разведано Ермаковское месторождение подземных вод с эксплуатационными запасами 29 тыс. м<sup>3</sup>/сут. С 1962 г. на месторождении действовал водозабор, удовлетворяющий потребность города в воде. С 1976 г. Ермаковский водозабор законсервирован в связи с переводом водоснабжения города на поверхностные воды.

Кроме трёх городов, в области насчитывается ещё 15 крупных населённых пунктов (рабочие посёлки, крупные сёла, включая и райцентры) с населением до 8-10 тыс. чел. Их водоснабжение осуществляется как поверхностными, так и подземными водами. Подземные воды используют населенные пункты Щербакты, Успенка, Таволжан, Калкаман, Баянаул, Майкаин, Лебяжье, Качиры, Железинка. Все они обеспечены разведанными запасами подземных вод в количествах, удовлетворяющих потребность в водах хозяйственного назначения.

Населённые пункты Красногорска, Белогорье, Ленинский, Бозшаколь, Шоптыколь, Шидерты обеспечиваются поверхностными водами, поскольку не имеют разведанных запасов подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевых целей. Для перевода их водоснабжения на подземные воды необходима постановка поисково-разведочных работ.

Прогнозные ресурсы подземных вод Павлодарской области оцениваются величиной 11,47 млн. м<sup>3</sup>/сут, или 4,19 км<sup>3</sup> в год. Пресные подземные воды с минерализацией до 1 г/л составляют 90% от общей величины прогнозных ресурсов подземных вод.

На территории Павлодарской области разведано 9 месторождений подземных вод, из которых только два предназначены для орошения и частично хозяйственно-питьевого водоснабжения, а остальные – для хозяйственного водоснабжения. Эксплуатационные запасы подземных вод области составляют 3,8 млн. м<sup>3</sup>/сут (1,39 км<sup>3</sup>), в том числе для хозяйственно

питьевого водоснабжения – 658 тыс. м<sup>3</sup>/сут. (0,24 км<sup>3</sup>), а запасы подземных вод с минерализацией до 1 г/л, пригодных к использованию для питьевых целей, - 1015 тыс. м<sup>3</sup>/сут (0,37 км<sup>3</sup>).

### **2.3 Сброс сточных вод**

Водоемами-приемниками сточных вод г. Павлодар являются р. Иртыш, а также накопители-испарители сточных вод гг. Аксу, Экибастуз, поля фильтрации.

Жилой фонд представлен различной степенью этажности. Крупные города области Павлодар, Экибастуз, Аксу располагают в основном 3-5-этажными застройками. Малые города и рабочие поселки имеют в основном низкоэтажную застройку индивидуального домовладения.

Большинство городов и поселков имеют достаточную степень благоустройства (соответствие удельным нормам СНиП РК 4.01.02-2001) жилой застройки.

Павлодарская область обеспечена центральным водоснабжением на 83%, канализацией на 59%.

### **2.4 Сельскохозяйственное водоснабжение**

Умеренно засушливая зона зернового хозяйства и развитого молочного животноводства включает хозяйства Железинского и Иртышского административных районов. Зона является основным производителем товарного зерна, главным образом пшеницы, дополнительные отрасли – производство молока и мяса.

Засушливая зона молочного животноводства и развитого зернового хозяйства включает хозяйства Качирского, Актогайского, Успенского и Щербактинского административных районов. Эта зона является ведущей в области по производству молока и зерна. Главными отраслями хозяйств зоны являются молочное и молочно-мясное животноводство и производство зерна.

Пригородная зона охватывает территорию, подчиненную маслихату г. Аксу и Павлодарского административного района. В зоне преобладают хозяйства молочно-мясного и овощемолочного направления. Зона призвана обеспечивать продуктами сельского хозяйства население городов Павлодар и Аксу.

Полупустынная зона овцеводства и табунного коневодства включает хозяйства Майского, Лебяжинского и Экибастузского административных районов. Хозяйство зоны специализируются в основном на овцеводстве, но одновременно почти все занимаются производством товарного зерна, разведением молочного и мясного скота, лошадей.

Таблица 2.4 – Современное безвозвратное водопотребление в бассейне р. Иртыш.

Административные области	Годы	Регулярное орошение								
		Полное водопотребление, млн. м <sup>3</sup>	Потери в оросительной сети		Возврат с орошаемой территории (возвратные воды)		Безвозвратное водопотребление (гр.3-4+6)		Лиманное орошение	
			млн. м <sup>3</sup>	%	млн. м <sup>3</sup>	%	млн. м <sup>3</sup>	%	Полное водопотребление, млн. м <sup>3</sup>	Безвозвратное водопотребление, млн. м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Всего в бассейне	1990	806,9	122,1	15,1	43,4	4,9	728,2	84,3	360,2	360,2
	2003	110,17	17,3	14,5	0	0	92,9	84,3	166,1	166,1
в том числе:										
Восточно-Казахстанская	1990	591,3	100,5	17,0	34,1	6,0	524,9	83,0	101,3	101,3
	2003	89,37	15,2	17,0	0	0	74,2	83,0	49,2	49,2
Павлодарская	1990	215,6	21,6	10,0	9,3	3,8	203,3	90,0	258,9	258,9
	2003	20,8	2,1	10,0	0	0	18,7	90,0	116,9	116,9

## 2.5 Промышленное водоснабжение

В перечень основных промышленных предприятий включены предприятия, имеющие самостоятельные водозаборы и сброс сточных вод (в т.ч. ГКП «Водоканал»).



Предприятия, получающие воду от городских систем водоснабжения и сбрасывающие сточные воды в городские системы канализации, в данный перечень не включены.

Таблица 2.5 – Перечень основных промышленных предприятий, имеющих самостоятельные водозаборы.

Водохозяйственный участок	Область	Район	Наименование предприятий
14-02-08-2	Павлодарская	Павлодарская г.а.	"СС-Энерго" Павлодарская ТЭЦ-3 АО "Горводоканал" Картонно-рубероидный завод АО "Нефтеперерабатывающий завод" АО "Химпром" Павлодартрактор
		Аксу г.а.	АООТ "Евроазиатская энергетическая корпорация" завод Ферросплавов ТНК "Казаххром" АО "Горводоканал"
		Аксуйский р-н	Предприятие по эксплуатации канала Иртыш-Караганда Павлодарская птицефабрика
		Экибастуз г.а.	ЭГРЭС-2 ЭГРЭС-1 АО "Горводоканал" Фирма «А-П» Рудоуправление «Майкаинзолото»

Сводные данные по водопотреблению на нужды промышленности в бассейне р. Иртыш за 2003 г. приведены в таблице 2.6. В данной таблице не учтено водопотребление городских промпредприятий.

Таблица 2.6 – Водопотребление на нужды промышленности на 2003 г.

№№ водохозяйственных районов	Источники покрытия				
	Общий забор воды (тыс. м <sup>3</sup> /год)	Забор природных водных объектов			
		Получено от других	в том числе использованные:		
	Поверхностные воды		Подземные воды	Шахтно-рудничные воды	
14-02-08-2 Павлодарская область	1477813,00	34462,00	1474800,00	3013,00	-

## 2.5 Теплоэнергетика

Наиболее водоемкими предприятиями являются предприятия теплоэнергетики.

Прямоточная система водоснабжения Аксуйской ГРЭС снизила процент оборотного водоснабжения в целом по промышленности бассейна р. Иртыш.

Увеличение потребности свежей воды на перспективу по сравнению с базовым 1990 годом не прогнозируется.

Развитие конкуренции требует снижения эксплуатационных затрат для уменьшения себестоимости и, следовательно, отпускной цены продукции. Требования рынка заставляет промпредприятия рационально использовать водные ресурсы и содержать в удовлетворительном состоянии сети и сооружения водоснабжения и канализации, максимально развивать оборотные системы водоснабжения.

Таблица 2.7 – Водопотребление предприятий теплоэнергетики

№ п.п	Предприятия теплоэнергетики		Производство продукции в натуральном выражении тыс. кВт. ч (Гкал)	Водопотребление тыс.м <sup>3</sup> /год
1	2		3	4
Павлодарская область				
1	Экибастузская ГРЭС-1	1990 г	17129878	66429
		2003 г	6388976	64593
2	Экибастузская ГРЭС-2	1990 г	6882 (239937)	1770
		2003 г	5181351 (313922)	62711,09
3	Экибастузская ТЭЦ-1	2003 г	данных нет	3170,70
4	Аксуйская ГРЭС	1998 г	6579160	953658
		2003 г	10157318	1325113,97
5	Павлодарская ТЭЦ-1 (АО "Алюминий Казахстана"-ПАЗ)	1990 г	-	20672
		2003 г	-	18090
6	Павлодарская ТЭЦ-2	2003 г.	4994590 (686340)	4020,0
7	Павлодарская ТЭЦ-3	2003 г.	1808309 (1457258)	11933.73

## 2.6 Использование водных ресурсов без изъятия стока

В состав водопользователей Иртышского бассейна входят: гидроэнергетика (весенние природоохранные попуски для увлажнения пойменных лугов), рыбное хозяйство, транспортные и санитарные попуски.

**Гидроэнергетика.** При расчете водохозяйственных балансов требования природоохранных попусков по утвержденным "Правилам использования водных ресурсов Верхне-Иртышского каскада водохранилищ" (ЗАО "Казгидропроект", 2001 г.). Согласно этим правилам природоохранный попуск для увлажнения поймы Иртыша с расходами 3200-3500 м<sup>3</sup>/с продолжительностью 17-21 день и обеспеченностью 75% осуществляется за счет попуска из Бухтарминского водохранилища, боковой приточности между БГЭС и ШГЭС и сработки Шульбинского водохранилища. В зависимости от водности года объем попуска составляет от 4,55 км<sup>3</sup> до 6,63 км<sup>3</sup>, в среднем – 5,7 км<sup>3</sup>, обеспеченностью 75% – 5,4 км<sup>3</sup>, обеспеченностью 95% – 4,55 км<sup>3</sup>.

Обеспечение санитарных условий в зимний период (с 6 ноября по 20 апреля) осуществляется за счет попусков в размере 310 м<sup>3</sup>/с. с объемом 4,45 км<sup>3</sup>.

Суммарный объем природоохранного, транспортного и санитарного попуска в Казахстане составляет 16,2 км<sup>3</sup>.

Из предшествующих проектных проработок следует, что на ближайшую перспективу и более отдаленный период пойма или заливные сенокосы Прииртышья могут обводняться при помощи организации специальных весенних (природоохранных) попусков.

В период до 2010-2015 гг. при наличии только I-й очереди Шульбинского водохранилища, затопление пойменных земель будет осуществляться, как и ранее, совмещением попусков из Бухтарминского водохранилища с паводком боковой приточности ниже Усть-Каменогорска и с учетом сработки полезной емкости I очереди ШГЭС.

Эффективное затопление поймы будет обеспечиваться при соблюдении следующих условий:

1. По возможности не следует допускать осуществления прерывистого паводка с двумя разделенными во времени пиками.

2. Хорошее затопление поймы имеет место при режимах попуска, имеющих форму гидрографа в виде плавной волны или при двухступенчатом паводке.

3. Суммарный объем попуска должен быть не менее 4,55 км<sup>3</sup> в маловодные годы обеспеченностью 95%, 5,4 км<sup>3</sup> в маловодные годы обеспеченностью 75%, в среднем - 5,7 км<sup>3</sup>, в многоводные годы - до 6,63 км<sup>3</sup>.

4. Продолжительность попуска основной фазы с расходами 3500-3200 м<sup>3</sup>/с от 15 до 24 суток.

5. Максимальный расход воды р.Иртыш у п. Шульба - более 3900 м<sup>3</sup>/с.

Перед попуском необходимо произвести заполнение русла в течение 7-10 суток расходами 1100-1500 м<sup>3</sup>/с за счет сброса с УКГЭС и использования стока боковой приточности. Это сократит степень риска при возможности смещения максимума паводка или снижения стока боковой приточности, и иметь резерв не менее 0,5 млрд. м<sup>3</sup> за счет наполненного русла.

С увеличением полезной емкости Шульбинского водохранилища (Почередь) роль его в каскаде Иртышских ГЭС изменяется. Сработка Шульбинского водохранилища будет осуществляться не только для обводнения поймы, но и для водообеспечения потребителей, в частности, орошаемого земледелия. Бухтарминское водохранилище в этом случае играет компенсирующую роль, являясь основным регулятором стока.

Безвозвратные затраты воды при затоплении сенокосов и лиманов поймы, в зависимости от степени ее затопления в годы разной водности, составляют 1300-1500 млн. м<sup>3</sup> (средне и многоводные годы), 700-900 млн. м<sup>3</sup> (маловодные годы). Расчетные значения безвозвратного водопотребления заливных сенокосов и лиманов поймы, ориентированные на расчетную обеспеченность 75%: 796 млн. м<sup>3</sup> (2005 г.), 835 млн. м<sup>3</sup> (2015-2020 гг.). увеличение безвозвратного водопотребления обусловлено восстановлением площадей лиманного орошения и других мероприятий, позволяющих получать более высокие урожаи трав.

Безвозвратное водопотребление Казахстанской части поймы составит порядка 33% от объема общего природоохранного попуска.

Использование гидроэнергетических ресурсов является одним из приоритетных направлений развития энергетики и решения экологических проблем. Роль ГЭС в энергетике сводится не только к более полному обеспечению баланса электроэнергии страны в целом и ее отдельных регионов, но и к покрытию неравномерной части графиков электрической нагрузки, регулирования частоты и напряжения электрического тока для повышения надежности и качества электроснабжения потребителей.

**Водный транспорт.** Водный транспорт использует поверхностные воды р. Иртыш как водопользователь, без изъятия водных ресурсов из реки. Обеспечение хозяйственно-питьевых и производственных нужд предприятий водного транспорта в необходимом объеме осуществляется из городских и поселковых систем водоснабжения.

Для защиты окружающей среды, приема и обработки хозяйственно-бытовых стоков, нефтесодержащих вод и других отходов, имеются специальные суда – сборщики сухого мусора, подсланевых и фекальных

вод, дислоцирующиеся в портах: Прибрежное, Усть-Каменогорск, Семипалатинск и Павлодар.

Перевозки по водным путям характеризуются высокой экономичностью, так как транспортное освоение рек, озер, водохранилищ требует значительно меньше капитальных затрат, чем строительство железных и автомобильных дорог. Среди недостатков водного транспорта по сравнению с сухопутными видами можно отметить: сезонность работы, невысокую скорость движения, извилистость и замкнутость судоходных путей, неравномерность глубин и др.

Функции водного хозяйства при использовании рек в качестве транспортных путей сводятся к поддержанию на них гарантированных глубин, режима стока и прочих условий, необходимых в навигационный период для бесперебойной работы водного транспорта.

Интересы водного транспорта в ряде случаев сталкиваются с интересами других отраслей водного хозяйства, таких, например, как водоснабжение, орошение, гидроэнергетика и др. Так, гидростроительство на р.Иртыш коренным образом изменило условия функционирования водного транспорта. С одной стороны увеличались глубины реки и ширина судоходного пути. С другой стороны серьезные осложнения в работу водного транспорта вносят резкие суточные и недельные колебания расходов воды и уровней в нижних бьефах ГЭС. Однако главной причиной полного упадка водного транспорта на р. Иртыш является незавершенное строительство рыбоходного шлюза Шульбинской ГЭС и прекращение на этом участке судоходства.

Водный транспорт, не предъявляя особо высоких требований к качеству воды, однако, является одним из значительных источников загрязнения р. Иртыш нефтепродуктами и взвешенными веществами.

**Рыбное хозяйство.** В структуре Иртышского ВКХ видную роль играет освоение водных объектов промысловым рыболовством и рыбоводством. Эта отрасль предъявляет высокие требования к режиму, количественному и качественному состоянию водных ресурсов. Для успешного воспроизводства и нормального развития рыбы необходима чистая вода с достаточным количеством растворенного кислорода и отсутствием вредных примесей, соответствующая температура и обеспеченность кормами.

Нормативы качества воды для рыбохозяйственных объектов более строгие, чем для источников питьевого водоснабжения. Требования, предъявляемые к режиму стока жесткие. Специфика водопотребления рыбного хозяйства проявляется также в коротком сроке подачи воды на пополнение прудов и бассейнов, который приходится на весенний период, и коротком сроке сброса в летне-осенний период возвратных вод, составляющих 79-90% объема подаваемой воды.

Учитывая, что почти все водохозяйственные мероприятия входят в противоречие с условиями рыбного промысла, для целей рыболовства и рыборазведения целесообразно использовать относительно изолированные водоемы, что меньше противоречит интересам других отраслей водного хозяйства. В связи с этим необходимо практиковать производство рыбы в прудовых, садковых, озерных рыбоводных хозяйствах, ирригационных, рисовых чеках и других искусственных водоемах. Рыболовство и рыборазведение в таких водоемах экономически выгодно и обеспечивает возможность устойчивого получения продукции.

Важным источником получения рыбы могут быть и рыбоводные хозяйства полного цикла, основанные на применении теплых вод промышленных предприятий, например, прудов-охладителей тепловых станций.

## **2.7 Требования на воду**

Речной сток Иртыша за последние десятилетия существенно изменился под влиянием антропогенных факторов, обусловленных зарегулированием стока водохранилищами, изъятием части стока крупными водопотребителями (канал им. К.Сатпаева, предприятия теплоэнергетики, оросительные системы и др.), дополнительными потерями на испарение с водной поверхности. В настоящее время в пределах бассейна таких водопотребителей насчитывается более 1200.

В предшествующие 12-14 лет в водном хозяйстве прослеживалась устойчивая тенденция снижения объемов используемой и отводимой воды во всех отраслях экономики. Все это было связано с общим состоянием экономики Республики, характеризовавшимся постепенным спадом производства в промышленности и существенным снижением площадей орошаемых земель в сельском хозяйстве. В последние 3-4 года наблюдается достаточно заметный рост экономики Прииртышья, как и республики в целом, однако существенного роста водопотребления не наблюдается. Это связано с более рациональным использованием воды в технологическом цикле промышленного производства.

В настоящее время сток реки Иртыш и ее притоков удовлетворяет (по количеству) потребности в воде основных водопотребителей региона, в т.ч. энергетики, жилищно-коммунального хозяйства, промышленности, сельского хозяйства и др.

## **2.8 Регулирование стока**

В бассейне Иртыша существуют 17 водохранилищ общей полезной емкостью 32,63 км<sup>3</sup>, а также пруды суммарной полезной емкостью 0,55 км<sup>3</sup>. Наиболее крупными водохранилищами являются водоемы Верхне-

Иртышского каскада ГЭС: Бухтарминское, Усть-Каменогорское и Шульбинское.

Бухтарминское водохранилище полезной емкостью 30,81 км<sup>3</sup> осуществляет многолетнее регулирование стока, имеет комплексное назначение (энергетика, водоснабжение, орошение). Шульбинская ГЭС I-ой очереди с полезной емкостью 10,47 км<sup>3</sup> сезонного регулирования используется для целей энергетики и обводнения поймы Иртыша. Усть-Каменогорское водохранилище (полезная емкость 35 млн. м<sup>3</sup>) недельно-суточного регулирования имеет комплексное назначение.

Остальные водохранилища размещены на притоках Иртыша и на реках местного стока, относятся к малым и средним водоемам. Используются они главным образом для сезонного регулирования стока для целей водоснабжения и ирригации.

Рост водоотъемов в 1,5-2 раза в бассейне Иртыша на территории КНР и в Казахстане по отношению к современному в среднесрочной перспективе, как установлено, также не приведет к появлению существенных дефицитов. И только в более отдаленной перспективе, при значительных отъемах воды в КНР (3,0 и более км<sup>3</sup>) появятся дефициты с соответствующим ущемлением интересов водопотребителей и водопользователей. Особенно дефицит воды скажется на состоянии водного транспорта и пойменных земель Иртыша.

Для решения этих водохозяйственных проблем рассматривается строительство Шульбинского водохранилища II-ой очереди комплексного назначения, которое будет осуществлять многолетнее регулирование стока боковой приточности на участке от Бухтарминской ГЭС до Шульбинской ГЭС. Бухтарминское водохранилище при этом остается главным регулятором стока в каскаде Верхне-Иртышских водохранилищ.

Река Иртыш имеет стратегическое значение для ближайшего и будущего водообеспечения Казахстана. Как уже отмечалось, канал им. К. Сатпаева играет чрезвычайно важную роль. Именно на базе этого канала осуществлена межбассейновая переброска стока реки Иртыш в центральные и северные области страны. Так, например, Целиноградская ветка канала ранее проектировалась с целью водообеспечения северных областей страны. В Кустанайской области находятся богатейшие запасы железных руд. Здесь расположены мощные железорудные месторождения: Соколовско-Сарбайское, Лисаковское, Аятское, Качарское, Куржункульское. Почти на всех месторождениях созданы крупнейшие в стране карьеры и горно-обогатительные комбинаты. На территории Кустанайской области находится богатейший бурогольный бассейн – Тургайский, с промышленными запасами около 63 млрд. тонн (свыше 60% промышленных запасов всех бурых углей Казахстана). Здесь также располагается крупнейшее в стране Амангельдинское месторождение высококачественных бокситов.

Однако водные ресурсы этого экономически важного района недостаточны для промышленного и сельскохозяйственного развития, водоснабжения населения. Следовательно, для освоения указанных месторождений требуется привлечение дополнительных водных ресурсов.

Анализ потребностей в воде Прииртышья, Центрального и Северного Казахстана на уровне отдаленной перспективы (2030-2050 гг.) показывает, что общий объем забора воды из всех источников водообеспечения составит порядка 6-7 км<sup>3</sup>, в т.ч. только в бассейне р. Иртыша – порядка 4-5 км<sup>3</sup>.

Единственным внешним водным источником для рассматриваемого района является Иртыш, и для подачи из него воды в Северо-Казахстанскую и Кустанайскую области еще ранее было предусмотрено строительство канала Иртыш-Ишим-Тобол. Водозабор в этот канал намечено было осуществить из Иртыша южнее села Иртышское. Канал должен транспортировать воду до Сергеевского водохранилища на р. Ишим, протяженность его на этом участке 668 км. От указанного водохранилища до р. Тобол (Каратомарского водохранилища) была намечена трасса канала Ишим-Тобол длиной 320 км. Общая длина канала Иртыш-Ишим-Тобол, таким образом, составит 930 км, высота насосного водоподъема 130 м, расход подаваемой воды по трассе – 2200 млн. м<sup>3</sup> в год, или 70 м<sup>3</sup>/с.

Схема водообеспечения Северного Казахстана предусматривала строительство ряда водохранилищ: на Ишиме – Вячеславского, Есильского (Державинского) и Сергеевского, на Тоболе – Верхнее-Тобольского и Каратомарского. Все указанные водохранилища, за исключением Есильского, построены и эксплуатируются.

Были подготовлены другие проектные предложения по переброске части иртышской воды в эти области также путем строительства Целиноградской ветки канала, которые имеют ряд преимуществ по сравнению с осуществленной подпиткой р. Ишим из КиКСа.

Подача иртышской воды в район г. Астаны, имеющего отметку над уровнем моря 330 м, с использованием канала и русла р. Ишим, сопряжена с закачкой воды на общую высоту 417 м. Подача воды в столицу РК по Целиноградской ветке связана с подъемом ее на высоту только 218 м, что значительно снизит энергозатраты подаваемой в реку Ишим воды.

Обеспечение заборов такого количества воды (6-7 км<sup>3</sup>) для нужд Прииртышья и Центрального и Северного Казахстана в перспективе возможно только при условии дополнительного регулирования иртышского стока в водохранилищах. Решение этого вопроса может быть осуществлено с помощью строительства II-ой очереди Шульбинского водохранилища, емкость которого и рабочие отметки горизонтов должны быть обоснованы в соответствующих проектах, и, возможно, создания в перспективе дополнительной емкости на р. Убе.



В выводах к водохозяйственному балансу отмечено, что имеющиеся водные ресурсы рек Центрального и Северного Казахстана практически исчерпаны для нужд отраслей экономики. Дальнейшее освоение богатейших сырьевых ресурсов Центрального, Северного и Восточного Казахстана невозможно без проведения рационализации водопользования, а также существенного улучшения межбассейнового перераспределения стока.

Поэтому при предстоящем заключении трехстороннего Договора (или иного правового документа) между Республикой Казахстан, КНР и Россией по использованию вод Иртыша, Казахстану необходимо зарезервировать на будущее достаточный объем стока, способного гарантировать водообеспечение дальнейшего развития экономики.

### **Практикум к СРСП**

1. Какие экологические требования предъявляются при использовании водных объектов?
2. Как рассмотрены экологические требования при сбросе сточных вод в экологическом кодексе Республики Казахстан?
3. При соблюдении каких условий будет обеспечиваться эффективное затопление поймы?
4. Как происходит регулирование стока реки Иртыш?

### **Темы для контрольных работ и докладов на СРС:**

1. Рациональное использование и охрана водных ресурсов.
2. Промышленное водоснабжение.
3. Экономное потребление воды.
4. Основные мероприятия рационального водопользования.
5. Проблема недостатка пресной воды.

## ТЕМА 3. КАЧЕСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

### Вопросы для изучения:

1. Общие положения
2. Общая характеристика экологического состояния бассейна р. Иртыш
3. Источники загрязнения
4. Оценка качества водных ресурсов
5. Меры по снижению вредных воздействий на водные объекты
6. Затопления и подтопления населенных пунктов

### 3.1 Общие положения

Иртыш и его притоки интенсивно используются для хозяйственного и питьевого водообеспечения, а также сброса в них различных промышленных и коммунальных стоков. Восточно-Казахстанская и Павлодарская области – это центры цветной металлургии, горнодобывающей промышленности, тепло- и гидроэнергетики, которые вносят негативный вклад в общую экологическую картину состояния реки и региона. Здесь сконцентрированы предприятия крупных горно-металлургических комплексов. Промышленные предприятия являются основными поставщиками загрязняющих веществ в бассейн реки Иртыш, к ним также относятся предприятия коммунального и, частично, сельского хозяйства. Основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод связаны с деятельностью горнодобывающих и горно-обогачительных предприятий, в первую очередь это брошенные и не выведенные из эксплуатации рудники и шахты, обнаженные поверхности горных выработок, отвалы, хвостохранилища и продуктохранилища обогачительных фабрик, отвальные продукты и промышленные стоки металлургических, химико-металлургических, химических, теплоэнергетических и машиностроительных предприятий. Загрязнение коммунально-бытовыми стоками связано с недостаточной мощностью очистных сооружений в городах Усть-Каменогорске, Семипалатинске, Павлодаре, а также в других городах и поселках.

Загрязнение вод р. Иртыш происходит недостаточно очищенными сточными водами гг. Усть-Каменогорск, Семипалатинск, Павлодар и промышленными отходами, находящимися в бассейне. Например:

– В р. Убу поступают дренажные воды Тишинского рудника в объеме 250 млн. м<sup>3</sup>.

– В районе г. Семипалатинска в водовмещающих породах на площади 420 тыс. кв. м скопилось около 6,5 тыс. тонн авиационного керосина. Загрязнение распространяется в сторону р. Иртыш.

– В г. Павлодаре на ПО "Химпром" за 15-летний период использования ртути в качестве катализатора при производстве каустической соды сформировались очаги загрязнения почвы и грунтовых вод. Общий объем накопленной ртути на площадке составляет 900 т. Содержание ртути в почве достигает 7 ПДК, что представляет угрозу для загрязнения подземных вод и р. Иртыш.

– Основными загрязняющими веществами, сбрасываемыми в водоемы и водотоки промышленными предприятиями являются: цинк – 160 т/год; медь – 3,9 т/год; свинец – 2,9 т/год; нефтепродукты – 14,69 т/год.

В связи с изменившейся экономической ситуацией строительство водоохраных сооружений практически было прекращено в период экономического спада и возобновлено в настоящее время в гг. Усть-Каменогорск, Семипалатинск и на некоторых промышленных предприятиях.

При уменьшении сбросов в р. Иртыш и ее притоки сточных вод от предприятий цветной металлургии загрязнение реки уменьшилось, но кардинальных изменений не происходит. По-прежнему Иртыш на участке от г. Усть-Каменогорска до Шульбинского водохранилища оценивается как «грязная» (V класс).

Тяжелые металлы (кадмий, цинк, свинец, медь и др.), поступающие в водоемы со сточными водами, сорбируются взвешями и донными отложениями, и, кроме того, обладают большой миграционной способностью, т.е. обнаруживаются в воде далеко от места их поступления в водоем.

За счет накопления тяжелых металлов донными отложениями может наблюдаться вторичное загрязнение воды р. Иртыш. Только при полном прекращении сбросов в водоемы сточных вод предприятий цветной металлургии (включая поверхностные воды с территорий предприятий, шахтные и карьерные воды), завершения строительства канализационных очистных сооружений городских поселений с учетом очистки поверхностного стока с их территорий, лет через 10-15 после этого можно ожидать соответствия качества воды р. Иртыш нормативным требованиям.

Территория деятельности Семипалатинского ядерного испытательного полигона до сих пор представляет собой среду повышенного экологического риска для бассейна Иртыша, его жителей, флоры и фауны.

Несмотря на напряженную экологическую обстановку, в бассейне Иртыша имеются заповедники, заказники, национальные парки

и реликтовые сосновые леса. Загрязнение Иртыша и его притоков является большой проблемой для этой важнейшей территории нашего государства.

Сброс загрязняющих веществ промышленными предприятиями в водные объекты Иртышского бассейна составляет около 140 тыс. тонн в год. Около 11% стоков сбрасываются без очистки и около 33% недостаточно очищенными. Так, в водоемы Восточно-Казахстанской области только за 2003 год было сброшено более 86 тыс. тонн загрязняющих веществ, в том числе соединений токсических металлов: цинка – более 125 т, меди – более 5 т, свинца – около 1 т. и др. В воды притоков Иртыша попадают неочищенные шахтные воды и шахтные воды самопроизвольного разлива бесхозных рудников. Самый высокий индекс загрязнения поверхностных вод (ИЗВ) до 7-10 наблюдается в районах добычи и обогащения руд.

Особую проблему загрязнения вод представляют выбросы загрязняющих веществ в атмосферу промышленными предприятиями, т.к. они переносятся на различные расстояния в зависимости от метеорологических условий и в виде кислотных дождей и твердых частиц осаждаются на земную поверхность, загрязняя поверхностные и подземные воды, при карбонатной коре выветривания кислота нейтрализуется, что вредит компонентам биоценозов.

Сложный минералогический состав перерабатываемого на предприятиях цветной металлургии сырья и низкое содержание в нем полезных компонентов обуславливают самый большой в добывающих отраслях удельный выход отходов, создающих при их складировании так называемые технологические минеральные образования (ТМО).

Загрязнение токсичными веществами водных объектов от ТМО происходит за счет смыва, просачивания и пыления накопителей отходов (отвалов забалансовых руд, шлаков, пород, хвостохранилищ). Учитывая большие запасы минерального сырья на территории бассейна, существенными источниками загрязнения являются вскрытые, но не используемые месторождения. Пыление от разрушения всех техногенных отходов составляет около 113 тыс. тонн в год. Пыль содержит такие токсичные компоненты, как соединения свинца, цинка, меди, кадмия, ртути, селена, теллура, мышьяка, олова и т.д.

Представительных сведений о распределении и формах нахождения в накопителях отвальных продуктов токсичных элементов практически нет. Более того, имеющиеся данные (паспорта отходов) о составе отвальных продуктов в накопителях, по существу, не отражают современного реального состояния, так как эти данные характеризуют общий состав отвальных продуктов на момент накопления.

Если учесть, что большинство хранилищ отходов существуют десятки лет, правомочно ожидать весьма существенных изменений в распределении

и формах нахождения компонентов отвальных продуктов. В зонах влияния хранилищ отходов редкоземельных производств отчетливо проявляется повышенная радиоактивность (гамма излучение в пределах от 60 до 500 мкР/час). Кроме того, здесь имеются основные загрязнители почв и воды токсичные элементы: литий (Li); бериллий (Be); рубидий (Rb); цезий (Cs); таллий (Tl); ниобий (Nb); кобальт (Co). За счет присутствия радиоактивных изотопов в зонах влияния накопителей отходов производств, связанных с переработкой радиоактивных руд, отмечается резко повышенная радиоактивность (до 5000 и более мкР/час).

На территории бассейна кроме зарегистрированных 27 хранилищ радиоактивных отходов, известны многочисленные пункты повышенной радиации, связанные с различными техногенными источниками, зафиксированными как аэрогаммасъемкой в масштабе 1: 25000 – 1: 1 0000, так и отдельными наземными измерениями. На территории только г. Усть-Каменогорска, изученного детально всего на 12%, выявлено около 400 аномалий. Проведенные ранее исследования свидетельствуют о необходимости детального обследования исследуемой территории.

Большая концентрация производственных мощностей горнометаллургического комплекса приводит к загрязнению вод бассейна ионами различных металлов, взвесей и других вредных веществ, что ухудшает качество питьевой воды и отражается на состоянии здоровья населения. Для эффективности очистки вод необходимо исследовать спектр тяжелых и цветных металлов, их концентрации, а также определить все предприятия, «поставляющие» эти компоненты.

В Иртышском бассейне образуются водорастворимые или твердые продукты стока, отлагающиеся либо в зоне конечной аккумуляции, либо в зоне транзита. Необходимо отметить тесную гидравлическую связь речных вод с развитыми в речных долинах водоносными горизонтами. Реки и указанные водоносные горизонты речных долин практически представляют собой единую водную систему.

Большая часть водосбора реки Иртыш и ее правых притоков подвержена значительному антропогенному воздействию.

### **3.2 Общая характеристика экологического состояния бассейна р. Иртыш**

Большая часть реки Иртыш и ее правых притоков подвержена значительному антропогенному воздействию.

Средние многолетние концентрации тяжелых металлов (ТМ) в ионной форме в целом по бассейну Иртыша превышают концентрации незагрязненных речных вод по марганцу в 4,7 раза, по меди – в 7,4 раза,

цинку – в 40,3 раза, кобальту – в 18,5 раза, молибдену – в 16,6 раза, свинцу – в 14,3 раза, кадмию – в 264,0 раза, хрому – в 5,2 раза.

Универсальными элементами-индикаторами промышленного загрязнения бассейна Иртыша являются медь, цинк, свинец, хром.

Средний коэффициент водной миграции марганца для всего Иртышского бассейна колеблется от 0,09 до 0,3; меди – от 0,8 до 10,3; цинка – от 0,5 до 14,4; кобальта – от 0,1 до 1,5; молибдена – от 23,4 до 91,7; свинца – от 0,7 до 10,3; кадмия – от 15,9 до 366,6; хрома – от 0,09 до 0,4.

Средний коэффициент обогащения воды реки Иртыш марганцем составляет 16,0; медью – 199,6; цинком – 199,0; кобальтом – 35,3; молибденом – 3743,6; свинцом – 430,7; кадмием – 1854,0; хромом – 32,2.

Для вод Иртышского бассейна характерна цинк-медная специализация. Геохимическая структура воды Иртышского бассейна имеет вид:  $Zn > Cu > Mn > Pb > Mo > Cr > Cd > Co$ .

В правобережных притоках реки Иртыш концентрация растворимого марганца больше его содержания в левобережных в 2,8 раза, меди – в 10,4 раза, цинка – в 11,5 раза, кобальта – в 3,7 раза, молибдена – в 1,5 раза, свинца – в 8,1 раза, кадмия – в 10,8 раза и хрома – в 2,0 раза.

Модуль стока ( $кг/км^2 \cdot год$ ) растворимого марганца 25 притоками в реку Иртыш составляет 6959,8; меди – 8094,2; цинка – 19414,2; кобальта – 503,1; молибдена – 1493,8; свинца – 2121,1; кадмия – 12,31; хрома – 250,2.

В суммарном выражении модуль стока растворимых форм тяжелых металлов (ТМ) по 25 притоками в реку Иртыш составляет  $40337,9 кг/км^2 \cdot год$  или не более 0,2% от общего стока растворимых веществ со значительными колебаниями для отдельного элемента и каждого водотока.

Суммарный модуль ионного стока ТМ непосредственно по реке Иртыш составляет  $648,8 кг/км^2 год$  или не более 0,06 % от общего стока растворимых веществ данной рекой.

Концентрация тяжелых металлов (ТМ) в донных отложениях рек, дренирующих промышленные города и агломерации, значительно повышена по сравнению с фоновыми величинами: марганца – в 1,8 раза, меди – в 7,0 раза, цинка – в 15,9 раза, кобальта – в 2,6 раза, молибдена – в 4,8 раза, свинца – в 16,3 раза, кадмия – в 10,2 раза и хрома – в 4,2 раза.

Для донных отложений водных объектов Иртышского бассейна характерна цинк-марганцевая специализация. Геохимическая структура донных отложений поверхностных вод Иртышского бассейна имеет вид:  $Zn > Mn > Pb > Si > Cr > Co > Cd > Mo$ .

Донные отложения левых притоков реки Иртыш характеризуются как умеренно загрязненные, а донные отложения самой реки Иртыш и ее правых притоков как очень высокозагрязненные.

Существует прямая корреляционная зависимость между содержанием ТМ в макрофитах и концентрацией элементов в воде и донных отложениях.

Высокая, статистически достоверная корреляция между указанными показателями для Zn, Cd, Cr установлена у *Typha latifolia* и *Sparganium simplex*, Cu, Zn, Cd - у *P. crispus* и *Eleocharis acicularis*, Cu, Zn, Pb - у *P. natans*, Cu, Zn, Cd, Cr - у *Hydrilla verticillata*.

На поверхности макрофитов адсорбируется Zn и Cu - 16,0 - 16,4 %; Cr, Cd и Pb - 23,3 - 28,7 %. В среднем количество адсорбированных на поверхности макрофитов элементов убывает в последовательности: Pb > Cd > Cr > Cu > Zn.

### 3.3 Источники загрязнения

В Павлодарской области имеется 40 санкционированных накопителей промышленных отходов, из которых 37 не отвечают экологическим требованиям и, следовательно, нуждаются в мероприятиях по обезвреживанию (рекультивации).

Основная масса промтоходов области представлена сравнительно безопасными для водных ресурсов вскрышными породами угольных разрезов. На втором месте – малоопасные золошлаковые отвалы теплоэнергетических объектов.

В составе токсичных промышленных отходов в Павлодарской области имеются отвалы шлаков и шламов ферросплавов, шлаков феррохрома, шламов глинозема, хвостов обогащения. Однако эти отходы, согласно имеющимся данным мониторинга поверхностных вод, пока не загрязняют воду Иртыша.

Большую озабоченность природоохранных органов вызывает очаг ртутного загрязнения, возникший в 1975-93гг. в результате деятельности ОАО «Павлодарский химический завод» ПО «Химпром». Распределение ртутного загрязнения в очаге следующее: в грунтах под корпусом цеха №31 завода и на непосредственно прилегающей к нему территории – 86,07% ртутного загрязнения; в экранированном накопителе ртутных отходов (ртутьсодержащие шламы с труднорастворимым сульфидом ртути) – 12,77%; в пруде-накопителе сточных вод Былкылдак площадью 2100 га – 1,16% от всей массы ртутного загрязнения. В настоящее время завершена демеркуризация корпуса завода и локализован основной очаг загрязнения грунтов. Для локализации ртутного загрязнения грунтов создана защитная стена путем сооружения вокруг корпуса цеха №31 глубокой (20 м) траншеи, шириной 0,6 м, заполненной глинистым раствором.

Миграция ртутного и других загрязнений из оз. Былкылдак через грунтовые воды в русло Иртыша исключена, поскольку поток грунтовых вод в районе озера имеет северо-восточное направление.

Ряд бессточных озер Павлодарской области (Былкылдак, Туз, Атыгай, Сарыпан, Карасор) используются в качестве накопителей промтоходов

и водоемов-испарителей промышленных сточных вод. Вблизи эти накопителей установлено загрязнение грунтовых вод различными токсичными элементами.

Региональной экологической проблемой в Павлодарской области является загрязнение подземных вод фтором, источником которого являются золоотвалы тепловых электростанций. В северной промышленной зоне г. Павлодара площадь загрязнения подземных вод указанным элементом составляет около 33 км<sup>2</sup>. Концентрация фтора в сточных водах составляет от 2,4 до 14,4 мг/л, в подземных водах 1,5-3,0 мг/л (1-2 ПДК). Площадь загрязнения подземных вод фтором в южной промышленной зоне г. Павлодара за 2002 год составляет около 30 км<sup>2</sup>. Содержание фтора в подземных водах от 1,5 до 26,1 мг/л (1-17,4 ПДК). На территории, прилегающей к г. Аксу, вокруг золоотвалов Аксуской ТЭС, площадь загрязнения подземных вод фтором в настоящее время составляет в 1,2 км<sup>2</sup>. Концентрация фтора в воде находится в пределах 1,8-2 ПДК.

Площадь загрязнения подземных вод фтором на территории, прилегающей к Экибастузской ТЭЦ, составляет 6,5 км<sup>2</sup>, содержание фтора в подземных водах до 3,28 мг/л (2,2 ПДК). В районе ТОО «АЭС Экибастуз», вокруг озера Карасор, также отмечено загрязнение подземных вод фтором до 1,2-2,9 ПДК.

Для сокращения объемов промышленных отходов положительный результат будет получен при последовательном уменьшении объемов отвальных продуктов, что может быть достигнуто непосредственно ликвидацией накопленных отвальных продуктов (путем их повторной переработки), за счет уменьшения объемов новых поступлений отходов при добыче и переработке минерального сырья, а также за счет более полного извлечения из руды полезных компонентов. Это возможно только при внедрении комплексных малоотходных технологий переработки минерального сырья.

#### ***Город Аксу (Павлодарская область)***

Количество предприятий города, имеющих выбросы в атмосферу – 9, всего источников выбросов - 376.

Источники техногенного и антропогенного воздействия: предприятия металлургической промышленности, нефтехимии, теплоэнергетики, коммунальные предприятия, автомобильный и ж/д транспорт.

Экологически проблемные предприятия: Аксусский завод ферросплавов ТНК «Казхром», Аксуская ТЭС ОАО «ЕЭК» и очистные сооружения Горводоканала.

Способы загрязнения: атмосферные выбросы, коммунально-бытовые и промышленные стоки, отходы производства.

Объем выбросов от стационарных источников в атмосферу составляет около 140 тыс. тонн в год. На 47,0% выбросы состоят из твердых



загрязняющих веществ, остальное – газообразные и жидкие. Наблюдается повышенное загрязнение атмосферы пылью, оксидом углерода, диоксидом азота. Выбросы от автотранспорта в 2002 г. составили 1,897 тонн загрязняющих веществ.

### ***Город Павлодар***

Источники техногенного и антропогенного воздействия: предприятия металлургической промышленности, нефтехимии, теплоэнергетики, коммунальные предприятия, автомобильный и ж/д транспорт.

Экологически проблемные предприятия: ТОО «ПТЭЦ-2», ТОО «ПТЭЦ-3», ТОО «Павлодарский нефтехимический завод» (производство относится к I категории опасности), АО «Павлодарский химзавод», АО «Алюминий Казахстана» (ПАЗ), АО «Машиностроительный завод», очистные сооружения Горводоканала.

Способы загрязнения: атмосферные выбросы, коммунально-бытовые и промышленные стоки, отходы производства.

В г. Павлодаре зарегистрировано 116 предприятий, имеющих 2477 стационарных источников выбросов. Масса выбросов от стационарных источников в атмосферу составляет около 117,0 тыс. т/г. На 47,0% выбросы состоят из твердых загрязняющих веществ, остальное – газообразные и жидкие. Наблюдается повышенное загрязнение атмосферы пылью, оксидом углерода, диоксидом азота.

Основными способами загрязнения окружающей среды, по мнению местных природоохранных органов, являются ливневые стоки с территории населенных пунктов, смыв с водосборных площадей органических удобрений талыми, дождевыми водами и сброс недостаточно очищенных промышленных сточных вод предприятиями Усть-Каменогорска и Семипалатинска. А на загрязнение реки Иртыш в Павлодарской области наибольшее влияние оказывает сброс недостаточно очищенных сточных вод г. Павлодара, а также сброс теплообменных вод АО «Евразийская энергетическая корпорация» (г. Аксу).

### **3.4 Оценка качества водных ресурсов**

Состояние поверхностных вод бассейна р. Иртыш в пределах Павлодарской области оценивалось на основе фондовых материалов режимных наблюдений и исследований, проводимых в рамках ОГСНК по всему бассейну Иртыша. По этим материалам проведена оценка загрязнения поверхностных вод Павлодарской части бассейна р. Иртыша по методике, использованной ТОО «Геос» для оценки вод бассейна в Восточно-Казахстанской области /58/.

