

К этим особенностям надо отнести прежде всего следующее:

- во-первых, процесс формирования устойчивой береговой линии водохранилищ Полесья происходит в условиях однородных несвязных грунтов, что сказывается на сроках выработки профиля равновесия и устойчивой береговой линии в плане;

- во-вторых – это большая протяженность искусственных берегов, образованных дамбами обвалования и плотинами. Суммарная протяженность искусственных берегов превышает протяженность естественных;

- в-третьих, масштабы деформаций как линейные, так и объемные, полученные на основе натуральных исследований, находятся в пределах, приведенных на карте районирования территории Беларуси по развитию процесса переработки на водохранилищах. И это хорошо, ибо означает, что строительство новых объектов может осуществляться с учетом методов и предложений, апробированных на уже существующих водохранилищах и сооружениях;

- в-четвертых – необходимо ведение мониторинга береговых процессов и состояния берегов и откосов дамб и плотин на предмет контроля за развитием переработки склонов, который может непредсказуемо активизироваться при современных глобальных изменениях климата и метеовозмущений;

- в-пятых, необходимо регулярно проводить по существующим водохранилищам прогнозные перманентные расчеты с целью оценки текущего состояния береговой линии водохранилищ.

4.2. Водопотребление в Белорусском Полесье

Значение воды в жизни общества трудно переоценить, поскольку количество и качество водных ресурсов определяет все виды хозяйственной, культурной, социальной и экологической деятельности человека. Именно поэтому различные аспекты водных проблем всегда будут своевременными.

Территория Белорусского Полесья располагает наименьшими водными ресурсами по сравнению с другими районами Республики Беларусь, и, по мнению экспертов, в первую очередь здесь могут наблюдаться дефициты водохозяйственного баланса. Поэтому проблема рационального использования водных ресурсов в Белорусском Полесье является актуальной и требует всестороннего изучения. Вопросы нерационального и неэффективного использования водных ресурсов, высокие удельные расходы воды в промышленности, агропромышленном комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве требуют первоочередного решения. Накопленный статистический материал водопотребления по отраслям народного хозяйства и их динамика позволяют выполнить комплексный анализ состояния водопотребления в Белорусском Полесье и своевременно выявить происходящие процессы, что позволит наметить пути минимизации негативных последствий и реализовать их.

Для выявления тенденций и изменений в использовании природных вод в качестве основного показателя водопотребления рассматривается общее водопотребление (использование воды на все нужды народного хозяйства) с подразделением на отдельные отрасли, а также учетные данные по сбросу сточных вод.

Исследования водопользования осуществлялись с применением метода системного анализа, моделирования, теории принятия решений, баз данных, а также общих и частных методик. Такое исследование позволило сделать выводы о реальных тенденциях изменения водопотребления в Белорусском Полесье.

Нами использованы материалы водохозяйственной и экономической статистики по Брестской и Гомельской областям за период с 2000–2015 гг. [356, 523]. В связи с тем что почти вся территория данных областей располагается в рамках Белорусского Полесья, а основные показатели использования водных ресурсов публикуются по областям, поэтому обобщенные результаты, полученные по Брестской и Гомельской областям, без существенных искажений будут характеризовать картину водопотребления и Белорусского Полесья в целом. Брестская область в природном отношении расположена, большей частью, в пределах Полесской и частично – Предполесской ландшафтной провинции. Преобладает равнинный рельеф с породами легкого механического состава – песчаными и супесчаными, а также торфяными. Неглубокое залегание грунтовых вод обуславливает их низкую устойчивость к загрязнению. По территории области проходит водораздельная линия водосборных бассейнов трех крупных рек – Припяти, Западного Буга и Немана, поэтому протекающие здесь реки не отличаются большой величиной, а значит, и устойчивостью к загрязнению.

Природные условия Гомельской области сходны с Брестской. Обе они размещаются в одних и тех же ландшафтных провинциях – Полесской и Предполесской. Однако имеются и существенные различия, связанные с положением областей в системе водосборных речных бассейнов.

Для территории Гомельской области характерно не водораздельное положение, а размещение в нижних частях бассейнов крупнейших рек Беларуси – Днепра, Припяти, Сожа, Березины. Реки здесь

отличаются высокой водностью, благодаря чему они менее уязвимы для загрязнения. Доля сельскохозяйственных угодий здесь наименьшая в стране – 35 % [506].

