Министерство образования Республики Беларуси

Учреждение образования

«Белорусский Государственный Педагогический Университет

имени Максима Танка»

Кафедра социально-экономической географии и охраны природы

Курсовая работа

по дисциплине основы природопользования

Региональные особенности водопользования на территории Беларуси

Выполнила:

Студентка 404 группы

Факультета естествознания

Отделения География. Охрана природы.

Мирниченко Е.П.

Минск 2008

**Содержание**

Введение

Глава 1. Общая характеристика водного фонда РБ

Глава 2. Особенности водопользования по регионам РБ

2.1 Характеристика основных видов водопользования

2.2 Региональные особенности масштабов и структуры водопользования

Глава 3. Экологические проблемы водопользования на территории РБ и их региональная

Заключение

Литература

**Введение**

*Когда необходимо подчеркнуть ценность чего-либо, мы обычно сравниваем его с золотом. В переносном смысле зеленым золотом называют лес, белым – хлопок, черным – нефть. С чем можно сравнить ценность воды? Вода – бесценна. Она «…стоит особняком в истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных, самых грандиозных геологических процессов…»*

***В.И. Вернадский.***

*Водные ресурсы –* важнейший компонент природно-ресурсного потенциала страны, который интенсивно используется населением и различными отраслями экономики. Вода относится к категории возобновляемых природных ресурсов. Тем не менее, ее использование должно строго регламентироваться, чтобы исключить возможность необратимых изменений в состоянии окружающей среды. В настоящее время водопользование в республике осуществляется с изъятием водного ресурса из водных объектов (хозяйственно-питьевое, производственное, сельскохозяйственное водоснабжение и орошение) и без изъятия (гидроэнергетика, рыбное хозяйство, водный транспорт, рекреация).

Однако имеет место неравномерность и несовпадение территориального распределения водных ресурсов и потребителей воды, что усложняет задачу водообеспечения населения. Поэтому данная проблема *«Региональные особенности водопользования на территории Беларуси»*, рассматриваемая в моей курсовой, является актуальной на сегодняшний день.

Цель курсовой работы – изучение состояния водопользования в Республике Беларусь на региональном уровне и выявленные в связи с ним экологические проблемы за период с 1990 по 2006 года.

Достижение цели осуществляется через следующие задачи:

* Изучение структуры водного фонда РБ и его оценка;
* Изучение основных видов водопользования;
* Изучение региональных особенностей масштабов и структуры водопользования;
* Изучение региональной специфики экологических проблем водопользования.

В ходе написания курсовой были использованы данные статистических ежегодников Республики Беларусь и ее областей.

**Глава 1. Общая характеристика водного фонда РБ**

Водные ресурсы Республики Беларусь представлены совокупностью рек, озер, водохранилищ, грунтовых и подземных вод. Ресурсы поверхностных вод Беларуси оцениваются в 58 км3 в год, по этому показателю она занимает восьмое место среди стран СНГ (1,2% общего стока). Большая часть речного стока формируется в пределах Беларуси, приток воды с соседних государств (России и Украины) равен 21,6 км3, или 36%. Таким образом, местные ресурсы речных вод составляют 36,4 км3 в год. В многоводные годы суммарный речной сток может достигать 96 км3 в год, снижаясь в маловодные до 36 км3 в год. Местный сток изменяется в соответствии с водностью года от 61 до 24 км3 в год. Удельная обеспеченность стоком речных вод в Беларуси несколько выше, чем в среднем по странам СНГ, и составляет 279,4 тыс. м3 в год на 1 км2 [6].

Беларуси характерна довольно значительная дифференциация водообеспеченности, которая усугубляется неравномерным размещением населения и производства. Реки страны принадлежат к бассейнам двух морей — Черного и Балтийского, соответственно 56 % и 44 % площади водосбора, и относится к средней по водообеспеченности зоне. Из общего числа рек и ручьев (20,8 тыс.) суммарной протяженностью 90,6 тыс. км абсолютное большинство водотоков относится к малым равнинным рекам. Статус достаточно крупных рек, длина которых более 500 км, имеют только семь рек — Западная Двина, Неман, Вилия (бассейн Балтийского моря), Днепр, Березина, Сож и Припять (бассейн Черного моря). Основная часть местного стока образуется в бассейнах Днепра с Березиной и Сожем (11,6 км3 в год) и Немана с Вилией (9,26 км3 в год). Значительно меньше приходится на бассейны Западной Двины (7,01 км3 в год) и Припяти (6,97 км3 в год). Транзитные воды поступают в Беларусь большей частью по Западной Двине (7,29 км3 в год) и Припяти (5,74 км3 в год), остальные транзитные воды (7,67 км3 в год) распределяются примерно равными долями по Днепру и Сожу (*табл. 1.1.*). Таким образом, наиболее развитые в хозяйственном отношении и густонаселенные центральные регионы страны (Минская обл. и г. Минск) располагают гораздо меньшими ресурсами поверхностных вод по сравнению с периферийными регионами, которые обладают и транзитным стоком. На 1км2 приходится в среднем 0,44 км протяженности рек (средняя густота речной сети). Однако этот показатель ежегодно снижается в результате спрямления и канализования русел рек, особенно в Полесской низменности, исчезновения малых рек и ручьев вследствие изменения общего гидрологического режима из-за непродуманной мелиорации переувлажненных земель, вырубки лесов и глобального изменения климата [7].