Нормирование результатов анализов производится относительно их предельно-допустимых концентраций (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Предельно-допустимые и фоновые концентрации нормируемых веществ в воде для хозяйственно-питьевого, питьевого централизованного водоснабжения и рыбохозяйственного использования (мг/дм<sup>3</sup>)

Вещества	Группа опасности	ПДК для различных направлений водопользования				Воды зоны гипергенеза по/22/
		Питьев центр. 1*	Хоз питьевое сан-токс. 2*	Рыбо хозяйственное 3*	Фон басс. Верхнего Иртыша	
Беррилий Be	1	0,0002	0,0002		0,0000375	0,00027
Таллий Tl	1	0,0001	0,0001		0,000119	
Ртуть Hg	1	0,0005	0,0005	0,0001	0,000258	0,0009
Алюминий Al	2	0,5	0,5			0,279
Барий Ba	2	0,1	0,1	2,0	0,05	0,0196
Бор B	2	0,5	0,5	0,1	0,15	0,0418
Висмут Bi	2	0,1	0,1			
Вольфрам W	2	0,05	0,05	0,0008		
Кадмий Cd	2	0,001	0,001	0,005	0,00098	0,00033
Кобальт Co	2	0,1	0,1	0,01	0,0065	0,00083
Литий Li	2	0,3	0,3	0,15	0,0189	0,014
Молибден Mo	2	0,25	0,25	0,012 к фону	0,002	0,002
Мышьяк As	2	0,05	0,05	0,05	0,005	0,0027
Ниобий Nb	2	0,01	0,01			
Рубидий Rb	2	0,05	0,05			0,00222
Самарий Sm	2	0,024				
Свинец Pb	2	0,03	0,03	0,1	0,0156	0,00221
Серебро Ag	2	0,05	0,05			0,00029
Селен Se	2	0,01	0,01	0,016 к фону	0,0011	0,00091
Стронций Sr	2	7,0	7,0	10,0		0,185
Сурьма Sb	2	0,05	0,05			0,00153
Теллур Te	2	0,01	0,01	0,0028 к фону		
Нитриты	2	3,0	3,3	0,08		
Фтор F	2	1,2-1,5	0,75	1,2-1,0	0,428	0,45
Азот аммонийный	3		2,0	0,05		
Ванадий V	3	0,1	0,1	0,001	0,03	0,00155

продолжение таблицы

Вещества	Группа опасности	ПДК для различных направлений водопользования				Воды зоны гипергенеза по/22/
		Питьев центр. 1*	Хоз питьевое сан-токс. 2*	Рыбо хозяй- ственное 3*	Фон басс. Верхнего Иртыша	
Железо общ. F <sub>общ</sub>		0,3	0,3	0,05	0,12	0,547
Марганец Mn	3	0,1	0,1	0,01	0,08	0,0494
Медь Cu	3	1,0		0,02 к фону	0,0030	0,00558
Никель Ni	3	0,1	0,1	0,01	0,01	0,00221
Титан Ti	3		0,1	0,01	0,01	0,00221
Хром Cr	3	0,5	0,5	0,02	0,00	0,0029
Цинк Zn	3	5,0			0,02	0,034
Нитраты	3	45,0	45,0	40,0		
Полифосфаты	3		3,5			0,005
Нефтепродукты	3-4	0,1	0,3	0,05	0,08	
Европий Eu	3	0,3	0,3	-		
Сульфаты		500,0	500,0			
Минерализация		1000,0	1000,0			
Растворимый кислород			8,4	4,0		
БПК полн			3,0			
pH		6-9	6,5-8,5		7,41	
*/1- Сан П и Н РК 3.01.067.97 г. /8/; */2- ГН 2.1.5.689.98 г. /6/; */3- ПДК и ОБУВ р-х водоемов /5/.						

В пределах Павлодарской области специальные эколого-гидрохимические и гидробиологические исследования не проводились, а режимные наблюдения по сети ОГСНК стали проводиться, только начиная с 2000 г. Поэтому для характеристики загрязнения поверхностных вод Павлодарской части бассейна пришлось ограничиться результатами наблюдений по гидрохимическим постам системы ОГСНК за период 2000-2003 годы.

Следует отметить, что имеющаяся информация по загрязнению воды р. Иртыш на этом весьма протяженном участке содержит данные только по меди, цинку, свинцу, кадмию, никелю, нитратам, нитритам, аммонии, СПАВ и нефтепродуктам. Другие токсичные компоненты не определялись, что является явным недостатком наблюдений, проводимых по сети ОГСНК.

На территории Павлодарской части бассейна река Иртыш практически не имеет притоков и загрязнение речной воды вниз по течению, в целом, ослабевает, благодаря ассимилирующей роли реки и отсутствию мощных источников загрязнения, характерных для верхней части бассейна.

Согласно проведенным расчетам, вода Иртыша по всем гидрологическим постам от г. Семипалатинска (точнее – от пос. Приречное) до с. Бобровское по уровню загрязнения относится к «*фоновому до умеренного*», поэтому этот участок реки до границы с РФ можно считать единым потоком. Уклоны реки на всем протяжении потока – около 0,0002. Характерными показателями потока на всем его протяжении является сверхфоновое содержание в воде меди, а также превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов по аммоний и нефтепродуктам.

Следует отметить, что на всем протяжении реки от г. Семипалатинска и ниже по течению до замыкающего створа с. Бобровское концентрации загрязняющих веществ в воде за период 2000-2003 гг. не превышают санитарно-токсикологических ПДК.

Таблица 3.2 – Загрязненность вод р. Иртыш по данным режимных наблюдений за 2000-2003 гг. (по гидрологическим створам ОГСНК)

Загрязняющие вещества и класс их опасности	Среднее за 2000-2003 гг., мг/дм <sup>3</sup>	ПДК <sub>рыб.хоз.</sub> мг/дм <sup>3</sup>	ПДК <sub>сан.-токс.</sub> мг/дм <sup>3</sup>	Фон бассейна, мг/дм <sup>3</sup>	Коэффициенты загрязнения Кз и коэффициенты накопления Кс			Классификация уровня загрязнения по Z <sub>з.рыб</sub> , Z <sub>з.с.-т.</sub> , Z <sub>с</sub> и формула загрязнения	
					К <sub>з.рыб</sub>	К <sub>зсан.-токс.</sub>	К <sub>сфон.</sub>		
<b>Семипалатинск; 20 км ниже города</b>									
Медь (Cu) – 1	0,0025	0,004	1	0,0003	0,6	0,0041	8,333	фоновый до умеренного	
Цинк (Zn) – 3	0,0047	0,01	1	0,02	0,47	0,0047		Z <sub>с</sub> = 8,3 ; Cu	
Свинец (Pb) – 2	0,0001	0,1	0,03	0,0156	0,001	0,0033		Z <sub>рыб</sub> = 3,46; NH <sub>4</sub> 2 – НП 1,5	
Кадмий (Cd) – 1	0	0,005	0,001	0,00098	0	0			
Никель (Ni) – 3	0,0008	0,01	0,1	0,01	0,08	0,008			
		Показатель накопления Z <sub>с</sub>						<b>8,3</b>	
NO <sub>3</sub> – 4	0,1846	40	45	-	0,0046	0,0041	-		
NO <sub>2</sub> – 3	0,0108	0,08	3,3	-	0,135	0,0033	-		
NH <sub>4</sub> – 3	0,0979	0,05	2,0	-	1,958	0,049	-		
СПАВ – 4	0,0011	0,1	0,1	-	0,011	0,011	-		
Нефтепродукты – 4	0,0752	0,05	0,3	0,08	1,504	0,2507	-		
<b>Павлодар; 22 км выше города</b>									
Медь (Cu) – 1	0,0024	0,004	1	0,0003	0,60	0,0024	8		
Цинк (Zn) – 3	0,0056	0,01	1	0,02	0,56	0,0056			

Свинец (Pb) – 2	0,0002	0,1	0,03	0,0156	0,002	0,0067		
Кадмий (Cd) – 1	0,00002	0,005	0,001	0,00098	0,004	0,02		
Никель (Ni) – 3	0,0011	0,01	0,1	0,01	0,11	0,011		
		Показатель накопления Zc					<b>8,0</b>	фоновый до умеренного
								Zc= 8; Cu
NO <sub>3</sub> – 4	0,2064	40	45	-	0,0052	0,0046	-	Z <sub>рыб</sub> = 6,1; NH <sub>4</sub> 4,9 –НП1,2
NO <sub>2</sub> – 3	0,0064	0,08	3,3	-	0,08	0,0019	-	

Продолжение таблицы 3.2

Загрязняющие вещества и класс их опасности	Среднее за 2000-2003 гг., мг/дм <sup>3</sup>	ПДК <sub>рыб.хоз</sub> мг/дм <sup>3</sup>	ПДК <sub>сан.-токс.</sub> мг/дм <sup>3</sup>	Фон бассейна, мг/дм <sup>3</sup>	Коэффициенты загрязнения Кз и коэффициенты накопления Кс			Классификация уровня загрязнения по Z <sub>рыб</sub> , Z <sub>с.-т.</sub> , Z <sub>с</sub> и формула загрязнения
					К <sub>з</sub> рыб	К <sub>зсан.-токс.</sub>	К <sub>сфон.</sub>	
NH <sub>4</sub> – 3	0,2473	0,05	2,0	-	4,95	0,213	-	
СПАВ – 4	0,0333	0,1	0,1	-	0,333	0,333	-	
Нефтепродукты – 4	0,0617	0,05	0,3	0,08	1,234	0,2057	-	
<b>Павлодар; 0,5 км ниже Горвод</b>								
Медь (Cu) – 1	0,0025	0,004	1	0,0003	0,60	0,0025	8,3333	
Цинк (Zn) – 3	0,0048	0,01	1	0,02	0,48	0,0048		
Свинец (Pb) – 2	0,0001	0,1	0,03	0,0156	0,001	0,0033		
Кадмий (Cd) – 1	0,00003	0,005	0,001	0,00098	0,006	0,03		
Никель (Ni) – 3	0,0012	0,01	0,1	0,01	0,12	0,012		
		Показатель накопления Z <sub>с</sub>					<b>8,3</b>	фоновый до умеренного
								Z <sub>с</sub> = 8,3; Cu
NO <sub>3</sub> – 4	0,272	40	45	-	0,0068	0,006	-	Z <sub>рыб</sub> =5,0; NH <sub>4</sub> 2,1 - НП 2,9
NO <sub>2</sub> – 3	0,0064	0,08	3,3	-	0,08	0,0019	-	
NH <sub>4</sub> – 3	0,1074	0,05	2,0	-	2,148	0,0537	-	
СПАВ – 4	0,0021	0,1	0,1	-	0,021	0,021	-	
Нефтепродукты – 4	0,145	0,05	0,3	0,08	2,9	0,4833		

Павлодар; 18 км ниже города								
Медь (Cu) – 1	0,0023	0,004	1	0,0003	0,57	0,0023	7,6667	
Цинк (Zn) – 3	0,0074	0,01	1	0,02	0,74	0,0074		
		Показатель накопления Z <sub>c</sub>					7,7	фоновый до умеренного
								Z <sub>c</sub> = 7,7; Cu
NO <sub>3</sub> – 4	0,2504	40	45	-	0,0063	0,0056	-	Z <sub>рыб</sub> = 1,9; НП 1,9
NO <sub>2</sub> – 3	0,0076	0,08	3,3	-	0,095	0,0023	-	
NH <sub>4</sub> – 3	0,0313	0,05	2,0	-	0,626	0,0157	-	
СПАВ – 4	0,0033	0,1	0,1	-	0,033	0,033	-	
Нефтепродукты – 4	0,0967	0,05	0,3	0,08	1,934	0,3223	-	



Продолжение таблицы 3.2

Загрязняющие вещества и класс их опасности	Среднее за 2000-2003 гг., мг/дм <sup>3</sup>	ПДК <sub>рыб.хо</sub> з. мг/дм <sup>3</sup>	ПДК <sub>сан.</sub> -токс. мг/дм <sup>3</sup>	Фон бассейна, мг/дм <sup>3</sup>	Коэффициенты загрязнения Кз и коэффициенты накопления Кс			Классификация уровня загрязнения по Z <sub>рыб</sub> , Z <sub>с.-т.</sub> , Z <sub>с</sub> и формула загрязнения
					К <sub>з</sub> рыб	К <sub>зсан.-токс.</sub>	К <sub>сфон.</sub>	
<b>г. Аксу, 0,8 км ниже сброса ГРЭС</b>								
Медь (Cu) – 1	0,003	0,004	1	0,0003	0,75	0,003	10	
Цинк (Zn) – 3	0,0085	0,01	1	0,02	0,85	0,0085		
Свинец (Pb) – 2	0,0001	0,1	0,03	0,0156	0,001	0,0033		
Кадмий (Cd) – 1	0	0,005	0,001	0,00098	0	0		
Никель (Ni) – 3	0,0008	0,01	0,1	0,01	0,08	0,008		
		Показатель накопления Z <sub>с</sub>					<b>10</b>	фоновый до умеренного
								Z <sub>с</sub> = 10; Cu
NO <sub>3</sub> – 4	0,2436	40	45	-	0,0061	0,0054	-	Z <sub>рыб</sub> = 3,3; NH <sub>4</sub> 1,9 – НП 1,4
NO <sub>2</sub> – 3	0,0064	0,08	3,3	-	0,08	0,0019	-	
NH <sub>4</sub> – 3	0,0957	0,05	2,0	-	1,914	0,0479	-	
СПАВ – 4	0	0,1	0,1	-	0	0	-	
Нефтепродукты – 4	0,0701	0,05	0,3	0,08	1,402	0,2337	-	
<b>с. Бобровское, в черте села</b>								
Медь (Cu) – 1	0,0026	0,004	1	0,0003	0,65	0,0026	8,6667	
Цинк (Zn) – 3	0,0043	0,01	1	0,02	0,43	0,0043		
Свинец (Pb) – 2	0,0041	0,1	0,03	0,0156	0,041	0,1367		

Кадмий (Cd) – 1	0,0009	0,005	0,001	0,00098	0,18	0,9		
Никель (Ni) – 3	0,0008	0,01	0,1	0,01	0,08	0,008		
		Показатель накопления Zc					<b>8,7</b>	фоновый до умеренного
								Zc= 8,7 ; Cu
NO <sub>3</sub> – 4	0,2352	40	45	-	0,0059	0,0052	-	Z <sub>рыб</sub> = 4,3; NH <sub>4</sub> 2,7 – НП 1,6
NO <sub>2</sub> – 3	0,0053	0,08	3,3	-	0,0663	0,0016	-	
NH <sub>4</sub> – 3	0,134	0,05	2,0	-	2,68	0,067	-	
СПАВ – 4	0,0004	0,1	0,1	-	0,004	0,004	-	
Нефтепродукты – 4	0,0789	0,05	0,3	0,08	1,578	0,263	-	

### **3.5 Меры по снижению вредных воздействий на водные объекты**

Государственная водная политика должна осуществляться нормированием водохозяйственной деятельности и быть нацелена на поэтапный переход, обеспечивающий постоянное и планомерное снижение вредных воздействий на водные объекты, на основе гибкой системы экологически ориентированных целевых показателей с учетом реальной экологической, экономической и социальной обстановки на конкретном водном объекте.

Для осуществления этих мероприятий необходимо: внедрение долгосрочных целевых показателей состояния вод, разработка требований к степени очистки и показателям использования вод и сбросов, составление классификации поверхностных водоемов, проведение анализа технологий основного производства и степени очистки вод, выявление наилучших технологий в отрасли с оценкой их приемлемости в бассейне, определение условий финансирования, установление размера платежей за сброс, разработка регламента изменения показателей состояния водных объектов и т.п.

Из вышеизложенного ясно, что все перечисленные источники загрязнения являются приоритетными объектами рекультивации (обезвреживания).

Наиболее приемлемым по экономическим показателям, позволяющим в короткие сроки осуществить широкомасштабные работы по эффективному обезвреживанию отходов является "рекультивация на месте" – путем изоляции отходов от атмосферных осадков покрытием, исключая процесс инфильтрации осадков через массу отходов, с принятием мер по исключению процессов их размыва поверхностным стоком и атмосферными осадками и с проведением биологической рекультивации.

Капитальные вложения в рекультивацию – это затраты на восстановление окружающей среды в части покрытия отвалов вскрышных и пустых пород, золоотвалов, хвостохранилищ и отвалов металлургического шлака, хранилищ различных тонкодисперстных шламов и т.п.

Ориентировочные капитальные вложения в объекты рекультивации на период 2003-2020 гг. составляют в целом по бассейну 40,01 млрд. тенге с финансированием в основном из республиканского и областного бюджетов.

Следует принять во внимание, что указанные выше мероприятия должны быть разработаны отдельными Пионерными Проектами, финансирование которых и сроки их составления утверждаются соответствующими ведомствами.

### 3.6 Затопления и подтопления населенных пунктов

Разнообразие физико-географических и климатических условий в бассейне Иртыша определяют опасность его рек в период паводков и наводнений в результате затопления и подтопления населенных пунктов.

Основным водным источником, определяющим зоны затопления и подтопления в Павлодарской области, является река Иртыш. В настоящее время сток реки Иртыш зарегулирован каскадом водохранилищ, поэтому расчетные максимальные расходы по реке Иртыш предопределяются не регулируемым объемом половодья боковых притоков Убы, Ульбы и других рек и пропускной способностью сбросных сооружений.

Ущербному затоплению паводковыми водами в бассейне подвержены около 20 населенных пунктов, дороги, ЛЭП, сельхозугодья и пр. Возможный ущерб оценивается в десятки млрд. тенге.

Для борьбы с наводнениями должны использоваться: регулирование стока в русле реки, отвод паводковых вод, регулирование поверхностного стока на водосборах, обвалование, спрямление русел рек, дноуглубление, строительство берегозащитных сооружений, подсыпка территории, комбинированные способы защиты.

Подтопление территории происходит под действием естественных и техногенных факторов, при которых в результате нарушения водного режима и баланса территории за расчетный период времени происходит повышение уровня подземных вод, достигающее критических значений.

В бассейне р. Иртыш имеются населенные пункты, которые полностью или частично, сезонно или круглогодично подвержены подтоплению.

Интенсивное производственно-хозяйственная деятельность за последние 25-30 лет привела к тому, что на территории городов области (Павлодар, Экибастуз и Аксу) наблюдается постоянное повышение уровня грунтовых вод.

В последние годы в г. Павлодаре происходит подъем уровня грунтовых вод со средней многолетней интенсивностью 0,07-0,12 м в год.

По результатам исследований установлено, что основными причинами подтопления города являются:

- аварийное состояние коммуникаций тепло- и водоснабжения;
- отсутствие в городе развитой и нормально работающей системы ливневой канализации;
- недостаточная герметичность отстойников и накопителей промышленных предприятий (золоотвалов ТЭЦ-2, ТЭЦ-3; шламоотвалов и золоотвала АО «Алюминий Казахстана»);
- бетонирование естественных стоков грунтовых вод (строительство набережных).

В настоящее время суммарная площадь подтопленной территории составляет примерно 600 га, уже имеются опасные для проживания людей участки, где вода вышла на поверхность или находится вблизи нее.

В результате высокого стояния грунтовых вод затапливаются цокольные этажи зданий, подвалы, инженерные сооружения, разрушаются их конструктивные элементы.

Высокий уровень грунтовых вод способствует ускорению процесса коррозии трубопроводов, в связи, с чем растет количество аварий на сетях водопровода и канализации (2-5 аварий в неделю), что в свою очередь ведет к еще большему поднятию уровня грунтовых вод.

Ежегодные потери при транспортировке воды составляет от 8 до 26 млн. м<sup>3</sup>. Суммарно за последние 10 лет они составили 162,30 млн. м<sup>3</sup>.

Кроме того, подтопленные земли подвержены интенсивному засолению, что приводит к резкой деградации древесной кустарниковой растительности.

Для контроля за работой дренажных систем, а также за уровнем загрязнения и подтопления на территории гг. Павлодара, Аксу, Экибастуза и других крупных населенных пунктов, требуется восстановить и расширить имеющуюся режимную сеть и создать наблюдательную сеть там, где ее нет.

От общей схемы инженерной защиты территории города от подтопления необходимо перейти к локальным системам водопонижения с использованием новых нестандартных гидротехнических решений.

Вдоль канала им. К.Сатпаева происходит расширение зоны подпора грунтовых вод поверхностными водами (в районе пос. Калкаман 6,5-7 км), перемещение от канала пресных вод, идет заболачивание земель, особенно в южном направлении, где заболачивание распространилось на 0,5-0,6 км (территория, прилегающая к гг. Аксу, Экибастуз и пос. Калкаман).

Мероприятия по борьбе с подтоплением можно разделить на два типа: профилактические и основные. Профилактические включают организацию стока поверхностных вод, куда входит: создание режимной наблюдательной сети, перехват и отвод поступающих вод с прилегающих участков, ускорение стока атмосферных осадков, соблюдение правил при устройстве котлованов и др. выемок, искусственное повышение планировочных отметок. К основным мероприятиям следует отнести строительство дренажа.

### **Перечень проблем в области охраны водных ресурсов по Павлодарской области:**

1. Соблюдение основных трех требований при проведении ежегодного природоохранного попуска на реке Иртыш:

- своевременность попуска (т.е. сброс воды в определенные сроки, наиболее приближенные к естественным срокам прохождения весеннего половодья),

- обеспечение достаточной продолжительности прохождения попуска в пределах Павлодарской поймы (не менее 30 суток),

- поддержание стояния максимального расхода воды на пойме в течение определенного обязательного периода (6-7 суток вместо 3-х, как это устанавливается энергетиками).

1. Увеличение гидрологических постов на реке в пределах Павлодарской области и обеспечение их современными средствами мониторинга, включая расширение перечня контролируемых ингредиентов.

2. До настоящего времени не решен вопрос очистки ливневых и талых вод, сбрасываемых в реку Иртыш в пределах городской территории областного центра, а также с территорий сельских населенных пунктов.

3. Обеспечить лаборатории Иртышского департамента экологии водным транспортом и расширить область аккредитации для наибольшего охвата специфических загрязнений реки Иртыш.

4. Необходимо принять меры по очистке залива (заводи) на Иртыше в месте сброса городских сточных вод после ГОС ТОО «Павлодар-Водоканал».

5. Отсутствие очистных сооружений сточных вод от сельских больниц в районах области является потенциальной опасностью загрязнения подземных вод, окружающей среды в целом и здоровью населения.

6. Слабая обеспеченность локальными очистными сооружениями для очистки производственных сточных вод на автомойках и СТО, а также объектах соцкультбыта (кафе, рестораны, гостиницы и др.), сбрасывающих свои стоки в городскую канализацию и далее через городские очистные сооружения, в конечном счете - в Иртыш.

7. Недостаточная модернизация городских очистных сооружений в Павлодаре, Экибастузе, Аксу с целью повышения эффективности очистки сточных вод.

8. Не окончено строительство напорного канализационного коллектора для отведения очищенных сточных вод в накопитель Атыгай с канализационных очистных сооружений (КОС) г. Экибастуза.

9. Задерживается решение вопроса реконструкции городских очистных сооружений в г. Аксу.

10. Остается не решенным вопрос строительства общей системы канализации и современных сооружений для очистки хозяйственно-бытовых стоков в п. Баянаул в местах отдыха на оз. Жасыбай, Сабандыколь и Торайгыр.

### **Практикум к СРСП**

1. Как происходит загрязнение вод реки Иртыш сточными водами?
2. Какие основные загрязняющие вещества, сбрасываемые в водоемы и водотоки вам известны?
3. Какие меры принимаются в нашей стране по снижению вредного воздействия на водные объекты?
4. Какие основные способы загрязнения окружающей среды вам известны?
5. В результате чего происходят затопления и подтопления населенных пунктов в Павлодарской области?

### **Темы для контрольных работ и докладов на СРС:**

1. Проблемы в области охраны водных ресурсов по Павлодарской области.
2. Оценка качества водных ресурсов.
3. Поверхностные воды.
4. Подземные воды.
5. Концентрация тяжелых металлов в донных отложениях рек.

## ТЕМА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЙМЫ РЕКИ ИРТЫШ

### Вопросы для изучения:

1. Общая часть
2. Краткая характеристика поймы р.Иртыш
3. Естественнонаучная оценка пойменно-экологических объектов
4. Современное хозяйственное состояние поймы
5. Природоохранные попуски
6. Земельный фонд Иртышской поймы
7. Сельскохозяйственное использование поймы
8. Мероприятия по созданию, содержанию и развитию особо охраняемой территории

### 4.1 Общая часть

Пойма р. Иртыш расположена в Восточно-Казахстанской и Павлодарской областях бассейна. Она является уникальным природным комплексом, отличающимся богатством флоры и фауны, географическим ландшафтом. Пойма является мощным социальным фактором, гарантированным источником жизнеобеспечения для устойчивого развития региона и составляет единую экологическую систему, нарушение ее природного равновесия, механизма взаимодействия этого живого организма может вызвать тяжелые необратимые последствия. Из-за бессистемного использования ее в хозяйственных целях происходит резкое снижение биологической продуктивности пойменного комплекса, исчезают ценные виды растений, погибают леса, зарастают кустарником многие участки, происходит ухудшение плодородия почвы.

Для эффективного решения природоохранных мероприятий постановлением Правительства РК за №877 от 27 июля 2001 года пойме реки Иртыш придан статус особо охраняемой природной территории в форме заказника Государственный природный заказник “Пойма реки Иртыш (комплексный)” площадью 377,1 тыс. га.

Природообразующим фактором поймы р.Иртыш является весенний паводок и специальные природоохранные попуски воды из Верхне-Иртышского каскада водохранилищ.

В естественных условиях пойма до 1959 года затапливалась паводковыми водами. Урожайность наиболее ценных лугов достигала 50-60 ц/га. В настоящее время пойма функционирует за счет ежегодных природоохранных весенних попусков из Верхне-Иртышского каскада,



осуществляющихся согласно утвержденных (04.03.02г.) Комитетом по водным ресурсам МинПРООС РК правил.

Иртышское бассейновое водохозяйственное управление (БВУ) и его Павлодарский филиал контролируют и обеспечивают организацию специальных природоохранных попусков на пойму совместно с Восточно-Казахстанским и Павлодарским областными центрами по гидрометеорологии и Департаментами сельского хозяйства областей.

Однако параметры фактических попусков воды на пойму не соответствуют экологическим нуждам пойменного природного комплекса. Дальнейшее непринятие кардинальных мер по изменению подхода в оценке природоохранных попусков и затопления поймы может привести к непредсказуемым последствиям.

Из-за односторонней энергетической направленности, выраженной в ограничении в интересах энергетики необходимых параметров режима природоохранных попусков воды в пойму Иртыша из Верхне-Иртышского каскада ГЭС, нарушено экологическое равновесие в пойме, началась деградация пойменных земель, их засоление и остепнение, местами переувлажнение и заболачивание, тем самым подорвана биологическая продуктивность поймы, снизилась урожайность луговых трав до 15,5 ц/га.

#### **4.2 Краткая характеристика поймы р.Иртыш**

Пойма р. Иртыш составляет единую экологическую систему с ее древесно-кустарниковой растительностью. Пойма также выполняет санитарно-гигиенические и рекреационные функции легких индустриального Прииртышья, обогащая воздух кислородом и повышая его влажность, смягчая климат, что в условиях сухого климата области очень важно для здоровья людей.

Пойма Иртыша на территории Павлодарской области довольно широкая. Она хорошо развита, в основном двусторонняя, низкая, возвышающаяся над уровнем УВВ на 1-3 м. Поверхность поймы ровная, умеренно пересеченная протоками, старицами, песчаными гривами, береговыми валами. Ширина ее в пределах области колеблется от 1 до 12-15 км на левобережье и до 4-6 км на правобережье. В долине встречается множество озер, стариц, проток.

В соответствии с положением участка над уровнем реки и характером отложения наилка от русла к коренному берегу, выделяются три части (зоны) поймы: прирусловая, центральная и притеррасная, которые значительно отличаются друг от друга.

**Прирусловая пойма** обычно имеет приподнятый гривисто-волнистый рельеф и занимает сравнительно небольшую площадь. Она тянется узким береговым валом, а местами отсутствует из-за размыва водой.

В таких случаях центральная пойма обрывается к урезу воды крутым обрушивающим берегом высотой в среднем 4-8 м. Здесь характерны отложения грубых песчаных, супесчаных и реже суглинистых наносов, глубокое залегание грунтовых вод с хорошей дренированностью почв. Наилки, откладывающиеся на поверхности прирусловой поймы, содержат наименьшее количество питательных элементов.

**Центральная пойма** занимает пространство между прирусловой и притеррасной частями поймы. Это наиболее обширная и ценная сенокосная ее площадь, которая сформировалась при умеренном движении полых вод, оптимальном затоплении и отложении наилка, богатого питательными веществами. Рельеф поймы здесь ровный или слабоволнистый с комплексом чередующихся грив и межгривных понижений. Характер затопления полыми водами и близость грунтовых вод здесь создают благоприятный водный режим, что способствует развитию наиболее ценных высокоурожайных луговых растений.

**Притеррасная** пойма обычно имеет характер постепенного перехода от центральной части к пойменной террасе или коренному берегу. Она затапливается на длительный срок медленно текущими паводковыми водами, откладывающими тонкий слой тяжелого глинистого наилка. Для притеррасной части поймы характерна заболоченность, которая объясняется длительным затоплением участка, близостью грунтовых вод, выходом ключей и слабой водопроницаемостью грунтов.

В пределах каждой части поймы на основе изучения сопряженности характера растительного покрова с высотой затопления паводковыми водами различаются луга высокого среднего и низкого уровней. По данным геоботанического обследования, проведенного «ПавлодарНПЦзем» по длительности затопления среди пойменных лугов и сенокосов, выявлено: около 21% – краткопойменных с затоплением до 10 суток (Лебяжинского и Майского районы), 64% – среднепойменных с длительностью затопления от 10 до 30 суток (Аксуский, Павлодарский, Актогайский, Железинский и Качирский районы) и 15% долгопойменных лугов и сенокосов с затоплением свыше 30 суток (Иртышский район)

Пойма долины р. Иртыш пересекает территорию Павлодарской области с юго-востока на северо-запад и по характеру развития, водному режиму, орографическому, почвенно-ботаническому составу делится на 8 массивов, образованных извилинами проток.

Важнейшим фактором, определяющим функционирование биоценозов поймы, является гидрологический режим реки Иртыш.

В период строительства Бухтарминского водохранилища (1953-1963 гг.) пойма не затапливалась, что вызвало резкие количественные и качественные изменения растительных сообществ и понижение продуктивности лугов на 60-70%, при снижении урожайности до 5-6 ц/га.

Регулярное затопление поймы Иртыша началось с 1964 года за счет совмещения попуска из Бухтарминского водохранилища с весенними паводками основных притоков Иртыша – рек Убы и Ульбы, впадающих ниже Бухтарминской и Усть-Каменогорской ГЭС.

После ввода в эксплуатацию в 1988г. Шульбинского водохранилища (I-й очереди), расположенного в 60 км выше г. Семипалатинска несколько улучшился режим реки Иртыш. Созданы условия для регулирования стока весной с учетом затопления поймы по оптимальному режиму попуска. Однако каскад водохранилищ на Иртыше в современном состоянии используется исключительно в энергетических целях, экологические принципы отодвинуты на второй план. В этой связи появились новые проблемы, решение которых требует изучения и исследования функционирования объектов бассейна Иртыша и выработки концепции комплексного использования водных ресурсов всех отраслей экономики с обязательным условием требований экологии.

Для пойменной долины Иртыша характерен приречный гидрологический режим грунтовых вод с пойменно-подпорной разновидностью. При этом средний уровень почвенно-грунтовых вод в летний период опускается на краткопоемных лугах на глубину 155-200 см, среднепоемных лугах на 95-205 см и на долгопоемных лугах на 45-175 см.

Однако на лугах Иртыша летом в пределах Павлодарской области капиллярное подпитывание не достигает наиболее корнеобитаемого слоя почв, и для них характерен ранний отрыв капиллярной каймы в первую очередь на краткопоемных лугах, которые уже в июле начинают “выгорать”. В паводок происходит смыкание поверхностных и грунтовых вод. После паводка пойменные луга практически в течение 1,0-1,5 месяцев расходуют влагу на формирование урожая луговых трав.

Зеленая лента лесных массивов и душистые луга служат легкими промышленными городами бассейна: Павлодара, Аксу, Семипалатинска и др. Пойма является местом массового отдыха людей, сбора ягод и грибов. Песчаные плесы, пологие берега служат пляжами для отдыхающих. Для размещения детских лагерей пойма Иртыша имеет удобные и живописные места. Пойма имеет все предпосылки для организации серии туристических походов; ее озера, старицы и протоки создают идеальные условия для рыбной ловли, водных спортивных игр.

Многие дома отдыха, профилактории и другие оздоровительные центры Павлодарской и Восточно-Казахстанской областей расположены на берегах Иртыша и на пойме.

### **4.3 Естественнонаучная оценка пойменно-экологических объектов**

В настоящее время катастрофически быстро происходит разрушение биологического разнообразия в природе, что в значительной мере связано с деятельностью человека.

Бурное экономическое развитие Павлодарской области требует глубокого и всестороннего изучения растительного и животного мира, его восстановления и охраны, что в свою очередь связано с повышением уровня экологического воспитания населения. Последнее имеет особо важное значение, поскольку зачастую наблюдается бессмысленное уничтожение природной среды, связанное с экологической безграмотностью населения.

Растения и животные, являясь важными компонентами природы, играют огромную роль в структуре биогенценозов, а, следовательно, и в экономическом развитии общества, так как общество может существовать только за счет использования (эксплуатации) природных ресурсов.

Большое значение для развития агропромышленного комплекса имеют естественные кормовые угодья. Среди кормовых растений луга много генетически ценных популяций, большое количество из которых могут служить непосредственной основой для селекции местных окультуренных сортов трав. Фитиценотическое разнообразие лугов обеспечивает большую стабильность урожая, особенно при изменяющихся погодных условиях. Охрана фитоценотического разнообразия лугов имеет большое экономическое значение - чем разнообразнее корм, тем он ценнее. Однако в последнее время в связи со слабым затоплением лугов и их распашкой стали снижаться жизнеспособность, численность и видовой состав фитоценозов.

Пойма в среднем течении Иртыша представляет собой сложный природный биокомплекс, сформировавшийся и продолжающий развиваться в основном под воздействием речных вод и паводков. Поэтому состояние пойменных лугов, главным образом зависит от гидрологического режима, который определяет динамичность и комплекс условий существования пойменных лугов. В связи с этим перед ботаниками стоят такие первоочередные задачи, как проведение регулярных инвентаризаций и изучение видового разнообразия растительного покрова, разработка мероприятий по сохранению природно-функциональных комплексов видов и систематические мониторинговые наблюдения.

Основными причинами изменения растительного покрова и прочих компонентов экосистем является чрезмерное влияние деятельности человека на природные ресурсы. В связи с этим планировать их освоение

невозможно без экологического прогноза изменения компонентов природы и выявления пределов их использования, которые устанавливаются для каждого конкретного участка поймы Иртыша, на основе модельных ландшафтно-экологических исследований.

Анализ ландшафтно-экологических исследований позволяет сделать следующее предварительное заключение:

– В растительном покрове современной поймы господствуют разнообразные типы лугов, сочетающихся с участием степных ценозов.

– На гривах высоких уровней с луговыми остепняющимися слабослоистыми почвами формируются разнотравно-злаковые степи и типчакково-разнотравно-корневищно-злаковые остепненные луга.

– На гривисто-ложбинных участках среднего уровня с луговыми слоистыми слаборазвитыми почвами наблюдается сочетание первичных ивово-тополевых лесов.

Низкие уровни прирусловой поймы покрыты молодыми ивняками, топольниками и травяными пионерными группировками. В прирусловой части господствует:

– Луговой тип растительности. Луга низкого уровня характеризуются заболачиванием.

– Территория центральной поймы занята лугами среднего уровня, здесь наблюдается остепнение. А растительность притеррасной поймы развивается в условиях сухости и засоленных почв; прослеживается заметное влияние выпаса скота и несвоевременного скашивания.

В целом на ключевых участках выявляются причины смены растительных сообществ в трех направлениях: засоление, остепнение и заболачивание, которые и определяют динамику формирования и развития растительности в различных экологических условиях, являющихся основными причинами смены растительного покрова современной поймы р. Иртыш.

Одной из первоочередных задач экологической оценки состояния природного ландшафта является определение степени изменения элементов экосистемы, для чего необходима выработка экологических критериев оценки антропогенного влияния на кормовые угодья и разработка индикаторов процессов их деградации.

Решение данного вопроса возможно на основе комплекса наблюдений за изменением природной среды под влиянием естественных антропогенных факторов, т.е. организации биоэкологического мониторинга на пойме р. Иртыш.

Река Иртыш объединяет несколько биотопов: водное русло, береговые обрывы, луга, старицы, временные мелководные озерки, заросли кустарников, леса. Каждый из них обычно имеет специализированных животных и является отлаженной экосистемой.

Русло реки. В проточной воде обитают сотни видов беспозвоночных, служащих пищей для двух десятков видов рыб, обитающих в Иртыше.

Для наземных животных русло является местом кормежки или передвижения. Оно оценивается ими в сочетании с береговой линией, где животные устраивают свои жилища. С руслом реки наиболее тесно связаны из зверей – ондатра и водяная крыса, из птиц – крачки речная, чеграва и малая, чайка-хохотунья, кулик-перевозчик, сорока, малый зуек, белая трясогузка, зимородок. Первые питаются растительностью, а крачки и зимородок – преимущественно мальком. Крачки, чайки и сороки гнезда устраивают на открытых песчаных косах, кулик-перевозчик - в прибрежной траве, а ондатра и крыса - в береговых откосах.

Для русла характерны длинные цепи питания, передающих энергию биогенных веществ взрослым половозрелым рыбам. Рыбы – главный компонент экосистемы. И поэтому хозяйственную деятельность в этом биотопе разумно сводить к регуляции численности взрослого населения рыб.

Береговые обрывы. Это бескрайняя линия 2-4 метровых обрывов, почти повсеместно сопровождающих русло реки. В обрывах устраивают свои гнездовые норы зимородок, щурка золотистая, каменка обыкновенная, многочисленные ласточки-береговушки, иногда воронок и полевой воробей. Это насекомоядные птицы, а зимородок – рыбацкий. В пойме такая пища изобилует повсеместно, а присутствие этих птиц в том или ином районе реки отличается наличием обрывистых берегов.

Луга. Они занимают более половины площади поймы. Это царство перепела, коростеля, чекана черноголового и лугового, желтой трясогузки. В глухих местах гнездится серый журавль.

Луга населяют немногочисленная узкочерепная полевка. На луга выходят кормиться зайцы (беляк и русак), косуля и барсук.

Большой набор доминирующих видов трав ежегодно дает огромный прирост фитомассы. Последняя служит первичной пищей для многочисленных беспозвоночных и позвоночных травяных животных. Но среди них нет видов, способных уничтожить или подорвать запасы фитомассы, и потому основная часть запасов последней (как опад листьев деревьев и кустарников) подвергается бактериальному и грибковому распаду, накапливая огромную свободную энергию. Образовавшиеся при этом биогенные вещества идут на почвообразование или накапливаются в водоемах. Основные же запасы биогенных веществ смываются паводком в русло реки и уносятся в Ледовитый океан.

Старицы. Многочисленны. Это обычно неширокие глубоководные водоемы со стоячей водой. Их берега, как правило, заросли тростником, рогозом с элементами древесно-кустарниковой растительности. Водная поверхность в разной степени заросла водными растениями.

Водоемы. Мелкие водоемы богаты водными растениями, растительным опадом, фитопланктоном, дающим пищу водным животным. Среди них особенно многочисленны виды семейства двукрылых, ракообразных и моллюсков. Все это – обильная кормовая база для многочисленных рыб.

Наземные животные живут по тростниково-кустарниковому бордюру, в котором гнездятся и кормятся, либо выходят кормиться на открытую воду. Из зверей там живут ондатра, по тростникам – домовая мышь.

Из птиц кормящихся на воде – черношейная поганка, чернеть хохлатая, свиязь. В мелководных местах с надводной растительностью – кряква, шилохвость, серая утка, лысуха.

Мелководные временные озерки. Это скопление паводковых вод в микропонижениях местности. Обычно ложе таких западин имеет богатую травянистую растительность, которая в условиях мелководья бурно разлагается и еще богаче, чем в старицах питает личинок насекомых.

Такие водоемы прекрасные нерестилища для речных рыб и щуки. Многие из этих видов, поедая многочисленных там мальков, быстро растут и нагуливаются.

На втором паводке мальки и взрослые рыбы смываются в старицы и реку, а если его не бывает, озерки высыхают и вся рыба в нем погибает.

С временными озерками связаны благородные утки, желтая трясогузка, кулик-травник.

Заросли кустарников. Кустарники играют важную роль в пойме. В них обитают из зверей: лось, косуля зайцы, ондатра, красная полевка, обыкновенная полевка, лесная мышь, горностай, барсук. Из птиц: варакушка, славка серая, славка-завирушка, овсяник-дубровник, бормотушка, садовая камышовка, чечевица, большая горлица, усатка, урагус, сорока. Целая группа птиц и водных животных пользуются водной средой только при наличии на берегах кустарников. Это птицы: погоньш, камышница, лысуха, выпь большая, волчок, серая цапля, чернеть голубая,

Кустарники дают пищу копытным, зайцам, отчасти ондатре и водяной крысе.

Высокоствольные леса. Леса представлены влаголюбивыми породами и размещаются по гривам и на береговой террасе. Обычно это небольшие ленты деревьев, а чаще - крутины леса и отдельно стоящие деревья. В них обитает специализированная группа животных. Из птиц: дятлы, поползень, пищуха, большая синица, лазоревка, ремез, зеленая пеночка, иволга, щегол, дрозд рябинник, кукушка. Все они насекомоядные. Из зверей: лось косуля, барсук, лисица, зайцы беляк и русак, полевки красная и обыкновенная, лесная мышь. В лесах устраивают гнезда: орел белохвост, скопа, коршун, пустельга, кобчик, сапсан, ястреб-тетеревятник, лесной сыч, ушастая сова, большая горлица, серая ворона, галка, скворец, черный стриж. Все они

кормятся, как правило, вне леса, обследуя различные ландшафты поймы или за ее пределами.

В пойме р.Иртыш обитает 15 видов зверей, 174 видов птиц, из них гнездятся 112.

Животные подлежащие охране. В пойме Иртыша находятся виды, занесенные в Красную книгу Казахстана.

Птицы: Орлан-белохвост. Очень крупный орел. Гнездится на деревьях. Прилетает орлан в феврале и до прилета водных птиц питается падалью. Затем кормится рыбой, водными и околоводными птицами и зверьками. Осенью сопровождает пролетных водных птиц питаясь главным образом их трупами и подранками. В Павлодарской пойме имеется 19 жилых гнезд белохвоста. Это главное местообитание орлана-белохвоста в республике.

Орлан-долгохвост. Гнезда устраивает на деревьях, на заломах тростника в больших тростниковых крепях. Питание сходно с таковым у белохвоста. Похож на белохвоста только меньше его. На Иртыше видимо встречаются только залетные птицы.

Скопа. Хищник с размахом крыльев 1,5 м. Гнезда устраивает на деревьях. Питается преимущественно рыбой средней величины. Нуждается в обширных водоемах. В пойме встречается очень редко. За последние 10 лет известны 2 встречи птиц близ с. Черноярка.

Видовой состав рыб р. Иртыш и его пойменных водоемов богат и разнообразен. Здесь водится 18 видов рыб. Среди них ценные, такие как: русский осетр, стерлядь и нельма (белорыбица).

Из других рыб, имеющих и не имеющих промыслового значения, следующие: окунь, ерш, судак, налим, щука, лещ, пескарь, елец, плотва, язь, карп, карась, линь, шиповка обыкновенная, вьюн обыкновенный.

Следует отметить, что рыбные запасы бассейна снизились по сравнению с 50-ми годами в 2-3 раза. Имеющие промысловое значение язь, щука, налим, окунь снизили свою численность и их промысловое значение мало. Резко снизилась численность осетра, нельмы и стерляди. Стерлядь ранее являлась промысловым видом, но сейчас ее, как осетра и нельмы, осталось в Иртыше мало. Снизилось количество плотвы в Иртыше. Такое резкое снижение численности этих видов рыб объясняется длительным отсутствием паводков в период строительства водохранилищ и созданием в последнее время искусственных паводковых режимов, не всегда соответствующих естественным.