На рисунке 4.19 представлена динамика потребления воды Белорусским Полесьем. Отмечается общая тенденция снижения потребления воды. До 2003 г. наблюдался рост общего забора воды, а затем до 2015 г. этот показатель систематически уменьшался, незначительное увеличение общего забора воды было отмечено лишь в 2011–2012 годы. Это вызвано различными факторами, среди которых в первую очередь следует отметить спад экономики на начальном этапе становления Беларуси как самостоятельной страны, переход на современные маловодоемкие технологии, изменение политики в области водопотребления и водопользования, направленной на рациональное использование водных ресурсов, и т. д.

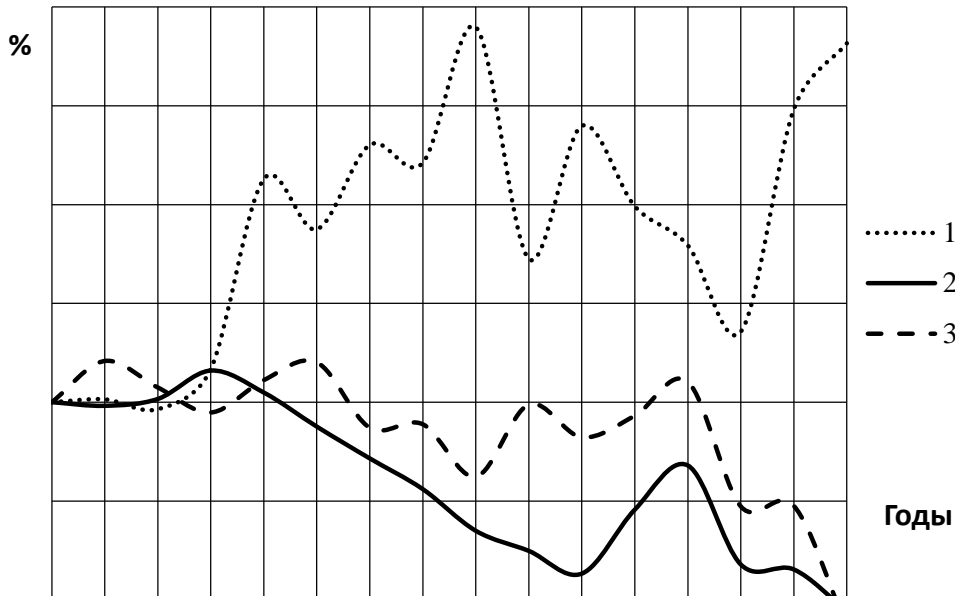


Рисунок 4.19 – Динамика использования водных ресурсов и сброса загрязненных сточных вод в Белорусском Полесье, %:

1 – оборотное и последовательное, 2 – общее водопотребление свежей воды, 3 – сброс сточных вод

Что касается расхода воды в оборотных и повторных (последовательных) системах, то его динамика на протяжении 16 лет была неоднозначной и характеризовалась следующими данными: в 2000 г. – 1311,7 млн м³; к 2008 г. этот показатель вырос до 1809,8 млн м³, затем к 2013 г. уменьшился до 1405,3 млн м³, и к 2015 г. наблюдалась тенденция увеличения водопотребления до 1788,2 млн м³. Характерно, что к 2015 г. увеличение оборотного и повторного водопотребления произошло почти на 36 %, в свою очередь, снижение прямого использования воды составило 21 %.

Снижение забора пресной воды для использования составило в 2000–2015 гг. 110,3 млн м³. В то же время объемы водоотведения (сброса) всех видов сточных вод в поверхностные водные объекты до 2012 г. оставались практически на одном и том же уровне, а к 2015 г. этот показатель сократился на 24 %.

Судя по всему, приведенные расхождения водозабора и сброса сточных вод в водоемы до 2012 г. происходили за счет неадекватного изменения водоотведения в накопители, на поля фильтрации, рельеф местности и т. д. Кроме того, свою роль сыграло и более стабильное положение с оборотным (повторно-последовательным) использованием воды в общей системе водопотребления и водоотведения. Определенное влияние оказывают также уточнения в учете основных показателей водопользования.