*Таблица 1.1.* **Наиболее крупные реки Беларуси**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название реки | Длина, км | | Площадь водосбора, тыс.км | |
|  | общая | в пределах республики | общая | в пределах республики |
| Днепр | 2145 | 690 | 504 | 117,75 |
| Западная Двина | 1020 | 328 | 87,9 | 33,1 |
| Неман | 937 | 459 | 98,2 | 34,61 |
| Западный Буг | 831 | 169 | 73,47 | 10,36 |
| Припять | 761 | 495 | 121 | 51,37 |
| Сож | 648 | 493 | 42,14 | 21,7 |
| Березина | 613 | 613 | 24,5 | 24,5 |
| Вилия | 510 | 276 | 25,1 | 10,92 |
| Птич | 421 | 421 | 9,47 | 9,47 |
| Щара | 325 | 325 | 6,73 | 6,73 |
| Свислочь | 297 | 297 | 5,16 | 5,16 |

Ресурсы поверхностных вод включают также озера и водохранилища. В пределах границы Беларуси насчитывается около 11 тыс. озер. Наиболее богата озерами северная часть страны — Белорусское Поозерье. Многие озера расположены близко одно от другого или соединены одним водотоком и образуют группы — Нарочанскую, Браславскую, Ушачскую и др. Самые крупные из озер: Нарочь (площадь зеркала воды 79,6 км2), Освейское (52,8 км2), Лукомское (37,7 км2), Дривяты (36,1 км2), Нещердо, Снуды, Свирь. Северные озера отличаются хорошей сохранностью озерных котловин, что позволяет вести их комплексное использование. Озера на юге страны носят черты деградации, чаще всего имеют низкие заболачиваемые берега, плоские и неглубокие озерные котловины. Особо крупными из них являются: Червоное (40,8 км2), Выгонощанское (26 км2), Черное, Споровское. Мало озер в центральной части страны. Суммарная площадь зеркала всех озер Беларуси составляет почти 2 тыс. км2, а общий объем воды, аккумулированной в них, оценивается в 6-7 км3.

*Таблица 1.2.***Крупнейшие озера Беларуси**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название озера | Площадь зеркала, км2 | Площадь водосбора, км2 | Максимальная глубина, м |
| Нарочь | 79,6 | 279 | 24,8 |
| Освейское | 52,8 | 259 | 7,5 |
| Червоное | 40,8 | 427 | 2,9 |
| Лукомское | 37,7 | 216 | 11,5 |
| Дривяты | 36,1 | 493 | 12,0 |
| Нещердо | 28,4 | 167 | 8,1 |
| Выгонощанское | 26,0 | — | 2,3 |
| Мястро | 13,4 | 125 | 11,3 |

Питание рек и озер Беларуси осуществляется главным образом за счет атмосферных осадков и грунтовых вод. Средний многолетний объем речного стока наибольший для бассейна Днепра. На территории Беларуси он составляет 19,4 км3, для бассейна Западной Двины — 14,4 км3, Припяти — 12,7 км3, Немана — 9,3 км3, Западного Буга — 1,5 км3. Неравномерность размещения водных ресурсов и внутригодового распределения стока поверхностных вод в определенной мере компенсируется строительством водохранилищ и прудов. Водохранилище — искусственный водоем с полным объемом задержанных водных масс более 1 млн. м3, созданный с использованием водонапорных сооружений в долине реки или понижении местности для накопления и сохранения воды, регулирования стока в соответствии с потребностями различных отраслей народного хозяйства. На территории Беларуси сооружено более 140 водохранилищ различного хозяйственного назначения. Суммарный полный объем воды, которая задерживается водохранилищами, достигает 3,0 км3, а полезный — 1,24 км3. Общая площадь водного зеркала акватории водохранилищ достигает 740 км2. С созданием водохранилищ озерность Беларуси увеличилась с 0,6 до 1,5 %.