В целом за последнее десятилетия животный мир поймы Иртыша существенно ухудшился, что проявляется в снижении численности, видового состава и в территориальном размещении целого ряда животных. Вызвано это, прежде всего, длительным отсутствием паводков на Иртыше в течение нескольких лет. Это привело к резкой аридизации климата поймы,



что не могло не вызвать негативных последствий всего биоценоза поймы. Также не могло не сказаться отрицательное воздействие хозяйственно-производственной деятельности человека.

#### **4.4 Современное хозяйственное состояние поймы**

Пойма реки Иртыш уникальна как по величине, так и по богатству флоры и фауны. Её заливные луга – это настоящее богатство, золотой фонд, что особенно ценно в условиях сухой степи, так как позволяет стабилизировать кормовую базу животноводства.

Пойма богата кормовыми, лекарственными и техническими растениями.

Пойма р. Иртыш с её древесно-кустарниковой растительностью выполняет санитарно-гигиенические и рекреационные функции легких индустриального Прииртышья, обогащает воздух кислородом и повышает его влажность, смягчает климат, что в условиях сухого климата области очень важно для здоровья людей. Эта живительная жемчужина без устали работает по созданию нормальных условий для жизни, поэтому если мы хотим жить в более или менее нормальных экологических условиях, мы должны оберегать каждый гектар поймы. Известно, что в связи со строительством Бухтарминской ГЭС природный механизм поймы оказался нарушенным, и пока его не удаётся стабилизировать, поскольку пойма специфична и ранима.

Все составные элементы пойменного комплекса, а это растительный и животный мир, почва, вода, воздух тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены. Даже малейшие изменения любого компонента комплекса неизбежно влекут изменение других компонентов. Пойменный комплекс живет по принципу саморегулируемой автоматической системы, и мы обязаны, используя пойменные ресурсы, поддерживать экологическую стабильность, предотвращать отрицательные изменения любого компонента пойменного природного комплекса.

До 1959 года растительность поймы Иртыша развивалась под воздействием естественных паводков. Урожайность наиболее ценных пырейных и канареечниковых лугов достигла 50-60 ц/га. В период накопления воды в Бухтарминском водохранилище (1959-1963 гг.) паводков не было, что вызвало резкую ксерофитизацию растительности и понизило продуктивность лугов до 5-7 ц/га. Начиная с 1964 года, пойма Иртыша ежегодно затапливается специальными попусками воды из Бухтарминского водохранилища, совмещаемыми с пиком половодья рек нерегулируемой, а затем и регулируемой боковой приточности – Убы и Ульбы. Это привело к общему улучшению состояния поймы и повысило продуктивность её сенокосов.

Из пойменных земель, находящихся в сельскохозяйственном пользовании, около 78% является сельскохозяйственными угодьями (77% - сенокосы и 1% – под пашней и огородами). Однако это соотношение на всем протяжении поймы сильно меняется, при этом прослеживается некоторая закономерность: процент прочих земель увеличивается с юга на север и с правобережья к левобережью. Из прочих земель наибольшее значение имеют участки под болотами и водой (15%) и под лесами и кустарниками (4%). Болота и водная поверхность наибольшее распространение имеют на севере области.

Значительное распространение (около 2%) имеют развалины, дороги, дамбы, постройки и прочие земли.

Сенокосы поймы Иртыша подразделяются, согласно классификации НИИ кормов им.Вильямса, на краткопоемные, долгопоемные и болотные. Наибольшее распространение (64%) имеют долгопоемные сенокосы, а наименьшее - болотные (14%).

Основные площади долгопоемным сенокосов находятся в средней и северной частях поймы. Приурочены они к выровненным или слегка волнистым участкам, главным образом центральной поймы. Строителями этих широко распространенных сенокосов являются мезофильные злаки (пырей ползучий, костер безостный, полевица белая), к которым иногда примешивается разнотравье (подмаренник бореальный, кровохлебка аптечная, вероника длиннолистная и т.д.). Средняя урожайность сена долгопоемным сенокосов составляет порядка 25,0 ц/га.

Краткопоемные сенокосы имеют меньшее (21,1%) распространение и приурочены к повышенным участкам центральной поймы в её южной части. Здесь наблюдается большое разнообразие типов сенокосов, доминантами и эдификаторами которых чаще всего являются: типчак, вострец, волоснец узкий, полынь селитряная и т.д. Средняя урожайность сена составляет порядка 9,4 ц/га.

Болотные сенокосы, занимая депрессии рельефа центральной и притеррасной поймы, сформированы главным образом осоками (осока стройная, осока лисья). Урожайность составляет в среднем около 36,5 ц/га.

По хозяйственному состоянию выделены сенокосы залежные, улучшенные (коренного улучшения) и естественные.

Основные значения и распространения имеет естественные сенокосы, из которых кроме чистых выделяются: выбитые, закустаренные и с грубыми растениями.

Выбитые сенокосы находятся у сел в притеррасной пойме в основном Майского, Лебяжинского и Железинского районов. Из-за постоянного выпаса скота естественный травостой на этих участках деградирован. Урожайность низкая (местами 2-3 ц/га).

Широко представлены в пойме Иртыша закустаренные сенокосы и пастбища. Основными видами кустарников выступают кустарниковые ивы и чингил серебристый, часто можно увидеть тополь черный.

Необходимо отметить и засорение ядовитыми и грубостебельными растениями. Из наиболее распространенных ядовитых растений следует назвать авран лекарственный, звездчатку злачную, крестовик Якова, хвойник двуколосковый, поручейник широколистный, хвощ полевой. Большинство из этих растений после высушивания и под действием отрицательных температур сильно снижают свою токсичность и при скармливании их животным отравлений не наблюдается. На естественных лугах ядовитых растений, как правило, немного, а на залежах, на выбитых участках, вокруг дамб и у огородов они часто создают основной фон.

Из грубостебельных растений имеются тысячелистник хрящеватый, бодяк седой и полевой, постоянно встречающиеся в переходной зоне от болотных к долгопоемным сенокосам. Поскольку они находятся между осоками и злаками, этот пояс ежегодно сдвигается в том или ином направлении, что определяется длительностью паводка.

Залежные угодья не имеют широкого распространения и находятся на участках, используемых раньше в качестве огородов. Сено их низкого качества и представлено в большей части сорнотравием.

Коренное улучшение на пойме не внедрялось ввиду быстрого течения паводковых вод, что приводит к водной эрозии распаханых массивов и в дальнейшем к засорению сорными и ядовитыми растениями. Имеющиеся же участки представлены старыми посевами житняка и люцерны с сорнотравием.

В недавнем прошлом сеноуборка в хозяйствах из года в год на одних и тех же участках начиналась в один срок (в течение июля). Система сенокосооборотов, которая способствует вегетативному и семенному размножению растений и поддержанию высоких урожаев ценных трав в течение многих лет, совершенно не соблюдалась. Наибольший сбор каротина и перевариваемого протеина с единицы площади обеспечивает скашивание злаков в фазе колошения, а разнотравья – в фазе бутонизации. Ежегодное сенокосение в эти фазы уже на третий год приводит к снижению урожайности. Для устранения этого и существуют сенокосообороты. Однако на пойме они не только не соблюдались, но и вообще сенокосение начиналось поздно и продолжалось практически до выпадения снега. При этом часть сенокосов оставались не выкошенными.

Технологический процесс заготовки кормов на пойме выполнялся с большими нарушениями. Необходимо помнить, что только нарушение технологического процесса заготовки сена ведет к снижению количества сена до 50%.

И все же основное, главное влияние на весь пойменный природный комплекс оказывает длительность, мощность и сроки паводка. Как уже отмечалось ранее, естественный паводковый режим р. Иртыша имел два пика. Первый (весенний) вызывался таянием снега на равнинной территории бассейна Иртыша и заливал практически всю пойму. К этому пику был приурочен икромет основной массы видов рыб. Второй пик был связан с таянием снега и ледников в горах. Он приходился на лето и обеспечивал затопление болот и долгопоемных сенокосов, а также поднимал уровень грунтовых вод на средне- и краткопоемных сенокосах. В результате этого пырейные и канареечниковые (двуклосточник) сенокосы поймы Иртыша давали сена до 50-60 ц/га. Кроме этого, развившиеся из икринок мальки рыб имели возможность вернуться в озера р. Иртыш. Сейчас же пойма заливается искусственными разовыми попусками воды из водохранилищ при крайне скудном лимитировании воды, определяемом энергетиками. Сейчас урожайность пырейных сенокосов составляет 25 ц/га, а основная масса мальков погибает в пересыхающих мелководных водоемах, где была отложена икра.

Такой режим затопления поймы действует отрицательно и на все остальные компоненты пойменного комплекса. Слабые паводки способствуют росту засоления почв, остепнению растительности, ухудшают состояние древесно-кустарниковой растительности.

Такое состояние поймы и её использование наблюдалось в доперестроечный период. Сейчас и состояние поймы и её использование выглядят в несколько раз хуже. Вызвано это тем, что пойму разделили по крестьянским хозяйствам, многие из которых лишены техники. Сеноуборка производится без учета оптимальных сроков сенокосения. Площадь не скашиваемых сенокосов увеличилась, пойменные пожары сухой травы участились.

#### **4.5 Природоохранные попуски**

Анализ данных о многолетних попусках из Бухтарминского водохранилища показывает, что режим попусков, рекомендованный правилами эксплуатации каскада водохранилищ, как правило, не выдерживается. При этом срывы имели место как по объемам, так и по продолжительности. В отдельные годы водность Иртыша за период весеннего половодья формировалась, главным образом, за счет боковой приточности на участке от створа БГЭС до границы с Павлодарской областью, так как целевые попуски из водохранилища не производились.

Проработками Ленгипроводхоза установлено, что снижение периодичности затопления пойменных лугов в весенние месяцы ведет к резкому снижению урожайности и продуктивности угодий. При

отсутствии затопления в течение 2-х лет продуктивность лугов снижается на 60-70%, а через 5 не затапливаемых лет продуктивность поймы приближается к уровню суходольных степных массивов.

Ущерб пойме от недостаточного увлажнения был заложен еще на стадии проектирования Бухтарминской ГЭС, так как максимальная пропускная способность сбросных сооружений станции составляет  $2110 \text{ м}^3/\text{с}$  ( $P=0,1\%$ ) при максимальном расходе потока в естественных условиях той же обеспеченности в створе плотины  $8520 \text{ м}^3/\text{с}$ . В тот период на это несоответствие расходов не было обращено внимания.

Следует отметить, что за весь период попусков (1964-2003гг.) приоритет в использовании водных ресурсов Бухтарминского водохранилища оставался за гидроэнергетикой. Несмотря на неоднократные решения и постановления соответствующих правительственных органов о недопущении сработки водохранилища в энергетических целях, они регулярно срабатывались. Установленный для зимнего периода лимит сработки в объеме  $2,5-2,6 \text{ км}^3$  постоянно нарушался и достигал  $4-9 \text{ км}^3$ , составляя в среднем  $6,2 \text{ км}^3$  в год. Так к весне 1982 года объем водохранилища снизился до  $16,1 \text{ км}^3$ , что на  $1,5 \text{ км}^3$  меньше его мертвого объема. Поэтому природоохранный попуск весной 1983 года не производился (см. таблицу 4.1).

Необходимо констатировать, что природоохранные попуски за период 1964-1988 гг. (до ввода в эксплуатацию I-ой очереди Шульбинской ГЭС) в большинстве своем были малоэффективными за исключением лет с большой водностью (1966; 69; 71; 72; 73; 76; 77 гг.).

Таким образом, конструкция сооружений гидроузла была разработана в большей мере для аккумуляции волны притока в период прохождения пика половодья, чем для сброса объема на природоохранные попуски с расходами близкими к бытовым. В этих условиях лишь в маловодные годы с дружным весенним снеготаянием сток горных алтайских рек Убы и Ульбы вместе с наложенным попуском из Бухтарминского водохранилища могут приблизить форму и размеры волны половодья к естественному виду.

Анализируя состояние пойменных угодий р. Иртыш и основных тенденций их использования, можно сделать вывод о том, что современный уровень использования водных ресурсов не соответствует основным экологическим требованиям и приводит экосистему поймы к деградации.

Природоохранные попуски по р. Иртыш из Бухтарминского водохранилища проводились с 1964 до 1988 года, а с 1989 попуски стали осуществляться совместно с попуском из Шульбинского водохранилища.

Наблюдения за ходом прохождения попусков и затоплением поймы ведет Иртышское БВУ с самого начала их проведения.

Существенное влияние на площадь затопления и увлажнения поймы играют: объем попуска, значение максимального расхода в попуске и его продолжительность и форма гидрографа попуска.

Анализ влияния формы гидрографа попуска достаточно обстоятельно выполнил И.Ф. Колодин. По его данным неудовлетворительное и малоэффективное затопление поймы имеет место при двух- или многопиковом гидрографе. Наиболее эффективен регулируемый попуск с плавным подъемом до максимального уровня волны с последующим плавным снижением.

В настоящее время затопление поймы р. Иртыш, осуществляется попусками из Шульбинского водохранилища.

Поддержанию качественного состава пойменного ландшафта (почв) и всего живого на них (фауна, флора) издревле способствовала цикличность сезонного затопления водой, которая существенно нарушена в наши дни.

Вешние воды, заполняя пойменные угодья, не растворяют связанный с почвой гумус, наоборот, они способствуют ускоренной миграции кислот и интенсивному росту и развитию луговых трав. С прекращением сезонных заливов режим почвообразования был нарушен в сторону снижения активности процесса.

Таким образом, конструкция сооружений гидроузла была разработана в большей мере для аккумуляции волны притока в период прохождения пика половодья, чем на сбросы расходами, близкими к естественным бытовым. В этих условиях лишь в многоводные годы с дружным весенним снеготаянием сток горных алтайских рек Убы и Ульбы вместе с наложенным попуском из Бухтарминского водохранилища могут приблизить форму и размеры волны половодья к естественному виду.

Следует признать существующую недооценку других видов угодий на иртышской пойме. Пойменные леса, болота, неудобья и старичные озера также выполняют важную экологическую функцию. Пойменные леса в своих нынешних пропорциях и видовому составу выдержали длительный процесс естественного отбора в условиях многолетнего формирования поймы при постоянном меандрировании русла реки и проток. Занимаемая ими площадь, как и площадь других угодий, сформировалась в оптимальных для природы соотношениях. Только хозяйственная деятельность вносит диспропорцию в соответствующее распределение. Леса выполняют берегозащитные, водорегулирующие и водоохраные функции, их жизнедеятельность обеспечивается за счет водности Иртыша. Из ежегодно потребляемой поймой воды в объеме 1,1-2,5 км<sup>3</sup> часть стока расходуется на затопление пойменных озер, стариц, на питание злаковых и древесных культур. С прекращением систематического обводнения поймы в оптимальном режиме этот вид угодий, как и вся пойма реки, стала деградировать.

Ценность пойменных водоемов (стариц, затонов, проток) заключается в исключительно благоприятных условиях для ихтиофауны. Изменение высоты стояния паводковых вод, интенсивности подъема и спада воды, продолжительности стояния воды на пойме привели к резкому снижению рыбопродуктивности Иртыша и водоемов поймы.

Анализируя состояние пойменных угодий реки Иртыш и основных тенденций их использования можно сделать вывод о том, что современный уровень использования земельных и водных ресурсов не соответствует основным экологическим требованиям, что не способствует нормальному функционированию экосистемы и приводит к ее деградации.

Природоохранные попуски по реке Иртыш из Бухтарминского водохранилища проводились с 1964 до 1988 года и с 1989 года из Шульбинского водохранилища. Из всего ряда наблюдений можно выделить 4 характерных режима затопления поймы.

**Вариант 1.** Режим сравнительно плавной единой волны (1964, 67, 74, 76, 81, 85, 86, 87, 88 гг.) характерен для маловодных и средних по водности лет с дружной весной. Попуск хорошо накладывается на боковую приточность и формирует единственно возможную максимальную волну половодья. В этих условиях по водопостам наблюдаются два семейства гидрографов – выпуклая волна (Шульба, Семиярское, Подпуск, Ямышево, Павлодар) и волна, близкая к треугольному профилю (Самратка, Качиры, Иртышск, Черлак, Омск). Для данного режима затопления поймы передвижка начала ппуска на конец апреля дает большой эффект, так как в этом случае попуск захватывает максимальный пик паводка и удлиняет время обводнения поймы, что в условиях малой водности этих лет весьма благоприятно для экосистемы поймы в целом.

**Вариант 2.** Режим прерывистого паводка с двумя отдельными по времени волнами (1965, 69, 70, 72, 75, 82 гг.) с затяжной весной, когда волны следуют друг за другом через многоступенчатый интервал. Гидрографы в этом случае представлены двумя семействами: первое – две отдельные волны (Шульба, Семиярское, Подпуск, Ямышево, Павлодар, Самратка), второе – двухмодельная направленная волна (Качиры, Иртышск, Черлак, Омск). В этих условиях сроки начала ппусков требуют сдвижки на первую декаду мая, тогда первая волна естественного половодья несколько обводнит пойму, а попуск совместно с боковой приточностью еще раз усилит затопление поймы в самое благоприятное для вегетации время.

**Вариант 3.** Режим многопикового паводка (3-8 непрерывно следующих друг за другом высоких пиков паводка – 1966, 68, 71, 73, 79 гг.). При затяжной весне этот режим подразделяется на многопиковый паводок с куполообразными гидрографами в Павлодаре, Самратке, Качирах, Иртышке, Омске (1979г.) и режим многопикового паводка с единой

распластанной волной в створах Самратка и Качиры. Здесь перерегулирование весеннего половодья поймой максимальное и характеризуется на всем его протяжении сравнительно устойчивыми уровнями и расходами. Гидрологический режим участка реки и поймы ниже г. Павлодара на протяжении полутора месяцев приближается к озерному типу, что и является основной причиной заболачивания пойменных массивов севернее г. Павлодара. Режим многопикового паводка показывает на необходимость сдвижки попуска на конец апреля.

**Вариант 4.** Регулируемый попуск с плавным подъемом до максимального уровня волны и с последующим плавным снижением.

Неудовлетворительное и малоэффективное затопление поймы имеет место при втором и третьем типе гидрографа половодья.

При первом типе гидрографа половодья площадь затопления поймы при одинаковых максимальных расходах р. Иртыш в створе у с. Семиярское существенно больше. При этом разница в величинах затопления поймы достигает 50 тыс. га и более.

Следует отметить, что за весь период попусков (1964-2003 гг.) приоритет в использовании водных ресурсов Бухтарминского водохранилища оставался за гидроэнергетикой. Несмотря на неоднократные решения и постановления соответствующих правительственных органов о недопущении повышенной сработки водохранилища в энергетических целях, они регулярно не выполнялись. Установленный для зимнего периода лимит сработки в объеме 2,5-2,6 км<sup>3</sup> постоянно нарушался и достигал 4-9 км<sup>3</sup>, составляя в среднем 6,2 км<sup>3</sup> в год. К весне 1982 г. объем водохранилища снизился до 16,1 км<sup>3</sup>, что на 1,5 км<sup>3</sup> меньше его мертвого объема. Поэтому природоохранный попуск весной 1983г. не проводился.

К началу 1984г. положение с наполнением Бухтарминского водохранилища, в сущности, не изменилось, так как объем водохранилища к весне составлял лишь 16,8 км<sup>3</sup>. По указанным причинам был осуществлен незначительный попуск продолжительностью 10 суток. В этих условиях хозяйства области увлажняли пойму с использованием механических водоподъемных средств. На 28 апреля 1984г. было увлажнено 59,2 тыс. га пойменных земель.

Таким образом, природоохранные попуски за период 1964-1988 гг. (до ввода в эксплуатацию I-й очереди Шульбинской ГЭС) в большинстве своем были малоэффективными, за исключением лет с большой водностью (1966, 69, 71, 72, 73, 76, 77 гг.). Наблюдения за ходом прохождения попусков и затоплением поймы Иртышское БВУ ведет с самого начала их проведения. На рис. 4.1 приводятся зависимости площади затопления поймы от объема попуска и вариантов гидрографов.



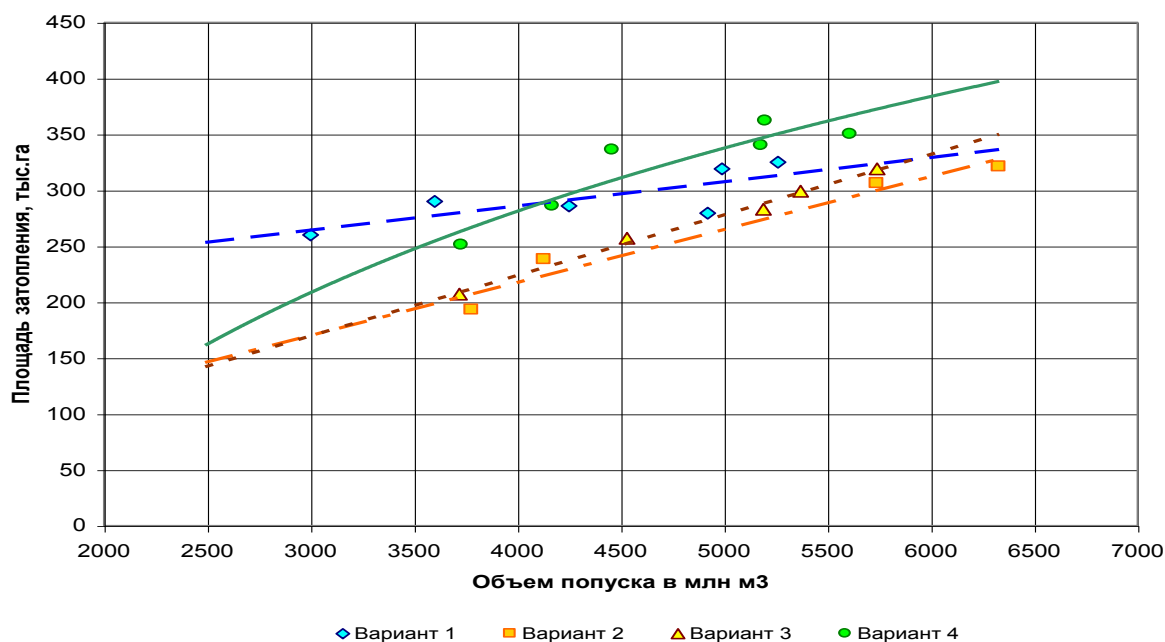


Рисунок 4.1 Зависимость площади затопления поймы от объема попуска и формы гидрографа

Затопление поймы характеризуется площадью затопления при известных отметках в контрольных створах. В настоящее время при оценке результатов осуществления попусков по затоплению используются материалы Ленгипроводхоза, которые представляют собой кривые связи  $F=f(H)$  для 19 пойменных массивов, которые уточнялись НПП «Гидроном ЭКО»

Оценка возможности изменения топографических характеристик поймы из-за заиления в период паводка показывает, что за 30 летний период в среднем темп подъема поверхности земли на прирусловых грядах поймы не превышает 10-15 см, что практически не превышает точности определения зависимостей  $F_{зат}=f(H)$  по топографической съемке. Существенные изменения могут внести инженерные работы в пойме, связанные со строительством продольных протяжных дамб в пойме, с целью огораживания определенных площадей поймы от затопления.

Попуск 1990 года большей продолжительности 20 суток, объемом  $5,4 \text{ км}^3$  и максимальным расходом  $4200 \text{ м}^3/\text{с}$  продолжительностью 2 суток дал практически такие же результаты как попуск 1991 года, площадь затопления составила 361,9 тыс. га. Как видно из приведенных данных, оптимальная продолжительность попуска должна быть не менее 18 суток, а период с максимальным расходом 5-6 суток.

При 1 варианте режима затопления поймы максимальные расходы воды в створе у с. Шульба должны быть выше  $3400 \text{ м}^3/\text{с}$ , а у с. Семиярское

более 3270 м<sup>3</sup>/с; при втором варианте выше, соответственно, 3960 и 4060 м<sup>3</sup>/с; при третьем – выше 4000 и 3670 м<sup>3</sup>/с.

Как показывает опыт проведения природоохранных попусков после ввода в эксплуатацию Шульбинского водохранилища, удачными в отношении эффекта затопления поймы являются 1990, 1991, 1993 и 1994 гг. Суммарный объем попуска в эти годы колебался в пределах 4,9...5,6 км<sup>3</sup>. В 1989г. суммарный попуск из Шульбинского водохранилища был достаточно высоким, продолжительность попуска также была оптимальной. Однако между началом весенних ледовых явлений и началом попуска имел место значительный разрыв во времени, в связи с чем эффект от затопления поймы не был впечатляющим.

В последние 4 года (1995-1998 гг.) суммарный объем попуска составил 3,73-4,46 км<sup>3</sup>, а продолжительность попуска 15-17 суток, что является недостаточным для эффективного затопления поймы.

Таким образом, эффективное затопление поймы будет обеспечиваться при соблюдении следующих условий:

1. По возможности не следует допускать осуществления прерывистого паводка с двумя разделенными во времени пиками.

2. Хорошее затопление поймы имеет место при режимах попуска, имеющих форму гидрографа в виде плавной волны, или при двухступенчатом паводке.

3. Суммарный объем попуска должен быть не менее 5,0 км<sup>3</sup>.

4. Продолжительность попуска должна быть не менее 18 суток.

5. Максимальный расход воды р. Иртыш у п. Шульба - более 3900 м<sup>3</sup>/с.

#### **4.6 Земельный фонд Иртышской поймы**

По данным Госагропрома РК по состоянию на 1990г. общая площадь поймы Иртыша составляла 487,0 тыс. га, в том числе в Павлодарской области 375,2 тыс. га и в бывшей Семипалатинской части (ныне Восточно-Казахстанской) – 112,2 тыс. га.

Современное состояние принято с учетом данных работы «Естественнонаучного и технико-экономического обоснования (ТЭО) создания особо охраняемой природной территории на Павлодарской пойме Иртыша в виде Государственного природного заказника» Книга 1, разработанного дочерним Государственным предприятием «ПавлодарНПЦзем» в 2000 г.

По данным ТЭО современная площадь пойменных угодий несколько изменилась, в частности площадь Павлодарской поймы насчитывает 377,1 тыс. га. Пойма в Восточно-Казахстанской области принята в прежних размерах.

Распределение в целом пойменных земель за 1990 и 2003 гг. в разрезе административных областей приведено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Экспликация пойменных земель

Наименование угодий	Количество по угодьям					
	1990г.			2003г.		
	Все го	в том числе:		Всего	в том числе:	
		В.Казахстанская (быв.Семипалатинская)	Павлодарская		В.Казахстанская (быв.Семипалатинская)	Павлодарская (по данным ТЭО)
Пашня, залежь и многолетние насаждения	9,2	7,2	2,0	9,0	7,2	1,8
2. Сенокосы	233,3	19,5	213,8	250,0	19,5	230,5
в т.ч. луга	165,0	11,3	153,7	165,0	11,3	188,3
3. Пастбища	71,0	47,4	23,6	73,7	47,4	26,3
в т.ч. луга	67,5	47,2	20,3	67,5	47,2	20,3
4. Леса и кустарники	55,2	5,1	50,1	48,1	5,1	43,0
5. Болота и водная поверхность	99,3	26,2	73,1	93,3	26,2	67,7
6. Прочие земли	19,4	6,8	12,6	15,3	6,8	7,95
<b>Всего</b>	<b>487,4</b>	<b>112,2</b>	<b>375,2</b>	<b>489,3</b>	<b>112,2</b>	<b>377,1</b>

Из данных земельного фонда за 1990-2003 гг. следует, что основную часть пойменных земель занимают сельскохозяйственные угодья, составляющие порядка 64,3-68,0% от общей площади поймы. По Восточно-Казахстанской области (за 2000 г.) сельхозугодья составили 66% и по Павлодарской 68,6%.

Около 3,0 тыс. га сенокосов и 28 тыс. га пастбищ расположены на высокой пойме с редкой повторяемостью затопления весенними попусками. Решающим фактором, влияющим на травостой лугов и пастбищ, являются

атмосферные увлажнения и подпитывание за счет попусков или частичное подпитывающее увлажнение за счет грунтовых вод.

Все сенокосы и пастбища поймы подразделяются на следующие типы:

1. Остепненные редко затопляемые луга. Травостой остепненных лугов, в отличие от плакорной растительности, прилегающей к пойме, отличаются более высоким ростом, большой густотой и разнообразием видового состава, а также сравнительно высокой продуктивностью с урожайностью до 10 ц/га. Площади их иногда используются под посевы огородных культур.

2. Заливные луга. Основную часть заливных сенокосов составляют так называемые мезофильные луга, формирующиеся на более выровненных участках центральной и частично прирусловой поймы. По характеру затопления это средне пойменные луга, периодически затопляемые и развивающиеся в условиях недостаточного увлажнения.

В хозяйственном отношении эти луга используются как сенокосные угодья. Урожайность их варьирует от 10 до 15 ц/га и выше.

На притеррасной территории располагаются галофитные луга, затопление которых происходит с длительностью 5-3 суток. В хозяйственном отношении это малоурожайные угодья (2,0-4,0 ц/га), и хозяйствами они практически не используются.

3. Заболоченные луга. Заболоченные луга имеют длительность затопления 50-60 суток, распространены по обширным замкнутым понижениям центральной и притеррасной поймы. Это в основном не косимые луга.

В условиях изменения естественного гидрологического режима Иртыша после строительства Бухтарминского водохранилища площади сельхозугодий, а также типы лугов постепенно изменяются как по размерам площадей, так и по составу растительных групп. Эти изменения связаны, прежде всего, с уменьшением площади сенокосов и пастбищ в результате закустаривания.

В современных условиях в практике использования лугов хозяйствами имеют место сенокосные депрессии. Наблюдениями КазНИИЛПХа в начале 90-х годов установлено, что в пойме Иртыша на отдельных участках из-за чрезмерно позднего сенокосения сенокосы засоряются злостными луговыми сорняками. При систематической позднем скашивании засоренность лугов составляет от 15 до 40% общей сенокосной массы.

Деградация происходит также на заболоченных лугах (сенокосах); при смене режима затопления с оптимального на кратковременный происходит разреживание травостоя и снижение урожайности до 60%. Еще более быстрая деградация этих лугов наблюдается при длительных

и глубоких затоплениях, когда продуктивность этих угодий понижается до 50%.

Под пастбища в пойме, как правило, отводились малопродуктивные луга, расположенные на повышенных отметках вблизи населенных пунктов или отдельные участки среди сенокосных угодий. Выпас скота практиковался и на отаве после сенокосения, что способствовало вырождению лугов.

В 90-е годы Павлодарский Облисполком своим решением запретил выпас скота в пойме, в результате чего общая площадь сенокосов увеличилась на 9-10 тыс. га.

Павлодарская область имеет в пойме Иртыша 230,48 тыс. га сенокосов, из которых:

заливных сенокосов	- 146,02 тыс. га;
системы лиманного орошения -	- 146,02 тыс. га;
суходольных.	- 25,08 тыс. га;
заболоченных	- 17,07 тыс. га;

Кроме этого в пойме имеется: 26,30 тыс. га пастбищ, из которых суходольные – 12,12 тыс. га, заливные – 11,81 тыс. га и – заболоченные 2,38 тыс. га и прочие земли (древесно-кустарниковая растительность, болота, низины и водная поверхность, огороды и сады и т.п.) – 118,60 тыс. га.

Анализируя культуртехническое состояние кормовых угодий, необходимо отметить, что среди сенокосов чистое или хорошее состояние имеет 202,98 тыс. га или 88%, на втором месте находятся заросшие кустарником сенокосы – 16,36 тыс. га или 7%. На все остальные виды культуртехнического состояния приходится всего 5% площади сенокосов.

Среди пастбищ выделяются сбитые, площадь которых 16,89 тыс. га или 64%, далее следуют заросшие кустарником – 5,86 га или 22% и только 2,68 га или 10% – чистых.

Средняя многолетняя урожайность заливных сенокосов по данным геоботанических обследований составляет 25 ц/га сена, суходольных – 9,4 ц/га сена, а заболоченных – 36,5 ц/га сена.

Представляется интересным определить природные ресурсы поймы

1. Общее количество сена, которое можно за сезон заготовить на сенокосах поймы Иртыша составляет:

$25 \text{ ц/га} \times 188325 \text{ га} + 9,4 \text{ ц/га} \times 17073 \text{ га} + 36,5 \text{ ц/га} \times 25079 \text{ га} = 5\,783\,995 \text{ ц сена}$  или 578,4 тыс. тонн сена

Этого количества сена достаточно для обеспечения зимними кормами не менее 193 тыс. голов крупного рогатого скота.

Если исходить из того, что рыночная цена 1 тонны сена составляет сейчас около 2000 тенге, то общая стоимость пойменного сена (по цене 2002 года) будет равна 1156,8 млн. тенге (или 1,16 млрд. тенге).

2. Кроме этого, необходимо оценить и корма на пойменных пастбищах. При этом в результате обследования установлено, что урожайность кормовой массы на не сбитых участках соответствует урожайности аналогичных сенокосов, а на сбитых участках на 40% ниже ( $K=0,6$ ).

Тогда запас кормов на пойменных пастбищах в пересчете на сено будет составлять:

суходольные 7138 га X 9,4 ц/га + 4977га X 9,4 ц/га X 0,6 =9517 тонн  
заливные 1842 га X 25,0 ц/га + 9972 га X 25,0 ц/га X 0,6 =19563 тонн  
заболоченные 434га X 36,5 ц/га + 1942 га X 36,5 ц/га X 0,6 =5837 тонн  
Итого: 34917 тонн

При стоимости одной тонны сена 2000 тенге стоимость всего пастбищного корма будет составлять

34917 т X 2000 тенге = 69 834 000 тенге или 69,834 млн. тнг.

Общая стоимость кормов, которые дает пойма Иртыша ежегодно составляет (1156,8 + 69,834 = 1229,634) один миллиард двести двадцать девять миллионов тенге.

3. Уместно здесь отметить и очень большое экономическое значение поймы с позиции заготовки сырья лекарственных растений. Как было отмечено ранее, в пойме Иртыша в пределах Павлодарской области можно заготовить 1964 тонн растительного лекарственного сырья по 26-и видам лекарственных растений, вошедших в государственную фармакопею.

Средняя стоимость приемки воздушно-сухого растительного лекарственного сырья равна 2000 тенге за килограмм. Тогда стоимость всего растительного лекарственного сырья поймы Иртыша Павлодарской области будет 3928 млн. тенге (964000 кг X 2000 тенге).

4. Всем известно значение поймы как источника ягод, грибов, рыбы, да и мяса и даже пушнины.

В пойме Иртыша заготавливается большое количество ягоды ежевики, не считая боярышника, черемухи, а главное, шиповника, которые являются также лекарственным сырьем.

Велики запасы грибов в пойме. Здесь распространены и собираются следующие грибы: грузди, валуи, шампиньоны, подосиновики и подберезовики. Количество их таково, что по шампиньонам, валуям и груздям возможны промышленные заготовки, исчисляемые сотнями тонн. В качестве источника рыбных продуктов питания наибольшее значение имеют: лещ, язь, плотва, лещ, карась, окунь, щука, судак, карп и налим. Особенно много вылавливается леща, карася, плотвы.

5. Если товарный улов рыб на Иртыше довести до первоначального уровня – 1300 тыс. тонн, то можно дополнительно получить 65 млн. тенге.

Мясо в промышленных масштабах не заготавливается, но в качестве промысловых ведется отстрел гусей, уток, чирков, зайцев, косуль.

Масштабы этого отстрела не известны, так как кроме учтенных охотников есть множество не пользующихся путежками местных жителей.

Заготавливается значительное количество пушнины, это главным образом шкурки зайцев и лис.

Следовательно, теоретические природные ресурсы поймы надо оценивать по всем видам биологического разнообразия, и которые могут составить:

Кормовые растения	- 1 млрд.229 млн. тенге;
Лекарственные растения	- 3 млрд.928 млн. тенге;
Рыбные запасы	- 0,1 млрд. тенге;
Птицы	- 0,1 млрд. тенге;
Пушнины	- 0,1 млрд. тенге;
Грибы, ягоды	- 0,1 млрд. тенге.
Всего:	- 5 млрд. 557 млн. тенге.

Необходимо учесть еще оздоровительный эффект поймы. Это чистый воздух, водные зеркала, отдых населения, и все это создает благоприятный климат для окружающих.

#### **4.7 Сельскохозяйственное использование поймы**

Пойма р. Иртыш при естественном не зарегулированном состоянии была высокопродуктивным источником кормов.

В период заполнения Бухтарминского водохранилища (1960-1963 гг.) при энергетическом режиме, пойма Иртыша практически не затоплялась, что привело к резкому снижению ее продуктивности примерно в 2 раза.

С 1964 года по настоящее время для восстановления поймы осуществляются ежегодные природоохранные попуски из Бухтарминского водохранилища, совмещенные с половодьем рек Убы и Ульбы, впадающих в Иртыш выше створа Шульбинской ГЭС. Площади затопления, выход кормов с поймы при естественном, энергетическом и попусковом режимах затопления приведены в таблице 4.2, из которой следует, что ежегодный выход кормов в настоящее время составляет лишь 70-75% от естественного режима (до строительства Бухтарминской ГЭС).

Таблица 4.2 – Площади затопления сенокосов и выход кормов с Иртышской поймы при естественном, энергетическом и попусковом режимах затопления.

Режим затопления, административные области	Всего лугов				
	Площадь тыс. га	в т.ч. использовано, тыс. га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор	
				тыс. ц	тыс. тонн к. ед.
<b>Естественный режим (1939-1959 гг)</b>					
В.Казахстанская (Семей)	28,1	28,1	11,4	319,1	13,9
Павлодарская	226,2	218,6	17,2	3769,9	163,6
<b>Всего</b>	<b>254,3</b>	<b>246,7</b>	<b>16,6</b>	<b>4089,0</b>	<b>177,5</b>
<b>Энергетический режим Бухтарминской ГЭС в период с 1960-1970гг.</b>					
В.Казахстанская (Семей)	28,1	28,1	6,4	181,1	8,3
Павлодарская	226,2	226,2	8,1	1831,0	72,7
<b>Всего</b>	<b>254,3</b>	<b>254,3</b>	<b>7,91</b>	<b>2012,1</b>	<b>81,0</b>
<b>Природоохранные попуски из Бухтарминского водохранилища совмещенные с паводками рр.Уба и Ульба (2003г.)</b>					
В.Казахстанская (Семей)	19,5	17,5	9,0	157,3	6,8
Павлодарская	230,5	213,8	13,7	2931,8	127,7
<b>Всего</b>	<b>250,0</b>	<b>231,3</b>	<b>13,4</b>	<b>3089,0</b>	<b>134,5</b>
<i>%% от естественного</i>	98,3	93,8	80,6	75,5	75,8

С целью стабильного получения кормов с поймы Иртыша в Павлодарской области с 1970 г. началось строительство систем лиманного орошения, площадь которых в 1990 г. числилась по статучету 42,3 тыс. га, при фактическом затоплении 33,8 тыс. га. В современном состоянии площадь лиманов в пойме также составляет 42,3 тыс. га, в т.ч. фактически затоплялось 26,0 тыс. га, при урожайности 21-24 ц/га.

Средняя урожайность луговых сенокосов поймы несколько ниже. Данные по ней приведены в таблице 4.3.

Из приведенных данных видно, что урожайность трав на лугах низкого и среднего уровня затопления местами уже достигла и даже превысила уровень в период естественного затопления. Однако значительная часть площади лугов низкого уровня до сих пор имеют



среднюю урожайность на 20-25% ниже, чем была до строительства Бухтарминской ГЭС.

Причиной снижения валовых урожаев на лугах низкого уровня является изменение водного питания (режима затопления) влаголюбивых злаков в течение строительства ГЭС. За это время многие из них, главным образом канареечник тростниковидный и др. с урожайностью 50-60 ц/га, выпали из травостоя. С момента же регулярного затопления поймы попусками, ввиду отсутствия обсеменения и плохого вегетативного размножения этих злаков, создались благоприятные условия для бурного роста осок и густостебельного разнотравья.

Таблица 4.3 – Урожайность луговых сенокосов (ц/га)

Режим использования поймы	Годы	Средняя	В том числе:	
			В. Казахстанская	Павлодарская
Естественный режим	1939-1959	16,1	11,4	17,2
Энергетический режим	1960-1963	7,9	6,4	8,1
Попусковой режим	с 1964	13,1	9,0	13,7

Из 550 тысяч тонн кормовых единиц сена, собираемого (заготавливаемого) ежегодно в бассейне в последние годы (1996-2003 г.), почти четвертая часть (24,5%) дает пойма Иртыша, в том числе:

Пойма Павлодарской области	91,3 тыс. т к.ед.
Лиманы	36,4 - “ - “ -.

#### **4.8 Мероприятия по созданию, содержанию и развитию особо охраняемой территории**

В соответствии с постановлением Правительства РК за №877 от 27 июля 2001 года пойме реки Иртыш придан статус особо охраняемой природной территории в форме заказника Государственный природный заказник “Пойма реки Иртыш (комплексный)”, площадь 377,1 тыс. га.

В области разработан план мероприятий по соблюдению землепользователями и всеми жителями Прииртышья природоохранного законодательства на пойме. До настоящего времени этот Заказник не создан, и потому сдерживается выполнение природоохранных мероприятий на пойме р. Иртыш.

Период, истекший со времени принятия вышеупомянутого постановления, свидетельствует о том, что эффективность принимаемых мер остается недостаточно высокой из-за отсутствия единого постоянно

действующего юридического лица, которое несло бы функции организации, координации, выполнения и финансирования природоохранных мероприятий на пойме. Однако, Законом РК “Об особо охраняемых природных территориях” (ст. 19) не предусматривается возможность создания такого лица для особо охраняемых природных территорий в форме заказника.

В этой связи Акимат Павлодарской области вышел в правительство Республики Казахстан с ходотайствованием об изменении статуса поймы реки Иртыш, чтобы исключить его из перечня государственных природных заказников республиканского значения, утвержденного постановлением Правительства РК от 27.06.01 №877, и придать пойме реки Иртыш статус особо охраняемой природной территории в форме Государственного национального природного парка “Пойма реки Иртыш”.

Для создания особо охраняемой природной территории в первую очередь утверждается Правительством разработанное ТЭО с последующим определением статуса поймы Иртыша как государственного национального природного парка. Затем проводятся мероприятия по практической организации особо охраняемой природной территории на пойме в виде природного парка. К числу таких мероприятий относятся: установление водоохранной зоны и полос, режимно-охранных и защитных зон, санитарно-защитных зон, создание службы охраны особо охраняемой природной территории, создание государственной инспекции и т.д. Финансирование особо охраняемых природных территорий производится за счет средств бюджета (республиканского или местного), средств из фонда охраны окружающей среды, специальных средств или средств фондов особо охраняемых природных территорий, пополняемых платами за использование их, а также добровольных взносов и пожертвований юридических и физических лиц, иных источников финансирования, не запрещенных законодательством. На создание особо охраняемой природной территории – Государственного национального природного парка “Пойма р. Иртыш” необходимо выделение из государственного бюджета инвестиции в течение 5 лет общей суммы в объеме 530 млн. тенге. Мероприятия и ориентировочные затраты по организации особо охраняемой природной территории на пойме р. Иртыша в период с 2006 по 2010 гг. приведены ниже в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Мероприятия и расходы по организации особо охраняемой природной территории на пойме р. Иртыша

N п/п	Виды работ	Всего за период 2003- 2020 гг, млн. тенге	Расходы по годам (млн. тенге)				Примечание
			2003- 2005	2006- 2010	2011- 2015	2016- 2020	
	Всего в бассейне	530,0	13,0	330,0	93,0	94,0	
в том числе:							
1	Установление водоохраных зон и полос	86,0	3,0	72,0	5,0	6,0	Проектирование и вынос проекта в натуру
2	Установление режимно-охранных и защитных зон	95,0	2,0	78,0	8,0	7,0	
3	Установление санитарно-защитных зон	89,0	3,0	75,0	5,0	6,0	
4	Создание службы охраны ООПТ	260,0	5,0	105,0	75,0	75,0	Ежегодно
5	Создание государственной инспекции ООПТ						

Поскольку основным объектом землепользования в границах водоохраных зон и полос реки Иртыш является пойма, границы которой близко совпадают с границами водоохраных зон и полос, экспликация земель в целом согласуется с Паспортом Государственного (комплексного) заказника «Пойма реки Иртыш», утвержденным Комитетом лесного и охотничьего хозяйства МСХ РК, №32, от 13.02.2006 г., согласованным с местными исполнительными органами Павлодарской области.