Анализ данных по использованию водных ресурсов как на региональном, так и на отраслевом уровнях осуществлялся в каждом конкретном случае с учетом всех видов использования воды (хозяйственно-питьевое, производственное, сельскохозяйственное водоснабжение, на орошение или прудовое рыбное хозяйство) (рис. 4.20) [75, 104]. Использование пресной воды на все нужды в Полесье в 2015 г. составило 411,2 млн м³ против 521,5 млн м³ в 2000 г. Следует учитывать, что в этот период происходило упорядочение хозяйственно-бытового водоснабжения, экономии ее подачи в распределительные сети, установка водомерных устройств, стимулирующих учет и более рациональное водопользование в жилищном коммунальном хозяйстве.

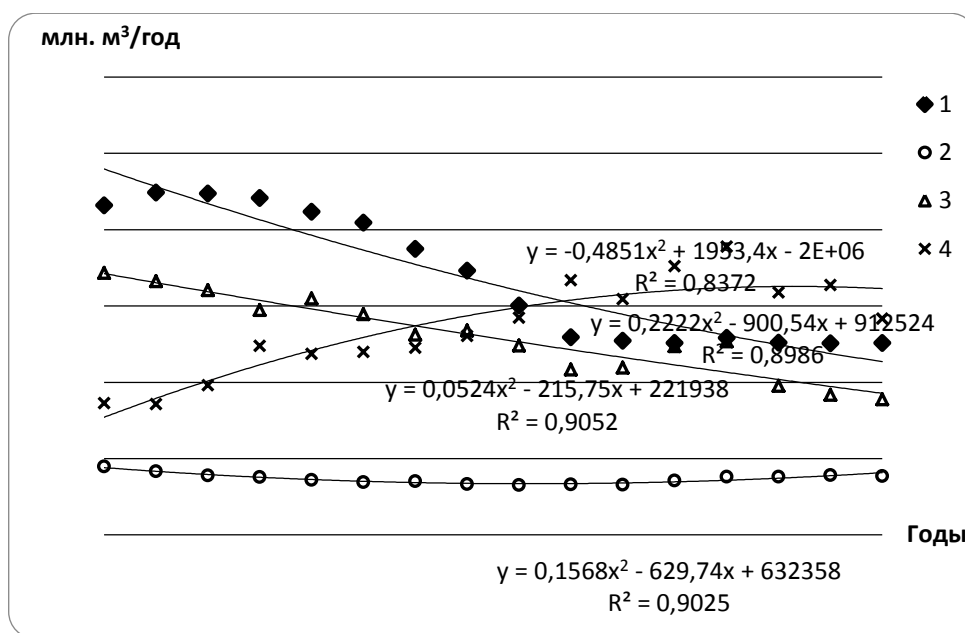


Рисунок 4.20 – Динамика использования водных ресурсов Белорусского Полесья:

1 – хозяйственно-питьевое, 2 – сельскохозяйственное, 3 – промышленное;
4 – нужды рыбо-прудового хозяйства

Сельское хозяйство является одной из ведущих отраслей народного хозяйства. Основные отличия сельскохозяйственного от промышленного водоснабжения заключаются в рассредоточенности потребителей и сезонной цикличности сельскохозяйственного производства. Вода в сельском хозяйстве расходуется на животноводческих фермах и комплексах, на предприятиях по первичной переработке сельскохозяйственной продукции, в производственных зданиях и гаражах, на мойках, на хозяйственно-питьевые нужды населения, противопожарные цели, полив растений в парниках и теплицах. С 2000 г. прослеживается незначительное уменьшение сельскохозяйственного водоснабжения по Белорусскому Полесью с 44,9 млн м³/год до 32,8 млн м³/год (к 2008 г.), а затем постепенное увеличение до 38,6 млн м³/год (к 2015 г.) [98].

В промышленности используют воду не только на производственные нужды, но и на хозяйственно-питьевые (обеспечение работников водой в процессе производства). Определенное количество воды в промышленности расходуется на орошение, прудовое хозяйство, сельскохозяйственное водоснабжение. На период с 2000 по 2015 год по Белорусскому Полесью произошло снижение использования воды в производстве на 48 %. Это вызвано сокращением (остановкой) некоторых производств, внедрением современных водосберегающих технологий, расширением оборотного водоснабжения и т. д. [490].