К числу искусственных водоемов относятся и пруды, которые аккумулируют местный сток. Их полный объем не превышает 1 млн.. м3. Пруды предназначены для местного хозяйственно-бытового водообеспечения и иных целей. Прудовой фонд Беларуси составляют более 1500 ед. в колхозах и совхозах с полным объемом задержки водных масс более 0,2 км3, площадью водного зеркала 140 км2 и 19 рыбных хозяйств с полным объемом 0,3 км3, площадью 179 км2. Естественные ресурсы пресных подземных вод оцениваются в 15,9 км3 в год (43,5 млн.. м3 в сутки). Они распространены по всей территории Беларуси на глубинах от 100 до 450 м. Взаимодействие климатических, орографических и геологических факторов определяет неравномерный характер распределения подземных вод, что в целом соответствует региональным различиям поверхностного стока. Значительные ресурсы подземных вод находятся в бассейне Днепра с притоками Березина и Сож — 34,4 %. На бассейн Немана с Вилией приходится 28,2 %, Западной Двины и Припяти — 33,7 %. Наименьшие запасы обнаружены в бассейне Западного Буга и Нарева, они составляют 3,7 % суммарных ресурсов пресных подземных вод Беларуси. Всего разведано более 230 месторождений пресных подземных вод с запасами 5,7 млн.. м3 в сутки, из них для промышленного освоения подготовлено около 200 месторождений с эксплуатационными запасами около 4,6 млн.. м3 в сутки.

Возобновляемые ресурсы пресных поверхностных и подземных вод в целом по Беларуси сегодня и в перспективе оцениваются как достаточные для удовлетворения потребностей страны в воде. На одного жителя в среднем приходится 11 м3 в сутки местного стока, который формируется на территории страны. Наибольшая водообеспеченность характерна для севера Беларуси. В бассейнах Западной Двины, Немана и верхней части бассейна Днепра формируется более 60% местногостока. Эти реки отличаются устойчивым и равномерным распределением стока по сезонам года и малой изменчивостью на протяжении долгого времени. В южной части Беларуси, в бассейне Припяти, удельная водообеспеченность ниже. Сток рек испытывает сезонные колебания: весной 61%, а в межень 31% годового стока. Для всех водоемов республики характерно сезонное регулирование стока: осенне-весеннее его увеличение и летне-зимнее уменьшение [6].

**Глава 2. Особенности водопользования по регионам РБ**

***2.1 Характеристика основных видов водопользования***

Водное хозяйство формируется как отрасль народного хозяйства, занимающаяся изучением, учетом, планированием и прогнозированием комплексного использования водных ресурсов, охраной поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения, транспортировкой их к месту потребления. Основная задача водного хозяйства — обеспечение всех отраслей и видов хозяйственной деятельности водой в необходимом количестве и соответствующего качества. По характеру использования водных ресурсов отрасли народного хозяйства делят на водопотребителей и водопользователей. При *водопотреблении* вода изымается из ее источников (рек, водоемов, водоносных пластов) и используется в промышленности, сельском хозяйстве, для коммунально-бытовых нужд. Она входит в состав выпускаемой продукции, подвергается загрязнению и испарению. Водопотребление с точки зрения использования водных ресурсов подразделяют на *возвратное* (возвращаемое к источнику) и *безвозвратное* (потери). *Водопользование* связано обычно с процессами, когда используют не воду, как таковую, а ее энергию или водную среду. На такой основе развивается гидроэнергетика, водный транспорт, рыбное хозяйство, система отдыха и спорта и др.

Четкой границы между водопользователем и водопотребителем нет: водопотребитель в определенных условиях становится водопользователем и наоборот.

Виды хозяйственной деятельности можно разделить на 2 группы;

* *деятельность, осуществляемая непосредственно на водоемах* (создание прудов и водохранилищ, возведение дамб, переброска стока и т.д.);
* *деятельность в пределах водосбора* (вырубка и посадка лесов, осушение болот, распашка земель, применение минеральных и органических удобрений, ливневой сток с промышленных площадок, территорий городов, населенных пунктов и т.д.).

Причем на количественные характеристики наибольшее влияние оказывает хозяйственная деятельность первой группы, а на качественные — второй [6].