Экспликация земель в водоохраной зоне приведена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Экспликация земель в водоохраной зоне на неурбанизированной территории р. Иртыш в границах Павлодарской области

№ п/п	Наименование административного района	Общая площадь пойменных земель, га	В том числе занятые:			
			Под огородам и	Под пасбищами и сенокосами	Под промышленными объектами	прочее
1	Актогайский	37786	190	210	-	-
2	Иртышский	39987	-	-	-	-
3	Железинский	13399	70	-	-	-
4	Качирский	36179	-	-	-	-
5	Лебяжинский	54772	320	-	-	-
6	Майский	63616	770	-	-	-
7	Павлодарский	71466	825	1135	32	198
8	Аксуская г.а.	58075	445	3905	250	
9	г. Павлодар	1853	-	-	100	-
	Итого:	377133	2620	5250	386	198

### Практикум к СРСП

1. Какова естественнонаучная оценка пойменно-экологических объектов?
2. Опишите хозяйственное состояние поймы реки Иртыш Павлодарской области.
3. Дайте определение понятию природоохранные попуски.
4. Что входит в земельный фонд иртышской поймы.
5. В чем суть сельскохозяйственного использования поймы.

### Темы для контрольных работ и докладов на СРС:

1. Создание, содержание и развитие особо охраняемой территории.
2. Мелководные временные озерки.
3. Растительность поймы р. Иртыш.
4. Пойма р. Иртыш.
5. Лекарственные растения поймы р.Иртыш Павлодарской области.

## **ТЕМА 5. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

### **Вопросы для изучения:**

1. Оценка современного состояния водоохраных мероприятий
2. Экологические проблемы Павлодарской области и первоочередные мероприятия по их решению
3. Организация службы контроля за загрязнением воды в реке Иртыш

### **5.1 Оценка современного состояния водоохраных мероприятий**

Иртыш и его притоки интенсивно используются для хозяйственного и питьевого водообеспечения, а также сброса в них различных промышленных и коммунальных стоков. Восточно-Казахстанская и Павлодарская области – это центры цветной металлургии, горнодобывающей промышленности, тепло- и гидроэнергетики, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду региона. Здесь сконцентрированы предприятия крупных горно-металлургических комплексов: АО «Казцинк», АО «Алюминий Казахстана», АО «Ульбинский металлургический завод», филиал «ВостокКазмедь» корпорации «Казахмыс», ТОО «АЭС УКТЭЦ», РГП УК «Водоканал», АО «Алюминий Казахстана» (ПАЗ и ТЭЦ-1), ТОО «ПТЭЦ-2», ТОО «ПТЭЦ-3», ТОО «Павлодарский нефтехимический завод», АО «Павлодарский химзавод», АО «Казахстантрактор», «Аксусский завод ферросплавов» ТНК «Казхром», ТЭС АО «Единая энергетическая корпорация» и другие.

Промышленные предприятия являются основными поставщиками загрязняющих веществ в бассейн реки Иртыш. Загрязнителями являются также предприятия коммунального и, частично, сельского хозяйства. Основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод связаны с деятельностью горнодобывающих и горно-обогатительных предприятий, в первую очередь это брошенные и не выведенные из эксплуатации рудники и шахты, обнаженные поверхности горных выработок, отвалы, хвостохранилища и продуктоохранилища обогатительных фабрик, отвальные продукты и промышленные стоки металлургических, химико-металлургических, химических, теплоэнергетических и машиностроительных предприятий. Загрязнение коммунально-бытовыми стоками связано, по-видимому, с недостаточно эффективной работой очистных сооружений в городах Усть-Каменогорске, Семипалатинске, Павлодаре, а также с аналогичными проблемами в других городах и поселках.

Территория деятельности Семипалатинского ядерного испытательного полигона до сих пор представляет собой среду

повышенного экологического риска для бассейна Иртыша, его жителей, флоры и фауны.

Однако, несмотря на напряженную экологическую обстановку, в бассейне Иртыша имеются заповедники, заказники, национальные парки и реликтовые сосновые леса. Загрязнение Иртыша и его притоков является большой проблемой для этой важнейшей территории нашего государства.

## **5.2 Экологические проблемы Павлодарской области и первоочередные мероприятия по их решению**

В центральной части области сформировался Павлодар-Экибастузский территориально-промышленный комплекс, ядро которого составляет сеть тепловых электростанций (60% мощности республики), угольные разрезы, алюминиевый, ферросплавный, тракторный, нефтеперерабатывающий и химический заводы, которые являются основными загрязнителями окружающей среды. Большинство предприятий проводят модернизацию старых и устанавливают новые очистные сооружения.

Загрязненность р. Иртыш в пределах Павлодарской области контролируется лабораторией Павлодарского областного территориального управления ООС на участке, начиная от Южного водозабора, расположенного в 3,5 км выше города Павлодар, и заканчивая в районе с. Мичурина в 18 км ниже по течению реки.

Из-за отсутствия средств в Павлодарском филиале ДГП «Казгидромет» так и не создана база для определения качества воды р. Иртыш, пробы воды в бутилированном виде отправляются в Восточно-Казахстанскую область.

Расчет значения ИЗВ для р.Иртыш проводится по 7 контрольным точкам.

Значение ИЗВ для р.Иртыш в пределах Павлодара и Павлодарского района равно в среднем 1,44, что позволяет характеризовать р. Иртыш как водоем 3 класса качества воды – “умеренно загрязненная”.

Основными загрязнителями р. Иртыш являются ливневые стоки с территорий населенных пунктов, а также органические удобрения, смываемые талыми, дождевыми водами с водосборных площадей.

Загрязнение воды в р.Иртыш медью, аммонием и нефтепродуктами связано, в основном, со сбросом недостаточно очищенных сточных вод предприятий Восточно-Казахстанской области (г. Усть-Каменогорск, г. Семипалатинск).

Наибольшим отрицательным явлением, влияющим на загрязнение р. Иртыш в Павлодарской области, является сброс недостаточно очищенных сточных вод после Павлодарских городских очистных сооружений

(г. Павлодар), а также сброс теплообменных вод ОАО «Евроазиатская Энергетическая Корпорация» (г. Аксу), имеющих характеристику условно-чистых вод, несущих только тепловое загрязнение.

По результатам обследований, выполненных в Павлодарской области, было установлено загрязнение грунтовых вод различными элементами и соединениями. В Северной промзоне обнаружена значительная площадь загрязнения подземных вод фтором, которая составляет около 33 км<sup>2</sup>. Концентрация фтора в сточных водах от 2,4 до 14,4 мг/л, в подземных водах 1,5-3,0 мг/л (1-2 ПДК). Кроме того, на территории, прилегающей к Павлодарской нефтебазе, площадь очага загрязнения подземных вод нефтепродуктами составляет 1,5 км<sup>2</sup>.

В Южной промзоне г. Павлодара грунтовые воды загрязнены фтором, мышьяком, алюминием, марганцем и в меньшей степени ванадием, свинцом, кадмием и азотистыми соединениями. Площадь загрязнения подземных вод фтором и мышьяком за 2002 год составляла около 30 км<sup>2</sup>. Содержание фтора в подземных водах от 1,5 до 26,1 мг/л (1-17,4 ПДК), мышьяка от 0,14-0,18 до 18 мг/л (2,8 до 360 ПДК). Площадь чрезвычайно сильного загрязнения мышьяком (более 100 ПДК) составляет 0,6 км<sup>2</sup> и непосредственно примыкает к шламовому полю ПАЗ.

В воде ряда скважин г. Аксу обнаружено загрязнение аммонием 1-2 ПДК и нитратами 2-3 ПДК. На площади, прилегающей к Аксускому ферросплавному заводу, выявлено загрязнение подземных вод марганцем, содержание его в подземных водах 0,56-2,14 мг/л (ПДК - 0,1 мг/л), площадь загрязнения около 3 км<sup>2</sup>.

На территории, прилегающей к городу Аксу, вокруг золоотвалов Аксуской ТЭЦ площадь загрязнения подземных вод фтором увеличилась по сравнению с 2000г. и составляет в настоящее время 1,2 км<sup>2</sup>. Концентрация фтора в воде находится в пределах 1,8-2 ПДК.

В промышленном районе г. Экибастуза основными загрязнителями являются промплощадка и золоотвал Экибастузской ТЭЦ, накопитель ЭТЭЦ - оз. Туз. Площадь загрязнения подземных вод фтором на территории, прилегающей к Экибастузской ТЭЦ, составляет 6,5 км<sup>2</sup>, содержание фтора в подземных водах изменяется до 3,28 мг/л (2,2 ПДК), марганцем до 5,69 мг/л (56,9 ПДК). Единичными анализами отмечено повышенное содержание мышьяка в подземных водах - до 0,18 мг/л (3,6 ПДК).

В районе ТОО «AES Экибастуз» вокруг оз. Карасор также отмечено загрязнение подземных вод фтором 1,2-2,9 ПДК. За весь период наблюдений за загрязнением р. Иртыш имеются надежные данные анализа только по ионам меди и цинка. По алюминию, хрому трех- и шестивалентному, железу двух- и трехвалентному, висмуту, кадмию, ртути, никелю, свинцу и др. имеются лишь эпизодические и отрывочные данные.

Павлодарская область – одна из наиболее отходоёмких из регионов РК. По данным Павлодарского областного территориального управления охраны окружающей среды в области накоплено 5,22 млн. тонн твердых бытовых отходов (ТБО).

В результате постоянного увеличения объемов промышленных и твердых бытовых отходов в г. Павлодаре происходит миграция загрязняющих веществ из мест хранения в окружающую среду, особенно в водные объекты.

Отходы, которые не используются (или не подлежат использованию), направляются на захоронение на полигоны – свалки.

В области существует 40 санкционированных накопителей отходов. В том числе на балансе предприятий – 22, на балансе местной администрации – 18. Из них только три можно отнести к числу отвечающих необходимым требованиям.

К историческим проблемам Павлодарской области относятся большие площади, занятые под породными отвалами угледобывающих предприятий.

Переработка промышленных отходов должна предшествовать их захоронению на полигонах-свалках для обеспечения экологической безопасности при их хранении, уменьшения первоначальных объемов. Одновременно в процессе переработки из отходов можно извлечь ценные компоненты или получить новые материалы. Несмотря на большое количество отходов, на предприятиях Павлодарской области практически не ведется работа по переходу на безотходные и малоотходные технологии. Остается низкой доля использования и утилизации отходов. Ежегодно используется на нужды предприятий, и передаются потребителям лишь порядка 2% от объема образования промышленных отходов в области. Для снижения объема образования отходов необходим переход предприятий на безотходные и малоотходные технологии.

Необходимо проведение комплексного исследования и разработка ТЭО по созданию центров переработки промышленных отходов Павлодарской области. Частично подобную работу мог бы финансировать один из крупных международных фондов.

К основным мероприятиям по совершенствованию системы сбора хранения и утилизации промышленных отходов, выполняемым за счёт средств промпредприятий относятся:

- разработка проектов и осуществление работ по рекультивации существующих накопителей золоотвалов и отвалов вскрышных пород, очистка территории;
- формирование региональных программ переработки отходов;
- разработка проектов, проведение работ по реконструкции и строительству накопителей и хранилищ промышленных отходов, золоотвалов;



- разработка и внедрение способов повышения уровня использования промышленных отходов.

За счет бюджетного финансирования необходимо провести проектирование и строительство полигона для токсичных отходов I-II классов опасности.

Необходима регулярная работа по санитарной очистке населенных пунктов, нужно повысить административную ответственность населения за свалку мусора, навоза и других отходов в не отведенных для этого местах.

Следует отметить, что в области отсутствует предприятие по переработке бытовых отходов и другого мусора.

Для предотвращения прямого или опосредованного влияния загрязнения почв твердыми отходами на заболеваемость населения и в соответствии с «Национальным планом действий по гигиене окружающей среды РК», утвержденным Постановлением Правительства РК №878 от июля 2000 г. в областном центре (г. Павлодар) необходимо осуществить строительство типового полигона по утилизации твердых бытовых отходов.

Мероприятия по совершенствованию системы сбора, транспортировки, хранения и переработки твердых бытовых отходов (ТБО), выполняемых за счет бюджетного финансирования:

- внедрение системы раздельного сбора ТБО;
- проектирование и строительство предприятия по переработке твердых бытовых отходов и другого мусора;
- работа по санитарной очистке городов и сельских населенных пунктов.

Накопление, сбор, обезвреживание и утилизация медицинских отходов в Павлодарской области является важной гигиенической и экологической проблемой. Это обусловлено тем, что медицинские отходы могут представлять как бактериологическую, так и токсикологическую опасность для здоровья человека, явиться ощутимым фактором загрязнения окружающей среды.

К приоритетным мероприятиям области относится разработка и внедрение региональной экологически чистой системы уничтожения отходов медицинских учреждений.

Радиоактивный фон Павлодарской области зависит от естественной радиоактивности, от воздействия Семипалатинского ядерного полигона, а также от влияния предприятий, работающих с радиоактивными веществами.

Естественная радиоактивность по территории Павлодарской области составляет в среднем 12-14 микрорентген в час. Она повышается в районах выходов на поверхность некоторых горных пород, прежде всего гранитов и базальтов более 20 мкР/ч.

За счет средств бюджета в 2002 году Институтом радиационной безопасности и экологии Национального ядерного центра Республики Казахстан (на конкурсной основе) были проведены работы по радиоэкологическому обследованию земель запаса Майского района Павлодарской области.

Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу остается высоким в связи с применением в процессе промышленного производства старых технологий и стандартов, некачественного сырья и топлива.

Основная масса загрязняющих веществ в атмосферный воздух Павлодарской области поступает от предприятий теплоэнергетики и металлургической промышленности: Экибастуз (43%), Аксу (30%) и Павлодар (25%), на долю всех остальных районов области приходится лишь немногим более 1% выбросов.

Количество выбросов загрязняющих веществ на теплоэлектростанциях пропорционально количеству сжигаемого топлива, а их сокращение возможно только за счет энергосбережения. Основную массу выбросов составляют зола экибастузских углей и угольная пыль (46%), диоксид серы (35%), оксиды азота (12%) и окись углерода (5%).

Рост выбросов загрязняющих веществ в атмосферу происходит из-за устаревшей технологии сжигания на тепловых электростанциях высокозольных углей с гидрозолоудалением, а также несовершенство систем пыле- и газоочистки ряда предприятий области. Недостаточно полный мониторинг качества атмосферного воздуха в Павлодарской области не позволяет в полной мере оценить состояние окружающей среды.

В связи с высокими ценами за теплоносители и увеличением количества частных предприятий, некоторые из них переходят на автономное теплоснабжение с установкой отопительных котельных, особенно в сельской местности. Из-за отсутствия на них, как правило, систем пыле- и газоочистки, такие котельные являются источником дополнительного загрязнения атмосферного воздуха. В настоящее время в сельских районах функционирует более 200 котельных. Улучшение состояния атмосферного воздуха в сельских населенных пунктах возможно за счет установки пылеулавливающего оборудования в котельных.

Основные мероприятия по снижению загрязнения воздушного бассейна выбросами автотранспорта в Павлодарской области:

- усиление контроля за качеством автотоплива и содержанием вредных веществ в выхлопных газах, в т.ч. с применением экспресс методов;
- использование качественного моторного топлива;
- развитие сети сертифицированных станций технического обслуживания и контрольно-регулирующих пунктов;

- рост количества пунктов по определению токсичности выхлопных газов и оснащение их соответствующими приборами;
- увеличение автотранспортных средств, работающих на газе;
- оснащение автотранспорта каталитическими нейтрализаторами.

### **5.3 Организация службы контроля за загрязнением воды в реке Иртыш**

Водным кодексом Республики Казахстан (Астана, 2003 г. №481-ІІ) предусмотрено, что все воды подлежат охране от загрязнения, засорения и истощения, всего, что может нарушить экологическую устойчивость природных систем. В соответствии с Водным Кодексом, а также ЭК РК (Астана, 2007 г.) и других нормативных документов, за использованием, качеством и охраной водных ресурсов осуществляется Государственный и ведомственный контроль.

#### **5.3.1 Государственный контроль**

Основными целями государственного контроля о состоянии загрязнения водных объектов на региональном (областном) уровнях являются:

Обеспечение органов государственной власти (областных), административно-управляющих органов природных ресурсов и охраны окружающей среды, здравоохранения, комиссии по чрезвычайным ситуациям, руководителей производственных комплексов, общественных организаций и населения достоверной методически обоснованной аналитической информацией о фактическом и прогнозируемом уровне загрязнения водных объектов, источниках их загрязнения;

Систематизация и обобщение результатов аналитического контроля за состоянием окружающей среды для разработки природоохранных мероприятий, проведения предупредительного и текущего санитарного надзора;

Контроль и проверка работы ведомственных лабораторий, контроль за соблюдением предприятиями-водопользователями законодательных и нормативных документов.

#### **5.3.2 Ведомственный контроль - промышленные предприятия и водоканалы**

В соответствии с действующими Законами и нормативными документами Республики Казахстан все предприятия-водопользователи осуществляют контроль за уровнем загрязнения и качеством поверхностных вод р. Иртыш, водозаборах поверхностных и подземных вод, выпусках сточных вод в водоемы и на «рельеф местности» и их соответствие утвержденным нормативам ПДС (ВСС).

Поставщики питьевой воды и канализации проводят оценку качества сточных вод на соответствие с санитарными нормами, нормами коммунально-бытового водоснабжения, а также с требованиями разрешений на сбросы. Водоканалы имеют собственные лаборатории, которые используются для проведения оценки качества в целях контроля технологического процесса на ежедневной основе. Результаты проведенных анализов предоставляются в УООС на ежемесячной основе. В дополнение, образцы анализируются каждые десять дней на станции очистки сточных вод для того, чтобы показать соответствие с санитарными нормами. Результаты данных анализов предоставляются в УООС и СЭС на ежемесячной основе.

### **Практикум к СРСП**

1. Современное состояние водоохранных мероприятий
2. Назовите экологические проблемы Павлодарской области.
3. Организация службы контроля за загрязнением воды в реке Иртыш
4. Назовите первоочередные мероприятия по решению экологических проблем Павлодарской области.
5. Какова роль ведомственного контроля в промышленных предприятиях?

### **Темы для контрольных работ и докладов на СРС:**

1. Экологически проблемные предприятия: Аксуский завод ферросплавов ТНК «Казхром», Аксуская ТЭС ОАО «ЕЭК».
2. Очистные сооружения Горводоканала.
3. Организация службы контроля за загрязнением воды в реке Иртыш.
4. Влияние промышленных предприятий на бассейн реки Иртыш.
5. Формирование региональных программ переработки отходов.

## **ТЕМА 6. ВОДООХРАННЫЕ ЗОНЫ И ПОЛОСЫ РЕКИ ИРТЫШ**

### **Вопросы для изучения:**

1. Водоохранные зоны и полосы реки Иртыш
2. Методические основы определения размеров водоохранных зон и полос
3. Мероприятия по организации водоохранных зон и полос
4. Эксплуатационные мероприятия

### **6.1 Водоохранные зоны и полосы реки Иртыш**

Актуальность проблемы устойчивого водообеспечения республики определена ограниченностью располагаемых водных ресурсов, высокой степенью их загрязнения, неравномерностью распределения их запасов по территории страны. Несмотря на общий дефицит пресных подземных вод, подземные воды даже на разведанных месторождениях используются далеко не в полном объеме – от 0,2 до 12% от величины разведанных запасов, что сказывается на степени водообеспеченности потребителей – селитебных зон и целых регионов.

Кроме того, продолжается процесс загрязнения и истощения поверхностных вод, основной причиной которых являются растущие из года в год объемы потребления свежей воды на хозяйственно-питьевые нужды и, соответственно, объемы сбросов в водоемы неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод, а также растущие из года в год потери воды в водохозяйственном секторе.

В связи с тем, что в течение длительного периода не проводился соответствующий капитальный ремонт и восстановление основных средств, 34% водоотводящих сетей и большинства канализационных очистных сооружений в городах и городских посёлках достигли 70%-ного физического износа. Ряд сооружений очистки сточных вод работают с перегрузкой, что приводит к несоответствию технологии очистки сточных вод проектным данным. Плановый ремонт сетей и сооружений почти везде уступил аварийно-восстановительным работам, при этом, единовременные затраты на их проведение, как правило, в 2,5-3 раза выше, чем на плановый ремонт.

В настоящее время в бассейне реки Иртыш, где проживает около 1 млн. человек, наблюдается подъем экономической активности и увеличение населения. Данная тенденция приведет к возможному дефициту питьевой воды и ухудшению ее качества. Учитывая изношенность систем очистки воды, возникает необходимость в превентивных мерах, таких как организация водоохранных зон и полос, снижающих загрязненность вод.

Одним из основных мероприятий по охране поверхностных водных объектов в бассейне р. Иртыш от загрязнения, засорения и истощения и по улучшению их санитарно-технического и эпидемиологического состояния является создание по берегам рек и водоемов, специальных водоохраных зон и полос с особым режимом хозяйственной деятельности на их территории.

Создание водоохраных зон и полос на водных объектах и водохозяйственных сооружениях в бассейне р. Иртыш и режим их хозяйственного использования были регламентированы Постановлениями Правительства, решениями местных органов управления, различными нормативными документами санитарного и экологического характера, которые не вполне отражали условия бассейна Иртыша, поскольку не содержали каких-либо обоснований и критериев для решения практических вопросов проектирования и установления водоохраных зон и полос по рекам и водоемам разного характера, природно-хозяйственной значимости и степени освоенности их водных ресурсов.

В последние десятилетия ТОО «Казгидро» (г. Алматы) были разработаны проекты по установлению водоохраных зон и полос Бухтарминского и Усть-Каменогорского водохранилищ. В 2004 г. разработан «Проект водоохранной зоны Шульбинского водохранилища».

В проектах реконструкции и строительства промпредприятий в Восточно-Казахстанской области и в городах Усть-Каменогорск, Семипалатинск, Павлодар и в Павлодарской области устанавливались водоохраные зоны и полосы на отдельных участках реки Иртыш и ее притоках.

В связи с недостаточным опытом по проектированию водоохраных зон и полос поверхностных водных объектов, а также недостаточной правовой и нормативно-методологической базой, в разработанных проектах, как правило, нечетко выражена правовая сторона реализации проектов, источники финансирования ПИР и работ по обустройству зон: вынос в натуре границ зоны, перенос объектов-загрязнителей за пределы зоны, отвод земель под водоохранную полосу и т.п.

Водоохранная зона представляет собой территорию, примыкающую к акваториям рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной или иных видов деятельности. В пределах ее выделяется прибрежная защитная полоса с более строгим охранительным режимом, на которой вводятся дополнительные ограничения природопользования. Установление водоохраных зон направлено на обеспечение предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира водоемов.

Соблюдение специального режима на территории водоохранных зон является составной частью комплекса природоохранных мер по улучшению гидрологического, гидрохимического, гидробиологического, санитарного и экологического состояния водных объектов и благоустройству их прибрежных территорий.

При подготовке Проекта водоохранных зон и полос реки Иртыш в границах Павлодарской области руководствовались следующими основополагающими документами:

- Водный кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003 г., N481-ІІ;
- Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 г., N442-ІІ;
- «Правила установления водоохранных зон и полос», утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан от 16 января 2004 года N42;
- Постановление Правительства Республики Казахстан N59 от 21.01.04 г. «Об утверждении Перечня водных объектов особого государственного значения и особенностей правового режима регулирования хозяйственной деятельности на водных объектах особого государственного значения»;
- «Перечень водохозяйственных сооружений, имеющих особое стратегическое значение», утвержденный Указом Президента РК от 1.11.2004 г., N1466;
- «Правила охраны поверхностных вод Республики Казахстан», Министерство экологии и биоресурсов Республики Казахстан, протокол N13 от 14 июня 1994 г.;
- СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования по охране поверхностных вод от загрязнения» N3.02.003.04 от 16.08.04 г. (утвержденное приказом МЗ РК N506 от 28.06.04 г., зарегистрированное в МЮ 11.08.04 г. N2999.);
- Правила установления ширины запретных полос лесов по берегам рек, озер, водохранилищ и других водных объектов (утверждены Постановлением Правительства РК от 23.01.2004 г. N71);
- «Технические указания по проектированию водоохранных зон и полос поверхностных водных объектов», утвержденные приказом КВР МСХ РК N33 от 21.02.2006 г.
- «Схемы комплексного использования охраны водных ресурсов бассейна р. Иртыш на территории РК».

## **6.2 Методические основы определения размеров водоохранных зон и полос**

### **6.2.1 Водоохранные зоны и полосы**

При разработке методики определения размеров водоохранных зон и полос основополагающими документами являлись «Правила

установления водоохранных зон и полос» и «Технические указания по проектированию водоохранных зон и полос поверхностных водных объектов».

Требования, установленные «Правилами...» и «Техническими указаниями...» рассматривались в комплексе с нормами действующего законодательства о зонах санитарной охраны источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, запретных полосах лесов по берегам водных объектов, а также об иных охранных зонах водных объектов.

Определение размеров и границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос, режимы их использования осуществлялась на основании результатов обследования водного объекта и прилегающих к ним территорий, принимались с учетом следующих факторов:

- физико-географический (ландшафт территории - леса, равнина или крутые склоны);
- почвенные условия вдоль русла реки;
- гидрологические условия с учетом прогноза изменения береговой линии водных объектов;
- экономические условия (рыбохозяйственный сектор, сельское хозяйство, крупные населенные пункты) и др.

Определенные ограничения по хозяйственной деятельности на территории водоохранных зон и полос более подробно описаны в разделе «Предусмотренные проектом мероприятия».

Ширина водоохранных зон устанавливается:

- для рек и озер – от среднемноголетнего уреза воды в летний период или от хорошо выраженной кромки коренного русла в случае отсутствия надежных данных по урезам воды;
- для рек, пересыхающих в летний период – от выраженной береговой кромки;
- для водохранилищ – по урезу воды при нормальном подпорном уровне;
- для болот – по их границе.

Минимальная ширина водоохранных зон по каждому берегу реки принимается от уреза воды при среднемноголетнем меженном уровне, до уреза воды при среднемноголетнем уровне в период половодья (включая пойму реки, надпойменные террасы, крутые склоны коренных берегов, овраги и балки) и плюс следующие дополнительные расстояния:

- для малых рек (длиной до 200 км) – 500 м.

Для остальных рек:

- с простыми условиями хозяйственного использования и благоприятной экологической обстановкой на водосборе – 500 м;



– со сложными условиями хозяйственного использования и при напряженной экологической обстановке на водосборе -1000 м.

Для истоков рек и родников минимальная ширина водоохранной зоны устанавливается не менее 50 м.

Для безпойменных рек или участков рек, не имеющих выраженной поймы ширина водоохранной зоны определяется от уреза среднемноголетнего меженного уровня воды, а при расчлененности русла реки на протоки - от берега внешней протоки.

Для протоков рек, охватывающих высокоподнятое междуречье шириной более 1 км, ширина водоохранных зон по берегам каждой протоки устанавливается такая же, как и по остальной части этой реки.

Минимальная ширина водоохранных зон водных объектов, для которых установлены защитные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых видов рыб, принимается равной ширине этих полос, но не менее параметров, указанных выше.

Границы водоохранных зон магистральных и межхозяйственных каналов, устанавливаются по границе отвода земель под эти каналы, включая технологические дороги, проезды и защитные лесные насаждения.

Для участков рек, заключенных в закрытые коллекторы, водоохранные зоны не устанавливаются.

Ширина водоохранных полос для участков водоемов, имеющих особо ценное рыбохозяйственное значение (места нереста, зимовальные ямы, нагульные участки) устанавливается не менее 100 метров, независимо от уклона и характера прилегающих земель.

В городах и других населенных пунктах при наличии ливневой канализации и набережной границу водоохранных полос допускается совмещать с парапетом набережной.

Минимальная ширина водоохранных полос водных объектов устанавливается в зависимости от топографических условий и видов угодий в следующих размерах:

Таблица 6.1 – Минимальная ширина водоохранных полос водных объектов

Виды угодий, прилегающих к водному объекту	Ширина прибрежной защитной полосы (в метрах) при крутизне склонов, прилегающих к водному объекту территорий		
	Уклон от берега (нулевой уклон)	Уклон до 3-х градусов	Уклон более 3-х градусов
Пашня	35	55	100
Луга и сенокосы	30	50	75
Лес, кустарник	25	35	55
Прочее (неудобья)	35	35	100

Для истоков малых рек ширина водоохранных полос устанавливается:

- в безлесных районах с обязательным устройством древесно-кустарниковой полосы, шириной не менее 20 м;

- в лесных зонах в соответствии с лесным законодательством Республики Казахстан.

На ценных сельскохозяйственных угодьях допускается уменьшение ширины водоохранных полос при наличии вдоль берегов древесно-кустарниковых полос или защитных берегоукрепительных сооружений.

Ширина прибрежных водоохранных полос на пахотных угодьях, засеянных сельхозкультурами, может быть уменьшена по сравнению с размерами, указанными выше, если берега водоема закреплены древесно-кустарниковой растительностью на полосе не менее 10-15 м и санитарно-техническое состояние водоемов прибрежной территории соответствует водоохранным требованиям.

На участках интенсивной переработки берегов ширина ВП увеличивается на расстояние прогнозируемого отступления берега за 10 лет. На участках намываемых пляжей ширина ВП устанавливается от внешней (коренной) границы пляжа.

На участках рек, озер, водохранилищ, обустроенных берегоукрепительными сооружениями (стенками, дамбами, парапетами и др.) ширина ВП может быть уменьшена против установленной в «Технических указаниях..» или совмещена с габаритами сооружений, если помимо своего прямого назначения выполняют санитарно-защитную роль для водоема.

В пределах, существующих дачных и приусадебных участков, садов и огородов, вплотную примыкающих к берегам водных объектов, прибрежная водоохранная полоса устанавливается без изъятия ее территории для водоохранных целей, при условии соблюдения в этой зоне режима строгого ограничения хозяйственной деятельности в соответствии с требованиями «Технических указаний..» и выноса за пределы ВП всех объектов, способствующих загрязнению и засорению водного объекта.

Водоохранные полосы, как правило, должны быть заняты лесокустарниковой растительностью или залужены.

При разработке проекта установления водоохранных зон и полос рекомендуется учесть также и следующие положения:

- при истоке рек от группы родников размеры водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы устанавливаются по роднику, наиболее удаленному от места образования водотока;

- для водохранилищ - источников питьевого водоснабжения ширина водоохранной зоны в местах водозабора устанавливается в соответствии с зонами санитарной охраны, но не менее 1000 м;

- на территории городов и поселений, не имеющих генплана застройки,

размеры водоохраных зон и их прибрежных защитных полос устанавливаются исходя из конкретных условий с учетом недопущения отрицательного влияния застройки на экологическое и санитарное состояние водных объектов;

– увеличение ширины водохозяйственной зоны возможно за счет включения в нее непригодных для сельскохозяйственного использования земель (песков, оползней, эродированных земель, болот, оврагов и т.п).

– границы водоохраных зон следует совмещать с естественными и искусственными рубежами или препятствиями, перехватывающими поверхностный сток с вышележащих примыкающих территорий (бровками речных долин, дорожно-транспортной сетью, нагорными каналами, мелиоративной сетью).

Организация водоохраных зон не исключает создания зон санитарной охраны водных источников, используемых для водоснабжения курортных, оздоровительных и иных нужд населения, границы и размеры, которых устанавливаются в соответствии с действующими нормативными правовыми актами в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Границы прибрежных зон и полос на местности должны быть закреплены специальными знаками.

Об установленных границах водоохраных зон и прибрежных защитных полос должно быть проинформировано население. До сведения населения должно быть доведено также устанавливаемый на указанных территориях режим использования.

### **6.2.2 Зоны санитарной охраны источников поверхностного водоснабжения**

Основной целью зон санитарной охраны (ЗСО) является охрана от загрязнения источника водоснабжения и окружающей его территории. ЗСО организуются в составе трех поясов.

Первый пояс (пояс строгого режима) включает территорию водозабора с водной акваторией, площадку расположения всех водопроводных сооружений с ограждением и охраной. Его основное назначение – защита места водозабора и водозаборных сооружений от случайного или умышленного загрязнения и повреждения.

Второй и третий пояса ЗСО (пояса ограничений) включают территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источника водоснабжения. Основной задачей этих поясов является предотвращение неблагоприятного влияния на качество и количество воды источника водоснабжения.

Определение границ ЗСО и разработка комплекса необходимых организационных, технических, гигиенических и противоэпидемических мероприятий находятся в зависимости от вида источников водоснабжения

(подземных или поверхностных), от степени их естественной защищенности и возможного микробного или химического загрязнения.

Также при определении размеров поясов ЗСО необходимо учитывать время выживаемости микроорганизмов (2 пояс), а для химического загрязнения – дальность распространения, принимая стабильным его состав в водной среде (3 пояс).

Границы первого пояса ЗСО водопровода с поверхностным источником устанавливается, с учетом конкретных условий, в следующих пределах:

Для водотоков:

Вверх по течению – не менее 200 м от водозабора; вниз по течению – не менее 100 м от водозабора;

По прилегающему к водозабору берегу – не менее 100 м от линии уреза воды летне-осенней межени;

В направлении к противоположному от водозабора берегу: при ширине реки или канала менее 100 м - вся акватория и противоположный берег, шириной 50 м от линии уреза воды при летне-осенней межени; при ширине реки или канала более 100 м – полоса акватории шириной не менее 100 м.

Для водохранилищ граница первого пояса должна устанавливаться в зависимости от местных санитарных и гидрологических условий, но не менее 100 м во всех направлениях по акватории водозабора и по прилегающему к водозабору берегу от линии уреза воды при летне-осенней межени.

Граница второго пояса ЗСО водотоков и водоемов определяются в зависимости от природных, климатических и гидрологических условий.

Граница второго пояса на водотоке в целях микробного самоочищения должна быть удалена вверх по течению водозабора настолько, чтобы время добегания по основному водотоку и его притокам, при расходе воды в водотоке 95% обеспеченности, было не менее 5 суток.

Граница второго пояса ЗСО на водохранилищах должна быть удалена по акватории во все стороны от водозабора на расстоянии 3 км (наличие нагонных ветров до 10%).

Боковые границы второго пояса ЗСО от уреза воды при летне-осенней межени должны быть расположены на расстоянии не менее 500 м (при равнинном рельефе местности).

Граница второго пояса ЗСО водотока ниже по течению должна быть определена с учетом исключения влияния ветровых обратных течений, но не менее 250 м от водозабора.

Границы третьего пояса ЗСО поверхностных источников водоснабжения на водотоке вверх и вниз по течению совпадают с границами второго пояса. Боковые границы должны проходить по линии

водоразделов в пределах 3-5 километров, включая притоки. Границы третьего пояса поверхностного источника на водоеме полностью совпадают с границами второго пояса.

### **6.2.3 Определение ширины водоохранных зон и полос р. Иртыш**

В соответствии с п. 7 «Правил установления водоохранных зон и полос», руководствуясь Постановлением Правительства Республики Казахстан N 59 от 21.01.04 г. «Об утверждении Перечня водных объектов особого государственного значения и особенностей правового режима регулирования хозяйственной деятельности на водных объектах особого государственного значения», согласно которым озера Балхаш, Зайсан, система озер Алаколь, Каспийское море и р. Иртыш включены в Перечень водных объектов особого государственного значения (ВООГЗ), ширина водоохранной зоны должна установиться равной не менее 1000,0 метров по всей длине рассматриваемых настоящим проектом участков берегов. Это расстояние измеряется от уреза воды при среднемноголетнем уровне в период половодья.

Согласно п. 14 (Технических указаний по проектированию водоохранных зон и полос поверхностных водных объектов) проектом установлены и нанесены на плановую основу границы водоохранных зон и полос, а согласно п. 33 «Технических указаний...» предусмотрено их закрепление на местности водоохранными знаками установленного образца, рассчитаны координаты границ водоохранной зоны и полосы, через каждые 100 м.

Ширина водоохранной полосы установлена на картографическом материале согласно п. 27 Технических указаний: «Водоохранной полосой является территория шириной не менее двадцати метров в пределах водоохранной зоны, прилегающей к водному объекту и водохозяйственным сооружениям, на которой устанавливается режим ограничений хозяйственной деятельности» и п. 29 «Технических указаний...», согласно которому ширина водоохранных полос для участков водоемов имеющих особо ценное рыбохозяйственное значение (места нереста и нагульные участки) независимо от уклона и характера прилегающих земель устанавливается не менее 100,0 м, на остальных участках – не менее 20 м.

Поскольку русло р. Иртыш интенсивно меандрирует, имеет огромное количество протоков, стариц, озер и заболоченных участков, а пойма регулярно ежегодно затапливается, нами рекомендуется внешнюю границу водоохранной полосы, как и зоны, отсчитывать от среднемноголетнего уровня в период половодья и плюс 20-100 м в зависимости от физико-географических, почвенных, гидрологических и других условий с учетом прогноза изменения береговой линии водных объектов, а также с учетом принятых нормативов, указанных в п.п 15-22 «Технических указаний...» Учитывая особый статус реки Иртыш это имеет важное значение для максимального сохранения реки от загрязнения.

Выделение водоохранных зон и полос базировалось на применении геоинформационных систем, в частности программы ArcGis 9.0, и космических снимков.

Как показал опыт работ, на картах масштаба 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000 гидрографическая сеть показана недостаточно верно – отсутствуют меандры, излуины и многочисленны старицы. Карты же масштаба 1 : 100 000 также недостаточно верны, так как большинство из них основаны на топографических съемках проведенных в 60-70-х годах прошлого века, иногда специально искажаемых.

Поэтому основой для выполнения топографических карт полсужила оперативная космическая съемка.

Применение оперативной космической съемки с разрешением 26, 15 и 5 метров и геоинформационных систем позволило:

- получить данные о состоянии современной речной сети, границах населенных пунктов, использовании земель;
- получить площади зон затопления, пашен, сенокосов, населенных пунктов;
- систематизировать данные о бассейне реки, ее пойме, включая как табличные данные, так и фотоснимки.

После дешифрирования снимков в половодье и в межень, была выделена зона затопления. Также при выделении зоны использовались данные полевых исследований и карты рельефа.

После выделения зоны затопления путем применения специализированной программы были выделены буферные зоны, шириной в 1000 метров. Затем, путем корректировки этих буферных зон (сопоставление с формами рельефа, инфраструктурой, лесными массивами и др.) определены границы водоохранных зон.

Подобным образом выделены и водоохранные полосы.

Для определения размеров дополнительного расстояния в 1000 метров был сделан анализ ситуации в каждом из рассматриваемых районов. В качестве показателей использовались:

- численность населения (косвенно отражает антропогенную нагрузку на водоток и прилегающую территорию);
- количество населенных пунктов расположенных на берегу реки;
- водообеспечение данных населенных пунктов (из поверхностных или подземных источников);
- интенсивность хозяйственного использования земель (доля сельскохозяйственных земель в территории района);
- экологическая обстановка (интегральный показатель, включающий в себя количество предприятий, свалок отходов, расположение населенных пунктов вблизи реки).

Путем анализа данных показателей определена ширина водоохранной зоны. Размеры водоохранных полос определялись в зависимости от физико-географических условий и современного использования земель.

### **6.3 Мероприятия по организации водоохранных зон и полос**

Границы водоохранных зон и полос, после утверждения соответствующим образом настоящего проекта, должны учитываться при составлении проектов районной планировки, землеустройства хозяйств, отвода земельных наделов, при новом строительстве объектов и организации их территории. Места установок водоохранных знаков, должны быть вынесены в натуру и закреплены на местности водоохранными знаками установленного образца.

Предлагается осуществить следующие мероприятия:

- содержание территории водоохранной зоны и полосы в целом в соответствии с санитарными требованиями и требованиями ВК РК N481-11;
- накопление, транспортировка, обеззараживание и захоронение отходов и мусора в соответствии с санитарными требованиями;
- запрещение сброса сточных вод населенных пунктов (в т.ч. и дач) в водный объект.

Поддержание в надлежащем состоянии водоохранной зоны, водоохранной полосы и водоохранных знаков возлагается на землепользователей, являющихся одновременно и водопользователями.

Собственники земель, землевладельцы и землепользователи, на землях которых находятся водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы, обязаны соблюдать установленный режим использования этих зон и полос.

Водоохранные мероприятия:

- Технологические;
- Лесомелиоративные и агротехнические;
- Гидротехнические;
- Санитарно-технические.

1. Технологические:

Очистка, обеззараживание и обезвреживание хозяйственно-бытовых и промышленных стоков:

- Устройство ЗПО;
- Устройство полей фильтрации;
- Устройство выгребных ям и накопителей с противофильтрационным экраном;
- Защита от загрязнения поверхностных и подземных вод стоками и отходами объектов животноводства;

- Повторное использование коллекторно-дренажных вод;
- Опреснение и обезвреживание коллекторно-дренажных вод;
- Соблюдение требований ГОСТ к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения удобрениями и пестицидами.

#### 2. Лесомелиоративные и агротехнические:

- Создание защитных лесных насаждений в прибрежной водоохраной полосе в черте населенных пунктов;
- Введение пастбищеоборотов, сенокосооборотов и севооборотов, нормирование выпаса скота;
- Противоэрозионные мероприятия – залужение, крепление берегов древесно-кустарниковыми насаждениями, закрепление подвижных песков.

#### 3. Гидротехнические:

- Берегоукрепление;
- Регулирование русла;
- Защитные сооружения;
- Обвалование и ограждение объектов;
- Устройство нагорных канав;
- Реконструкция водозаборов насосными станциями с дизельным приводом.

#### 4. Санитарно-технические:

- Содержание территории населенных мест, промышленных и других производственных объектов в соответствии с санитарными требованиями;
- Накопление, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных промышленных, производственных и других отходов в соответствии с санитарными требованиями;
- Вынос объекта из водоохраной зоны и полосы;
- Ликвидация объекта по истечении срока полной амортизации.

Об установлении границ водоохраных зон, прибрежных защитных полос и режима ведения хозяйственной и иной деятельности в их пределах информируется население. Установление зон не влечет за собой изъятия земельных участков у собственников земель, землевладельцев, землепользователей или запрета на совершение сделок с землей за исключением случаев, предусмотренных законом. Поддержание в надлежащем состоянии водоохраных зон, прибрежных защитных полос и водоохраных знаков возлагается на водопользователей. Собственники земель, землевладельцы и землепользователи, на землях которых находятся водоохраные зоны и прибрежные защитные полосы, обязаны соблюдать установленный режим использования этих зон и полос.

Для подготовки исходных данных по проектированию водоохраных зон и полос р. Иртыш в пределах Павлодарской области в период с 1 по 15 сентября 2007 года было произведено полевое обследование территории,



прилегающей к р. Иртыш в пределах Павлодарской области. Общая протяженность полосы обследования, в которой необходимо соблюдение особого режима хозяйственного использования земель прилегающих к водному источнику, составила около 720 км.

В целом можно сказать, что состояние прибрежной территории р. Иртыш в пределах Павлодарской области удовлетворительное. Основными местами, где происходит загрязнение водного объекта, являются населенные пункты, расположенные в пределах проектируемых водоохраных зон и полос. Например, в населенных пунктах Железинка и Качиры, жилые постройки находятся вплотную к бровке поймы и нередко различный мусор выбрасывается в пойму.

Согласно п. 28 ст. 1 ст. 127 Водного кодекса РК N481-11 от 9.07.2003 г. – на землях, попадающих под водоохранные зоны и полосы, устанавливаются особые условия пользования с целью предотвращения загрязнения, засорения, истощения поверхностных вод, поддержания водных объектов в состоянии, соответствующим санитарно-эпидемиологическим и экологическим требованиям, а также сохранения животного и растительного мира, а на водных объектах особого государственного значения (ВООГЗ) – свой правовой режим хозяйственной деятельности.

Целью введения на ВООГЗ особенностей правового режима регулирования хозяйственной деятельности является:

- формирование системы управления водными ресурсами, соответствующей природным особенностям каждого ВООГЗ и его бассейна, водохозяйственной политике и экономическим условиям;

- создание эффективных механизмов взаимодействия между государственными органами власти, органами местного самоуправления, и водопользователями при решении водохозяйственных проблем.

В правовой режим регулирования хозяйственной деятельности на водных объектах особого государственного значения входят:

- обеспечение стабильного развития региона на основе соблюдения баланса интересов экономики с экологическими, культурными и историческими составляющими;

- сохранение уровня воды на водных объектах естественного природного комплекса на уровне не ниже установленной отметки;

- эффективное использование водных ресурсов на основе постоянного совершенствования технологических схем и организационно-экономических форм функционирования производств;

- улучшение состояние водного бассейна водного объекта;

- повышение роли общественности в сохранении экономического, ресурсного потенциала региона и его санитарно-эпидемиологического и экологического благополучия;

– сохранение и воспроизводство рыбных ресурсов, животного и растительного мира;

– развитие рекреационного комплекса;

– укрепление законности и экологического правопорядка.