Рыбное хозяйство непосредственно связано с использованием водных ресурсов и предъявляет высокие требования к качественным и количественным характеристикам природных вод. Для успешного воспроизводства и нормального развития рыбы необходимы 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. С момента принятия Республиканской программы развития рыбной отрасли на 2006–2010 годы, целями и задачами которой являлось обеспечение потребности населения в рыбе и рыбных продуктах, рациональное использование рыбных ресурсов естественных водоемов, повышение качества и ассортимента выпускаемой продукции, наблюдается подъем водопотребления на нужды рыбо-прудового хозяйства по Белорусскому Полесью более чем в два раза [529].

Государственная программа развития рыбохозяйственной деятельности на 2011–2015 годы предусматривала увеличение потребления деликатесной рыбы, поставку рыбы на экспорт, увеличение объемов производства рыбной продукции, импортозамещение [530].

Водопотребление в рыбопрудовом хозяйстве было максимальным в 2012 г., доля промыслового улова рыбы по Гомельской и Брестской областям составила 55 % от общего республиканского. Затем с 2013 по 2015 год динамика использования водных ресурсов на нужды рыбо-прудового хозяйства заметно уменьшилась. Одним из факторов снижения водопотребления стали достаточно засушливые 2014–2015 гг., когда средняя температура воздуха как по Гомельской, так и Брестской области пре-

вышла климатическую норму. Также наблюдалось отклонение от нормы среднего количества осадков по Белорусскому Полесью [274].

Острый дефицит воды в эти годы привел к сокращению площадей для нагула рыбы и увеличению зарастаемости прудов. В ряде рыбоводных хозяйств уровень воды в нагульных прудах составлял от 20 до 50 % от норматива. Такой уровень воды не позволил проводить полноценное кормление и обеспечить плановые приросты товарной рыбы и рыбопосадочного материала. Это привело к недополучению в 2015 г. большого количества товарной рыбы и отразилось на продуктивности водных угодий [85, 86].

Другим фактором снижения водопотребления стало грубое нарушение технологии производства рыбы, что привело предприятия к серьезным убыткам как в Брестской, так и Гомельской области. Так, в 2013 г. в ходе проведенной проверки Комитетом государственного контроля Гомельской области были выявлены многочисленные факты бесхозяйственности и грубые нарушения технологического процесса выращивания рыбы, которые привели рыбхоз в 2013 г. к миллиардным убыткам. В ОАО «Рыбхоз "Красная Зорька"» более 10 лет практически не принимали меры по поддержанию прудов в работоспособном состоянии, что стало причиной их массового зарастания древесно-кустарниковой растительностью, а в ряде случаев – разрушения каналов системы регулирования уровня воды. В результате с 2012 г. рыбхоз для производства рыбы не использовал более 110 га прудов, а в остальных 720 га из-за зарастания произошло массовое зарыбление сорной рыбой (карасем) [182].

В крупных рыбных хозяйствах Полесья рентабельность за эти годы была очень незначительной, а реконструкция и восстановление прудов производились безответственно. Из трех организаций Гомельской области одна – «Красная зорька» – признана банкротом и находится в ликвидационном производстве, «Тремля» и «Белое» — в серьезных долгах. Грубое нарушение технологии привело предприятия к серьезным убыткам и в Брестской области. Все это повлияло на снижение водопотребления в рыбо-прудовом хозяйстве в последние годы.

Обустройство оборотной и повторно-последовательной систем водоснабжения значительно снижает объем сбрасываемых в водоем промышленных стоков и, как следствие, снижает уровень его загрязненности. На 2015 г. объем оборотной воды в процентном отношении к общему объему водопотребления на промышленные нужды составляет 96,7 % в Брестской области и 94,5 % в Гомельской области (табл. 4.8).