В своем развитии человечество прошло через многие этапы в использовании воды. Первоначально преобладало прямое использование воды — в качестве питья, для приготовления пищи, в бытовых хозяйственных целях. Постепенно возрастает значение рек и морей для развития водного транспорта. Возникновение многих центров цивилизации связано с наличием водных путей. Люди использовали водные пространства как пути сообщения, для ловли рыбы, добычи соли и других видов хозяйственной деятельности. В период расцвета судоходства наиболее экономически развитыми и богатыми были морские державы. И сегодня использование водных путей сообщения значительно сказывается на развитии мировой экономики. Так, морской транспорт перевозит в год 3-4 млрд. т грузов, или 4-5% общего объема грузоперевозок, выполняя при этом свыше 30 трлн. т/км, или 70% общего мирового грузооборота.

Отличительной чертой XX ст. явился быстрый рост водопотребления по самым различным направлениям. На первое место по объему потребления воды вышло *сельскохозяйственное производство.* Для того чтобы обеспечить продуктами питания все возрастающее население Земли, необходимы затраты огромного количества воды в земледелии. Ресурсы влаги и тепла и их соотношение определяют естественную биологическую продуктивность в различных природно-климатических зонах мира. Для производства 1 кг растительной массы разные растения расходуют на транспирацию от 150-200 до 800-1000 м3 воды; причем 1 га площади, занятой кукурузой, испаряет за вегетационный период 2-3 млн.. л воды; для выращивания 1 т пшеницы, риса или хлопка необходимо 1500, 4000 и 10000 т воды соответственно.

Площадь орошаемых земель на земном шаре достигает в настоящее время 220 млн.. га. Они дают примерно половину сельскохозяйственной продукции мира, на таких землях размещается до 2/3 мировых посевов хлопчатника. В то же время на орошение 1 га посевов расходуется в течение года 12-14 тыс. м3 воды. Ежегодный расход воды достигает 2500 км3 или более 6% суммарного годового стока рек земного шара. По объему используемых вод орошаемое земледелие занимает первое место среди других водопотребителей. Чрезвычайно велика потребность в воде для современного животноводства, содержания скота на фермах и животноводческих комплексах. Для производства 1 кг молока затрачивается 4 т, а 1 кг мяса — 25 т воды. Удельное использование воды на сельскохозяйственные и иные цели в различных странах мира (по данным 80—90-х годов XX ст.) приведено в табл. 2.1.

Растет потребление воды в *промышленном производстве.* Невозможно указать другое вещество, которое бы находило столь разнообразное и широкое применение, как вода. Она является химическим реагентом, участвующим впроизводстве кислорода, водорода, щелочей, азотной кислоты, спиртов и многих других важнейших химических продуктов. Вода — необходимый компонент в производстве строительных материалов: цемента, гипса, извести и т.п. Основная масса воды в промышленности используется для производства энергии и охлаждения. Значительное количество воды в обрабатывающей промышленности употребляется на растворение, смешивание, очищение и другие технологические процессы. Для выплавки 1 т чугуна и перевода его в сталь и прокат расходуется 50-150 м3 воды, 1 т меди — 500 м3, 1 т синтетического каучука и химических волокон — от 2 до 5 тыс. м3 воды [6]. Подавляющее число производств приспособлено к использованию только пресных вод. Новейшим отраслям промышленности (производству полупроводников, атомной техники и др.) необходима вода особой чистоты. Современные промышленные предприятия, тепловые электростанции расходуют огромные ресурсы воды, сопоставимые с годовым стоком крупных рек.

*Таблица 2.1.* Использование воды на различные хозяйственные цели в отдельных странах мира (в % к общему водопотреблению)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы водопотребления | Беларусь | Россия | США | Франция | Финляндия |
| Сельскохозяйственное | 22\* | 22 | 49 | 51 | 10 |
| Промышленное | 32 | 33 | 41 | 37 | 80 |
| Коммунально-бытовое | 46 | 24 | 10 | 12 | 10 |

\* Включая использование воды в рыбном хозяйстве.

По мере роста народонаселения и городов увеличивается расход воды *на коммунально-бытовые нужды.* Физиологическая потребность человека в воде, которая вводится в организм с питьем и пищей, в зависимости от климатических условий составляет 9-10 л/сут. Значительно большее количество воды необходимо для санитарных и хозяйственно-бытовых нужд. Лишь при достаточном уровне водопотребления, которое обеспечивается централизованными системами водоснабжения, оказывается возможным удаление отбросов и нечистот при помощи сплавной канализации. Уровень хозяйственно-питьевого водопотребления колеблется в значительных размерах: от 30-50 л/сут. в зданиях с водопользованием из водоразборных колонок (без канализации) до 275-400 л/сут. на одного жителя в зданиях с водопроводом, канализацией и системой централизованного горячего водоснабжения. Естественно, улучшение коммунально-бытовых условий жизни в городах и сельской местности влечет за собой рост потребления воды [6].