Режим хозяйственной деятельности в бассейне ВООГЗ должен соответствовать следующим принципам:

– приоритетности видов деятельности, направленных на сохранение и улучшение санитарно-эпидемиологической и экологической ситуации;

– постоянного уменьшения воздействия хозяйственной деятельности на экологическую систему и санитарно-эпидемиологическую ситуацию водных объектов;

– сбалансированности решений социально-экономических задач и охраны ВООГЗ, основанных на принципах устойчивого развития;

– обязательности проведения государственной экологической экспертизы;

– осуществления общественного контроля за подготовкой и принятием хозяйственных и иных решений, которые могут оказать отрицательное воздействие на состояние водных объектов, окружающую среду, экологическую безопасность и санитарно-эпидемиологическое благополучие населения.

На территории водных объектов особого государственного значения запрещается:

– хозяйственная и иная деятельность, вызывающая разрушение естественных экологических систем бассейна, изменение окружающей среды, которые опасны для жизни и здоровья населения;

– ввоз в зоны водных объектов особого государственного значения, а также хранение или захоронение радиоактивных отходов и продукции, не поддающихся обезвреживанию или утилизации;

– выкашивание тростника и выжигание сухой растительности, раскорчевка леса, разработка русел рек, имеющих нерестовое значение;

– хозяйственная деятельность и производство на территории работ и услуг без обязательных государственных экологической и санитарно-эпидемиологической экспертиз.

Для достижения этих целей, водным законодательством РК и действующими нормативно-правовыми актами в пределах водоохранных зон запрещается:

– проведение авиационно-химических работ;

– применение химических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками;

– использование навозных стоков для удобрения почв;

- размещение складов ядохимикатов, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов, площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, животноводческих комплексов и ферм, мест складирования и захоронения промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов, кладбищ и скотомогильников, накопителей сточных вод, а также размещение других объектов, отрицательно влияющих на качество воды;
- складирование навоза и мусора;
- заправка топливом, мойка и ремонт автомобилей, тракторов и других машин и механизмов;
- размещение новых дачных и садово-огородных участков при ширине водоохраных зон менее 100 м и крутизне склонов прилегающих территорий более 3 градусов;
- размещение стоянок транспортных средств, в том числе на территориях дачных и садово-огородных участков. Запрещение по размещению стоянок транспортных средств относится к организации коллективных стоянок личных и государственных автомашин, не запрещая машин личного пользования;
- проведение рубок главного пользования;
- ввод в эксплуатацию новых и реконструируемых объектов, необеспеченных сооружениями и устройствами, предотвращающими загрязнение и засорение водного объекта, водоохраных зон и полос;
- возведение, реконструкция зданий, сооружений, коммуникаций и других объектов, а также работ по добыче полезных ископаемых, землеройных и других работ без согласования с местными исполнительными органами и уполномоченными органами в области: использования и охраны водного фонда, охраны окружающей среды, управления земельными ресурсами, энергоснабжения и санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- производство строительных, ноуглубительных и взрывных работ, добыча полезных ископаемых, прокладка кабелей, трубопроводов и других коммуникаций, буровых, сельскохозяйственных и иных работ без проектов, согласованных в установленном порядке;
- ненормированный выпас скота, его купка и санитарная обработка, другие виды хозяйственной деятельности, ухудшающие режим водоемов. При проведении обработки водоохранной зоны применяются мало- и среднетоксичные ядохимикаты на основании санитарно-эпидемиологического заключения;
- применение пестицидов, на которые не установлены ПДК, внесение удобрений по снежному покрову, использование в качестве удобрений не обезвреженных навозосодержащих сточных вод и стойких хлорорганических ядохимикатов.

Организация водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы приведет к улучшению экологических, гидрологических, экономических и санитарно-гигиенических условий вдоль реки.

Экологический и санитарно-гигиенический эффект улучшения обстановки будет достигнут за счет реализации водоохраных и природоохраных мероприятий по ликвидации или минимизации воздействия источников загрязнения вод и улучшения ее качества, запрещения применения удобрений, уменьшения интенсивности химобработок, запрещения купок скота и т.д.

Гидрологический эффект будет достигнут за счет ограничения нарушения закрепленности поверхности грунтов прибрежной защитной полосы в результате организации зон отдыха согласно разработанных специализированными организациями проектно-сметной документации и устройства твердого покрытия из сборных железобетонных плит на поверхности всех путей доступа отдыхающих к побережью водного объекта, запрещения интенсивного выпаса скота и др.

#### **6.4 Эксплуатационные мероприятия**

Мероприятия, направленные на сохранение и улучшение экологической ситуации в пределах водоохраных зон, полос и ЗСО и недопущение ухудшения качества воды реки Иртыш. Данные мероприятия носят превентивный характер. Ответственность за выполнение данных мероприятий несут водо-, землепользователи и представители местных исполнительных органов.

Контроль за выполнением мероприятий осуществляется Иртышским бассейновым водохозяйственным управлением, территориальным управлением охраны окружающей среды, органами санитарно-эпидемиологического надзора и по земельным отношениям.

В пределах водоохраных полос запрещается:

- систематическая распашка земель;
- применение удобрений;
- складирование отвалов размываемых грунтов;
- выпас и организация летних лагерей скота (кроме использования традиционных мест водопоя) устройство купочных ванн;
- установка и устройство сезонных стационарных палаточных городков;
- размещение дачных и садово-огородных участков;
- выделение участков под индивидуальное жилищное или дачное и другое строительство;
- прокладка проездов и дорог (кроме прогонов к традиционным местам водопоя скота);

– движение автомобилей, тракторов и механизмов, кроме техники специального назначения.

Водоохранные полосы, как правило, должны быть заняты лесокустарниковой растительностью или залужены.

В городах и других населенных пунктах при наличии ливневой канализации и набережной границу водоохранных полос допускается совмещать с парапетом набережной.

Особое внимание в проектных проработках должно быть уделено мероприятиям в водоохранной полосе. В этом случае может быть рекомендовано:

– проведение агротехнических мероприятий по борьбе с эрозией почв и грунтов и для задержания твердого стока, содержащего загрязняющие вещества;

– проведение мероприятий по предупреждению попадания в поверхностные водные объекты сосредоточенных и рассеянных загрязнений с водосборной площади;

– залужение водоохранной полосы многолетними травами;

– проведение агролесомелиорации с посадкой кустарниковых и древесных пород в зависимости от климатических, топографических и почвенных условий.

Лесополосы должны размещаться по внешней границе водоохранной полосы с учетом дальнейшего расширения. Лесополосу рекомендуется делать шириной не менее 30 м;

– вынос с территории прибрежных защитных полос летних лагерей скота, ферм, навозонакопителей и других объектов -загрязнителей водных объектов (гаражей, складов горюче-смазочных материалов, мастерских и т.д.);

Рекомендации по эксплуатации земель в водоохранных зонах и полосах:

– в границах водоохранных зон не следует выращивать овощные и пропашные культуры, требующие внесения больших количеств азотных удобрений и применения пестицидов;

– планируя севообороты, земли в водоохранных зонах следует насыщать зерновыми и кормовыми культурами, не нуждающимися в интенсивной химической обработке;

– на склонах вспашку земель проводить поперек склона;

– проводить мероприятия по снегозадержанию;

– компостирование органических удобрений производить при соблюдении правил, исключающих их смыв в водные объекты;

– обеспечивать равномерность распределения удобрений по полю с соблюдением допустимых нагрузок внесения на единицу площади, при этом (в случае смыва) содержание вредных веществ в воде водных

объектов, используемых для рыбного хозяйства, не должно превышать установленных предельно допустимых концентраций;

- своевременно заделывать в почву внесенные удобрения;

- на территории водоохраных зон внесение удобрений должно выполняться с применением наземной техники;

- на территории водоохранной полосы дискование почвы и подсев многолетних трав, для создания сенокосов с применением специальной техники, может производиться один раз в три года.

Допускается также первичная (разовая) вспашка для механизированной посадки леса и кустарника.

Участки земель в пределах водоохраных полос предоставляются только для размещения объектов водоснабжения, рекреации, рыбного и охотничьего хозяйств, водозаборных, портовых и гидротехнических сооружений при наличии лицензии на водопользование, в которой устанавливаются требования по соблюдению водоохранного режима.

#### *Мероприятия по первому поясу ЗСО*

Территория первого пояса ЗСО должна быть спланирована для отвода поверхностного стока за ее пределы, озеленена, ограждена и обеспечена охраной. Дорожки к сооружениям должны иметь твердое покрытие. Запрещается посадка высокоствольных деревьев.

Запрещается все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений, в том числе прокладка трубопроводов различного назначения, размещение жилых и хозяйственно-бытовых зданий, проживание людей, а также применение ядохимикатов и удобрений.

Здания должны быть оборудованы канализацией с отведением сточных вод в ближайшую систему бытовой или производственной канализации или на местные станции очистных сооружений, расположенные за пределами первого пояса ЗСО с учетом санитарного режима на территории второго пояса.

В исключительных случаях при отсутствии канализации должны устраиваться водонепроницаемые приемники нечистот и бытовых отходов, расположенных в местах, исключающих загрязнение территории первого пояса ЗСО при их вывозе.

Запрещается спуск любых сточных вод, в том числе сточных вод водного транспорта, а также купание, стирка белья, водопой скота и другие виды водопользования, оказывающие влияние на качество воды.

#### *Мероприятия по второму поясу*

Запрещение рубок леса главного пользования и реконструкции, а также закрепление за лесозаготовительными предприятиями древесины на

корню и лесосечного фонда долгосрочного пользования. Разрешается только рубки ухода и санитарные рубки леса.

Запрещение выпаса скота, а также всякое другое использование, а также всякое другое использование водоема и земельных участков, лесных угодий в пределах прибрежной полосы шириной не менее 500 м, которое может привести к ухудшению качества или уменьшению количества воды источника водоснабжения.

Использование источников водоснабжения в пределах второго пояса ЗСО для купания, туризма, водного спорта и рыбной ловли допускается только лишь в установленных местах при условии соблюдения требований СанПиНа, а также гигиенических требований к зонам рекреации водных объектов.

Границы второго пояса ЗСО на пересечении дорог, пешеходных троп и др. обозначаются столбами со специальными знаками. Знак изготавливается и устанавливается распоряжением местных органов исполнительной власти и сдается владельцу земли под расписку.

Водопользователи должны проводить систематический лабораторный контроль за работой очистных сооружений, за качеством воды выше спуска сточных вод и у ближайших пунктов водопользования населения, предварительно согласовав с органами санитарно-эпидемиологической службы.

На объектах и сооружениях (канализационные коллекторы и очистные сооружения, пункты заправки плавучих средств, нефтепроводы) должны быть разработаны планы ликвидации аварий.

## **Практикум к СРСП**

2. Каковы методические основы определения размеров водоохранных зон и полос?

3. Водоохранные зоны и полосы реки Иртыш.

4. Какие зоны санитарной охраны источников поверхностного водоснабжения существуют в нашей области?

5. Как определяется ширина водоохранных зон и полос р. Иртыш.

6. Дайте определение государственному водному кадастру.

7. Назовите основные рельефообразующие процессы.

8. Какие режимы хозяйственного использования земель водоохранной зоны вам известны?

9. Как оценивается воздействие создания водоохранной зоны на состояние объекта?

10. Что является основой для выноса границ прибрежной водоохранной полосы?

11. Что запрещается в пределах водоохраных полос?
12. Назовите эксплуатационные мероприятия, направленные на сохранение и улучшение экологической ситуации в пределах водоохраных зон реки Иртыш?

**Темы для контрольных работ и докладов на СРС:**

2. Водный фонд Республики Казахстан.
3. Водные объекты, водные ресурсы РК.
4. Принципы водного законодательства РК.
5. Право пользования водными объектами.
6. Водный сервитут.
7. Основные положения поверхностных вод.
8. Основные характеристики гидрогеологических систем.
9. Химический состав подземных вод.
10. Разработка нормативов предельно допустимых сбросов (ПДС) вредных веществ в поверхностные водные объекты.



## **ТЕМА 7. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЁР ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Вопросы для изучения:**

1. Гидрография
2. Гидрогеологические условия
3. Геологические условия
4. Почвы, растительный и животный мир
5. Экологическая оценка состояния озёр БГНПП

### **7.1 Гидрография**

Гидрографическая сеть представлена озерами и многочисленными речками, стекающими с северо-восточных, северо-западных и восточных склонов Баянских гор, с гор Акпет – на севере, Аккарагай, Огелен, Чибет – на западе, Нияз – на юге. Речки имеют снеговое и подземное питание, весенний бурный паводок. В пределах горной части водосбора выклиниваются трещинные воды в виде родников и мочажин, формирующих истоки ручьев и поддерживающих постоянный склоновый сток в верховьях малых водотоков. На рассматриваемой территории насчитывается девять озер с общей суммарной акваторией около 15,3 км<sup>2</sup>. Наиболее крупные озера: Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр, Биржанколь. Для них характерны живописные скалистые берега с причудливыми склонами.

В пределах гор развита густая сеть мелких долин и логов с временным стоком, образующимся в период весеннего снеготаяния. По мелким речкам осуществляется постоянный сток. При этом 70-90% его приходится на полторы-две с половиной недели весеннего сезона. После этого реки становятся крайне маловодными или совсем пересыхают. В целом водообеспеченность территории хорошая. В кварцитах широко распространены трещинные воды. Подземные воды безнапорные и залегают на глубинах 1,1-17 м. У подножья склонов долин, по логом имеются выходы родников с дебитом от 0,1 до 4 л/сек. По качеству воды - пресные.

Великолепны три крупных озера – Сабындыколь, Жасыбай и Торайгыр, а также еще несколько небольших озер, которые в засушливое время года сильно мелеют (озеро Биржанколь, Кочет и др.). Происхождение всех этих озер ученые связывают с воздействием круговорота мощных потоков вод, спускающихся с гор в речки, протекавшие в прежнюю более влажную эпоху у подножия Баянаульского массива. Весьма благоприятным фактором для образования глубоких озерных углублений было скопление

крупной дресвы гранитов. Глубина озера Биржанколь 3-4 м. Питают озеро родники и временные ручьи во время снеготаяния.

Озеро Жасыбай расположено в Баянаульском государственном национальном природном парке. Общая площадь водосбора – 45,7 км<sup>2</sup>, площадь зеркала водной поверхности – 6,5 км<sup>2</sup>. Водосборный бассейн озера расположен в горах, высотные отметки колеблются в пределах 500-1000 м.

Озеро Сабындыколь расположено у села Баянаул Павлодарской области. Общая площадь водосбора – 95,9 км<sup>2</sup>, площадь зеркала водной поверхности – 7,4 км<sup>2</sup>. Бассейн озера расположен в горах, высотные отметки колеблются в пределах 500-1000 м.

Озеро Торайгыр расположено в Баянаульском государственном национальном природном парке. Общая площадь водосбора – 24,4 км<sup>2</sup>, площадь зеркала водной поверхности – 1,2 км<sup>2</sup>. Водосборный бассейн озера расположен в горах, высотные отметки колеблются в пределах 500-1000 м.

Озеро Биржанколь расположено в Баянаульском государственном национальном природном парке. Общая площадь водосбора – 12,4 км<sup>2</sup>, площадь зеркала водной поверхности – 0,675 км<sup>2</sup>. Водосборный бассейн озера расположен в горах, высотные отметки колеблются в пределах 300-800 м.

## **7.2 Гидрогеологические условия**

Исходя из стратиграфической принадлежности водовмещающих пород выделены подземные воды открытой трещиноватости в отложениях девона, силура, кембрия, ордовика разновозрастной интрузии. Кроме того, здесь спорадически распространены подземные воды четвертичных отложений. Основной водоносный комплекс на территории Баянаульского природного парка приурочен к трещиноватым разновозрастным интрузиям преимущественно кислого состава.

1. Водоносный горизонт четвертичных отложений. Подземные воды спорадического распространения вскрываются в аллювиально-пролювиальных, элювиальных и озерных образованиях. Водовмещающими отложениями являются прослой и линзы песков, гравия, дресвы, суглинков со щебнем, залегающих среди глин, суглинков. Мощность их колеблется от 0,2 до 3-4,5 м. Подземные воды залегают на глубине 1-1,5 м. Питание водоносного горизонта четвертичных отложений происходит в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка происходит путем потерь на транспирацию и испарение с зеркала подземных вод. Колебания уровня подземных вод определяется соотношением между поступлением и расходом воды. На отдельных участках и площадях маломощные линзы и прослой во второй половине лета пересыхают.

2. Водоносный комплекс девонских пород. Подземные воды описываемого комплекса приурочены к осадочным отложениям верхнего девона (Франский ярус) и эффузивным образованием нижнего и среднего девона (Кайдаульская свита). Водовмещающие породы представлены порфиритами, эффузивами и туфами, туфогенными песчаниками и конгломератами. В геоструктурном отношении водоносные отложения слагают брахискладки, осложненные многочисленными разрывными нарушениями. Наиболее обводнена верхняя зона открытой экзогенной трещиноватости. Подземные воды залегают на глубине 1,5-7,0 м. На склонах сопок и в эрозионных дренирующих понижениях, совпадающих с выраженными в рельефе ослабленными зонами разрывных тектонических нарушений, происходит выклинивание их в виде родников и мочажин. Дебиты родников колеблются от 0,1 до 5 л/сек. Максимальные дебиты наблюдаются у водоисточников, приуроченных к зонам тектонических нарушений. Коэффициент фильтрации изменяется от 0,002-0,01 до 0,7-4,0 м/сут. Коэффициент водоотдачи – 0,001-0,03. Минерализация подземных вод от 0,2 до 0,9 г/л и лишь на участках, перекрытых суглинками и глинами увеличивается до 1,0 г/л и более. По составу грунтовые воды гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые и сульфатно-гидрокарбонатные натриевые. Режим подземных вод находится в тесной зависимости от климатических условий. В весеннее время наблюдается подъем уровня, увеличение дебита и уменьшение минерализации. Летом и осенью вследствие интенсивного испарения и небольшого количества осадков уровни подземных вод резко падают. Амплитуда колебания уровня достигает 2-3 м и более. Подземные воды девонских отложений используются для питья и водопоя скота, в основном, за пределами Баянаульского природного парка.

3. Водоносный горизонт отложений нижнего силура (Альпийская свита). Водоносные породы Альпийской свиты нижнего силура распространены северо-западнее и юго-западнее территории Баянаульского государственного природного парка в пределах мелкосопочных форм рельефа, сложенных песчаниками, конгломератами, алевролитами, глинистыми сланцами, порфиритами. Коэффициенты фильтрации варьируют от 0,005 до 0,5-1 м/сут. Минерализация подземных вод колеблется от 0,3 до 1,0 г/л. Это по составу преимущественно гидрокарбонатные кальциевые воды. Подземные воды силурийских отложений используются для питья и водопоя скота пунктами отгонного животноводства.

4. Водоносный комплекс пород верхнего кембрия - нижнего ордовика и верхнего ордовика (Торткудукская свита, Карадокский ярус). Водоносные отложения представлены трахиандезитами, андезитом-дацитовыми, андезитовыми и диабазовыми порфиритами и их туфами, туфогенными

песчаниками, кремнисто-глинистыми сланцами, конгломератами, метаморфозными известняками и кислыми эффузивами. Движение подземных вод происходит по трещинам выветривания и тектоническим разломам. Коэффициент фильтрации составляет 0,01-0,05 м/сут. Подземные воды залегают на глубине до 14 м, в логах и ложбинах – 0,7-1,7 м. Общая минерализация воды не превышает 1 г/л, по составу преимущественно гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатные сульфатные натриевые воды. Питание подземных вод происходит за счет атмосферных осадков и талых вод снегового покрова, образующего за зимний период. В связи с этим максимальные расходы родников и скважин фиксируются в марте-мае. Амплитуда колебаний уровней подземных вод достигает 2 м и более.

5. Водоносный комплекс разновозрастных интрузивных пород распространен на территории Баянаульского природного парка и обводняет образования верхне, средне и поздневерхнепалеозойских интрузий. Водовмещающие породы представлены диоритами, гранодиоритами, плагиогранитами, сиенитами, аляскитами, порфиroidными аляскитовыми и лейкоктратовыми гранитами. Водоносность породы обусловлена характером и распределением их трещиноватости. Густая пересекающая сеть раскрытых трещин пересекает Баянаульский интрузивный массив в самых различных направлениях глубиной до 50-100 м.

Повышенная трещиноватость наблюдается в зонах тектонических нарушений. Более обводненная зона водовмещающих пород находится под постоянным осушающим воздействием озерных котловин (Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр) тектонического происхождения с глубиной дренирующего воздействия до 200-600 м и более. Глубина залегания подземных вод на пологих склонах возвышенностей составляет 5-10 м, в долинах эрозионных врезов и у оснований резких выступов рельефа уменьшается до 0,5-4 м. Мощность обводненной зоны открытой трещиноватости изменяется от 9-36 до 40-158 м. Мощность наиболее обводненной части в среднем равна 45 м. Водообильность пород неравномерная и зависит от степени их трещиноватости. Источники, приуроченные к зонам тектонических нарушений, имеют дебиты 12-20 л/сек, реже 80-150 л/сек. Коэффициент водоотдачи интрузивных пород, в среднем не превышает 0,02; в зонах разломов возрастает до 0,05, коэффициент фильтрации соответственно изменяется от 0,5 до 8 м/сутки. Подземные воды отличаются хорошим качеством. Преимущественно распространены пресные до 0,1-0,3 г/л гидрокарбонатные кальциевые воды. В зависимости от эффективных зимних осадков амплитуда весеннего подъема уровней изменяется от 0,2 до 3,54 м, в среднем составляет 1,59 м. Выходы подземных вод в виде родников, ручьев используются для питья и водопоя скота. Водоснабжение пионерских лагерей, домов отдыха осуществляется за счет эксплуатации подземных вод интрузивных пород.

### **7.3 Геологические условия**

Геологическое строение Баянаульского массива и прилегающих к нему частей мелкосопочника характеризуется наличием разнообразных и разновозрастных эффузивно-туфогенных, осадочных и интрузивных пород. Это объясняется специфичностью тектонического развития описываемой территории, которое, начиная с верхнего кембрия, происходило при наличии жесткого фундамента, разбивавшегося разломами на серию отдельных блоков, испытавшие неоднократные опускания и поднятия в течение последующих тектонических движений.

Основные геологические породы этой территории – крупнозернистые граниты, порфириды и кварциты. Реже встречаются сланцы и песчаники. Покрывавшие их древние осадочные толщи почти полностью смыты. Скальные породы в горах круто поставлены и образуют острые вершины и многочисленные гранитные обнажения самых причудливых форм. Толщи различных пород интенсивно перемещались во время доисторических периодов горообразования, когда и возникли древние горные сооружения. Длительное разрушение этих сооружений превратило их в низкогорья и обширную равнину – древний пенеплен с островными горными массивами, сложенными наиболее устойчивыми горными породами.

Древнейшие гранитные породы и до сих пор постепенно разрушаются. Поверхность их, растрескиваясь, превращается в мелкую дресву, которая уносится водой и ветром. Такое явление обычно не только для Баянаула, но и для всех низкогорий Казахского мелкосопочника. Иногда при этом образуются обширные гроты и даже пещеры больших размеров. Наиболее известной является пещера Аулие-Тас, расположенная северо-западнее кордона Жамбак. Ее длина составляет 30 м, ширина до 2,5 м, а высота 5-7 м.

Горы Баянаула богаты месторождениями цветных металлов: меди, свинца, молибдена, никеля, кобальта, золота, титана, сурьмы, серебра. Встречаются также другие редкие металлы и рассеянные элементы.

### **7.4 Почвы, растительный и животный мир**

По природно-климатическим признакам выделяется Баянаульская интразольная область с горно-лесными черноземами с разнотравно-злаковой растительностью. В пределах склонов сильно расчлененных и дренированных горных участках распространены в основном горно-лесные почвы. По долинам ручьев и логам развиты лугово-каштановые почвы. Горы и их склоны покрыты сосновым лесом и кустарниками, Долины лога и ущелья поросли рощами берез, ольхи, тростника и разнотравно-злаковыми луговыми ассоциациями.

Территория национального парка отличается уникальностью отдельных растительных сообществ и почвенного разнообразия. Каждый из отмеченных здесь четырех типов растительности (лесной, кустарниковый, луговой и степной) связан с определенным вариантом почв (бурые лесные и аллювиальные, лесо-луговые, луговые, черноземные). Самыми ценными, нуждающимися в особой охране элементами растительного покрова являются леса: сосняки, ольховники, березняки и осинники. Известно, что площади сосновых лесов Баянаула сильно сократились еще в XIX веке со 114 тыс. га в 1820 г. до 28 тыс. га в 1870 г. В настоящее время они занимают площадь около 12 тыс. га. Самые живописные сосняки на матрацевидных гранитах, самые богатые – сосняки кустарниковые. Редкими являются типы лишайниковых и мохово-травянистых сосняков с участием бореальных элементов. Леса из ольхи черной, или клейкой – реликта древней тургайской флоры, развиты на хорошо увлажненных богатых почвах по дну долин, берегам озер и ручьев. Несмотря на ограниченность площадей (всего около 500 га), черноольховники Баянаула характеризуются богатством и неоднородностью. Здесь описаны восемь различных ассоциаций, учтены 137 видов сосудистых растений, в том числе 10 бореальных реликтов.

Все лесные массивы, кроме ландшафтно-стабилизирующего и водоохранного значения, выполняют важнейшие эстетические, рекреационные и санитарно-гигиенические функции. Ценны также заросли кустарников, луга и травяные болота природниковых участков и побережий озер, отличающиеся высокой флористической насыщенностью с участием редких и исчезающих видов.

Флора национального парка насчитывает около 500 видов высших сосудистых растений, то есть третью часть флоры Казахского мелкосопочника. Наиболее представительны в количественном отношении семейства Сложноцветные, Злаки, Розоцветные, Бобовые, Гвоздичные, а также пять основных родов: Осока, Полынь, Лапчатка, Мятлик, Лук.

Редких растений здесь 59 видов, 40 из которых (костенец северный, пузырник ломкий, вудсия эльбская, можжевельник казацкий, смородина черная, черемуха обыкновенная, скерда сибирская и др.) – бореальные реликты. В Красную книгу Казахстана занесены ольха клейкая, тюльпаны - Шренка и поникающий, береза киргизская, пион степной, адонис весенний, прострел раскрытый, ковыль перистый. В особой охране нуждаются виды орхидных, которые повсеместно сокращают численность популяций: гнездовки клубочковой, стагачки однолистной, пальчатокоренника мясокрасного.

В составе флоры значительное число ценных лекарственных, декоративных и пищевых растений. К лекарственным относятся около 50 видов, из них включены в государственную фармакопею 18 видов (*Dryopteris filix - mas*, *Athyrium filix - femina*, *Ephedra distachya*, *Adonis vernalis*,

*Sanguisorba officinalis*, *Hypericum perforatum*, *Thymus marschallianus*, *Mentha arvensis*, *Bidens tripartita*, *Leonurus glaucescens* и др.). Кроме того, ряд видов используется в медицине (*Taraxacum officinale*, *Alisma plantagoaquatica*, *Urtica dioica*, *Polygonum aviculare*, *Chelidonium majus*, *Fumaria officinalis*, *Rubus idaeus*, *Filipendula ulmaria* и др.). К декоративным растениям относятся около 40 видов (в том числе *Dianthus campestris*, *Anemone sylvestris*, *Pulsatilla patens*, *Iris halophila*, *Fritillaria meleagris*, *Viola hirta*, *Primula farinosa*, и др.). Пищевые растения представлены 30 видами (*Artemisia dracunculus*, *Allium lineare*, *A. strictum*, *A. flavescens*, *A. globosum*, *A. clathratum*, *Humulus lupulus*, *Ribes hispidulum*, *R. nigrum*, *Crataegus altaica*, *Rubus saxatilis*, *Fragaria vesca*, *F. viridis*, *Viburnum opulus*, *Padus racemosa* и др.).

В Красную книгу Республики Казахстан занесены (Постановление Правительства РК от 31 октября 2006 года №1034 «Об утверждении Перечней редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений») – ольха чёрная (*Alnus glutinosa* (L.)), адонис весенний (*Adonis vernalis* L.), прострел раскрытый (*Pulsatilla patens* L.), ковыль перистый (*Stipa pennata* L.), тюльпан поникающий (*Tulipa patens*).

К числу растений, нуждающихся в местной охране в пределах Баянаульских низкогорий, относится 117 видов (Горчаковский, 1987).

Значительная доля (53 вида) в составе флоры приходится на сопутствующие человеку синантропные растения. Это объясняется длительным изменением флоры под влиянием хозяйственной деятельности человека.

В результате исследований Горчаковского П.Л. в Баянаульском массиве впервые обнаружены некоторые виды, ранее не приводившиеся для этого массива, но указанные для других районов Центрально-Казахстанского мелкосопочника (*Gymnocarpium robertianum*, *G. Continentale*, *Equisetum palustre*, *Poa versicolor*, *Neottianthe cucullata*, *Salix pentandra*, *S. alba*, *S. starkeana*, *Viola hirta*, *Pyrola chlorantha*, *Crepis sibirica*, *Dactylorhiza incarnata* и др.).

В Баянаульском горно-лесном массиве особое внимание заслуживают местонахождения скальных папоротников (вудсия эльбская, голокучник робертский, многоножка обыкновенная, костенец северный), а также курильского чая мелколистного. Учитывая, что места их обитания (скалистые останцы, нередко причудливой формы) усиленно посещаются туристами, следует охранять места их обитания, а близ скал, расположенных по ходу туристских маршрутов, выставить предупредительные знаки с указанием необходимости бережного отношения к этим растениям.

Естественная растительность представлена сообществами степей и лесов. По межгорным долинам распространены кустарниково-овсецово-красноковыльные (*Stipa rubens*, *Helictotrichon desertorum* и разнотравье)

и карагано-типчаково-тырсиковые (*Caragana pumila*, *Festuca sulcata*, *Stipatirsa*) степи. По мере все большего развития щербистости и каменистости, в связи с повышением над уровнем моря и увеличения крутизны склонов, происходит обеднение кустарниковой степи.

Кустарники, в основном, представлены спиреями городчатой и зверобоелистной (*Spiraea crenata*, *S. hypericifolia*), караганой малой (*Caragana pumila*), шиповниками (*Rosa mayalis*, *R. acicularis*, *R. laxa*, *R. spinosissima*).

На распаханых участках степи увеличивается количество полыней и появляется сорная растительность: льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris*), качим Патрена (*Gypsophila patrini*), конопля сорная (*Cannabis ruderalis*), икотник серый (*Berteroa incana*) и др.

На степных пастбищах, в результате выпаса скота, происходит выпадение из травостоя крупнодерновых злаков (ковыля красноватого) и увеличение количества полыни и типчака.

Луговая растительность представлена разнотравно-злаково-осоковыми и осоково-разнотравно-луговыми лугами. При их нарушении при пастьбе скота появляется много сорных видов: подорожник средний, конопля сорная, лебеда татарская, бодяг полевой.

Леса не имеют сплошного распространения. В верхнем биоклиматическом поясе (800-1000 м) и произрастают сосновые леса с редким подлеском из можжевельника казацкого и малины. Из травянистой растительности преобладают ксерофитные группировки и отчасти лишайники, по северным склонам встречаются зеленые мхи. В нижней зоне (400-800 м) сосна обыкновенная местами, в смеси с березой и осиной занимает средние и нижние понижения склонов сопок. В подлеске – шиповник, жимолость мелколистная, кизильник черноплодный; в травяном покрове – вейник, грушанка и др.

Долины и пологие склоны гор характеризуются редкими древостоями из сосны и березы на вогнутых поверхностях - осинники с хорошо развитым травянистым покровом. В поймах горных ручьев и ключей распространены ольховые леса с примесью березы, черемухи, ив. Из кустарников – смородина, малина и шиповник; в травянистой ассоциации – лугово-болотное разнотравье и осоки.

Основной лесобразующей породой в лесном фонде ГНПП является сосна, которая занимает 75% от общей площади покрытых лесом земель, занимаемых древесными породами.

Остальная площадь покрытых лесом земель приходится на березу, ольху черную, соответственно 15,7 и 3%. Всего на все древесные породы приходится 98% общей площади покрытых лесом земель и 2% на кустарниковые заросли.



Распределение насаждений всех древесных пород по классам возраста неравномерное.

Производительность сосновых насаждений очень низкая. Преобладают насаждения V - Va бонитета, на долю которых приходится 94% площади, занимаемой сосновыми насаждениями. Средний бонитет на сосне V, 6.

В лиственных насаждениях преобладают насаждения III – IV бонитетов. Средние бонитеты от III, 6 до III, 9.

Таким образом, можно сделать вывод, что все насаждения ГНПП низкой производительности. Это можно объяснить в основном, экстремальными условиями местопроизрастания, т.е. жесткими почвенно-климатическими условиями. Распределение насаждений по полнотам чрезвычайно неравномерное.

В сосновых насаждениях преобладают низкие полноты (0,3-0,5), на долю которых приходится 66% общей площади сосновых насаждений. Средняя полнота – 0,49. Лиственные насаждения несколько полнее. Средняя их полнота 0,62-0,65. Они расположены в нескольких лучших условиях по длинам рек, ручьев. Меньше они были подвержены эксплуатации и стихийным бедствиям (пожарам).

Запас на 1 га покрытых земель сосны не велик и составляет 81 м<sup>3</sup>. Распределение покрытых земель по группам крутизны неравномерное. Более половины площади насаждений (68%) сосны располагается на склонах от 5 до 15 градусов, где имеется более мощный и плодородный слой почвы. Здесь же произрастают более производительные, т.е. более полнотные и более высоких бонитетов насаждения.

Насаждения лиственных древесных пород в большинстве своем (95% от их общей площади) расположены в долинах на ровных местах или на склонах до 5 градусов. Такая порода, как ольха черная и ива кустарниковая располагаются в поймах рек, ручьев и по берегам озер.

Преобладающими группами типов леса в ГНПП по основной лесообразующей породе являются сосняки сухие (С-2) и сосняки очень сухие (С-1), которые занимают соответственно 78% и 13% от общей площади сосновых насаждений, а в общей площади, занимаемой древесными породами, доля их участия составляет соответственно 57% и 9%.

В насаждениях лиственных пород преобладают свежие и влажные коренные березняки (БКЛ-1) и свежие и влажные коренные осинники (ОсКЛ-1), которые занимают соответственно 40% и 56% общей площади, занимаемой этими породами, а в общей площади, занимаемой всеми древесными породами, они составляют соответственно 6% и 4%.

Естественное возобновление под пологом преспевающих и спелых насаждений сосны протекают неудовлетворительно.

На непокрытых лесом землях, в целом, возобновление протекает также неудовлетворительно. Наиболее успешно естественное возобновление протекает на пустырях (старых горах и вырубках) в группах типов леса С-2, С-1, которые на 49% обеспечены удовлетворительным возобновлением, слабо идет возобновление на прогалинах.

Практически отсутствует возобновление на горях по сосне (на 98% общей площади), сразу же возобновление идет только в лиственных насаждениях, пройденных пожаром, в хвойных же после совпадения семенного года с влажными, т.е. через 2-3 года после пожара.

Все леса Баянаульского ГНПП отнесены к рекреационным. Из трех выделенных типов ландшафта 16,6% занимает закрытый тип ландшафта в основном горизонтальной сомкнутости. Полуоткрытый тип ландшафта с равномерным и групповым размещением деревьев – 20,6%. На открытый тип ландшафта приходится более половины всей площади ГНПП – 62,8%. Причем участки с единичными деревьями и группами деревьев составляют – 33,9%.

По живописности насаждения и другие категории земель относятся в основном, к I классу эстетической оценки (средний класс 1,3).

В отношении продуктивности, обогащении воздуха кислородом и его ионизации насаждения ГНПП относятся к высокой санитарно-гигиенической оценки ландшафтов.

В соответствии с постановлением Совета Министров КазССР от 12.08.1985 года №276 «Об образовании Баянаульского государственного национального природного парка в Павлодарской области», все леса отнесены к категории – леса национальных и природных парков.

Разнообразен животный мир национального парка. Здесь встречаются 36 видов млекопитающих, в том числе: косуля, волк, лиса, рысь, барсук, заяц-беляк, сурок-байбак и др. Наиболее важным объектом охраны является казахстанский подвид горного барана (архара). Его численность в Казахском мелкосопочнике пока еще достаточно высока и не вселяет опасений за его судьбу.

Богат и разнообразен мир птиц – 67 гнездящихся и более 100 пролетных видов. Особенно заметны околородные и водоплавающие пернатые, обитающие в районе крупных озер. Это различные виды уток, чайки, крачки, большая поганка, выпь, серая цапля, кулики (чибис, травник, шилоклювка). Всеобщее внимание ярким опереньем привлекает утка огарь (или атайка, красная утка), которая устраивает гнезда в горах – в расщелинах скал, а также в норах лис или сурков. И только после выведения птенцов, преодолев пешком долгий и опасный путь, семья снова возвращается к воде. В лесных массивах встречаются хищники - курганник, чеглок, кобчик, коршун; редки краснокнижные – беркут, могильник, балобан; многочисленны представители отряда Воробьиные – большая

синица, князек, лесной конек, зяблик, чечевица, садовая овсянка и др. На степных участках гнездятся степной лунь и самый крупный кулик нашей фауны - большой кроншнеп.

Из пяти видов пресмыкающихся наиболее многочисленна в Баянауле прыткая ящерица. В литературе есть упоминание о встрече живородящей ящерицы, однако документально эта информация не подтверждена.

Озера национального парка богаты рыбой. Здесь водятся щука, окунь, язь, плотва, линь и др.

Состав фауны беспозвоночных совершенно не изучен. Но эти животные, преимущественно насекомые, постоянно на виду. Особенно заметны различные бабочки, пчелы, саранчовые, жуки и муравьи. Этот богатый и удивительный мир еще ждет своих исследователей.

Пятнадцать видов животных, обитающих на территории национального парка, занесены в Красную Книгу Республики Казахстан: млекопитающие – архар (*Ovis ammon collium*), белозубка малютка (*Suncus etruscus*); птицы – беркут (*Aquila chrysaetus*), орёл – карлик (*A. pennatus*), могильник (*A. heliaca*), балобан (*Falco cherrug*), филин (*Bubo bubo*), кудрявый пеликан (*Pelecanus crispus*), лебедь – кликун (*Cygnus cygnus*), чёрный аист (*Ciconia nigra*), журавль – красавка (*Anthropoides virgo*), черноголовый хохотун (*Larus ichthyaetus*), саджа (*Syrhaptus paradoxus*); насекомые (отряд стрекозы) – дозорщик – император (*Anax imperator*), красотка – девушка (*Calopteryx virgo*).

Деятельность сотрудников национального парка, кроме научных наблюдений и охраны, направлена на совершенствование туризма, разработку, упорядочение и обустройство экологических маршрутов, регулирование степени антропогенной нагрузки на природные экосистемы с целью сохранения всего их многообразия и уникальности.

## **7.5 Экологическая оценка состояния озёр БГНПП**

Согласно гидрохимическим исследованиям Института гидрогеологии и гидрофизики им. У.М. Ахметсафина АН РК, озеро Жасыбай относится к группе озер, где роль подземного притока значительна. Это видно при сопоставлении ионного состава озера с ионным составом питающих их подземных вод. Подземные воды, идущие с гор, отличаются низкой минерализацией от 0,2 до 0,5 г/л, по ионному составу гидрокарбонатные кальциевые с высоким содержанием ионов натрия.

Баянаульские горы сложены преимущественно гранитами, гранодиоритами и другими изверженными и метаморфическими породами. В составе этих пород много полевых шпатов, содержащих натрий, который освобождается при их выветривании. Отсюда и черпают его подземные

воды, питающие озеро. Поэтому в озерной воде среди катионов преобладает натрий, в некоторых случаях озерная вода носит черты «содовости».

Определенная масса воды поступает в озеро в период весеннего снеготаяния, когда главную массу талых вод составляют поверхностно – склоновые и почвенные воды. Химический состав этих вод тесно связан с химическим составом почв и почвенных растворов и, прежде всего, отображает степень их засоленности легкорастворимыми солями. По данным наблюдений Государственного гидрологического института и Института почвоведения АН РК, почвы описываемой территории относятся к слабозасоленным, а содержание  $SO_4$  в почвенно-поверхностных водах изменяется от 0 до 0,004 % эти данные приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Содержание воднорастворимых веществ в горно-лесных почвах (в % к воздушно-сухой почве) Баянаульского природного парка

Место отбора образцов	Глубина отбора образцов	Плотный остаток	Щелочность				Cl	$SO_4$	Ca	Mg
			Общая в $HCO_3$	От нормальных карбонатов в $CO_3$	От биокarbonатов					
					Щелочных	Щелочно - земельных				
В средней части крутого южного склона гор, на абс. высоте 600 м	1 - 5	0,090	0,022	нет	0,020	0,002	нет	0,004	0,005	0,002
	5 - 15	0,080	0,017	нет	0,015	0,002	нет	0,004	0,005	0,001
	15 - 25	0,078	0,020	нет	0,017	0,003	нет	нет	0,005	0,001
	50 - 60	0,067	0,030	нет	0,020	0,010	нет	нет	0,007	0,001

В районе Баянаульских гор поверхностный слой почв хорошо отмывается инфильтрующимися атмосферными осадками от накапливающихся легкорастворимых солей. Этим процессом вымывания хлоридов и сульфатов в глубь почво-грунтов и обуславливается малая минерализация (50-150 мг/дм<sup>3</sup>) и гидрокарбонатный кальциевый характер (25-37% экв.  $HCO_3$ , Ca) почвенно-поверхностных склоновых вод. Талыми и русловыми водами пополняются запасы воды в озерах, вследствие чего химическое их качество приобретает особое значение. Химический состав русловых вод очень мало изменяется в течение года независимо от различия

гидрогеологических условий в ряде лет и пересыхания русловой сети в меженные периоды.

По данным лаборатории ДГСЭН Павлодарской области цветность талых вод в период весеннего половодья колеблется в пределах 20-100°, а окисляемость большинства проб изменяется от 10 до 45 мг/л. Химический состав воды в озере, в основном, повторяет характер распределения биогенных веществ в почвенно-поверхностных склоновых водах. Содержание нитритов в почвенно-поверхностных водах колеблется от 0,001 до 0,5 мг/дм<sup>3</sup>, в озерных от 0,09 до 0,029 мг/дм<sup>3</sup>.

В санитарной практике нитриты рассматриваются как показатель недавнего загрязнения природных вод бытовыми отбросами. Содержание нитратов в талых водах достигает 5 мг/дм<sup>3</sup>, в озерных водах изменяется от 0 до 0,5 мг/дм<sup>3</sup>. Нитраты оказываются токсичными, если в питьевой воде их более 10 мг/дм<sup>3</sup>. Максимальное содержание нитритов и нитратов в озере Жасыбай за период с 1995 по 2006 г. составляло 0,09 мг/дм<sup>3</sup> (ПДК – 3,3) и 12,5 мг/дм<sup>3</sup> (ПДК – 45). Среднее значение 0,01 мг/дм<sup>3</sup> и 2,3 мг/дм<sup>3</sup> соответственно. Содержание общего железа в почвенно-поверхностных водах колеблется от 0,01 – 0,07 мг/л, в озере – от 0 до 0,18 мг/дм<sup>3</sup>. Согласно СанПиН РК 3.02.005-2004 в питьевой воде допускается не более 0,3 мг/дм<sup>3</sup> железа.

Из соединений азота в отдельных пробах воды встречаются ионы аммония, ионы нитритов и нитратов. Они генетически взаимосвязаны и могут переходить друг в друга. Наличие их свидетельствует об органическом загрязнении воды, так как образуются главным образом при процессах бактериального разложения веществ растительного и животного происхождения, содержащих в своем составе белки. Бактериальное загрязнение может происходить в том случае, если источник загрязнения является постоянно действующим и подземные воды залегают вблизи дневной поверхности, то есть когда создается постоянный поток от источника загрязнения к водоемам. Анализ случаев бактериального загрязнения водоемов показал, основными источниками вызывающими бактериальные загрязнения являются: временные и дефектные системы канализации, отсутствие водонепроницаемых выгребов в уборных и помойницах. Водопой скота непосредственно из источников и водоемов и размещение ферм, скотных дворов вблизи водоемов или на склонах к ним вызывает так же загрязнение воды водоемов.