Таблица 4.8 – Динамика объемов оборотной воды

Годы	Расходы воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, млн м ³ /год			Доля оборотной воды в общем водопотреблении в промышленности, %		
	Брестская обл.	Гомельская обл.	Полесье	Брестская обл.	Гомельская обл.	Полесье
2000	462,2	849,5	1311,7	92,6	86,3	88,4
2001	457,6	857,8	1315,4	92,7	86,8	88,8
2002	461,1	841,3	1302,4	92,9	87,0	89,0
2003	521,5	834,1	1355,6	94,2	87,8	90,2
2004	659,6	948,4	1608	95,3	88,6	91,2
2005	657,5	883,7	1541,2	95,6	88,5	91,4
2006	727,5	925,9	1653,4	95,9	90,2	92,6
2007	674,9	954,6	1629,5	96,0	90,0	92,4
2008	734,4	1075,4	1809,8	96,4	91,8	93,6
2009	501,1	1000,8	1501,9	95,2	92,4	93,3
2010	574,7	1103,9	1678,6	95,5	93,0	93,9
2011	504,8	1067	1571,8	93,9	92,1	92,7
2012	384,9	1135	1519,9	92,6	92,2	92,3
2013	312,4	1092,9	1405,3	94,2	93,3	93,5
2014	574,7	1125,8	1700,5	96,7	94,0	94,9
2015	620,5	1167,7	1788,2	96,7	94,5	95,3

С 2000 по 2015 год потребление оборотной и повторно-последовательной используемой воды в Брестской области увеличилось на 34 %, в Гомельской области за тот же период прослеживается тенденция увеличения данного потребления более чем на 37 %.

По структуре водопользования в Белорусском Полесью в 2000 г. 41 % забираемой из водных объектов воды использовалось на хозяйственно-питьевые нужды, 33 % – на производственные нужды, 26 % – на сельскохозяйственные, включая рыбное прудовое хозяйство и орошение. К 2015 г. произошли изменения в объемах забираемой воды, что повлекло за собой и преобразования в структуре водопользования, отражающиеся в первую очередь на социальной составляющей водопотребления.

Так, объем расходования воды на хозяйственно-питьевое водоснабжение снизился до 31 %, в промышленности – с 33 до 22 %, доля расхода воды на сельскохозяйственные нужды практически не изменилась и составила 9 %, водопотребление на нужды рыбо-прудового хозяйства увеличилось с 17 до 35 %. По областям (Брестская и Гомельская) можно проследить изменения использования воды на различные нужды за период с 2000 по 2015 год на рисунке 4.21.