Теоретически водные ресурсы неисчерпаемы, так как при рациональном использовании они непрерывно возобновляются в процессе круговорота воды в природе. Еще в недалеком прошлом считалось, что воды на Земле так много, что, за исключением отдельных засушливых районов, людям не надо беспокоиться о том, что ее может не хватить. Однако потребление воды растет такими темпами, что человечество все чаще сталкивается с проблемой, как обеспечить будущие потребности в ней. Во многих странах и регионах мира уже сегодня ощущается недостаток водных ресурсов, усиливающийся с каждым годом [12].

Поэтому в настоящее время увеличиваются объемы потребления оборотной и последовательно используемой воды на производственные нужды. Оборотное и повторное водоснабжение – использование сточной и коллекторно-дренажной воды в целях экономии забора свежей воды. К оборотному использованию не относится расход воды в системах коммунального и производственного теплоснабжения. Доля (уровень) оборотной и последовательно использованной воды в общем объеме потребления на производственные нужды рассчитывается как отношение оборотной и последовательно использованной воды к сумме объемов этой воды и водопотребления свежей воды на производственные нужды (без потребностей сельского хозяйства).

Говоря об анализе данных по использованию водных ресурсов как на региональном, так и на отраслевом уровнях, отметим, что в каждом конкретном случае учитываются все виды использования воды (хозяйственно-питьевое, производственное, сельскохозяйственное водоснабжение, на орошение или прудовое рыбное хозяйство). Так, промышленность использует 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, так как исторически сложилось, что некоторые отрасли обладали собственными подсобными хозяйствами. В то же время под расходом воды на производственные нужды подразумевается использование ее не только в промышленности, но и в сельскохозяйственном производстве и ЖКХ [11].

***2.2 Региональные особенности масштабов и структуры водопользования***

Централизованное водоснабжение городов, городских и сельских поселков и промышленных предприятий республики базируется на использовании пресных подземных вод. Прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод в целом по республике оцениваются в 49596 тыс. м3/сут. В настоящее время разведано только 13,4% прогнозных ресурсов.

В 2006 году забор воды из природных водных объектов республики составил 1730 млн. м3, а подземных - 1010 млн. м3. При этом забор воды из водных объектов для использования сократился на 31,8 млн. м3. Данная тенденция, впервые отмеченная в 1995 г., в последующие годы только нарастала (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Динамика забора воды из природных источников [14]

По структуре водопользования в 2006 году 46% забираемой из водных объектов воды использовалось на хозяйственно-питьевые нужды, 27% - на производственные нужды, 27% - на сельскохозяйственные, включая рыбное прудовое хозяйство и орошение (табл. 2.2).

*Таблица 2.2.* Динамика структуры водопользования в Республике Беларусь.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1990г. | 1995г. | 2000г. | 2003г. | 2005г. | 2006г. |
| Всего использовано воды, млн. м3 | 2790 | 1878 | 1700 | 1667 | 1600 | 1546 |
| В том числе на: | | | | | | |
| производственные нужды | 1698 | 891 | 758 | 736 | 723 | 704 |
| хозяйственно-питьевые нужды | 691 | 701 | 782 | 785 | 750 | 708 |
| орошение и сельскохозяйственное водоснабжение | 401 | 286 | 160 | 146 | 127 | 134 |

С 1990 года прослеживается тенденция уменьшения забора воды, прежде всего из поверхностных водных объектов, за счет которых, в основном, обеспечиваются нужды промышленности и теплоэнергетики. К настоящему времени забор поверхностных вод по сравнению с 1990 годом сократился более чем в два раза. Забор воды из подземных источников также ежегодно сокращается. Это связано с экономией воды в результате установки населением индивидуальных приборов учета воды в жилом секторе. На производственные нужды в 2006 году использовано 423 млн.. м3. При этом сохраняется тенденция уменьшения использования на производстве воды питьевого качества. Объем питьевой воды, использованной на производственные нужды, по сравнению с уровнем 1990 года сократился на 36%. С 2002 года возрастают расходы воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения. В 2006 году объем оборотного и повторно-последовательного использования воды промышленными предприятиями составил 6522 млн.. м3 в год или 114% к уровню 2002 года.

Использование воды в рыбном прудовом хозяйстве остается стабильным. Использование воды на орошение зависит от климатических условий и изменяется от 5млн. м3 в 2002 году до 17 млн.. м3 в 2006 году.