Следует обратить внимание на то, что повышенное содержание химических веществ (фтора, мышьяка, нитратов и нитритов, фенолов и др.) наблюдается вблизи размещения домов отдыха. Дальнейшее более широкое использование и расширение зон отдыха в прибрежной зоне водоема вызовет интенсивный отбор подземных вод, что может сказаться на

взаимодействии водозаборов с озерными водами. С одной стороны это – загрязнение озера бытовыми отходами, а с другой – отрицательное воздействие озерной воды на качество питьевых вод.

Характерную черту водоемов Баянаульского национального природного парка составляет их разное обогащение биогенными элементами (фосфор, азот, железо, кремний и др.) и отходами богатыми органическими веществами, как растворенными, так и живыми.

Богатство биогенными элементами порождает в водоеме обилие органического вещества, как живого, так и растворенного. В годичном цикле седиментации биологическая активность живого вещества резко интенсифицируется и достигает своей максимальной величины в озере в теплое полугодие. Сообразно с этим усиливается и влияние живого вещества на всю гидрохимию озерных бассейнов и, особенно, на его кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия. В периоды весенней вертикальной циркуляции кислородом снабжены все слои воды, причем насыщение им составляет, обычно, около 100%. Углекислота, напротив, находится в минимуме, а рН соответственно, на некотором среднем уровне около 7,2-7,0. Летом при расслоении воды в верхнем, подогретом слое, благодаря фотосинтетической деятельности фитопланктона, количество кислорода, резко повышено, доходя до 150-200% насыщения, а содержание  $\text{CO}_2$  низкое; рН высокий, до 8,5-9,3.

Химико-биологические процессы, протекающие в водоемах, играют важную роль во всей их геохимии. У озер, благодаря их очень ограниченным размерам, в горизонтальном распределении живого вещества не сказывается на распределении масс планктона. Поэтому планктонная пленка жизни является главным генератором живого вещества в водоемах и основным агентом, воздействующим на гидрохимию и показатели состояния озера.

Следует отметить, что концентрации загрязняющих веществ в воде озера Жасыбай, по данным Павлодарского областного управления охраны окружающей среды, которые отражены в таблице 7.2 относятся к умеренно загрязненным по санитарно-токсикологическим ПДК.

Таблица 7.2 – Предельно-допустимые и фоновые концентрации нормируемых веществ в воде для хозяйственно-питьевого, питьевого централизованного водоснабжения и рыбохозяйственного использования (мг/дм<sup>3</sup>)

Вещества	Группа опасности	ПДК для различных направлений водопользования				Воды зоны гипергенеза по/22/
		Питьев. Центр. 1*	Хозпитьевое сан-токс. 2*	Рыбохозяйственное 3*	Фон басс. Верхнего Иртыша	
1	2	3	4	5	6	7
Беррилий Be	1	0,0002	0,0002		0,0000375	0,00027
Таллий Tl	1	0,0001	0,0001		0,000119	
Ртуть Hg	1	0,0005	0,0005	0,0001	0,000258	0,0009
Алюминий Al	2	0,5	0,5			0,279
Барий Ba	2	0,1	0,1	2,0	0,05	0,0196
Бор B	2	0,5	0,5	0,1	0,15	0,0418
Висмут Bi	2	0,1	0,1			
Вольфрам W	2	0,05	0,05	0,0008		
Кадмий Cd	2	0,001	0,001	0,005	0,00098	0,00033
Кобальт Co	2	0,1	0,1	0,01	0,0065	0,00083
Литий Li	2	0,3	0,3	0,15	0,0189	0,014
Молибден Mo	2	0,25	0,25	0,012 к фону	0,002	0,002
Мышьяк As	2	0,05	0,05	0,05	0,005	0,0027
Ниобий Nb	2	0,01	0,01			
Рубидий Rb	2	0,05	0,05			0,00222
Самарий Sm	2	0,024				
Свинец Pb	2	0,03	0,03	0,1	0,0156	0,00221
Серебро As	2	0,05	0,05			0,00029
Селен Se	2	0,01	0,01	0,016 к фону	0,0011	0,00091
Стронций Sr	2	7,0	7,0	10,0		0,185
Сурьма Sb	2	0,05	0,05			0,00153
Теллур Te	2	0,01	0,01	0,0028 к фону		
Нитриты	2	3,0	3,3	0,08		
Фтор F	2	1,2 - 1,5	0,75	1,2-1,0	0,428	0,45
Азот аммонийный	3		2,0	0,05		
Ванадий V	3	0,1	0,1	0,001	0,03	0,00155
Железо общ. F <sub>общ</sub>		0,3	0,3	0,05	0,12	0,547
Марганец Mn	3	0,1	0,1	0,01	0,08	0,0494
Медь Cu	3	1,0		0,02 к фону	0,0030	0,00558
Никель Ni	3	0,1	0,1	0,01	0,01	0,00221
Титан Ti	3		0,1	0,01	0,01	0,00221
Хром Cr	3	0,5	0,5	0,02	0,00	0,0029
Цинк Zn	3	5,0			0,02	0,034
Нитраты	3	45,0	45,0	40,0		
Полифосфаты	3		3,5			0,005
Нефтепродукты	3-4	0,1	0,3	0,05	0,08	
Европий Eu	3	0,3	0,3	-		
Сульфаты		500,0	500,0			
Минерализация		1000,0	1000,0			
Растворимый кислород			8,4	4,0		
БПК полн			3,0			
pH		6 - 9	6,5 - 8,5		7,41	

\*1- Сан П и Н РК 3.01.067.97 г. /8/;  
\*2- ГН 2.1.5.689.98 г. /6/;  
\*3- ПДК и ОБУВ р-х водоемов /5/

Качество воды в водоеме характеризуется совокупностью физических, химических и биологических показателей, определяющих степень пригодности воды для конкретных видов водопользования и отвечающих требованиям охраны окружающей среды. Она определяется составом и количеством растворенных и взвешенных в воде веществ, содержанием биомассы и микроорганизмов, температурой и некоторыми другими физическими характеристиками. Соответственно этому оценка качества воды водоемов производится по химическим, физическим, бактериологическим и гидробиологическим показателям, которые приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Химические, физические, бактериологические и гидробиологические показатели озера Жасыбай

№ п/п	Показатели качества воды	Единица измерения	Количество
1	рН		8,33 - 8,97
2	Растворенный кислород	мг	6,32 - 13,3
3	Окисляемость	мг	9,9 - 22,9
4	БПК <sub>5</sub>	мг	1,34 - 5,29
5	Аммиачный азот	мг/л	0,06 - 1,9
6	Фосфаты	мг/л	0,25 - 2,6
7	Нитраты	мг/л	0,0 - 15,2
8	Нитриты	мг/л	0,0 - 0,1
9	Кремнезем	мг/л	20,0 - 23,0
10	Марганец	мг/л	0,0003 - 0,19
11	Железо	мг/л	0,0 - 0,18
12	Взвешенное вещество	мг/л	8,0 - 19,0
13	Токсичность	мг/л	13 - 27
14	Концентрации тяжелых металлов:	мг/л	
15	Кадмий		-
16	Медь		0,0 - 1,88
17	Никель		Отс.
18	Цинк		0,002

Анализ химических, физических, бактериологических и гидробиологических показателей состояния озера Жасыбай показывает, что озеро Жасыбай в отдельные по водности сезоны и периоды может быть



классифицировано от умеренно загрязненного до грязного. Оздоровление озера может быть достигнуто за счет строгого выполнения комплекса водоохраных мероприятий в пределах водоохраных зон и полос.

Как видно из выше приведенных показателей состояния водоемов, антропогенная нагрузка на водоемы определяется совокупностью внешних факторов, оказывающих негативное влияние на устойчивые биотические и гидрохимические равновесия природных водных систем. Несмотря на достаточное разнообразие таких воздействий, доминирующим является сброс в водоемы загрязняющих веществ - продуктов деятельности человека.

Общие требования к составу и свойствам воды водных объектов культурно-бытового назначения, согласно СанПиН 3.02.003-04, базируются на следующих показателях состава и свойства воды водоемов, которые представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Общие требования к составу и свойствам воды водных объектов культурно-бытового использования

Показатели состава и свойства воды водоема	Категория водопользования – для купания и отдыха населения, а так же для водоемов в черте населенных мест
Взвешенные вещества	Содержание взвешенных веществ не должно увеличиваться больше 0,75 мг/дм <sup>3</sup> . Для водоемов, содержащих в межень более 30 мг/дм <sup>3</sup> природных минеральных веществ, допускается увеличение содержания взвешенных веществ в воде в пределах 5%.
Плавающие примеси (вещества)	На поверхности водоема не должны обнаруживаться плавающие пленки, пятна минеральных масел и скопление других примесей.
Запахи, привкусы	Вода не должна приобретать запахи и привкусы интенсивностью более 1 балла, обнаруживаемых: непосредственно или при непосредственно последующем хлорировании или других способов обработки.
Окраска	Не должна обнаруживаться в столбике 10 см.
Температура	Летняя температура воды в результате спуска сточных вод не должна повышаться более чем на 3°С по сравнению со среднемесячной температурой воды самого жаркого месяца года за последние 10 лет.
Водородный показатель	Не должна выходить за пределы 6,5 - 8,5 рН
Минеральный состав	Не должен превышать по сухому остатку 1000 мг/дм <sup>3</sup> , в том числе хлоридов 350 мг/дм <sup>3</sup> , сульфатов 500 мг/дм <sup>3</sup> .
Растворенный кислород	Не должна быть менее 4 мг/дм <sup>3</sup> в любой период года в пробе, отобранной до 12 - ти часов дня.

Биохимическая потребность в кислороде (БПК полное)	Не должно превышать при 20°C: 3,0 мг/дм <sup>3</sup> , для зон рекреации - 4,0 мг/дм <sup>3</sup> .
Возбудители заболеваний	Вода не должна содержать возбудителей заболеваний. Сточные воды, содержащие возбудителей заболеваний, должны подвергаться обеззараживанию после соответствующей очистки. Отсутствие содержания в воде возбудителей заболеваний достигается путем обеззараживания биологически очищенных бытовых сточных вод до колииндекса не более 1000 в 1л при остаточном хлоре менее 1,5 мг/л.
Химические вещества	Не должны содержаться в ПДК, могущих оказать прямо и косвенно вредное действие на организм и здоровье населения.

Озеро Жасыбай, расположенное на территории Баянаульского национального парка, представляет экологическую, научную и культурную ценность. В настоящее время озеро Жасыбай используется для купания и массового отдыха населения. Зоны отдыха необходимо улучшить как эстетически, так и с санитарной точки зрения.

Несмотря на то, что рассматриваемая зона эксплуатируется как туристическая с советских времен, принимаемые в разные годы программы развития туризма остаются нереализованными из-за отсутствия финансирования.

На протяжении длительного времени (несколько веков) территория Баянаульского горно-лесного оазиса испытывала значительное антропогенное воздействие, и степень этого влияния в различных местах такова, что здесь осталось мало территорий в естественном нетронутым виде. Влияние антропогенного пресса ощутили практически все элементы живой и не живой природы – растительность, водные экосистемы, животный мир, почва, отдельные горные образования и т.д.

Период антропогенного воздействия на природные комплексы горно-лесного оазиса можно условно разделить на 4 этапа:

Этап первый – охватывает время с момента начала первых поселений человека на территории оазиса до первой половины 19 века, когда началась массовая эксплуатация Баянаульских лесов в связи с организацией казачьих поселений и горных заводов.

Воздействие человека на природные комплексы Баянаульского горно-лесного оазиса восходит, по меньшей мере, ещё к бронзовому веку – периоду, датируемому 1500-1000 лет до нашей эры, когда здесь жили кочевые племена, занимавшиеся скотоводством и освоившие мотыжное земледелие (так называемая «Андроновская культура»). В историческое время казахское население, занимавшееся скотоводством, также оказало некоторое, хотя и незначительное, воздействие на лесную растительность.

Этап второй – характеризуется интенсивными бесконтрольными рубками Баянаульских лесов для нужд казачьих укреплений, горных рудников. Этап охватывает период 1820-х годов до 1930-50-х годов.

Истребление лесов началось приблизительно в середине 19 века, когда в области мелкосопочника были организованы казачьи поселения и созданы горные заводы.

Основными формами воздействия человека на растительность были выпас скота, лесные пожары и рубки леса.

В результате рубок, лесных пожаров, а отчасти и выпаса скота площадь сосновых боров в Баянаульском лесном массиве значительно уменьшилась. Об этом свидетельствуют литературные и архивные данные, а также лесоустройства разных лет.

Экспедиция И.П.Шангина (1820 г.) оценила в 1816 году площадь Баянаульского соснового массива в 1000 квадратных вёрст. Через 52 года в 1868 году, по данным подполковника Красовского, леса здесь занимали 250 квадратных вёрст (площадь их сократилась в 4 раза) (П.Л. Горчаковский, 1987 г.). По данным учёта лесного фонда на 1 января 1958 года лесопокрытая площадь Баянаульского лесхоза составляла 157 км<sup>2</sup>, в том числе под сосной – 120 км<sup>2</sup>. (Проект организации Баянаульского механизированного лесхоза, 1958 г.). За период, прошедший со времени экспедиции И.П. Шангина (140 лет), площадь Баянаульского бора уменьшилась приблизительно в 6 раз. Конечно, можно допустить некоторую неточность первоначальных оценок, однако не следует забывать, что экспедиция Шангина была хорошо оснащена и в составе её были квалифицированные специалисты. Поэтому факт значительного сокращения площади Баянаульского лесного массива не вызывает сомнений (П.Л. Горчаковский, 1987 г.).

На протяжении последних 200 лет лесистость в низкогорьях и на сопках сокращалась. Об этом свидетельствуют как имеющиеся источники (литературные данные, материалы лесоустройства и т. п.), так и небольшие сосновые рощи, группы деревьев и отдельные деревья сосны, встречающиеся среди степи и сельхозугодий.

Под влиянием рубок и пожаров некоторые небольшие островки сосновых лесов полностью исчезли, площадь других значительно сократилась, причём значительная часть лесов превратилась в редколесья (П.Л. Горчаковский, 1987 г.). Так, в результате крупных лесных пожаров 1934-1935 гг., на территории Баянаульского лесничества, сгорело 3139,5 га покрытой лесом площади с общим запасом 63750 м<sup>3</sup> древесины. Ещё в то время специалисты лесного хозяйства писали в отчёте по обследованию Баянаульского лесничества о вреде лесного пожара – «...огонь, как следствие небрежности человека, или злого умысла с целью вредительства, опустошает громадные площади лесонасаждений, превращая когда-то

заселённые лесом сопки в голые гранитные скалы». В этом же отчёте сказано - «Частые и большие пожары сильно подорвали лесное хозяйство, вынудили концентрировать рубки. Рубки эти велись без надлежащего отвода и нужного порядка, чем сильно захламили лес. Некоторые лесные дачи после повторных порубок сильно истощены» (Отчёт по обследованию Баянаульского лесничества Павлодарского лесхоза Павлодарской области).

Этап третий – характеризуется ростом сельского хозяйства в регионе, проведением качественных лесоустроительных работ, налаживанием рациональной системы ведения лесного хозяйства, строительством учреждений рекреации и массовым наплывом туристов и охватывает время с 1950 года по 1985 год (год образования национального парка).

Наибольшее влияние на окружающую среду по масштабам охвата территории оказала сельскохозяйственная и рекреационная деятельность прошлого века. В результате интенсивной деятельности человека коренной растительный покров претерпел значительные изменения. Ухудшился качественный состав лесных территорий, как в результате вырубок, так и расширения пахотных площадей, пастбищных и сенокосных угодий. Наиболее всего пострадали северо-западная, северная (примыкающие к землям бывшего совхоза им. С.М. Торайгырова) и южная части лесного массива, которые подверглись интенсивному и постоянному вытаптыванию скотом. Здесь и распространены, главным образом, луга с преобладанием сорной растительности и степные видоизмененные ассоциации растительного мира. В результате нарушения территории коренные разнотравные луга сохранились на ограниченных участках, в недоступных для скота местах. Вследствие выпаса скота на степных пастбищах произошло выпадение из травостоя крупнодерновинных злаков (ковыля красноватого) и увеличилось количество полыней и типчака.

Хозяйственная деятельность человека затронула и уникальные сообщества чёрной ольхи. Не так давно, пол века назад, ольховые леса произрастали на площади в 1000 га (по данным лесоустройства 1949 года – 1005,8 га). Современная площадь черноольховников в национальном парке составляет около 500 (487) га. За пятьдесят лет покрытая ольхой площадь сократилась в два раза. Черноольховники в течение длительного времени подвергались хозяйственному воздействию человека. Основными факторами воздействия были выпас крупного рогатого скота (ольховники служили местом водопоя и укрытия от жары), вырубка деревьев и вытаптывание. Примером такого воздействия может, служить ольховник, находящийся при въезде в с. Баянаул по дороге из города Павлодара. Состояние его было отмечено в ТЭО организации национального парка 1980 года - «От настоящего представления о черноольховнике ничего почти не осталось. Протекающий здесь ручей почти пересох. По его краям

одинок и редко стоят невысокие (3-4 м) деревья ольхи. Нет ни берёз, ни осин, ни кустарникового подроста (всё вырублено). Травянистая растительность низкорослая, не превышает 5-10 см, угнетена, стравлена, сбита, этот полностью дигрессированный участок леса по существу является последней фазой смены леса. Дальнейшая дигрессия повлечёт за собой полное уничтожение древесного яруса». Ольховников, не затронутых хозяйственным воздействием, в пределах национального парка не сохранилось, все они подверглись антропогенной деградации.

В результате пожаров в 60-70-х годах прошлого столетия сгорело либо было повреждено около 600,0 тыс. м<sup>3</sup> леса на площади почти 4 тыс. га. В 1963 году практически полностью выгорел сосновый лес на г. Акбет. В настоящее время сосновый древостой восстановился.

Учреждения рекреации в Баянаульском горно-лесном оазисе стали функционировать ещё в первой половине прошлого века. Первый дом отдыха на озере Жасыбай был организован в 1936 году. Принадлежал он рудоуправлению «Майкаинзолото». Интенсивное строительство учреждений рекреации началось в послевоенное время. За период с 1950 года по 1980 в рекреационных зонах озёр Сабындыколь и Жасыбай было построено 19 различных учреждений рекреации. Освоение новых территорий под учреждения рекреации шло очень быстрыми темпами (особенно в районе озера Жасыбай), что привело к нарушению как общего, так внутризонного функционального зонирования. По генеральному плану «Казгорстрой – проект», 1970-1974 гг., предусматривалось зону детского отдыха создать в районе озера Сабындыколь, а взрослых – на озере Жасыбай. Фактически произошло смещение «центра тяжести» на озере Жасыбай - оно стало центром отдыха детей, взрослых и родителей с детьми. По данным Баянаульского мехлесхоза в 1978 году в районе озера Жасыбай отдыхало с мая по август более 15 тысяч человек, а на специальной площадке скапливалось до 120 автомобилей. В общей сложности за сезон оазис посещало до 20-23 тысяч человек. Особенно сильное антропогенное воздействие на природные комплексы Баянаульского горно-лесного оазиса оказывали неорганизованные отдыхающие – «дикари»: железные банки и бутылки, газеты и целлофановые пакеты, срубленные деревья и уничтоженный растительный покров, пепелища костров, изуродованные ягодные кустарники и надписи на скалах. Вот неполный перечень тех художеств, которые оставляют после себя «дикари». Свободная повсеместная доступность оазиса приводила к частым возникновениям пожаров, а значительные территории вытаптывались, при этом уменьшались площади земляники, заросли смородины, декоративных и лекарственных трав (урочища Жамбак, Капар и другие). Особенно пострадал от неорганизованных отдыхающих район озера Жасыбай. Так,

ещё в 1927 году П.Л. Драверт отметил при повторном посещении грота, впервые он побывал в 1926 году, что наскальные рисунки грота (в последующем грот Драверта) были сильно испорчены молодыми людьми из пионерского лагеря, стоявшего неподалеку.

В течение более 40 лет освоения отдельных участков под зоны рекреации отмечался хаотичный принцип застройки, отсутствие инженерных коммуникаций и чёткого функционального зонирования, недостаточная охрана природных ресурсов региона, загрязнение вод и смена растительности в результате интенсивного антропогенного воздействия, происходила перегрузка отдельных ландшафтов. Ни одно учреждение рекреации, ни одна организация не проводила комплекса работ по улучшению санитарного состояния, сохранению и восстановлению природных комплексов.

Зоны рекреации и райцентр с. Баянаул осуществляли (и осуществляют до сих пор) канализование через выгребные резервуары и надворные туалеты; в результате утечки стоков ввиду некачественного строительства, либо обветшалости или неисправной системы канализации, происходило загрязнение, как подземных вод, так и озёр. Сброс сточных вод районного центра и учреждений отдыха привело к значительным изменениям гидрохимического режима озёр, обеднению видового состава зообентоса, зарастанию водной поверхности.

При обследовании озёр Сабындыколь, Торайгыр и Биржанколь, было выявлено, что происходит постепенная деградация этих озёр. Уменьшается прозрачность воды, мелководья зарастают, летом из-за обильного развития фитопланктона происходит «цветение» воды. Берега озёр сильно загрязнены хозяйственным и бытовым мусором вследствие неорганизованного отдыха и хозяйственной деятельности населения. Неорганизованный выпас скота приводит к поступлению с ливневыми стоками большого количества навоза и мочевины. Расположенные на берегах озёр населенные пункты не имеют очистных сооружений и все продукты их жизнедеятельности с паводковыми и ливневыми стоками тоже поступают в озера. Вода, смывая в озёра навоз с берегов, приносит заражение патогенной микрофлорой и яйцами гельминтов. При микробиологическом обследовании воды из озёр Торайгыр, Биржанколь выявлено превышение ПДК по многим видам патогенных микроорганизмов, отмечено присутствие болезнетворной микрофлоры и яиц гельминтов. Большое количество азота, фосфора и органики поступает с водосбором из почвы и гумуса, данные о поступлении в оз. Жасыбай азота и фосфора приведены в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Поступление в озеро Жасыбай азота и фосфора

Источники	Азот, %	Фосфор, %
1	2	3
Атмосферные осадки	18	2
Грунтовые воды	32	2
Атмосферный азот	14	-
с/х стоки без удобрений	14	12
Сток с урбанизированных территорий	5	17
Коммунальный и индустриальный сток	8	38
Прочие	8	29

На территории национального парка отмечаются такие нарушения целостного природного ландшафта, как карьеры и овраги. Последние получили развитие на мягких породах делювиальных отложений в результате неправильно проложенных троп, распашки склонов, вырубок, а также заготовки строительных материалов (природный камень).

Специальные научные исследования, проведённые в горно-лесном оазисе, в 1970-80-х годах позволили сделать вывод о том, что хозяйственная деятельность и браконьерство вызвали значительное видовое и численное сокращение ареалов распространения многих диких животных. В свою очередь это и стало основной причиной нарушения в различной степени экологического баланса природных комплексов горно-лесного оазиса.

Этап четвёртый – это время образования Баянаульского национального парка, когда произошло функциональное зонирование территории и стало больше уделяться внимания природоохранным мероприятиям. Однако охранная зона страдала от чрезмерной перегруженности скотом, от набегов которого также пострадала и территория национального парка. Наряду с этим на территории национального парка возникли крупномасштабные лесные пожары, повлекшие за собой вспышку очагов вредных насекомых и болезней леса, которые нанесли непоправимый урон природе национального парка. Этап охватывает примерно последние 15-20 лет.

Присельные пастбища населённых пунктов, расположенных у границ национального парка, как правило, были перегружены, использовались бессистемно, нанося вред природным условиям флоры и фауны. Такое использование пастбищ, особенно в двух километровой охранной зоне отрицательно повлияло на режим существования национального парка.

В черте охранной зоны в 1993 году располагалось 7 населённых пунктов и 11 зимовок. На территории зоны было размещено в зимний период 9800 голов крупного рогатого скота, 23500 овец и коз, 1700 лошадей

(в переводе на условные головы крупного рогатого скота это поголовье скота составляет 12900 голов), в том числе на зимовках крупного рогатого скота - 850 голов, овец – 7600 голов. В летний период основная часть скота рассредоточивалась по летним лагерям за пределами охранной зоны, но основная часть скота населения оставалась и использовала пастбища охранной зоны. Из всех земель сельхозугодий (22690 га) двух километровой охранной зоны основным видом угодий охранной зоны являются пастбища – 19396 га (85,2%), которые использовались практически только для выпаса скота населения.

В охранной зоне расположен и районный центр с. Баянаул. Пастбищ в ведении Баянаульского поселкового совета не имелось. Скот населения выпасался на территории государственного земельного запаса, кормовой запас которой обеспечивал потребность только на 13-16%. В связи с этим 7-8 км территории национального парка вокруг посёлка систематически использовалась для выпаса скота.

Перегруженность присельных пастбищ являлось первопричиной проникновения скота на территорию национального парка. Расчёты, сделанные Павлодарским филиалом института «Акмолагипрозем» в 1993 году показали, что на пастбищах охранной зоны можно содержать 3000 условных голов крупного рогатого скота, тогда как из 12900–голов размещённых в охранной зоне в зимний период, около 7000 выпасалось на месте, т.е. в зоне и на прилегающих участках.

За последние 10-12 лет в результате лесных пожаров погибло около 8 тыс. га леса. Лесные пожары возникали как естественным путём (воспламенение от молний), так и под влиянием человека. Возникновению и распространению пожаров благоприятствуют: сухость климата, ветер, обилие легко воспламеняющегося материала – валежника, лишайников, кустарников и особенно распластанных побегов можжевельника со смолистой хвоей. Большую угрозу территории национального парка создают степные пожары. Практически все крупные лесные пожары происходили вследствие захода на территорию парка огня из степных пространств. Сгоревший лес уже, как правило, отработан стволовыми вредителями. Стволовые вредители (чёрный сосновый усач, синяя сосновая златка, короед стенограф, сосновые лубоеды и т.д.), размножившись на горельниках, в массе разлетелись по территории национального парка и стали заселять здоровые сосновые древостои. Сведения о пожарах даны в таблице 7.6.



Таблица 7.6 – Сведения о пожарах

№	Годы	Площадь, охваченная пожаром, га	
		общая	в т.ч. покрытая лесом
1	1995	5649,2	1805,9
2	1996	11,2	5,6
3	1997	12490,6	5690,8
4	1998	9,41	0,015
5	1999	6,8	1,45
6	2000	3,8	2,4
7	2001	0,4	0,4
8	2002	7714,5	325,3
9	2003	1039,3	165,1
10	2004	5,7	0,2
Итого:		26930,91	7997,165

Проблема сохранения биоразнообразия в Баянаульском государственном национальном природном парке в настоящее время очень актуальна. До сих пор остаётся не решённым ряд вопросов, который ставит под угрозу дальнейшее существование национального парка. Наиболее важная – проблема эвтрофирования озёр национального парка. Озера национального парка уникальны и при этом их экосистемы легко нарушимы. Непродуманная хозяйственная деятельность человека может легко сдвинуть баланс между их экологическими составляющими. Как следствие эвтрофикации озёр с необратимыми изменениями водоемов, их загнивание и превращение в болота. Хотя озера расположены в рекреационных зонах, их влияние на весь горно-лесной оазис огромны. Они – основные составляющие его гидрологического и микроклиматического режима. Без озёр не будет и национального парка.

При обследовании озёр Сабындыколь, Торайгыр, Биржанколь выявлено, что происходит постепенная деградация этих озёр. Уменьшается прозрачность воды, мелководья зарастают, летом из-за обильного развития фитопланктона происходит «цветение» воды. Расположенные на берегах озёр населенные пункты не имеют очистных сооружений и все продукты их жизнедеятельности с паводковыми и ливневыми стоками поступают в озера. Вода, смывая в озёра навоз с берегов, привносит заражение патогенной микрофлорой и яйцами гельминтов. При микробиологическом обследовании воды из озёр Торайгыр, Брижанколь выявлено превышение ПДК по многим видам патогенных микроорганизмов, отмечено присутствие болезнетворной микрофлоры и яиц гельминтов (данные института

микробиологии и вирусологии АН РК). Большое количество азота, фосфора и органики поступает с водосбором из почвы и гумуса.

На водосборе озера Жасыбай сформирована рекреационная система, центром которой является одноименное озеро. Постоянно усиливающийся рекреационный процесс приводит к интенсивному использованию практически всех компонентов природной среды. Скопление людей на сравнительно небольших территориях прибрежной зоны неизбежно приводит к их засорению, появлению загрязняющих и эвтрофирующих веществ. Все загрязнения попадают или непосредственно в воду, или остаются на берегах и затем смываются склоновым стоком, или просачиваются в почву и переносятся подземными водами. Для озера требуется строжайшая защита от любой нагрузки загрязнениями.

Борьба с причинами, а не с последствиями загрязнения и истощения должна являться основной мерой предохранения вод от нежелательных отрицательных последствий. Именно этот путь предохранения природных вод на сегодня наиболее эффективен и кардинален для решения проблемы чистоты вод во всех звеньях их круговорота, в том числе и народнохозяйственного.

Ещё одна немаловажная проблема – не нормированный выпас скота местных жителей на территории национального парка. Скот является мощным фактором беспокойства для диких животных. Так, близ водоёмов и на лугах, где ведётся выпас скота, практически, за исключением редких случаев, не дают потомство некоторые виды околотовных, степных и лесных птиц (кулики, крачки, чайки, серая куропатка, тетерев и т.д.). Страдают от чрезмерного выпаса скота и представители флоры национального парка. На степных пастбищах, в результате выпаса скота, происходит выпадение из травостоя крупнодерновых злаков (ковыля красноватого) и увеличение количества полыни и типчака, появляется много сорных видов: подорожник средний, конопля сорная, лебеда татарская, бодяг полевой и др. Насаждения чёрной ольхи (черноольховники) также подвергаются огромному прессу со стороны скота. Овцы, коровы сильно уплотняют почву, тем самым вызывают деградацию черноольховников, во многих местах, где ходит скот, уже не встречаются папоротники, а коренная травяная растительность сменяется синантропными видами. В таких местах очень трудно происходит процесс восстановления ольхи, так как скот постоянно повреждает подрост. И хотя принимаются меры по упорядочению выпаса скота местных жителей, проблема до сих пор остаётся не решённой.

Сохранение биоразнообразия горно-лесного массива Баянаульского национального парка является одной из важных задач для его работников. В настоящее время в сосновых лесах национального парка сложилась напряжённая лесопатологическая обстановка. Основными причинами этого

явились неблагоприятные погодные условия последних лет (засуха, зимние оттепели), крупномасштабные лесные пожары, которые вызвали физиологическое ослабление сосновых лесов национального парка. За период с 1995 по 2004 гг. лесными пожарами уничтожено около 8 тысяч га лесопокрытой площади. В связи с этим резко ухудшилось санитарное состояние здоровых сосновых древостоев. Размножившись на горях, стали распространяться стволовые насекомые вредители леса. Активизировались болезни леса – цинангиевый некроз, обыкновенное шютте и т.д. Леса начали деградировать и распадаться, отдельные деревья или группы деревьев (куртины) стали усыхать. Свежие горельники и усыхающие насаждения сосны в лесных культурах являются основными очагами болезней и насекомых вредителей леса.

Площадь Баянаульских лесов за последние 200 лет сократилась в 6 раз. Вследствие жёстких климатических условий восстановление сосновых лесов протекает медленно. Отсутствие собственного опыта в производстве лесных культур, несмотря почти на 50-летнюю историю лесокультурного дела, создаёт трудности в восстановлении лесов. Практически половина создаваемых культур ежегодно списывается из-за неудовлетворительной приживаемости. Причина этого, наряду с аридными условиями климата, несоблюдение агротехнических приёмов выращивания леса. Это отмечается во многих лесоустроительных материалах прежних лет.

Сопредельные с национальным парком территории постоянно страдают от катастрофических по своим масштабам степных пожаров. Источником, которых в большинстве случаев является человеческий фактор – неосторожное обращение с огнём, неисправная в противопожарном плане техника при проведении сельскохозяйственных работ (сенокос и т.д.). Набравшие большую силу степные пожары широкими фронтами, подгоняемые сильными ветрами, подступают к границам национального парка. Ежегодно тратятся колоссальные денежные средства, а также людские силы в борьбе со степными пожарами. Зачастую работникам национального парка приходится тушить огненную стихию в десятках километрах от границы парка, так как существует потенциальная опасность захода огня на территорию национального парка.

Достижение улучшения экологической обстановки на озёрах возможно различными путями:

- решить вопрос разработки и утверждения генерального плана застройки рекреационных зон;

- решить вопрос о введении природоохранных требований на всей водосборной площади озер - Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр, Биржанколь;

– разработать мероприятия и произвести работы по очистке дна озер - Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр, Биржанколь от иловых отложений и хозяйственно-бытовых отходов;

– построить очистные сооружения в местах стока ливневых и паводковых вод с урбанизированных территорий поселков (с. Баянаул, с. Торайгыр, с. Биржанколь), домов отдыха;

– организовать режимные наблюдения с привлечением специалистов, за фактическим состоянием поверхностных и подземных вод, растительным и животным миром водоемов;

– упорядочить порядок выдачи разрешений на пользование подземными водами с учетом воздействия на окружающую среду. Водозаборные сооружения необходимо оснастить водомерными приборами (водомерными счетчиками, расходомерами), что облегчит контроль за режимом водопотребления;

– обустроить пляжные участки озер со стороны населенных пунктов санитарными площадками, отвечающими современным санитарным нормам и правилам;

– организовать изъятие фитомассы планктона во время «цветения», удаление пенообразования, собирание поверхностной пленки и пены в местах высокого скопления и нагона у берегов и в заливах;

– производить ежегодное удаление камышей, а также их плавучей растительной массы, находящихся в плохом состоянии и регулярный выкос камышей осенью на уровне поверхности водоемов;

– провести инвентаризацию ранее построенных объектов, находящихся на водоохранной полосе озер, и на законодательной основе решить вопрос об их сносе;

– решить вопрос об очистке и утилизации сточных вод и твердых бытовых отходов с целью предотвращения загрязнения подземных вод.

Мероприятия по оздоровлению лесов:

– своевременная разработка свежих горельников;

– выборка свежеселённых вторичными вредителями и сухостойных деревьев;

– проводить постоянный мониторинг за санитарным состоянием лесов с привлечением специалистов соответствующего профиля.

– Мероприятия по упорядочению содержания местными жителями домашних животных (крупный рогатый скот, лошади, овцы):

– для снижения нагрузки на пастбища в охранный зоне необходимо поголовье овец, лошадей молодняка крупного рогатого скота содержать в летних отгонных лагерях. В населённых пунктах, расположенных в охранный зоне, в пастбищный период должны оставаться только коровы с телятами;

- полный запрет пастьбы скота в лесах;
- устройство искусственных водопойных пунктов для скота;
- территория национального парка в отдельных местах, как например, у сёл Торайгыр, Аксан, Шонай, Баянаул должна быть огорожена.

Противопожарные мероприятия:

- территорию национального парка необходимо обрудовать искусственными противопожарными водоисточниками (металлические, бетонные ёмкости объёмом 5-10 м<sup>3</sup> и более);

- увеличить ширину минерализованных полос до 3-5 м. Большое внимание уделять качеству производства минерализованных полос. Рассмотреть вопрос о применении при производстве мин. полос, по границе национального парка, гербицидов для борьбы с растительностью на полосе;

Лесокультурные мероприятия:

- строго соблюдать агротехнику при производстве лесных культур;
- своевременно проводить уходы и дополнения в лесных культурах;
- максимально механизировать процессы по заготовке и переработки лесосеменного сырья;

- приобрести типовую шишкосушилку;

- для обеспечения лесного питомника водой в полном объёме необходимо строительство собственной скважины

- для обеспечения лесокультурных работ потребным количеством лесосеменного сырья необходима закладка постоянных лесосеменных плантаций;

- необходимо продолжить начатые КазНИИЛХА научные работы по облесению площадей пройденных пожаром.

Все перечисленные мероприятия требуют значительных капиталовложений.

Организация водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы приведет к улучшению экологических, гидрологических, экономических и санитарно-гигиенических условий озера.

Экологический и санитарно-гигиенический эффект улучшения обстановки будет достигнут за счет реализации водоохранных и природоохранных мероприятий по ликвидации или минимизации воздействия источников загрязнения вод и улучшения ее качества, запрещения применения удобрений, уменьшения интенсивности химобработок, запрещения купок скота и т.д.

Гидрологический эффект будет достигнут за счет ограничения нарушения закрепленности поверхности грунтов прибрежной защитной полосы в результате организации зон отдыха согласно разработанных специализированными организациями проектно-сметной документации и устройства твердого покрытия из сборных железобетонных плит на

поверхности всех путей доступа отдыхающих к побережью водного объекта, запрещения интенсивного выпаса скота и др.

Соблюдение специального режима на территории водоохраных зон является составной частью комплекса природоохранных мер по улучшению гидрологического, гидрохимического, гидробиологического, санитарного и экологического состояния водных объектов и благоустройству их прибрежных территорий.

Сложность рельефа, геологические факторы, климатические особенности региона способствует развитию многообразных физико-геологических процессов на берегах озера, на территории водоохраных зон.

Физическое выветривание наиболее интенсивно развито на участках, где скальные породы обнажаются на дневную поверхность. Амплитуда годовых колебаний температуры достигает  $90^{\circ}$ . Разница между максимальной и минимальной средними месячными температурами воздуха составляет около  $40^{\circ}$ . Значительные температурные колебания, расклинивающее действие воды во всех ее фазовых состояниях в сочетании с корневой системы растений и физико-химическими процессами нарушает монолитность скальных пород, их растрескивание и отчленение от массива. В связи с этим на склонах озерной котловины наблюдается глыбовый, дресвяно-щебнистый материал, который под влиянием гравитационных сил и атмосферных осадков, перемещается вниз по склону.

Склоны сопок, примыкающие к озеру перекрыты щебнисто-суглинистыми и песчаными грунтами, под которыми залегают коренные породы. На вершинах холмов и гряд они выходят на дневную поверхность. Межсопочные впадины заполнены флювиально-пролювиальными суглинками и супесями мощностью до 10 м. Небольшие понижения и трещины на склонах заполнены продуктами выветривания коренных пород. В обнажениях крупнозернистых гранитов четко видны следы золотой обработки, выраженной в виде причудливых форм рельефа. На горизонтальных скальных поверхностях наблюдаются элементы форм выветривания и дефляции в виде неглубоких колодцев, колец выветривания, обточенность всех глыб, обнажение, которые подвергаются продолжительное время действию влаги, отличаются значительно большей разрушенностью. Здесь под влиянием влажности происходит химическое выветривание породы.

Выветривание скальных пород приводит к существенным изменениям их физико-механических свойств, увеличивает трещиноватость и снижает механическую прочность. Поэтому при освоении склонов и горных долин (проведение дорог и туристических троп, линий электропередач и др.) необходимо учитывать возможность камнепадов.

Исследуемая территория отличается уникальностью отдельных растительных сообществ и почвенного разнообразия. Каждый из

отмеченных здесь четырех типов растительности (лесной, кустарниковый, луговой и степной) связан с определенным вариантом почв (бурые лесные и аллювиальные, лесо-луговые, луговые, черноземные). Самыми ценными, нуждающимися в особой охране элементами растительного покрова являются леса: сосняки, ольховники, березняки и осинники.

Разнообразен животный мир. Здесь встречаются много видов млекопитающих. Богат и разнообразен мир птиц. Особенно заметны околоводные и водоплавающие пернатые. Это различные виды уток, чайки, крачки и другие, многочисленны представители отряда воробьиные - большая синица, князек, лесной конек, зяблик, чечевица, садовая овсянка и др. Из пресмыкающихся наиболее многочисленна прыткая ящерица. Озеро богато рыбой. Здесь водятся щука, окунь, язь, плотва, линь и др.

Основными рельефообразующими процессами являются:

- характеристика оврагов и балок (длина, ширина, глубина, густота);
- залесенность и закустаренность склонов оврагов и балок;
- интенсивность смыва почвы с прилегающих к водным объектам территорий.

Развита эрозионная деятельность водных потоков. При формировании речных долин ведущее значение имеет донная и боковая эрозия. Донная эрозия проявляется в размыве русла реки, во врезании водного потока на глубину, боковая - в подмыве и разрушении берегов.

Донная эрозия превалирует над боковой, что приводит к переуглублению русел. Необходимо учитывать то обстоятельство, что в периоды весеннего снеготаяния, половодья и ливневых дождей по руслам устремляется значительное количество воды, подтопляя и заливая более высокие части дна озерной котловины и речных долин.

Процесс сноса аллювиальных пород (плоскостной смыв) распространен почти повсеместно и является существенным фактором в рельефообразовании. Рельеф постепенно нивелируется, сглаживается в результате смыва продуктов разрушения с возвышенных участков в межсочные понижения, озерные котловины, долины и лога. Наиболее активно этот процесс проявляется во время ливневых дождей и весеннего снеготаяния. С возвышенностей снос продуктов выветривания происходит путем смывания широким фронтом снеговыми и дождевыми водами. Озерная котловина имеет довольно крутые, часто отвесные склоны, прорезанные довольно глубокими и крутыми долинами, по дну которых текут временные ручьи с пресной водой. Мощность рыхлого чехла весьма незначительна, а на отдельных участках вовсе отсутствует. Большая крутизна здесь способствует интенсивному смыву аллювиальных отложений вниз по склону. В основании склонов наблюдаются продукты смыва в виде дресвяно-щебнистых суглинков, супесей и песков. В целом

процессы плоскостного смыва существенного отрицательного влияния на освоение описываемого района не оказывают.

В целом состояние прибрежной территории озера Жасыбай удовлетворительное. Основными местами, где происходит загрязнение водного объекта, являются дома отдыха, расположенные в пределах проектируемой водоохранной зоны и полосы и пляжи. Общественные туалеты расположены за пределами водоохранных зон, выгребные ямы забетонированы, но их уборка производится крайне редко, поэтому наблюдается скопления мусора и нечистот, которые неизбежно просачиваются в озеро. Общественные пляжи также замусорены бытовыми отходами.

На протяжении длительного времени (несколько веков) территория Баянаульского горно-лесного оазиса испытывала значительное антропогенное воздействие, и степень этого влияния в различных местах такова, что здесь осталось мало территорий в естественном нетронутым виде. Влияние антропогенного пресса ощутили практически все элементы живой и не живой природы – растительность, водные экосистемы, животный мир, почва, отдельные горные образования и т.д.

Изучение анализа химических, физических, бактериологических и гидробиологических показателей состояния озера Жасыбай показывает, что озеро Жасыбай в отдельные по водности сезоны и периоды может быть классифицировано от умеренно загрязненного до грязного. Оздоровление озера может быть достигнуто за счет строгого выполнения комплекса водоохраных мероприятий в пределах водоохранных зон и полос.

Как видно из изученных показателей состояния водоемов, антропогенная нагрузка на водоемы определяется совокупностью внешних факторов, оказывающих негативное влияние на устойчивые биотические и гидрохимические равновесия природных водных систем. Несмотря на достаточное разнообразие таких воздействий, доминирующим является сброс в водоемы загрязняющих веществ - продуктов деятельности человека. Наибольшее влияние на окружающую среду по масштабам охвата территории оказала сельскохозяйственная и рекреационная деятельность прошлого века. В результате интенсивной деятельности человека коренной растительный покров претерпел значительные изменения. Ухудшился качественный состав лесных территорий, как в результате вырубок, так и расширения пахотных площадей, пастбищных и сенокосных угодий. Под влиянием рубок и пожаров некоторые небольшие островки сосновых лесов полностью исчезли, площадь других значительно сократилась, причём значительная часть лесов превратилась в редколесья.

Несмотря на то, что рассматриваемая зона эксплуатируется как туристическая с советских времен, принимаемые в разные годы программы развития туризма остаются нереализованными из-за отсутствия



финансирования. При обследовании озёр Сабындыколь, Торайгыр, Биржанколь выявлено, что происходит постепенная деградация этих озёр. Уменьшается прозрачность воды, мелководья зарастают, летом из-за обильного развития фитопланктона происходит «цветение» воды. Расположенные на берегах озёр населенные пункты не имеют очистных сооружений и все продукты их жизнедеятельности с паводковыми и ливневыми стоками поступают в озера. Вода, смывая в озёра навоз с берегов, приносит заражение патогенной микрофлорой и яйцами гельминтов. При микробиологическом обследовании воды из озёр Торайгыр, Биржанколь выявлено превышение ПДК по многим видам патогенных микроорганизмов, отмечено присутствие болезнетворной микрофлоры и яиц гельминтов (данные института микробиологии и вирусологии АН РК). Большое количество азота, фосфора и органики поступает с водосбором из почвы и гумуса.