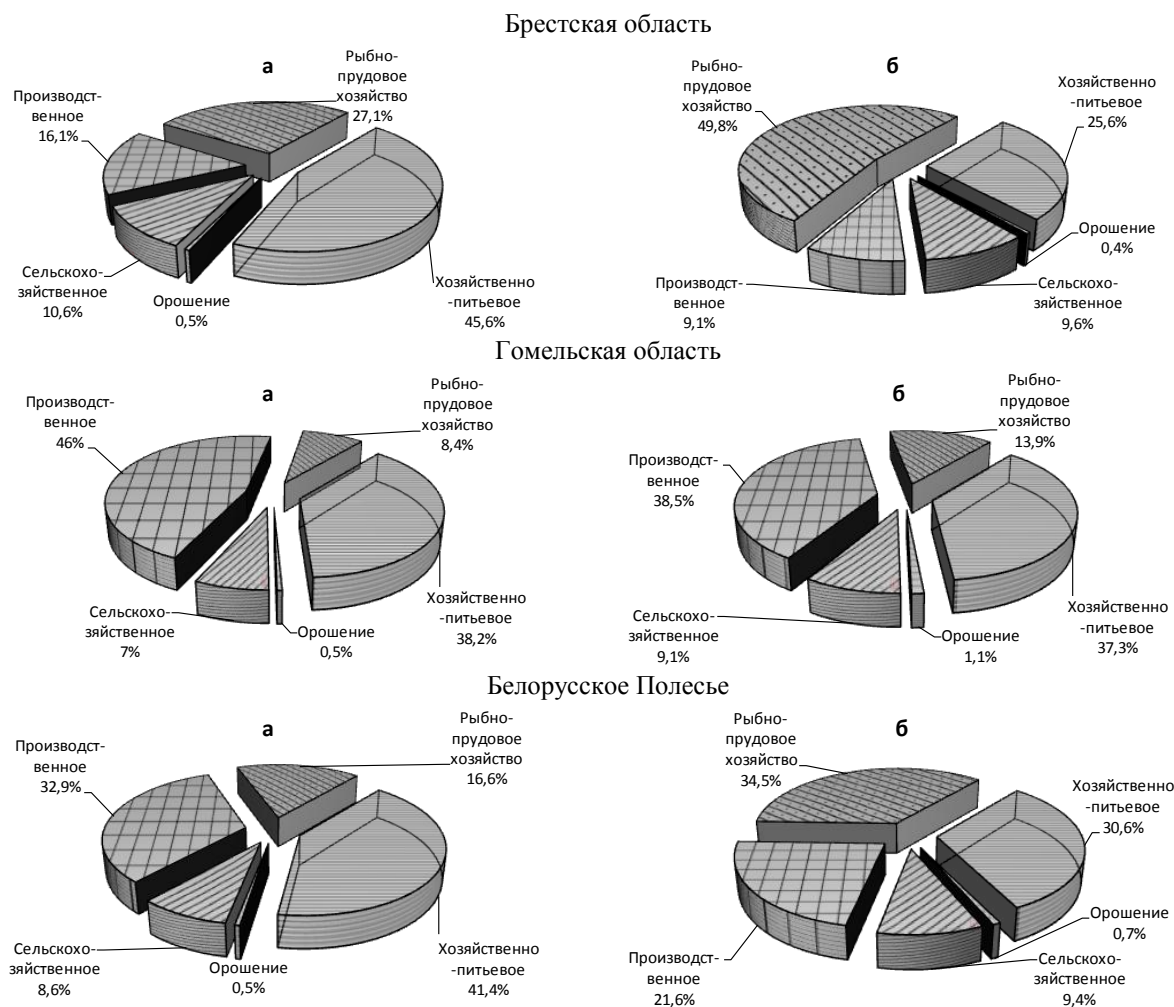


Рисунок 4.21 – Структура водопотребления: а – в 2000 г., б – в 2015 г.

Несколько иная ситуация наблюдается в отношении хозяйственно-питьевого водопотребления. Проблема обеспечения населения Белорусского Полесья питьевой водой нормативного качества и в достаточном количестве с каждым годом обостряется. В водопотреблении на хозяйственно-питьевые нужды в первой половине исследуемого периода выявлены некоторые колебания – рост до 2001 г., а затем прослеживается четкая тенденция уменьшения забора воды. Это связано с экономией водных ресурсов в результате установки населением индивидуальных приборов учета воды в жилом секторе, а также значительным уменьшением численности населения (рис. 4.22).

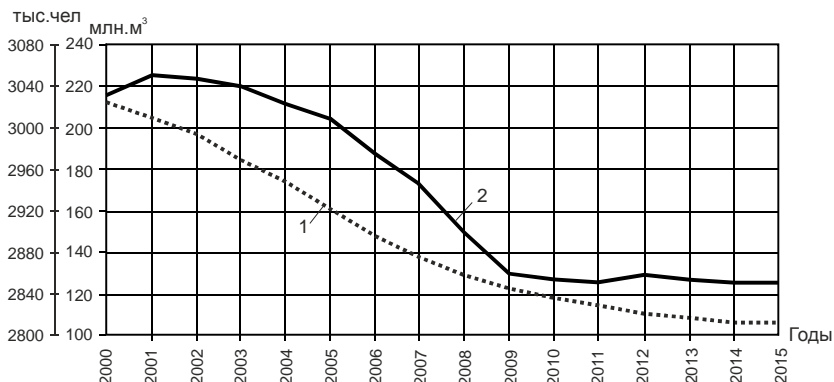


Рисунок 4.22 – Динамика изменения хозяйственно-питьевого водопотребления: 1 – изменение численности населения, 2 – использовано воды на хозяйственно-питьевые нужды

Плотность населения Брестской области примерно соответствует среднему для страны показателю. В структуре промышленности преобладают отрасли, которые не характеризуются высокой интенсивностью воздействия на природную среду – пищевая промышленность, а также машиностроение и металлообработка. Показатель плотности населения Гомельской области также один из самых низких – 37 чел./км². В то же самое время Гомельская область занимает второе после г. Минска место по объему производимой промышленной продукции. В структуре промышленности ведущую роль играют топливная промышленность и черная металлургия.

Изменение водопотребления на хозяйственно-питьевые и производственные нужды по городам Белорусского Полесья можно проследить на рисунке 4.23.