Использование водных ресурсов для нужд гидроэнергетики, вследствие равнинности территории республики, идет путем строительства низконапорных гидроэнергетических объектов небольшой мощности. Гидроэнергетический потенциал водных объектов использован только на 3%. Наиболее благоприятные условия для строительства ГЭС имеются на притоках Днепра, в бассейнах Западной Двины и Немана. В настоящее время в стадии проектирования находится Полоцкая ГЭС на Западной Двине и Гродненская ГЭС на Немане. Водные ресурсы – важная перспективная часть природно-рекреационного потенциала. Из 18 зон отдыха республиканского значения 26% приурочено к крупным озерным системам и более 50% - к рекам (журнал «Родная природа», 2007). Вдоль рек сосредоточено 16,3 тыс. мест в санаториях, 15,3 тыс. мест в санаториях-профилакториях, 2,86 тыс. мест в пансионатах и домах отдыха, 70 тыс. мест в детских оздоровительных лагерях, 4,7 тыс. мест на турбазах и гостиницах. На водохранилищах – 8 санаториев, 11 санаториев-профилакториев, 3 турбазы, 13 домов рыболовов. Количество озер, вовлеченных в современное рекреационное использование, составляет чуть более 50 (5% от общего количества). В то же время, около 1,5 тысячи озер имеют площадь более 1 км2 и могут рассматриваться как объекты для отдыха и оздоровления. Элементы реакционной инфраструктуры представлены на озерах 16 санаториями,64 базами отдыха, 4 турбазами, 29 детскими оздоровительными лагерями, 4 спортивно-оздоровительными лагерями, 7 домами рыбака и охотника. Общая вместимость учреждений отдыха и оздоровления на озерах составляет 14126 мест в год. Таким образом, в настоящее время преобладающим направлениями рекреационной деятельности являются лечебное и оздоровительное. Незначительно используется потенциал акваторий для организованного отдыха и водного туризма. На озерах и водохранилищах к настоящему времени не сложилась устойчивая многофункциональная рекреационная инфраструктура. Возможности массового развития туризма достаточно велики (журнал «Родная природа», 2007). Перспективным направлением является использование минеральных вод для лечебно-бальнеологических целей. В республике есть резервы увеличения услуг по оздоровлению расселения за счет гидроминеральных ресурсов. Во многих местах ниже зоны пресных подземных вод расположены минерализованные воды, геотермальные воды и рассолы, пригодные для лечебных и промышленных целей. Водохозяйственный баланс Беларуси положительный, водные ресурсы не только удовлетворяют потребности, но и имеют некоторый резерв для развития отраслей народного хозяйства. Водозабор поверхностных и подземных вод на бытовые и хозяйственные цели не превышает в среднем 5-7% от ежегодно возобновляемых водных ресурсов.

Однако имеет место неравномерность и несовпадение территориального распределения водных ресурсов и потребителей воды, что усложняет задачу водообеспечения населения.

**Витебская область**

За последнее пятнадцатилетие наметилась тенденция снижения отбора природных вод. По отношению к 1990 г., когда забор воды был максимальным и составил 435 млн.. м3, количество воды, забираемой из природных источников, уже к 2000 г. сократилось более чем на 40% [8]. За последние годы забор воды и ее использование в области остается практически стабильным. Изменилась структура общего водозабора. В первой половине 90-х годов прошлого века в суммарном водозаборе доминировали поверхностные воды и составляли 60-70%. Основными направлениями водопользования в области являются: использование воды на производственные нужды и хозяйственно-питьевое водоснабжение. Меньшее количество воды идет на сельскохозяйственное водоснабжение и орошение.

В структуре общего водозабора на нужды хозяйственно-питьевого водоснабжения в настоящее время приходится примерно 40% всего объема используемой воды, в то время как в начале 90-х годов прошлого века он составлял 20-25%. Основной показатель использования воды на хозяйственно-питьевые нужды – объем воды, расходуемый одним человеком в сутки (удельное водопотребление). В Витебской области оно составило в 2006 году 168 л/сут./чел. Доля промышленного водоснабжения в последние годы составила 50%. Количество воды, используемой для орошения и сельскохозяйственного водоснабжения, в Витебской области составляет 0,08% общего водопотребления. Использование воды на сельскохозяйственные нужды значительно снизились за последние годы: в 1990 г. - 0,14% общего водопользования, в 2000 г. – 0,1% (табл. 2.3).