Организация водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы приведет к улучшению экологических, гидрологических, экономических и санитарно-гигиенических условий озера.

Экологический и санитарно-гигиенический эффект улучшения обстановки будет достигнут за счет реализации водоохраных и природоохраных мероприятий по ликвидации или минимизации воздействия источников загрязнения вод и улучшения ее качества, запрещения применения удобрений, уменьшения интенсивности химвыбросов, запрещения купок скота и т.д.

Гидрологический эффект будет достигнут за счет ограничения нарушения закрепленности поверхности грунтов прибрежной защитной полосы в результате организации зон отдыха согласно разработанных специализированными организациями проектно-сметной документации и устройства твердого покрытия из сборных железобетонных плит на поверхности всех путей доступа отдыхающих к побережью водного объекта, запрещения интенсивного выпаса скота и др.

Организация водоохраных зон не исключает создания зон санитарной охраны водных источников, используемых для водоснабжения курортных, оздоровительных и иных нужд населения, границы и размеры, которых устанавливаются в соответствии с действующими нормативными правовыми актами в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Мероприятия, направленные на сохранение и улучшение экологической ситуации в пределах водоохраных зон и полос и недопущение ухудшения качества озёр Жасыбай, Торайгыр, Сабындыколь, Биржанколь. Данные мероприятия носят превентивный характер. Ответственность за выполнение данных мероприятий несут водопользователи и представители местных исполнительных органов.

Контроль за выполнением мероприятий осуществляется Иртышским бассейновым водохозяйственным управлением, территориальным управлением охраны окружающей среды, органами санитарно-эпидемиологического надзора и по земельным отношениям.

В пределах водоохранных зон озёр Жасыбай, Торайгыр, Сабындыколь, Биржанколь запрещается:

- проведение авиационно-химических работ;
- применение химических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками;
- использование навозных стоков для удобрения почв;
- размещение складов ядохимикатов, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов, площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, животноводческих комплексов и ферм, мест складирования и захоронения промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов, кладбищ и скотомогильников, накопителей сточных вод;
- складирование навоза и мусора;
- заправка топливом, мойка и ремонт автомобилей, тракторов и других машин и механизмов;
- размещение дачных и садово-огородных участков при ширине водоохранных зон менее 100 м и крутизне склонов прилегающих территорий более 3 градусов;
- размещение стоянок транспортных средств, в том числе на территориях дачных и садово-огородных участков;
- проведение рубок главного пользования;
- проведение реконструкции зданий, сооружений, коммуникаций и других объектов, а также работ по добыче полезных ископаемых, землеройных и других работ, без согласования с местными исполнительными органами и уполномоченными органами в области: использования и охраны водного фонда, охраны окружающей среды, управления земельными ресурсами, энергоснабжения и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Водоохранные полосы, как правило, должны быть заняты лесокустарниковой растительностью или залужены.

Особое внимание должно быть уделено мероприятиям в водоохранной полосе. В этом случае рекомендуется:

- проведение агротехнических мероприятий по борьбе с эрозией почв и грунтов и для задержания твердого стока, содержащего загрязняющие вещества;
- проведение мероприятий по предупреждению попадания в поверхностные водные объекты сосредоточенных и рассеянных загрязнений с водосборной площади;

- залужение водоохранной полосы многолетними травами;
- проведение агролесомелиорации с посадкой кустарниковых и древесных пород в зависимости от климатических, топографических и почвенных условий. Лесополосы должны размещаться по внешней границе водоохранной полосы с учетом дальнейшего расширения. Лесополосу рекомендуется делать шириной не менее 30 м;
- вынос с территории прибрежных защитных полос летних лагерей скота, ферм, навозонакопителей и других объектов – загрязнителей водных объектов (гаражей, складов горюче-смазочных материалов, мастерских и т.д.);

Рекомендации по эксплуатации земель в водоохранных зонах и полосах:

- в границах водоохранных зон не следует выращивать овощные и пропашные культуры, требующие внесения больших количеств азотных удобрений и применения пестицидов;

- планируя севообороты, земли в водоохранных зонах следует насыщать зерновыми и кормовыми культурами, не нуждающимися в интенсивной химической обработке;

- на склонах вспашку земель проводить поперек склона;

- проводить мероприятия по снегозадержанию;

- компостирование органических удобрений производить при соблюдении правил, исключающих их смыв в водные объекты;

- обеспечивать равномерность распределения удобрений по полю с соблюдением допустимых нагрузок внесения на единицу площади, при этом (в случае смыва) содержание вредных веществ в воде водных объектов, используемых для рыбного хозяйства, не должно превышать установленных предельно допустимых концентраций;

- своевременно заделывать в почву внесенные удобрения;

- на территории водоохранных зон внесение удобрений должно выполняться с применением наземной техники;

- на территории водоохранной полосы дискование почвы и подсев многолетних трав, для создания сенокосов с применением специальной техники, может производиться один раз в три года.

Допускается также первичная (разовая) вспашка для механизированной посадки леса и кустарника.

Участки земель в пределах водоохранных полос предоставляются только для размещения объектов водоснабжения, рекреации, рыбного и охотничьего хозяйств, водозаборных, портовых и гидротехнических сооружений при наличии лицензии на водопользование, в которой устанавливаются требования по соблюдению водоохранного режима.

Водоохранные зоны и полосы озёр позволят:

- стабилизировать ситуацию в вопросах охраны и реабилитации озерного фонда;
- восстановить рекреационный потенциал Баянаульского национального парка;
- сохранить и восстановить видовое разнообразие;
- повысить уровень экологической культуры местного и отдыхающего населения.

### **Практикум к СРСП**

1. Какие действия запрещаются в пределах водоохранных полос озёр?
2. Назовите мероприятия, направленные на сохранение и улучшение экологической ситуации в пределах водоохранных зон озёр.
3. Что позволит определение границ водоохранных зон и полос озёр?

### **Темы для контрольных работ и докладов на СРС:**

1. Биоразнообразие Баянаульского Государственного Национального природного парка.
2. Мероприятия по охране окружающей среды.
3. Мониторинг окружающей среды.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная:

1. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.
2. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.
3. Методические указания по геологической съемке масштаба 1:50000. Вып. 10. Гидрогеохимические исследования. Л.: Изд. «Недра», 1970.
4. Методические указания по определению уровня загрязнения компонентов окружающей среды токсичными веществами отходов производства и потребления. РНД 03.3.0.4.01-96. Мин. экологии и биоресурсов Республика Казахстан. Алматы, 1996.
5. Обобщенный перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно-безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. Рыбводхоз. М., 1990.
6. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.5.689.98. Минздрав России, М., 1998.
7. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Л.: Гидрометиздат, 1977.
8. СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения». РК 3.02.002-97.
9. Требования к геолого-экологическим исследованиям и картографированию. Масштаб 1:1000000-1:500000. Министерство геологии СССР. М., 1990.
10. Абакумов В.А., Бубнова Н.П. Контроль качества поверхностных вод СССР по гидробиологическим показателям. Л.: ГМИ, 1981.
11. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М.: Логос, 2000.
12. Бреховский В.Ф., Волкова З.В. Гидроэкология: к проблеме вторичного загрязнения водных объектов. Инженерная экология №5, 1999.
13. Войткевич Г.В., Кокин А.В. и др. Справочник по геохимии. М.: Недра, 1990.
14. Геология СССР. Т. XVI, Восточный Казахстан. М.: Недра, 1974.
15. Гидрогеохимия Казахстана. Алма-Ата: Гылым, 1989.
16. Гидрогеология СССР. Том XI. Восточный Казахстан. М.: Недра, 1967.
17. Исаченко Л.М. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1991.

18. Казахская ССР. Вып.1. Бассейн Иртыша, Ишима, Тобола. Л.: Гидрометиздат, 1987.
19. Колотов Б.А. Гидрогеохимия рудных месторождений. М.: Недра, 1992.
20. Крайнев С.Р., Швец В.М. Гидрогеохимия. М.: Недра, 1992.
21. Саев Ю.Е., Ревич Б.А. Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1990.
22. Сибиркина А.Р., Панин М.С. Техногенное загрязнение Рb в системе «вода - донные отложения рек» бассейна Иртыша в пределах Республики Казахстан. Сб. «Тяжелые и редкие металлы в окружающей среде». Иркутск, 2000.
23. Соколовский Д.Л. Речной сток (основы теории и методики расчетов). Л.: ГМИ., 1968.
24. Справочник химика. Т. II, III. Л.: Химия. 1985.
25. Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Иртыш в границах Республики Казахстан. Отчет ПК «Казгипроводхоз». Алматы, 2005.
26. Филлипова Н.А. Фазовый анализ руд цветных металлов и продуктов их переработки. М.: Химия, 1975.
27. Экологические модификации и критерии экологического нормирования. / Под ред. Абакумова В.А. Л.: ГМИ, 1981.
28. Указания по составлению проектов рекультивации нарушенных и нарушаемых земель в Республике Казахстан. Алматы, 1993.
29. СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования к подключению зон санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственного водоснабжения». Утверждены приказом №63 от 18.02.05г. МЗ РК.
30. Основные показатели забора, использования и водоотведения вод по Республике Казахстан за 2001 год. Кокшетау, 2002.
31. Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии. Обзор. Алматы, 2004. 10. Водный Кодекс Республики Казахстан. 2003.
32. Правила установления водоохраных зон и полос. Астана, 2004.
33. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. СанПиН РК 03.01.070.98.
34. СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования к нецентрализованному хозяйственно-питьевому водоснабжению». Утверждены приказом №229 от 13.05.05г. МЗ РК.
35. Методическими рекомендациями по формализованной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям Государственного комитета СССР по гидрометеорологии от 21.07.1988 г.
36. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. СанПиН 463088 (РК СанПин 3.01.070.98).

37. Закон Республики Казахстан «О недрах», Алматы, 1998 г.
38. Водный Кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003 г. N2481-11.
39. Земельный Кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 г. N442- 11.
40. Правила охраны поверхностных вод Республики Казахстан, Министерство экологии и биоресурсов Республики Казахстан, протокол N13 от 14 июня 1994 г.
41. СН РК 8.02-05-2002 «Сборник сметных норм и расценок на строительные работы».
42. СН РК 8.02-06-2002 «Сборник на монтаж оборудования».
43. СН РК 8.02-04-2002 «Сборник сметных цен на местные строительные материалы».

#### **Дополнительная:**

1. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.5.689.98. Минздрав России. - М., 1998.
2. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Л., Гидрометиздат, 1977.
3. СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения». РК 3.02.002 - 97.// Справочно-информационная система «Юрист».
4. Исаченко Л.М. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1991.
5. Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии. Обзор. - Алматы, 2004.
6. Правила установления водоохранных зон и полос. - Астана, 2004.
7. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения, СанПиН 4630.// Справочно-информационная система «Юрист».
8. СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования к нецентрализованному хозяйственно-питьевому водоснабжению». Утверждены приказом №229 от 13.05. - 05г. МЗ РК// Справочно-информационная система «Юрист».
9. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. СанПиН 463088 (РК СанПин 3.01.070.98). // Справочно-информационная система «Юрист».
10. Экологический кодекс РК от 9.01.2007 г.
11. СанПиН 3.02.003 – 04. Санитарно-эпидемиологические требования по охране поверхностных вод от загрязнения. // Справочно-информационная система «Юрист».

12. СанПиН РК 3.02.005 – 2004. // Справочно-информационная система «Юрист».

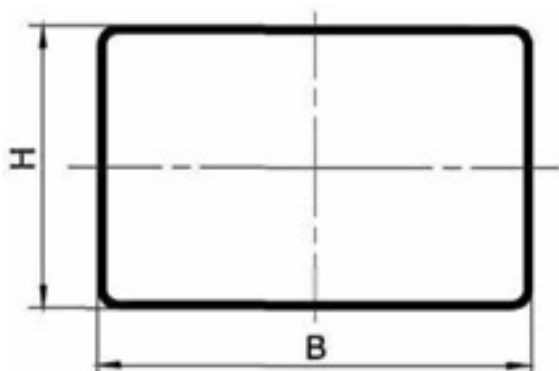
13. Рекомендации по использованию и охране поверхностных и подземных вод на территории Баянаульского государственного национального природного парка. АН Каз.ССР, Институт гидрогеологии и гидрофизики им. У.М.Ахмедсафина. Лаборатория гидрофизических, водно-балансовых исследований и ресурсов подземных вод. – Алма-Ата, 1991 г.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

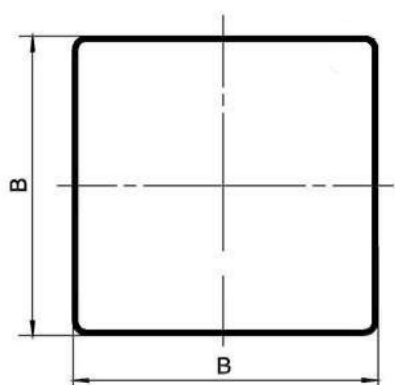
### Предписывающий знак ширины водоохранной зоны (полосы)

#### Макеты щитов для водоохранных знаков



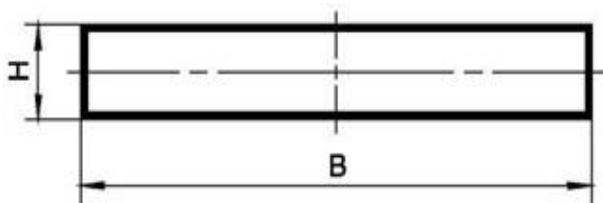
Номер знака согласно СТ РК 1742 - 2008	H, мм	B, мм
1.1, 3.1, 3.2	700	1400
Примечание – Допускается уменьшение размеров H и B соответственно до 600 и 1200 мм.		

#### Рисунок 1 Предупреждающие и предписывающие знаки



Номер знака согласно СТ РК 1742 - 2008	B, мм
2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20, 2.21, 2.22, 2.23	500
Примечание – Допускается уменьшение размера B до 460 мм.	

#### Рисунок 2 Запрещающие знаки



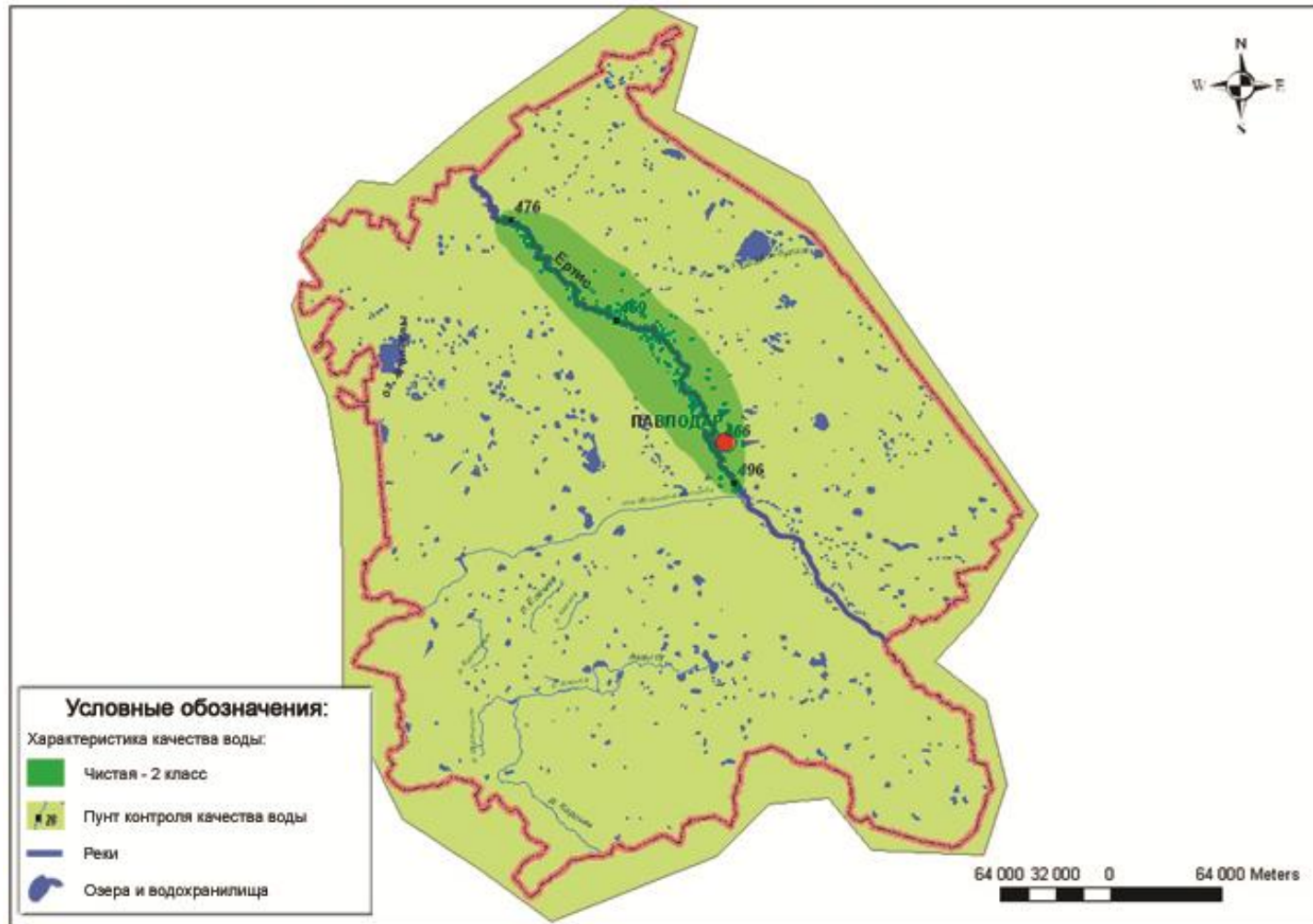
Номер знака согласно СТ РК 1742 - 2008	H, мм	B, мм
3.3	200	600
Примечание – Допускается уменьшение размера B до 550 мм.		

Продолжение приложения А  
Предписывающие знаки (основные устанавливаемые знаки)

№ п/п	Изображение и номер рисунка согласно СТ РК 1742-2008	Наименование знака
1.		Водоохранная зона
2.		Прибрежная водоохранная полоса
3.		Ширина зоны (полосы) с поясняющей надписью

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Характеристика качества поверхностных вод Павлодарской области



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### СЛОВАРЬ-ГЛОССАРИЙ

**Активный ил** – коллоидные хлопья с размножающимися на них анаэробными микроорганизмами, ускоряющими процессы очистки сточных вод в очистных сооружениях - аэротенках.

**Аэротенки** – сооружения для очистки сточных вод, в которые подаются активный ил и кислород для интенсификации процесса минерализации органических остатков.

**Антропогенная нагрузка** – степень воздействия человека, его деятельности на природу. Антропогенная нагрузка включает использование ресурсов популяций видов, входящих в экосистемы (охота, рыбная ловля, заготовка лекарственных растений, рубка деревьев), выпас скота, рекреационное воздействие, загрязнение (сброс в водоемы промышленных, бытовых и сельскохозяйственных стоков, выпадение из атмосферы взвешенных твердых веществ или кислотных дождей) и др. Если А.н. изменяется год от года, то она может быть причиной флуктуаций экосистем, если действует на экосистемы постоянно – то причиной экологической сукцессии. При рациональном природопользовании А.н. регулируются с помощью экологического нормирования до уровня, который безопасен для экосистем.

**Антропогенные факторы** – это форма деятельности человеческого общества, которые приводят к изменению природы как среды обитания других видов или непосредственно сказываются на их жизни.

**Бассейн водосборный** – территория, с которой в данную реку или озеро стекают поверхностные и подземные воды. Б.в. ограничен водоразделом.

**Биологическая очистка сточных вод** – один из наиболее распространенных методов очистки воды, при котором происходит минерализация органического вещества микроорганизмами - сапробионтами.

**Биофильтр** – слой инертных материалов, через который проходят отстоянные воды с целью очистки посредством биологически активной пленки, покрывающей инертный материал.

**Биохимическое потребление кислорода (БПК)** – количество кислорода, потребляемое организмами за единицу времени.

**Водоохранная зона** – территория, примыкающая к акваториям рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной или иных видов деятельности;

**Водоохранная полоса** – территория шириной не менее двадцати метров в пределах водоохранной зоны, прилегающая к водному объекту и водохозяйственным сооружениям, на которой устанавливается режим ограниченной хозяйственной деятельности.

**Водооборотный цикл** – многократное использование одной и той же воды при минимальном восполнении потерь (подпитке). На простейшей схеме оборотного водоснабжения, насосная станция подает техническую воду на производство, затем она очищается и возвращается через насосную станцию на производство.

**Водные ресурсы** – запасы поверхностных и подземных вод, находящихся в водных объектах, которые используются или могут быть использованы

**Водозабор** – комплекс сооружений и устройств для забора воды из водных объектов.

**Водоотведение** – технологический процесс, обеспечивающий прием сточных вод абонентов с последующей передачей их на очистные сооружения канализации.

**Водопотребление** – использование водных ресурсов для нужд промышленности, коммунального и сельского хозяйства.

**Водоснабжение** – технологический процесс, обеспечивающий забор, подготовку, транспортировку и передачу абонентам питьевой воды.

**Водохранилище** – искусственный водоем объемом более 1 млн. м<sup>3</sup>, уровень которого регулируется искусственно специальными гидротехническими сооружениями с целью расходования воды на хозяйственные нужды.

**Воздействие на окружающую среду** – (отрицательное антропогенное воздействие на окружающую среду) – любые потоки вещества, энергии и информации, непосредственно образующиеся в окружающей среде или планируемые в результате антропогенной деятельности и приводящие к отрицательным изменениям окружающей среды.

**Гидатофиты** – это водные растения, целиком или почти целиком погруженные в воду.

**Гидробионты** – организмы, обитающие в воде.

**Гидрофиты** – это растения наземно-водные, частично погруженные в воду, растущие по берегам водоемов, на мелководьях, на болотах.

**Загрязнение вод** – поступление в водный объект загрязняющих веществ, микроорганизмов или тепла.

**Информационный щит** – это информационно-указательный знак, прямоугольной формы из тонколистовой стали со светоотражающей пленкой, покрывающей все поле знака, со сторонами размером 900 x

1800 мм, который будет крепиться к стойкам, выполненным из стальных труб диаметром 10 x 84 мм.

**Канализация** – водоотведение – отрасль народного хозяйства, решающая вопросы обеспечения и постоянного улучшения санитарного состояния населения городов и окружающей природной среды.

**Охрана природы** – комплекс мер по сохранению, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов Земли, в том числе видового разнообразия флоры и фауны, богатства недр, чистоты вод и атмосферы.

**Особо охраняемые природные территории** – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

**Охрана окружающей природной среды** (природоохранная деятельность) – деятельность государственных органов власти, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, направленная на обеспечение гармоничного взаимодействия общества и природы, сохранение и рациональное использование природных ресурсов, предупреждение и ликвидацию вредных последствий хозяйственной и иной деятельности и сохранение благоприятной окружающей природной среды.

**Поверхностная гидросфера** - водная оболочка поверхностной части Земли. В ее состав входят воды океанов, морей, озер, рек, водохранилищ, болот, ледников, снежных покровов и др. Поверхностная гидросфера покрывает земную поверхность на 70,8%.

**Предельно-допустимая концентрация** загрязняющего вещества (ПДК) – экологический норматив, максимальная концентрация загрязняющего химического вещества в компонентах ландшафта, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени не вызывает негативных воздействий на организм человека или другого рецептора.

**Подземная гидросфера** – включает воды, находящиеся в верхней части земной коры. Их называют подземными. Сверху подземная гидросфера ограничена поверхностью земли, нижнюю ее границу проследить невозможно, так как гидросфера очень глубоко проникает в толщу земной коры.

**Речная система** – саморегулирующая природная система и характер влагообмена в ее пределах зависит с одной стороны от количества влаги, поступающей извне, с другой стороны от физико-географических особенностей самого бассейна (географическое положение, рельеф, почво-грунты, растительность и т.д.).

**Самоочищение вод** – совокупность природных процессов, направленных на восстановление экологического благополучия водного объекта.

**Сточные воды** – воды, образующиеся в результате хозяйственной деятельности человека (бытовые сточные воды) и абонентов после использования воды из всех источников водоснабжения (питьевого, технического, горячего водоснабжения, пара от теплоснабжающих организаций).

**Система водоснабжения** – комплекс взаимосвязанных инженерных устройств сооружений, обеспечивающих потребителей водой в требуемом количестве и заданного качества. Система водоснабжения включает в себя устройства и сооружения для забора воды из источника водоснабжения, ее транспортирования, обработки, хранения, регулирования подачи и распределения между потребителями.

**Схема водоснабжения** – последовательное расположение этих сооружений от источника до потребителя и их взаимное расположение относительно друг друга.

**Система водоотведения** – это технологический прием объединения или разъединения потоков сточных вод различного происхождения.

**Флотация** – применяется для удаления частиц, которые плохо отстаиваются, и для растворенных веществ, в том числе поверхностно-активных, отходов нефтепереработки, производств искусственного волокна, в целлюлозно-бумажном производстве и т.д. Флотацию называют иногда пенным концентрированием.

**Устойчивое развитие** – процесс изменений, в котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений.

**Экологический мониторинг** (мониторинг окружающей среды) – это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

**Экосистема** – любая совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может осуществляться круговорот веществ.

**Экологический контроль** – наблюдение за состоянием окружающей природной среды и ее изменением под влиянием хозяйственной и иной деятельности, проверка выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды, соблюдению требований природоохранительного законодательства и нормативов качества окружающей природной среды.

**Экологический ущерб окружающей природной среде** – фактические экологические, экономические или социальные потери, возникшие в результате нарушения природоохранного законодательства, хозяйственной деятельности человека, стихийных экологических бедствий, катастроф.

**Эвтрофирование (эвтрофикация) вод** – повышение биологической продуктивности водных объектов в результате накопления в воде биогенных элементов под воздействием антропогенных или естественных (природных) факторов. Ухудшает физико-химические условия среды обитания рыб и других гидробионтов за счет массового развития микроскопических водорослей (наблюдается цветение воды) и др. микроорганизмов, разложения отмерших организмов и токсичности многих продуктов их распада.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Тестовые задания для самоконтроля:

**1. Загрязнителей воды называют:**

- A) аэрополлютантами
- B) гидрополлютантами
- C) детергентами
- D) пестициды
- E) планктонами

**2. Наиболее распространёнными химическими загрязнителями воды являются:**

- A) детергенты
- B) пестициды
- C) нефть и нефтепродукты
- D) радиоактивные вещества
- E) щелочи

**3. Под водосборными бассейнами понимают:**

- A) территории, с которых воды стекают во все водоёмы
- B) территории, с которых воды стекают в определённые водоёмы
- C) территории, с которых сточные воды промышленных предприятий стекают в определённые водоёмы
- D) территории, с которых воды стекают в каналы
- E) территории, с которых воды стекают в канализационные трубы

**4. Объем пресной воды в гидросфере:**

- A) 17%
- B) 25%
- C) 0,5%
- D) 0,3%
- E) 3%

**5. Водная оболочка Земли представляющая совокупность морей, океанов, озёр, рек, подземных вод, болот - это:**

- A) атмосфера
- B) гидросфера
- C) литосфера
- D) биосфера
- E) стратосфера

**6. Загрязнение воды микроорганизмами, в том числе болезнетворными, называется:**

- A) химическое
- B) биологическое
- C) физическое

- D) химическое и физическое
- E) атмосферное

**7. Сброс в воду тепла или радиоактивных веществ называется:**

- A) химическое
- B) биологическое
- C) химическое и биологическое
- D) физическое
- E) атмосферное

**8. Обитателей водной среды называют:**

- A) планктонами
- B) гидробионтами
- C) паразитами
- D) мезофитами
- E) ксерофитами

**9. В пределах водоохранных зон:**

A) не запрещается распашка земель и выпас скота, применение ядохимикатов

B) запрещается распашка земель и выпас скота, применение ядохимикатов

C) не запрещается строительство

D) не запрещается мойка автомобилей

E) запрещается сенокошение

**10. Единая мера водопользования в населенных пунктах:**

A) м<sup>3</sup>/год

B) м<sup>3</sup>/сут

C) л/сут

D) м/мин

E) л/год

**11. Наличие болезнетворных бактерий в питьевой воде к какому типу загрязнений относятся?**

A) физическому

B) химическому

C) биологическому

D) механическому

E) смешанному

**12. К какой экосистеме относится озеро?**

A) микроэкосистеме

B) мезоэкосистеме

C) макроэкосистеме

D) глобальной экосистеме

E) экосфере

**13. Укажите районы экологической напряженности в Павлодарской области:**

- A) Иртышский, Железинский
- B) Каширский, Актогайский
- C) Экибастузский, Павлодарский
- D) Баянкульский
- E) Щербактинский

**14. К пресноводным экосистемам относятся:**

- A) тундра
- B) чапарраль
- C) озера
- D) открытый океан
- E) эстуарии

**15. К морским экосистемам относятся:**

- A) чапарраль
- B) пустыня
- C) озера
- D) болота
- E) открытый океан

**16. К лентическому типу вод относят:**

- A) пруды
- B) реки
- C) ручьи
- D) родники
- E) открытый океан

**17. К лотическим водам относятся:**

- A) озера
- B) реки
- C) водохранилища
- D) открытый океан
- E) пруды

**18. Как называют водорослей дна водоема?**

- A) зоопланктон
- B) фитопланктон
- C) перифитон
- D) фитон
- E) фитобентос

**19. Агрегатное состояние воды:**

- A) жидкое и твердое
- B) жидкое и разное
- C) жидкое, твердое, газообразное
- D) жидкое, твердое и разное

Е) твердое и газообразное

**20. К какому типу экосистем относятся текущие воды?**

А) ленточный тип

В) лотический тип

С) океан

Д) озера

Е) заболоченные угодья

**21. К какому типу экосистем относятся стоячие воды?**

А) лес

В) лотические воды

С) горы

Д) лентические воды

Е) реки

**22. Процесс очистки воды пенно-воздушным способом называется:**

А) сорбция

В) дезодорация

С) флотация

Д) кристаллизация

Е) дезактивация

**23. Способы очистки сточных вод:**

А) химический, географический и реагентный

В) химический, физико-химический и географический

С) механический, химический, физико-химический и биологический

Д) физико-химический, реагентный и биологический

Е) механический, физико-химический и биологический

**24. Основные способы очистки городских сточных вод:**

А) физико-химический и реагентный

В) временный и непрременный

С) физико-химический и биологический

Д) механический, биологический

Е) биологический и географический

**25. Как называется метод очистки сточных вод при помощи ионитов?**

А) осаждение

В) ионнообменный

С) нейтрализация

Д) коагуляция

Е) окисление

**26. Физико-химические процессы очистки сточных вод:**

А) оседания и фильтрования

В) флотация и экстракция

- С) природная очистка
- Д) нейтрализация и реагентная очистка
- Е) окисление и экстракция

**27. Какие оборудования применяются при биологической очистке воды?**

- А) аэратор и дозатор
- В) экстрактор и электрофильтры
- С) циклонные аппараты
- Д) вентиляторы
- Е) аэротенки и биофильтры

**28. Предельно-допустимая концентрация веществ в водной среде измеряется:**

- А) мг\л.
- В) кг\кг
- С) мг\г
- Д) мг\м<sup>3</sup>
- Е) мг\кг

**29. В каких водах Казахстана основными поллютантами являются медь, нефтепродукты, цинк, нитраты, фенол, фтор и некоторые пестициды:**

- А) В грунтовых водах
- В) В талых водах
- С) В подземных водах
- Д) В поверхностных водах
- Е) В озерах

**30. Процесс ликвидации запаха сточных вод называется:**

- А) Дезодорация
- В) Коагуляция
- С) Сорбция
- Д) Кристаллизация
- Е) Флотация

**31. К какому типу загрязняющих веществ относятся водоросли, вызывающие «цветение» водоемов?**

- А) к веществам, растворяющимся в воде и сохраняющимся в ней в ионном состоянии
- В) к биологическим загрязнителям
- С) к химическим загрязнителям
- Д) веществам, образующим с водой коллоидные системы
- Е) к веществам, образующим взвеси

**32. Доли процентов запасов пресной воды на Земле:**

- А) 5%
- В) 1%

- C) 3%
- D) 10%.
- E) 50%

**33. Круговорот воды входит:**

- A) В малый круговорот веществ
- B) В биогенный круговорот
- C) В биохимический круговорот элементов
- D) В большой круговорот
- E) В биологический круговорот

**34. К какому методу очистки воды относится нейтрализация?**

- A) Термический
- B) Физический
- C) Физико-химический
- D) Химический
- E) Биохимический

**35. Особенности лотической экосистемы:**

- A) Слабый обмен между водой и сушей, наличие течения
- B) Наличие течения, высокое содержание кислорода, активный обмен между водой и сушей
- C) Низкое содержание кислорода, наличие течения
- D) Преобладание детритных цепей питания
- E) Отсутствие течения воды, высокое содержание кислорода

**36. Физико-химические процессы очистки сточных вод:**

- A) Окисление и экстракция
- B) Самоочищение
- C) Фильтрация и отстаивание
- D) Флотация, экстракция и сорбция
- E) Нейтрализация и озонизация

**37. Как называются водные запасы?**

- A) Биосфера
- B) Ноосфера
- C) Гидросфера
- D) Литосфера
- E) Стратосфера

**38. При каком методе очистки сточных вод идет сорбция загрязняющих веществ активной грязью:**

- A) Механический
- B) Биохимический
- C) Нейтрализация
- D) Ионообмен
- E) Физико-химический

**39. Водная среда характеризуется:**

- A) Резкими изменениями температуры
- B) Относительно постоянным количеством кислорода
- C) Достаточно высокой плотностью среды
- D) Сравнительно малой плотностью среды
- E) Практически неограниченным запасом пищи

**40. Наиболее распространенный вид прямого регулирования водных ресурсов:**

- A) Забор воды с помощью насосов
- B) Сбор сточных вод
- C) Строительство каналов
- D) Изменение русла рек
- E) Строительство водохранилищ

**41. Нейтрализация откосится к следующему виду очистки вод:**

- A) Физико-химическому
- B) Биохимическому
- C) Термическому
- D) Химическому
- E) Биологическому

**42. Водные ресурсы регулируются следующими методами:**

- A) Влияют на ледники
- B) Прямой и косвенный
- C) Прямой
- D) Косвенный
- E) Разделение течения рек

**43. Выпадение кислотных дождей приводят в водных экосистемах к:**

- A) выпадению твердых осадков
- B) расцвету водных организмов
- C) эвтрофикации водоемов
- D) смене растительности водоемов
- E) гибели водных организмов и разрушению трофических связей

**44. Почему возникла проблема недостатка пресной воды?**

- A) в связи с появлением озоновых дыр
- B) в связи с выпадением кислотных осадков
- C) в связи с таянием ледников
- D) в связи с потеплением климата
- E) в связи с быстрым ростом народонаселения и его нуждами, сокращением водоносности рек, загрязненности водоемов

**45. Главным потребителем воды (69%) является:**

- A) промышленность
- B) коммунальная сфера

- С) сельское хозяйство
- Д) транспорт
- Е) городское хозяйство

**46. Обогащение водоёмов питательными веществами, приводящие к чрезвычайному развитию водорослей и гибели других экосистем водоёмов с непроточной водой:**

- А) водная эрозия
- В) закисление
- С) стагнация
- Д) депрессия
- Е) эвтрофикация

**47. Электрохимический метод очистки сточных вод основан на применении:**

- А) анионитов
- В) электрического тока
- С) известкового молока
- Д) катионитов
- Е) анионитов и катионитов

**48. Основные способы очистки городских сточных вод:**

- А) механический, биологический
- В) механический, биосорбционный
- С) биологический и географический
- Д) временный и непрерывный
- Е) физико-химический и реагентный

**49. При этом методе очистки сточных вод идет сорбция загрязняющих веществ активной грязью:**

- А) механический
- В) нейтрализация
- С) ионообмен
- Д) физико-химический
- Е) биохимический

**50. В состав хозяйственно-бытовых сточных вод входят:**

- А) продукты черной и цветной металлургии
- В) соляная кислота и перекись водорода
- С) дождевая вода
- Д) грунт, песок
- Е) фенамины, ПАВ, микроорганизмы

**51. Жидкие сбросы населенных пунктов с примесью атмосферных и производственных вод:**

- А) ливневые воды
- В) коммунально-бытовые воды
- С) сточные воды медицинских учреждений



D) промывочные воды кожевенной промышленности

E) сточные воды

**52. Бассейн или резервуар, предназначенный для очистки жидкостей при постепенном отделении примесей, выпадающих в осадок:**

A) могильник

B) свалка

C) террикон

D) отстойник

E) биопруд

**53. Главный загрязнитель поверхностных вод:**

A) нефтепродукты

B) тяжелые металлы

C) пестициды

D) сточные воды

E) атмосферные осадки

**54. Способ очистки сточных вод путем процеживания, отстаивания и фильтрования, при этом удаляются нерастворимые механические примеси:**

A) механический

B) физико-химический

C) химический

D) биологический

E) электрокоагуляционный

**55. Способ очистки сточных вод, основанный на способности искусственно вселяемых микроорганизмов использовать для своего развития органические соединения:**

A) механический

B) физико-химический

C) химический

D) биологический

E) электрокоагуляционный

**56. Способ очистки сточных вод путем нейтрализации или удаления загрязняющих веществ из сточных вод с помощью химических реагентов:**

A) механический

B) физико-химический

C) химический

D) биологический

E) пиролиз

**57. Введение в сточные воды солей алюминия, железа, меди для образования хлопьевидных осадков, которые затем легко удаляются – это:**

- A) коагуляция
- B) сорбция
- C) флотация
- D) центрифугирование
- E) экстрагирование

**58. Очистка сточных вод, основанная на способности некоторых веществ поглощать загрязнение - это:**

- A) коагуляция
- B) сорбция
- C) флотация
- D) центрифугирование
- E) экстрагирование

**59. Пропуск через сточные воды воздуха с образованием пузырьков, которые при движении вверх захватывают нефть, масла и образуют на поверхности воды легко удаляемый пенообразный слой – это:**

- A) коагуляция
- B) сорбция
- C) флотация
- D) центрифугирование
- E) экстрагирование

**60. При физико-химической очистке сточных вод в качестве сорбента используют:**

- A) песок, мраморная крошка
- B) штаммы бактерий, микроорганизмы
- C) активированный ил
- D) бентонитовые глины, активированный уголь, цеолиты, силикагель
- E) соли алюминия, железа, меди, шламовые отходы

**61. При физико-химической очистке сточных вод в качестве коагулянта используют:**

- A) песок, мраморная крошка
- B) штаммы бактерий, микроорганизмы
- C) активированный ил
- D) бентонитовые глины, активированный уголь, цеолиты
- E) соли алюминия, железа, меди, шламовые отходы

**62. Сооружение для биологической очистки сточных вод, представляющее собой резервуар, содержащий аэробные микроорганизмы и продуваемый воздухом:**

- A) аэротенк

- В) метантенк
- С) скруббер
- Д) адсорбер
- Е) аэратор

**63. Показатель загрязнения воды органическими соединениями, определяемый количеством кислорода, пошедшим за установленное время в аэробных условиях на окисление загрязняющих веществ, содержащихся в единице объема воды:**

- А) химическое потребление кислорода
- В) перманганатная окисляемость
- С) биологическое потребление кислорода
- Д) индекс загрязнения воды
- Е) класс качества воды

**64. Технологический процесс, обеспечивающий прием сточных вод абонентов с последующей передачей их на очистные сооружения канализации:**

- А) перекачка
- В) водоотведение
- С) водоподготовка
- Д) водоснабжение
- Е) водопользование

**65. Территория, примыкающая к акваториям поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной деятельности с целью предотвращения загрязнения:**

- А) санитарно-защитная зона
- В) природоохранная зона
- С) водоохранная зона
- Д) лесозащитная полоса
- Е) селитебная зона

**66. Система водного хозяйства предприятий, обеспечивающая возврат всех жидких отходов после соответствующей обработки для повторного использования:**

- А) водоотведение
- В) водоподготовка
- С) водоснабжение
- Д) водопользование
- Е) замкнутая система водообеспечения

**67. Большой резервуар для переработки анаэробными микроорганизмами избытка активного ила, образующегося при биологической очистке сточных вод:**

- А) аэротенк
- В) метантенк

- С) адсорбер
- Д) абсорбер
- Е) скруббер

**68. Количество кислорода, потребляемое при химическом окислении содержащихся в воде органических и неорганических веществ под действием окислителей:**

- А) биологическое потребление кислорода
- В) химическая реакция
- С) аэрация
- Д) эвтрофикация
- Е) химическое потребление кислорода

**69. Обработка питьевой воды или сточных вод хлором с целью их обеззараживания:**

- А) хлорирование
- В) озонирование
- С) серебрение
- Д) кавитация
- Е) фторирование

**70. Максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени может быть сброшено данным конкретным предприятием в водоем, не вызывая при этом превышения в них ПДК загрязняющих веществ и неблагоприятных экологических последствий:**

- А) ПДК
- В) ПДС
- С) ПДВ
- Д) ПДУ
- Е) ПДН

**71. Электрохимический метод очистки сточных вод основан на использовании**

- А) электронов
- В) электрического тока
- С) ионов и катионов
- Д) других заряженных частиц
- Е) все варианты ответов возможны

**72. Основные источники загрязнения подземных вод**

- А) загрязнения железнодорожным транспортом
- В) загрязнения автомобильным транспортом
- С) загрязнения авиатранспортом
- Д) загрязнения воздушным транспортом
- Е) загрязненные участки поверхностных водных объектов питающих подземные воды

**73.оборотная вода - это:**

А) Вода, использованная и возвращённая после очистки в производственный цикл.

В) Частично очищенная сточная вода, сбрасываемая в водоём.

С) Промывная вода (фильтрат) используемая в качестве теплоносителя.

Д) Неочищенная сточная вода, сбрасываемая в водоём.

Е) Использованная вода, возвращаемая в производственный цикл без очистки.

**74. Чем характеризуется качество воды? (найдите неверный ответ):**

А) Свежестью.

В) Прозрачностью.

С) Цветом.

Д) Жесткостью.

Е) Солесодержанием.