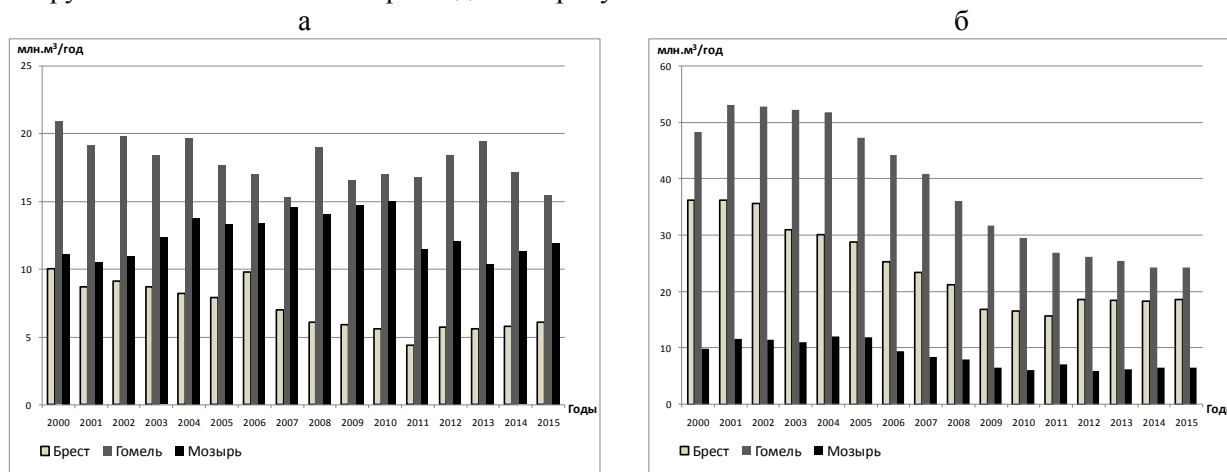


Рисунок 4.23 – Динамика использования водных ресурсов в городах Белорусского Полесья:
а – промышленное, б – хозяйственно-питьевое

Динамика изменения водных ресурсов по Брестской и Гомельской областям для различных отраслей представлена на рисунке 4.24.

Таким образом, основные причины изменения удельного водопотребления можно свести к следующим факторам: изменение водоемкости производства отдельных отраслей, рост (снижение) доли водоемких производств в промышленности, неэкономное использования воды на хозяйственно-питьевые нужды, изменчивость метеорологических условий. Для определения доли вклада каждого из факторов в отдельности требуется дополнительный углубленный анализ, и в первую очередь уточнение роли отдельных отраслей народного хозяйства в структуре водопотребления, оценка пространственно-временных изменений водопотребления, изучение динамики безвозвратного потребления, определение тенденций в удельном загрязнении водных ресурсов.

Значительный эффект повышения рационального использования водных ресурсов может быть достигнут путем сокращения потерь воды в водопроводящих элементах водохозяйственных систем сельскохозяйственного назначения, повторного использования дренажных вод; внедрения систем повторно-последовательного и оборотного водоснабжения в сельском хозяйстве. Кроме того, необходимо экономическое стимулирование сокращения удельного водопотребления и непроизводительных потерь воды, внедрения водосберегающих технологий.

4.3. Использование водных ресурсов на примере бассейна реки Ясельда

4.3.1. Общая характеристика использования водных ресурсов

При решении вопросов использования водных ресурсов обычно принято оперировать двумя понятиями: «водопотребление» и «водопользование». Первое из них объединяет отрасли народного хозяйства, в которых использование воды связано с изъятием ее из водотоков и водоемов. При этом часть воды теряется безвозвратно, так как она входит в состав промышленной или сельскохозяйственной продукции, а также расходуется на испарение в процессе ее использования. Основными водопотребителями являются промышленное и коммунальное водоснабжение и сельскохозяйственное орошение.

С понятием «водопользование» связаны отрасли, которые не изымают воду, а используют ее для выполнения различных операций. К числу наиболее важных водопользователей можно отнести водный транспорт, рыбное хозяйство, водный туризм.

Река Ясельда и ее многочисленные притоки отнесены ко второй категории водоемов рыбохозяйственного значения.