*Таблица 2.3.* **Использование водных ресурсов в Витебской области**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | 1990г. | 1995г. | 2000г. | 2003г. | 2005г. | 2006г. |
| Забор воды из природных источников, млн. м3 | 435 | 301 | 259 | 235 | 225 | 218 |
| В том числе из подземных источников | 145 | 139 | 141 | 143 | 130 | 126 |
| Использование воды, всего, млн. м3 | 417 | 280 | 233 | 212 | 207 | 200 |
| В том числе: | | | | | | |
| на хозяйственно-питьевые нужды | 72 | 67 | 87 | 87 | 81 | 79 |
| на производственные нужды | 286 | 175 | 124 | 106 | 110 | 106 |
| на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение | 59 | 38 | 22 | 19 | 16 | 15 |
| Объем оборотной и последовательно используемой воды, всего, млн. м3 | 3354 | 2774 | 2312 | 2104 | 2429 | 2441 |
| В процентах от общего водопотребления на производственные нужды | 92 | 94 | 95 | 95 | 96 | 96 |
| Сброс сточных вод – всего, млн. м3 | 329 | 226 | 181 | 163 | 184 | 153 |
| В том числе в поверхностные водоемы | 307 | 210 | 167 | 151 | 172 | 141 |
| из них загрязненных | 22 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 |

Анализ данных о оборотном и повторно-последовательном водоснабжении в промышленности свидетельствует о снижении расходов воды в этих системах в начале XXI века по сравнению с началом рассматриваемого периода на 35%. Удельный вес оборотной и последовательно используемой воды в валовом объеме водопотребления на производственные нужды за весь период наблюдений существенно не изменялся и в среднем составил 83%.

**Брестская область**

До начала 90-х наблюдался рост объемов забора воды из природных источников. В 1990 г. количество забранной воды достигло своего пика и составило 524 млн.. м3, при этом более половины (351 млн.. м3 или 67%) пришлось на поверхностные воды, доля подземных вод составила 33% или 173 млн.. м3. С 1990 г. отчетливо прослеживается тенденция к уменьшению забора воды (табл. 2.4). Для последних лет (2003-2006 гг.) характерна определенная стабилизация в объемах изымаемых природных вод. Что касается структуры общего водозабора, то разница между объемами поверхностных и подземных вод в настоящее время невелика (около 0,08%), когда в 1990 г. она составляла 34%. В связи с сокращением общего забора воды закономерно уменьшилось количество воды используемой на нужды отраслей экономики (табл.2.4).

*Таблица 2.4.* Использование водных ресурсов в Брестской области

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | 1990г. | 1995г. | 2000г. | 2003г. | 2005г. | 2006г. |
| Забор воды из природных источников, млн.. м3 | 524 | 270 | 238 | 265 | 250 | 262 |
| В том числе из подземных источников | 173 | 161 | 163 | 153 | 144 | 142 |
| Использование воды, всего, млн.. м3 | 516 | 263 | 227 | 253 | 239 | 247 |
| В том числе: | | | | | | |
| на хозяйственно-питьевые нужды | 77 | 88 | 104 | 97 | 93 | 87 |
| на производственные нужды | 365 | 127 | 98 | 129 | 124 | 126 |
| на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение | 74 | 48 | 35 | 27 | 22 | 34 |
| Объем оборотной и последовательно используемой воды, всего, млн. м3 | 1137 | 1040 | 462 | 522 | 658 | 727 |
| В процентах от общего водопотребления на производственные нужды | 76 | 89 | 82 | 80 | 84 | 85 |
| Сброс сточных вод – всего, млн. м3 | 410 | 174 | 163 | 158 | 157 | 149 |
| В том числе в поверхностные водоемы | 375 | 150 | 133 | 139 | 137 | 131 |
| из них загрязненных | 8 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |

Значительно уменьшились объемы потребляемой воды (почти в 2 раза) на промышленные нужды и на сельскохозяйственное водоснабжение (вкл. орошение). Хотя это никак не отразилось на структуре общего водопотребления. Наибольшее количество воды (51% всего объема используемой воды) используется на промышленные нужды, затем идет потребление воды на хозяйственно-питьевые нужды – 35%, а на сельскохозяйственное водоснабжение и орошение припадает лишь 14%. Удельное водопотребление в Брестской области составило 163 л/сут./чел. Снизились показатели расходов воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения. Так, объем оборотно-последовательного водоснабжения в 2006 г. составлял 64% от 1990 г., то есть сократился на 36%. Удельный вес оборотной и последовательно используемой воды в валовом объеме водопотребления на производственные нужды за весь период наблюдений существенно не изменялся и в среднем составил 83%.

**Гродненская область**

За последнее пятнадцатилетие наметилась тенденция снижения отбора природных вод, хотя она проходит не такими резкими скачками, как, например, в Витебской и Брестской областях. По отношению к 1990 г., когда забор воды был максимальным и составил 208 млн. м3, количество воды, забираемой из природных источников, к 2000 г. сократилось приблизительно на 11% [8]. А за последние годы забор воды и ее использование в области остается практически стабильным (табл. 2.5).