**75. Что не относится к основным мерам по защите водоисточников?**

А) все перечисленное относится к мерам по защите водоисточников

В) усиление охраны водоисточника

С) запас хлора для обеззараживания воды

Д) санитарный надзор за качеством воды

Е) создание зон строгого режима

**76. Наименьшее количество кишечных палочек в 1 литре воды называется:**

А) ХПК

В) Коли-титр

С) Коли-литр

Д) БПК

Е) Коли-индекс

**77. Наименьшее количество воды, в которой обнаруживается одна кишечная палочка:**

А) Коли-литр

В) Коли-титр

С) Коли индекс

Д) БПК

Е) ХПК

**78. Допустимое содержание микробов в 1 мл питьевой воды по ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая»:**

А) Не более 500

В) Не более 200

С) Не более 300

D) Не более 150

E) Не более 100

**79. Чем обычно оценивается органическое загрязнение за 5, 10, 25 суток:**

A) Химическим потреблением кислорода

B) Биохимическим потреблением кислорода

C) Механическим потреблением кислорода

D) Бактериальным потреблением кислорода

E) Термометром

**80. Изменение естественных химических свойств воды за счёт увеличения содержания в ней вредных примесей как неорганической, так и органической природы называется:**

A) Химическое загрязнение

B) Биологическое загрязнение

C) Механическое загрязнение

D) Бактериальное загрязнение

E) Естественное загрязнение

**81. Свойство водной экосистемы сохранять способность водоёма соответствовать своему классу природопользования при определённом уровне антропогенной нагрузки:**

A) Саморазрушающая способность

B) Очищающая способность

C) Самоочищающая способность

D) Разрешающая способность

E) Эвтрофикация

**82. Скорость поступления и распределения поступления во времени растворённого кислорода в воду называется:**

A) Кислородно-водородный режим

B) Водородный режим

C) Биологическая потребность в кислороде

D) Химическая потребность в кислороде

E) Кислородный режим

**83. Процесс постепенной смены типа экологической системы воды от речной, озёрной, прудовой к болотной называется:**

A) Эволюция

B) Эвтрофикация

C) Террасирование

D) Транспирация

E) Осмос

**84. Пропускание стоков через грубый фильтр для отделения крупного мусора и замедления течения в целях последующего осаждения песка и гравия называется:**

- A) Загрязнение сточных вод
- B) Очистка сточных вод
- C) Предочистка сточных вод
- D) Засорение сточных вод
- E) Очистка

**85. Жидкие отходы, которые возникают при добыче и переработке сырья, называются:**

- A) Бытовыми сточными водами
- B) Промышленными сточными водами
- C) Атмосферными сточными водами
- D) Ливневыми сточными водами
- E) Мутными водами

**86. Воды, которые в процессе участия в технологии производства практически не загрязняются и сброс, которых без очистки не вызывают нарушений нормативов качества воды водного объекта называются:**

- A) Природные воды
- B) Умеренно чистые сточные воды
- C) Умеренно загрязнённые сточные воды
- D) Загрязнённые сточные воды
- E) Чистые сточные воды

**87. К механической очистке стоков не относятся:**

- A) Сбор нефтепродуктов
- B) Отстой
- C) Нейтрализация
- D) Фильтрация
- E) Сбор нерастворимых в воде жидкостей

**88. Удаление из воды взвешенных веществ - это:**

- A) Обесцвечивание
- B) Осветление
- C) Обеззараживание
- D) Анионирование
- E) Катионирование

**89. Количество воды, используемое для получения единицы готовой продукции - это:**

- A) Водоснабжение
- B) Водоёмкость производства
- C) Водооборот
- D) Норма водоотведения
- E) Водоснабжение обратное

**90. Техническое доведение качества воды, поступающей в водопроводную сеть, до установленных нормативами показателей называется:**

- А) Дистилляция
- В) Водоснабжение
- С) Водооборот
- Д) Разбавление
- Е) Водоочистка

**91. Химический метод очистки сточных вод:**

- А) Дезодорация
- В) Флотация
- С) Хлорирование
- Д) Дистилляция
- Е) Фильтрование

**92. Наиболее перспективный путь уменьшения потребления свежей воды и снижения загрязнения источников водоснабжения:**

- А) Создание прямоточных систем водоснабжения
- В) Создание оборотных систем водоснабжения
- С) Исключение использования воды в производстве
- Д) Сброс с предварительной очисткой
- Е) Сброс без предварительной очистки

**93. Сущность механического метода очистки сточных вод заключается в:**

- А) Отстаивании и удалении механических примесей.
- В) Удалении привкусов и запахов.
- С) Минерализации органических загрязнений сточных вод при помощи аэробных биохимических процессов
- Д) Адсорбировании с применением искусственных и естественных материалов
- Е) Дезодорации

**94. Самая низкая часть реки - это ...**

- А) Русло
- Б) Флора
- В) Озеро
- Г) Пойма
- Д) Устье

**95. Коллоидные хлопья, с размножающимися на них анаэробными организмами, ускоряющими процессы очистки сточных вод, в очистных сооружениях - аэротенках - это...**

- А) Активный ил
- Б) Уголь
- В) Сера



Г) Анаэробы

Д) Аэробы

**96. К какому из видов ПДК соответствует определение: - это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений, и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования.**

А) ПДК м.р.

В) ПДК с.с.

С) ПДК п.р.

Д) ПДК п.

Е) ПДК в.

**97. К какому из видов ПДК соответствует определение: - это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь промысловых.**

А) ПДК м.р.

В) ПДК с.с.

С) ПДК п.р.

Д) ПДК в.р.

Е) ПДК в.

**98. Масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте это: -**

А) ПДК м.р.

В) ПДК с.с.

С) ПДВ

Д) ПДС

Е) ПДК в.

**99. ПДС устанавливаются:**

А) для совокупности источников от предприятий горнодобывающей промышленности;

В) для каждого источника загрязнения и каждого вида примеси с учетом их комбинированного действия;

С) для всех источников загрязнения с целью определения средней величины;

Д) все ответы верны;

Е) нет правильного ответа.

**100. В случае если значения ПДС по объективным причинам не могут быть достигнуты, для таких предприятий устанавливаются:**

А) ВСВ

- В) ПДК с.с.
- С) ПДВ
- Д) ВСВ
- Е) ПДК в.

**101. Гидроплютантами называют загрязнителей**

- А) Почвенного покрова
- В) Земной поверхности
- С) Водной среды
- Д) Воздушной среды
- Е) Наземно-воздушной среды

**102. Основными источниками загрязнения гидросферы является:**

- А) Промышленность, транспорт, тепловые электростанции
- В) Утечка нефти, автотранспорт, промышленность
- С) Отходы промышленности и сельского хозяйства
- Д) Чрезмерный выпас скота и промышленность
- Е) Сточные воды, утечка нефти, автотранспорт

**103. Наиболее распространёнными химическими загрязнителями воды являются:**

- А) Детергенты
- В) пестициды
- С) нефть и нефтепродукты
- Д) радиоактивные вещества
- Е) щелочи

**104. Поступление в воду различных ядовитых веществ, называется:**

- А) Химическим загрязнением
- В) биологическим загрязнением
- С) физическим загрязнением
- Д) загрязнением сточными водами
- Е) физическим и биологическим загрязнением

**105. Загрязнение воды микроорганизмами, в том числе болезнетворными, называется:**

- А) химическое
- В) биологическое
- С) физическое
- Д) химическое и физическое
- Е) атмосферное

**106. Сброс в воду тепла или радиоактивных веществ называется:**

- А) химическое
- В) биологическое
- С) химическое и биологическое

- D) физическое
- E) атмосферное

**107. Какой из источников загрязнения вод приносит наибольший вред?**

- A) смыв ядохимикатов ливневыми осадками
- B) газодымовые выбросы
- C) утечки нефти и нефтепродуктов
- D) сброс неочищенных сточных вод
- E) стоки животноводческих ферм

**108. С чем связана антропогенная эвтрофикация водоемов?**

- A) с поступлением в водоемы семян сорных растений
- B) с поступлением значительных количеств биогенных веществ
- C) с поступлением ядохимикатов
- D) попадание газодымовых выбросов
- E) попадание строительного мусора

**109. Глубокие озера с холодной слабо прогреваемой в летнее время водой - это...**

- A) Мезотрофные
- B) Эвтрофные
- C) Олиготрофные
- D) Дистрофные
- E) Нет верного ответа

**110. Озера со слабой водообменностью и со значительным подземным питанием - это...**

- A) Мезотрофные
- B) Эвтрофные
- C) Олиготрофные
- D) Дистрофные
- E) Нет верного ответа

**111. Простейший индикатор эвтрофности озер – это...**

- A) Низкая прозрачность воды
- B) Высокая прозрачность воды
- C) Недостаток кислорода
- D) Избыток кислорода
- E) Нет верного ответа

**112. Донные осадки эвтрофных озер чрезвычайно богаты...**

- A) Биомассой
- B) Биогенами
- C) Микрофитами
- D) Фитопланктоном
- E) Планктоном

**113. Водоемы бессточные или малопроточные обычно расположенные у водоразделов – это...**

- A) Эвтрофные
- B) Олиготрофные
- C) Мезотрофные
- D) Дистрофные
- E) Ацидные

**114. Водоемы, характеризующиеся низким трофическим уровнем, слабообеспеченные питательными веществами – это...**

- A) Мезотрофные
- B) Ацидные
- C) Эвтрофные
- D) Дистрофные
- E) Олиготрофные

**115. Водная среда (гидросфера) занимает...**

- A) 71%
- B) 98%
- C) 0,46%
- D) 7%
- E) 8%

**116. На пресные водоемы приходится ...**

- A) 2,5%
- B) 3%
- C) 1%
- D) 1,5%
- E) 0,5%

**117. Основные направления использования подземных вод в Казахстане – это...**

- A) Все перечисленное
- B) Технические воды для промышленных отраслей экономики
- C) Для нужд сельского хозяйства
- D) Пищевое сырье
- E) Лечебное и минеральное сырье

**118. Основные способы улучшения качества воды...**

- A) Обеззараживание воды
- B) Обесцвечивание воды
- C) Осветление воды
- D) Осветление, обесцвечивание воды
- E) Осветление, обесцвечивание и обеззараживание воды

**119. Количество рек в Казахстане составляет...**

- A) 49 тысяч рек
- B) 39 тысяч рек

- C) 59 тысяч рек
- D) 29 тысяч рек
- E) 19 тысяч рек

**120. Наиболее обеспечен водными ресурсами...**

- A) Западный Казахстан
- B) Южный Казахстан
- C) Северный Казахстан
- D) Юго-Западный Казахстан
- E) Восточный Казахстан

**121. К трансграничным рекам Казахстана относят...**

- A) Нура, Тургай, Уил, Сартку, Эмба
- B) Урал, Тобол, Ишим, Иртыш, Или
- C) Имек, Большой Узень
- D) Нура, Сырдарья, Илу, Талас
- E) Тургай, Сарысу, Урал, Тобол

**122. Основные источники накопления химических элементов в водных системах Иртыша...**

- A) Продуктохранилища
- B) Обнаженные поверхности горных выработок
- C) Отвалы
- D) Все перечисленное
- E) Стоки промышленных предприятий

**123. Последствия негативного влияния антропогенного характера на прибрежные зоны...**

- A) Все перечисленное
- B) Размывы берегов, потери плодородия
- C) Разрушение сооружений
- D) Нарушение условий жизни людей
- E) Изменение в экосистемах

**124. Основной нормативный документ по водному хозяйству в РК**

- A) Водный кадастр
- B) Водный кодекс
- C) Водное право
- D) Водный закон
- E) Водный акт

**125. Функции углекислого газа в водной среде...**

- A) Дыхание, питание
- B) Формирование известковых системных образований, фотосинтез
- C) Источник энергии
- D) Окисление элементов
- E) Источник питательных веществ

**126. Водная среда – это...**

- A) Ноосфера
- B) Биосфера
- C) Литосфера
- D) Гидросфера
- E) Атмосфера

**127. Сколько воды потребляет каждый человек за 1 год?**

- A) 500 куб.м.
- B) 320 куб.м.
- C) 600 куб.м.
- D) 450 куб.м.
- E) 650 куб.м.

**128. К чему приводит загрязнение нефтью и нефтепродуктами?**

- A) Все ответы верны
- B) Появление нефтяных пятен
- C) Гибель растений
- D) Гибель животных
- E) Затруднение процесса фотосинтеза

**129. Методы очистки сточных вод бывают...**

- A) Все ответы верны
- B) Механический
- C) Биологический
- D) Физико-химический
- E) Химический

**130. Сущность механического метода очистки сточных вод – это...**

- A) Нет верного ответа
- B) Добавление различных химических реагентов
- C) Коагуляция и окисление
- D) Самоочищение
- E) Отстаивание и фильтрация

**131. Сколько видов животных обитает в водной среде?**

- A) 15000 видов
- B) 10000 видов
- C) 150000 видов
- D) 100000 видов
- E) 120000 видов

**132. Какое количество видов растений находится в водной среде?**

- A) 150000 видов
- B) 100000 видов
- C) 15000 видов
- D) 10000 видов

Е) Нет верного ответа

**133. Степень насыщенности воды кислородом обратно пропорциональна ее...**

- А) Давлению
- В) Температуре
- С) Плотности
- Д) Солености
- Е) Массе

**134. Каким фактором водной среды является кислород?**

- А) Абиотический
- В) Биологический
- С) Поддерживающий
- Д) Антропогенный
- Е) Ограничивающим

**135. Количество кислорода, от всех газов, растворенных в воде составляет...**

- А) 35%
- В) 40%
- С) 25%
- Д) 21%
- Е) 60%

**136. Абиотический фактор водной среды – это...**

- А) Свет
- В) Загрязнение
- С) Живая природа
- Д) Вирусы
- Е) Деятельность человека

**137. Биологический фактор водной среды – это...**

- А) Давление
- В) Свет
- С) Живая природа
- Д) Температура
- Е) Деятельность человека

**138. При каком значении рН гибнет вся рыба?**

- А) < 5
- В) > 10
- С) 5-10
- Д) > 6
- Е) < 10

**139. Организмы, способные жить только при наличии в среде свободного кислорода...**

- А) Гидробионты

- В) Анаэробы
- С) Стеноксибионты
- Д) Аэробы
- Е) Нет верного ответа.

**140. Организмы, способные жить и развиваться при отсутствии в среде свободного кислорода – это...**

- А) Анаэробы
- В) Аэробы
- С) Стеноксибионты
- Д) Нет верного ответа
- Е) Гидробионты

**141. Водная среда, включающая поверхностные и подземные воды...**

- А) Литосфера
- В) Гидросфера
- С) Атмосфера
- Д) Геосфера
- Е) Нет верного ответа

**142. Что такое гидросфера?**

- А) Нет верного ответа
- В) Почвенная оболочка земли
- С) Воздушная оболочка земли
- Д) Разумная оболочка земли
- Е) Водная оболочка земли

**143. Где в первую очередь организуют пункт контроля?**

- А) На водоемах и водостоках, имеющих большое хозяйственное значение
- В) На всех водоемах
- С) На всех водостоках
- Д) На водоемах и водостоках, имеющих незначительное хозяйственное значение
- Е) Нет верного ответа

**144. Как часто рекомендуется проводить контроль категории по гидробиологическим показателям?**

- А) Ежемесячно
- В) Ежемесячно, ежеквартально
- С) Ежеквартально
- Д) Раз в полгода
- Е) Нет верного ответа

**145. Ежемесячный контроль проводится именно в какой период?**

- А) Вегетационный
- В) Во время разлива



- С) Во время нереста рыб
- Д) В зимнее время
- Е) Нет верного ответа

**146. Допускается ли проведение одноразового гидробиологического контроля?**

- А) Да, но в тех пунктах где в результате регулярных съемок в течение 2-3 лет не было определено изменений
- В) Да, но только в летний период
- С) Да, только в вегетационный период
- Д) Нет
- Е) Нет верного ответа

**147. Что предусматривает сокращенная программа по гидрологическим и гидрохимическим показателям?**

- А) Определение расхода воды, ее уровня, температуры, рН
- В) Расход воды
- С) Уровень воды
- Д) Температура
- Е) рН

**148. Какой метод контроля является основным стандартным методом контроля за состоянием загрязнения вод?**

- А) Биохимического потребления кислорода
- В) Определение химического потребления кислорода
- С) Определение химического потребления кислорода и биохимического потребления кислорода
- Д) Физического потребления кислорода
- Е) Нет верного ответа

**149. Что относится к естественным водоемам?**

- А) Нет верного ответа
- В) Реки, водохранилища, болота
- С) Озера, пруды
- Д) Каналы, озера, болота
- Е) Реки, озера, болота

**150. Что относится к искусственным водоемам?**

- А) Озера, пруды
- В) Каналы, озера, пруды
- С) Озера, водохранилища, пруды
- Д) Каналы, водохранилища, пруды
- Е) Каналы, озера, болота

**151. Растения и животные, обитающие в текущих водах – это...**

- А) Бентос
- В) Реобионты
- С) Планктон

- D) Нектон
- E) Нет верного ответа

**152. Происходящий в природе круговорот самоочищающейся**

**воды - это...**

- A) Вечное движение, обеспечивающее жизнь на Земле
- B) Континентальная ветвь круговорота воды
- C) Многократное испарение
- D) Местный круговорот воды
- E) Колебания на суше

**153. Сколько процентов речного стока поступает в бессточные впадины?**

- A) 2%
- B) 1%
- C) 4%
- D) 10%
- E) 5%

**154. Общий запас пресной воды на Земле составляет...**

- A) 1%
- B) 6%
- C) 2%
- D) 3%
- E) 5%

**155. Химическая формула воды:**

- A) O<sub>2</sub>
- B) H<sub>2</sub>O
- C) SO<sub>4</sub>
- D) NO<sub>3</sub>
- E) NO<sub>4</sub>

**156. Наиболее обеспечен водными ресурсами ...**

- A) Юго-Западный Казахстан
- B) Западный Казахстан
- C) Южный Казахстан
- D) Северный Казахстан
- E) Восточный Казахстан

**157. В среднем человеку нужно воды в сутки...**

- A) 1л
- B) 2,5л
- C) 1,5л
- D) 3л
- E) 2л

**158. Общая черта антропогенного загрязнения воды...**

- A) Все ответы верны

- В) Низкая концентрация токсичных веществ
- С) Средняя концентрация токсичных веществ
- Д) Частичная концентрация токсичных веществ
- Е) Высокая концентрация токсичных веществ

**160. От общей доли вод суши подземные воды и ледники составляют...**

- А) 3,5%
- В) 20%
- С) 2%
- Д) 17%
- Е) 3%

**161. К породам, составляющим водопроницаемые слои не относится...**

- А) Глина
- В) Пески
- С) Галечники
- Д) Чернозем
- Е) Гравий

**162. По условиям залегания подземные воды подразделяются на...**

- А) Все перечисленное
- В) Почвенные
- С) Грунтовые
- Д) Межпластовые
- Е) Карстовые

**163. За счет чего движется вода в реках?**

- А) За счет силы тяжести Земли или гравитационного притяжения
- В) Сильного напора
- С) Специальных двигателей
- Д) Все ответы верны
- Е) Нет верного ответа

**164. Русло может быть...**

- А) Двухсторонним
- В) Прямым и прерывистым
- С) Прямым
- Д) Пойменным и коренным
- Е) Все ответы верны

**165. Что может образовать русло при впадении в море?**

- А) Приток
- В) Лиман
- С) Дельту
- Д) Второе русло
- Е) Нет верного ответа

**166. Обитатели водной среды – это...**

- A) Ксенобионты
- B) Гидробионты
- C) Птицы
- D) Млекопитающие
- E) Нет верного ответа

**167. Во сколько раз площадь океана больше площади суши?**

- A) 2,5 раза
- B) 3 раза
- C) 5 раз
- D) 8 раз
- E) 10 раз

**168. На долю вод суши среди всех планетарных запасов воды приходится...**

- A) 4%
- B) 0,03%
- C) 3%
- D) 15%
- E) 23%

**169. Воды, в большей мере подверженные загрязнению – это...**

- A) Грунтовые
- B) Океанические
- C) Поверхностные
- D) Гравитационные
- E) Артезианские

**170. Вскрытыми скважинами, поднимающимися вверх, изливающимися на поверхность или фонтанирующими – называют...**

- A) Артезианские
- B) Родники
- C) Межпластовые
- D) Гейзеры
- E) Нет верного ответа

**171. Верхние горизонты подземных вод обычно...**

- A) Пресные
- B) Средне минерализованы
- C) Значительно минерализованы
- D) Соленые
- E) Загрязнены

**172. Изгибы реки, излуцины - это...**

- A) Русло
- B) Плесы
- C) Пойма

- D) Меандры
- E) Нет правильного ответа

**173. На особенности рек большое влияние оказывает...**

- A) Хозяйственная деятельность
- B) Климат
- C) Осадки
- D) Антропогенная деятельность
- E) Рельеф

**174. В мире, в настоящее время создано водохранилищ емкостью более 1 млн. куб.м....**

- A) 3 тысячи
- B) 15 тысяч
- C) 10 тысяч
- D) 7 тысяч
- E) 20 тысяч

**175. Сколько процентов воды потребляет промышленность?**

- A) 18%
- B) 28%
- C) 20%
- D) 23%
- E) 19%

**176. Термический режим водоемов определяется...**

- A) Географическим положением и глубиной
- B) Биологическим положением
- C) Водным балансом
- D) Воздушным балансом
- E) Нет верного ответа

**177. Водный режим - это...**

- A) Временное сосредоточение природных вод на поверхности суши
- B) Часть земной поверхности, откуда вода поступает к водному объекту
- C) Изменение во времени уровней и объема воды в водных объектах
- D) Искусственные водоемы, предназначенные для хранения воды
- E) Нет верного ответа

**178. Пруд – это...**

- A) Пойменный водоем
- B) Пресный водоем
- C) Низкая и узкая полоса
- D) Искусственный водоем, выкопанный или созданный путем постройки
- E) Нет верного ответа

**179. «Самое лучшее – это вода: лучше чем олимпийские игры, лучше чем золото» - так говорили древние...**

- A) Греки
- B) Римляне
- C) Персы
- D) Славяне
- E) Византийцы

**180. Вода способна переходить в газообразное состояние при... температуре**

- A) Отрицательной
- B) Положительной
- C) Все ответы верны
- D) Отрицательной и положительной
- E) Нулевой

**181. Испарение из твердого состояния воды в парообразное называется...**

- A) Сублимация
- B) Стагнация
- C) Осцилляция
- D) Ассимиляция
- E) Ассенизация

**182. Вода является универсальным...**

- A) Вытеснителем
- B) Поглостителем
- C) Охладителем
- D) Растворителем
- E) Нет верного ответа

**183. Определяющим фактором первых поселений человека и очагами зарождения цивилизации являлась...**

- A) Почва
- B) Вода
- C) Леса
- D) Орудия труда
- E) Охота

**184. Для выплавки одной тонны стали требуется воды...**

- A) 30 тонн
- B) 40 тонн
- C) 10 тонн
- D) 50 тонн
- E) 20 тонн

**185. Эвтрофикация вод - это ...**

- A) Обогащение вод биогенными элементами

- В) Обогащение вод неорганическими веществами
- С) Окисление воды
- Д) Обогащение кислородом
- Е) Все ответы верны

**186. Соленость воды оценивается обычно по суммарному содержанию в ней химических веществ, к пресным относятся воды с содержанием в них минеральных веществ...**

- А) до 1г на литр
- В) до 2г на литр
- С) до 3г на литр
- Д) до 4г на литр
- Е) до 5г на литр

**187. Водопользование - это...**

- А) Водосборный бассейн
- В) Потребление воды без ее изъятия
- С) Водохранилище
- Д) Преобразование естественных экосистем
- Е) Все ответы верны

**188. К мероприятиям по предотвращению количественного истощения вод относятся...**

- А) Исключение потерь воды при подаче ее потребителю
- В) Использование водосберегающих технологий
- С) Переход на многократное использование
- Д) Раздельная подача воды
- Е) Все ответы верны

**189. Эвтрофикацией вызывается...**

- А) Природными и антропогенными факторами
- В) Природными и экономическими факторами
- С) Антропогенными и экономическими факторами
- Д) Природными и геофизическими факторами
- Е) Геофизическими и экономическими факторами

**190. Источниками теплового загрязнения вод являются...**

- А) Все ответы верны
- В) АЭС
- С) ГРЭС
- Д) ТЭС
- Е) Предприятия с водяным охлаждающим эффектом

**200. Массовое расселение водорослей в водоемах...**

- А) Ассимиляция
- В) Цветение воды
- С) Повышение биомассы
- Д) Урбанизация
- Е) Генезис

**201. Современные признаки деградации пойменных лугов реки Иртыш ...**

- A) Остепнение лугов
- B) Закочкоренность лугов
- C) Выгорание трав
- D) Полигамия трав
- E) Преобладание сорняков

**202. В чем определяется жесткость сточных вод?**

- A) Содержание катионов
- B) Содержание анионов
- C) Содержание хлоридов
- D) Содержание солей натрия и магния
- E) Содержание солей кальция и магния

**203. Источники вторичного загрязнения водоемов...**

- A) Растворенные и взвешенные органические удобрения
- B) Отмирающая биомасса гидробионтов
- C) Продукты метаболизма водорослей
- D) Соединения вещества, аккумулированные в донных отложениях
- E) Все ответы верны

**204. Основные вещества, загрязняющие водную среду...**

- A) Хлориды
- B) Ионы металлов, кислотные потоки
- C) Нитриты, фосфаты, пестициды
- D) Органические вещества
- E) Неорганические вещества

**205. Что из нижеперечисленного относится к методам самоочищения водных экосистем?**

- A) Осаждение примесей и разбавление
- B) Коагуляция коллоидов
- C) Микробиологическое преобразование
- D) Окислительно-восстановительные процессы
- E) Гидролиз

**206. Регламентирование загрязнения объектов окружающей среды осуществляется...**

- A) Нормативными документами
- B) Методическим материалом
- C) Законодательными актами
- D) Постановлением правительства
- E) Законами об охране окружающей среды

**207. Орган, осуществляющий проверку соответствия проектов и мероприятий, требованиям защиты окружающей среды...**

- A) Санэпидемслужба



- В) Гидрометеослужба
- С) Природоохранная служба
- Д) Государственная экологическая экспертиза
- Е) Управление по ЧС

**208. Интегральный показатель для воды...**

- А) Запах и мутность
- В) Биологическая потребность в кислороде
- С) Концентрация органических веществ
- Д) Содержание токсичных веществ
- Е) Содержание плотного остатка

**209. Критерий оценки качества воды**

- А) Предельно допустимый сброс
- В) Предельно допустимая концентрация
- С) Предельно допустимый уровень
- Д) Предельно допустимый выброс
- Е) Предельно допустимая экологическая нагрузка

**210. Самый токсичный элемент в природных экосистемах...**

- А) Ртуть
- В) Медь
- С) Никель
- Д) Кадмий
- Е) Цинк

**211. Форма тяжелых металлов в природных водах**

- А) Водорастворенной
- В) В форме свободных ионов
- С) Аэрозольной
- Д) Абсорбированная
- Е) Газообразной

**212. Какие вещества могут использоваться в качестве коагулянтов?**

- А) хлорное железо, медный купорос, серноокислый алюминий
- В) хлорное железо, глинозем
- С) щелочь, хлорное железо
- Д) серноокислый алюминий, полиакриламид
- Е) соляная кислота, щелочь

**213. При коагуляции происходит ...**

- А) удаление грубодисперсных частиц
- В) удаление истинно-растворенных примесей
- С) умягчение воды
- Д) укрупнение коллоидных и тонкодисперсных частиц
- Е) обессоливание воды

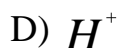
**214. В качестве флокулянта может быть использован**

- A) полиакриламид
- B) сернокислый аммоний
- C) сернокислое железо
- D) известковое молоко
- E) каустический магнезит

**215. Коллоидные вещества из воды удаляются**

- A) при использовании коагулянта в осветлителях
- B) в механических фильтрах
- C) отстаиванием
- D) в ионообменных фильтрах
- E) в механических фильтрах, отстаиванием

**216. Жесткость определяет содержание в воде ионов**



E) Сумму всех катионов

**217. Что понимается под коагуляцией примесей воды?**

- A) процесс укрупнения мельчайших коллоидных частиц
- B) процесс доведения примесей до растворимого состояния
- C) процесс осаждения мельчайших коллоидных частиц и диспергированных примесей
- D) процесс седиментации песка, глины, ила
- E) процесс очистки воды при пропускании ее через ионообменные фильтры

**218. Что применяют в качестве коагулянтов в практике водоподготовки:**

- A) железный купорос, сернокислый алюминий, хлорное железо
- B) сульфат алюминия, активированный уголь, хлорная известь
- C) полиакриламид, жидкий хлор, железный купорос
- D) известь, хлорная известь, аммиак
- E) хлорное железо, хлорная известь, аммиак

**219. Что такое сточная вода?**

- A) вода, использованная на бытовые, промышленные, хозяйственные нужды, прошедшая через какую-то загрязненную территорию
- B) это чистая вода, используемая для хозяйственных нужд

- С) вода, прошедшая какую-то степень очистки
- Д) вода, из которой удаляют взвешенные вещества
- Е) вода, из которой удаляют коллоидные или растворенные вещества

**220. На какие виды по своему составу могут быть разделены, сточные воды, отводимые с территории промышленных предприятия?**

- А) производственные, бытовые, атмосферные
- В) сельскохозяйственные, производственные
- С) бытовые, биосферные, абиотические
- Д) литосферные, атмосферные, гидросферные
- Е) сельскохозяйственные, литосферные

**221. Какие существуют виды водообеспечения промышленных предприятий?**

- А) прямоточные, оборотные
- В) прямые, параллельные
- С) пересекающиеся, перпендикулярные
- Д) прямые, непересекающиеся
- Е) прямые и обратные

**222. Как вы представляете себе, что означает технологическая схема улучшения качества воды?**

- А) Сочетание необходимых технологических процессов и сооружений
- В) Несовместимость технологических процессов и сооружений
- С) Когда применяют сооружения, которые не подходят для улучшения качества воды
- Д) Эта разделение процессов и сооружений
- Е) Переработка и очистка воды

**223. Механическая очистка применяется для выделения из сточной воды:**

- А) нерастворенных минеральных и органических примесей
- В) соединение растворенных частиц
- С) щелочей
- Д) кислот
- Е) солей, тяжелых металлов

**224. Устранение различно окрашенных коллоидов или истинно растворенных веществ называется:**

- А) обесцвечивание
- В) обеззараживание
- С) биофильтрация
- Д) озонирование
- Е) обесфторивание

**225. Питьевая вода должна:**

А) иметь благоприятные органолептические свойства, быть безвредной по химическому составу, быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении

В) иметь благоприятные органолептические свойства

С) не содержать солей

Д) быть безвредной по химическому составу

Е) быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении

**226. Методы обеззараживания воды:**

А) хлорирование, озонирование, обработка ультрафиолетовыми лучами

В) обработка ультрафиолетовыми лучами

С) коагуляция, фторирование

Д) обезвреживание, озонирование, фторирование

Е) обезвреживание, фторирование

**227. Экспертами ВОЗ (Всемирная Организация Здравоохранения) установлено, что .... всех болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения.**

А) 80%

В) 10%

С) 40%

Д) 100%

Е) 90%

**228. Источники антропогенного загрязнения поверхностных водоёмов:**

А) бытовые стоки, судоходство, промышленные стоки, ливневые стоки

В) промышленные стоки, ливневые стоки

С) геохимический состав почвы

Д) состав почвы

Е) бытовые стоки, ливневые стоки

**229. Профилактика заболеваний водного происхождения включает:**

А) рациональный выбор источника водоснабжения, создание зон санитарной охраны, стандартизацию качества вод и соблюдение гигиенических нормативов, эффективную обработку воды на водопроводных станциях

В) создание зон санитарной охраны, эффективную обработку воды на водопроводных станциях

С) стандартизацию качества вод и соблюдение гигиенических нормативов, осмотр населения

Д) эффективную обработку воды на водопроводных станциях, озонирование

Е) нерациональный выбор источника водоснабжения

**230. С целью защиты поверхностных вод от загрязнения предусматривается:**

А) развитие безотходных и безводных технологий, внедрение систем оборотного водоснабжения, очистка сточных вод, закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты, очистка и обезвреживание поверхностных вод, используемых для целей водоснабжения, развитие безотходных и безводных технологий, внедрение систем оборотного водоснабжения

В) развитие безотходных и безводных технологий, внедрение систем оборотного водоснабжения

С) очистка сточных вод

Д) закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты

Е) очистка и обезвреживание поверхностных вод, используемых для целей водоснабжения

**231. Для очистки производственных сточных вод наиболее эффективны:**

А) химические, физико-химические методы

В) физико-биологические методы

С) механический методы

Д) физико-химические методы

Е) химические методы, физико-химические, физико-биологические, механические методы

**232. Способы улучшения качества воды и состав очистных сооружений зависит от:**

А) от требований предъявляемых потребителем к качеству воды, от качества природной воды

В) от требований предъявляемых потребителем к качеству воды

С) от качества природной воды

Д) от мощности очистных сооружений

Е) от требований предъявляемых потребителем к качеству воды, от качества природной воды, от мощности очистных сооружений

**233. Основные способы улучшения качества воды для хозяйственных целей:**

А) осветление, обесцвечивание, обеззараживание

В) обесцвечивание, обеззараживание, фильтрование, аэрация, осветление

С) обеззараживание, окисление, сорбция

Д) фторирование, осветление, обеззараживание

Е) обеззараживание, сорбция

**234. Процесс выделения из воды основной массы взвеси гравитационным осаждением частиц, имеющих плотность большую, чем плотность воды называется .....**

А) отстаиванием

В) фильтрованием

С) хлопьеобразованием

Д) осветлением

Е) обесцвечиванием

**235. Какой метод является одним из основных методов осветления, позволяющих довести качество воды до требований ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая»?**

А) фильтрование

В) отстаивание

С) осветление через слой взвешенного осадка

Д) обесцвечивание

Е) обеззараживание

**236. Какие методы обезвреживания производственных сточных вод вы знаете?**

А) биологический, химический, механический, сорбционный

В) каталитический, аналитический

С) адсорбционный, локальный, химический

Д) каталитический, стационарный, биосферный

Е) абсорбционный, каталитический

**237. Механическая очистка применяется для выделения из сточной воды:**

А) нерастворенных минеральных примесей

В) соединения растворенных частиц

С) щелочей

Д) кислот

Е) солей, тяжелых металлов

**238. Искусственно созданные водоемы, в которых для очистки сточной воды используют естественные процессы - ...**

А) биологические пруды

В) аэротенки

С) биофильтры

Д) биотенки

Е) окситенки

**239. Биологическое окисление позволяет очистить сточные воды от ...**

А) органических веществ

- В) железа
- С) механических примесей
- Д) железа, марганца
- Е) щелочных металлов

**240. Что из перечисленного относится к сооружениям механической очистки сточных вод?**

- А) отстойники
- В) отстойники, фильтры, песколовки, аэротенки
- С) биофильтры, биологические пруды
- Д) аэротенки, окситенки, решетки
- Е) решетки, дробилки, биофильтры

**241. Какой из перечисленных методов находит наибольшее применение для очистки производственных сточных вод?**

- А) физико-химический
- В) механический
- С) биологический
- Д) производственный
- Е) механико-биологический

**242. Сколько удаляется нерастворенных загрязнений при механической очистке сточных вод?**

- А) 60%
- В) 10%
- С) 100%
- Д) 8%
- Е) 90%

**243. Система канализации, при которой все сточные воды сплавляются по одной сети труб и каналов за пределы городской территории на очистные сооружения, называется ...**

- А) общесплавной
- В) общемагистральной
- С) раздельной
- Д) полураздельной
- Е) бытовой

**244. Комплекс оборудования, сетей и сооружений, предназначенных для организованного приема и удаления по трубопроводам за пределы населенных пунктов или промышленных предприятий загрязненных сточных вод, а также для их очистки называется ....**

- А) канализацией
- В) канализационными очистными сооружениями
- С) системой канализации
- Д) схемой канализации

Е) канализационной сетью

**245. По своей природе загрязнения сточных вод делятся на:**

А) минеральные, органические

В) биологические, бактериальные

С) коллоидные, нерастворимые

Д) взвешенные, растительного и животного происхождения

Е) минеральные, осадочные

**246. Органические загрязнения сточных вод делятся на:**

А) физиологического и минерального происхождения

В) естественного и искусственного происхождения

С) бактериального и биологического происхождения

Д) минерального и органического происхождения

Е) растительного и животного происхождения

**247. К какому загрязнению сточных вод относятся**

**физиологические выделения людей?**

А) органическому

В) минеральному

С) биологическому

Д) физическому

Е) бактериологическому

**248. Какое сооружение служит для улавливания примесей**

**минерального происхождения?**

А) песколовка

В) отстойник

С) решетка

Д) нефтеловушка

Е) фильтр

**249. Что относится к сооружениям биологической очистки**

**сточных вод?**

А) поля фильтрации, поля орошения, аэротенк, биофильтр

В) поля орошения и фильтрации

С) аэротенк, биофильтр

Д) биофильтр, отстойник

Е) аэротенк, биофильтр, отстойник

**250. Какое сооружение не относится к биологическому методу**

**очистки сточных вод?**

А) отстойник

В) поля фильтрации

С) поля орошения

Д) аэротенк

Е) биофильтр



**251. Какой метод очистки сточных вод основан на жизнедеятельности микроорганизмов, которые способствуют окислению органических веществ, находящихся в воде и являющихся источником питания для микроорганизмов?**

- A) биологический
- B) бактериологический
- C) физико-химический
- D) механический
- E) органический

**252. Что понимается под коагуляцией примесей воды?**

- A) Процесс укрупнения мельчайших коллоидных частиц
- B) Процесс доведения примесей до растворимого состояния
- C) Процесс осаждения мельчайших коллоидных частиц и диспергированных примесей
- D) Процесс седиментации песка, глины, ила
- E) Процесс очистки воды при пропускании ее через ионообменные фильтры

**253. Что применяют в качестве коагулянтов в практике водоподготовки?**

- A) Железный купорос, сернокислый алюминий, хлорное железо
- B) Сульфат алюминия, активированный уголь, хлорная известь
- C) ПАА, жидкий хлор, железный купорос
- D) Известь, хлорная известь, аммиак
- E) Хлорное железо, хлорная известь, аммиак

**254. Что такое сточная вода?**

- A) Вода, использованная на бытовые, промышленные, хозяйственные нужды, прошедшая через какую-то загрязненную территорию
- B) Это чистая вода, используемая для хозяйственных нужд
- C) Вода, прошедшая какую-то степень очистки
- D) Вода, из которой удаляют взвешенные вещества
- E) Вода, из которой удаляют коллоидные или растворенные вещества.

**255. На какие виды по своему составу могут быть разделены, сточные воды, отводимые с территории промышленных предприятий?**

- A) Производственные, бытовые, атмосферные
- B) Сельскохозяйственные, производственные
- C) Бытовые, промышленные, биосферные, абиотические
- D) Литосферные, атмосферные, гидросферные
- E) Сельскохозяйственные, литосферные

**256. Какие существуют виды водообеспечения промышленных предприятий?**

- A) Прямоточные, оборотные
- B) Прямое, параллельное
- C) Пересекающиеся, перпендикулярные
- D) Прямое, непересекающиеся
- E) Пересекающиеся, оборотные

**257. Какие методы обезвреживания производственных сточных вод вы знаете?**

- A) Биологический, химический, механический, сорбционный
- B) Биологический, плазменный, осмос
- C) Каталитический, аналитический
- D) Адсорбционный, локальный, химический
- E) Каталитический, стационарный, биосферный

**258. Как вы представляете себе, что означает технологическая схема улучшения качества воды?**

- A) Сочетание необходимых технологических процессов и сооружений
- B) Несовместимость технологических процессов и сооружений
- C) Когда применяют сооружения, которые не подходят для улучшения качества воды
- D) Эта разделение процессов и сооружений
- E) Улучшение состава воды

**259. Механическая очистка применяется для выделения из сточной воды:**

- A) нерастворенных минеральных и органических примесей
- B) соединения растворенных частиц
- C) щелочей
- D) кислот
- E) солей, тяжелых металлов

**260. Нейтрализация - это:**

- A) химическая реакция, приводящая к потере кислых и щелочных свойств сточной воды
- B) окисление сточных вод, удаление солей, тяжелых металлов
- C) окисление сточных вод
- D) удаление солей, тяжелых металлов
- E) удаление ионов жесткости

**261. Искусственно созданные водоемы, в которых для очистки сточной воды используют естественные процессы - ...**

- A) биологические пруды
- B) аэротенки
- C) биофильтры

- D) биотенки
- E) окситенки

**262. Биологическое окисление позволяет очистить сточные воды**

**от ...**

- A) органических веществ
- B) железа
- C) механических примесей
- D) железа, марганца
- E) щелочных металлов

**263. Устранение различно окрашенных коллоидов или истинно растворенных веществ называется:**

- A) обесцвечивание
- B) обеззараживание
- C) биофильтрация
- D) озонирование
- E) фторирование

**264. При применении очищенных городских сточных вод в системах повторного и оборотного водоснабжения необходимо учитывать:**

- A) санитарно-гигиенические требования при повторном использовании этих уже очищенных сточных вод
- B) технологические требования к качеству технической воды
- C) физико-химический состав городских сточных вод
- D) окисление сточных вод
- E) удаление солей, тяжелых металлов

**265. В результате почвенной очистки сточных вод решаются задачи?**

- A) Минерализация и обеззараживание
- B) Обессоливание и минерализация
- C) Минерализация и понижение pH
- D) Окисление и обеззараживание
- E) Минерализация и повышение pH

**266. Косвенным показателем биогенного загрязнения воды водоемов является ...**

- A) сапробность
- B) минерализация воды
- C) содержание кислот, щелочей
- D) концентрация йода, фтора
- E) содержание кислот, щелочей, фтора

**267. Загрязнителей воды называют:**

- A) гидроплютантами
- B) аэроплютантами

- С) детергентами
- Д) пестициды
- Е) планктонами

**268. Наиболее распространёнными химическими загрязнителями воды являются:**

- А) нефть и нефтепродукты
- В) детергенты
- С) пестициды
- Д) радиоактивные вещества
- Е) щелочи

**269. Под водосборными бассейнами понимают:**

- А) территории, с которых воды стекают в определенные водоёмы
- В) территории, с которых воды стекают во все водоёмы
- С) территории, с которых сточные воды промышленных предприятий стекают в определённые водоёмы
- Д) территории, с которых воды стекают в каналы
- Е) территории, с которых воды стекают в канализационные трубы

**270. Поступление в воду различных ядовитых веществ, называется:**

- А) химическим загрязнением
- В) биологическим загрязнением
- С) физическим загрязнением
- Д) загрязнением сточными водами
- Е) физическим и биологическим загрязнением

**271. Укажите начальный этап безводной и безотходной технологии производства:**

- А) создание оборотного водоснабжения
- В) очистка сточных вод
- С) закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты
- Д) механическая очистка
- Е) химическая очистка

**272. Метод дезодорации применяют для удаления из сточных вод:**

- А) дурнопахнущих веществ
- В) летучих веществ
- С) легкоокисляющихся веществ
- Д) нерастворимых в воде веществ
- Е) растворимых в воде веществ

**273. При биохимическом методе очистки используют поля фильтрации и земледельческие поля орошения, основанные на очищающей способности самой почвы. При этом микроорганизмы почвы окисляют органические загрязняющие вещества до:**

- А)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , солей

- В) CO<sub>2</sub> , H<sub>2</sub>O, K
- С) CO<sub>2</sub> , H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S
- Д) воды, соли
- Е) K, H<sub>2</sub>O

**274. Для обеззараживания воды используют метод озонирования.**

**По какой из перечисленных причин данный метод нельзя считать универсальным?**

- А) образование органических пероксидов, ненасыщенных альдегидов и эпоксидов, броматов
- В) озон более сильный окислитель, чем хлор
- С) высокая биоцидная активность по отношению к вирусам и другим простейшим
- Д) отсутствие побочных токсичных хлорорганических продуктов реакции
- Е) озон - хороший реагент

**275. При биологической очистке сточных вод взвешенные органические вещества посредством синтеза внеклеточных ферментов разлагают:**

- А) бактерии
- В) коловратки
- С) водоросли
- Д) простейшие
- Е) многоклеточные

**276. В случае анаэробной очистки микроорганизмы культивируются в активном иле. Где используют этот метод?**

- А) для обезвреживания осадков при очистке сточных вод
- В) для очистки сточных вод промышленных объектов
- С) для очистки от неорганических соединений жидких отходов
- Д) для очистки сточных вод от соединений фосфора
- Е) для извлечения ценных органических соединений

**277. К биогенным элементам сточных вод органической и неорганической формы относятся:**

- А) соединения азота и фосфора
- В) белковые соединения
- С) оксиды азота и углерода
- Д) синтетические ПАВ
- Е) соединения кальция и серы

**278. Существующая система очистки питьевой воды, обеспечивающая уменьшение бактериальной флоры, неэффективна в отношении:**

- А) более устойчивых форм таких как вирусы полиомиелита, гепатита, распространяемых водным путем

- В) микроорганизмов распространяемых водным путем
- С) органического загрязнения воды
- Д) микробного загрязнения грунтовых вод
- Е) изменения физических свойств воды

**279. Сколько обязательных показателей включает стандарт**

**Казахстана для питьевой воды?**

- А) 30 обязательных показателей
- В) 15 обязательных показателей
- С) не менее 20 обязательных показателей
- Д) 25 обязательных показателей
- Е) количество показателей не регламентируется

**280. Какой метод очистки позволяет достигнуть выделения из производственных сточных вод нерастворимых примесей до 95%?**

- А) механический
- В) химический
- С) биологический
- Д) электролитический
- Е) механический и химический



Ш.Ш. Хамзина, З.М. Шарипова, Г.М. Омарова

## Учебное пособие

# **«Водные ресурсы Павлодарской области, их охрана и рациональное использование»**

Ответственный за выпуск: Русина Л.Н.  
Компьютерная верстка: Овдиенко Ю.С.  
Дизайн обложки: Романов Д.Ю.

Сдано в набор 19.12.2013 г. Подписано в печать 26.12. 2013 г.  
Формат 64x80/16. Усл. печ. лист 15,5.  
Заказ № 52 Тираж 250 экз.

Отпечатано в типографии редакционно-издательского отдела  
Инновационного Евразийского университета  
140003, Павлодар, ул. М. Горького 102/4  
тел. (87182) 57-49-65

*За ошибки в авторском тексте  
редакция ответственности не несет*