*Таблица 2.5.* **Использование водных ресурсов в Гродненской области**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | 1990г. | 1995г. | 2000г. | 2003г. | 2005г. | 2006г. |
| Забор воды из природных источников, млн. м3 | 208 | 175 | 185 | 174 | 162 | 160 |
| В том числе из подземных источников | 118 | 111 | 122 | 119 | 120 | 118 |
| Использование воды, всего, млн. м3 | 196 | 169 | 174 | 166 | 155 | 150 |
| В том числе: | | | | | | |
| на хозяйственно-питьевые нужды | 59 | 69 | 81 | 85 | 78 | 73 |
| на производственные нужды | 94 | 65 | 70 | 60 | 58 | 59 |
| на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение | 43 | 35 | 23 | 21 | 19 | 18 |
| Объем оборотной и последовательно используемой воды, всего, млн.. м3 | 1111 | 799 | 804 | 789 | 771 | 782 |
| В процентах от общего водопотребления на производственные нужды | 92 | 92 | 92 | 93 | 93 | 93 |
| Сброс сточных вод – всего, млн.. м3 | 148 | 124 | 134 | 124 | 119 | 117 |
| В том числе в поверхностные водоемы | 118 | 98 | 108 | 100 | 97 | 97 |
| из них загрязненных | 5 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 |

Структура общего водозабора не изменилась. Как и в первой половине 90-х годов прошлого века в суммарном водозаборе доминируют подземные воды и составляют на настоящее время около 75% общего водозабора. Основными направлениями водопользования в области являются: использование воды на хозяйственно-питьевое водоснабжение и на производственные нужды. Меньшее количество воды идет на сельскохозяйственное водоснабжение и орошение. В структуре общего водозабора на нужды хозяйственно-питьевого водоснабжения в настоящее время приходится почти 50% всего объема используемой воды, в то время как в начале 90-х годов прошлого века он составлял 30%. Что касается удельного водопотребления, то оно составляет 179 л/сут./чел. [3]. Доля промышленного водоснабжения в последние годы составила 40%.

Количество воды, используемой для орошения и сельскохозяйственного водоснабжения, в Гродненской области составляет чуть более 10% общего водопотребления. Использование воды на сельскохозяйственные нужды значительно снизились за последние годы: в 1990 г. - 22% общего водопользования, в 2000 г. – 13%.

Данные о оборотном и повторно-последовательном водоснабжении в промышленности свидетельствует о снижении расходов воды в этих системах по сравнению с началом рассматриваемого периода на 30%. Удельный вес оборотной и последовательно используемой воды в валовом объеме водопотребления на производственные нужды за весь период наблюдений существенно не изменялся и в среднем составил 93%.

**Минская область и г. Минск**

За последнее десятилетие наметилась тенденция снижения забора природных вод. Количество воды, забираемой из природных источников г. Минска и Минской области, по отношению к 1990 г., когда оно было максимальным и составляло 819 млн.. м3, к 2006 г. сократилось и составило 590 млн.. м3 (табл. 2.6. и 2.7), [8]. За последние 6 лет забор воды и ее использование в области остается практически стабильным, а в г. Минске имеет небольшую тенденцию к снижению. Изменилась структура общего водозабора. В первой половине 90-х гг. XX века в суммарном водозаборе доминировали поверхностные воды, составляющие 60-70%. К началу нового столетия количество воды, забираемой из поверхностных источников, снизилось до 40-50%. Так, например, если в 1990 г. из подземных горизонтов в Минской области было отобрано 187 млн.. м3 воды, а в г. Минске – 196 млн.. м3, то в 2006 г. – 170 и 163 млн.. м3, соответственно. Хозяйственно-питьевое водоснабжение занимает доминирующее положение среди всех видов водопотребления. В структуре общего водозабора на нужды хозяйственно-питьевого водоснабжения в настоящее время приходится примерно 47% всего объема используемой воды, в то время как в начале 90-х гг. он составлял 30-34%. Надо отметить, что удельное водопотребление за последние 10 лет в сельской местности увеличилось, а в городах уменьшилось. В среднем по области за 10 лет количество используемой воды одним человеком возросло в сельской местности с 136 л/сут в 1994 г. до 168 л/сут в 2005 г., в городе снизилось – с 371 до 320, соответственно [5].

Объем воды для промышленного водоснабжения в 2006 г. составил 50,6 млн.. м3, среди которых 63% - вода питьевого качества.

*Таблица 2.6.* Использование водных ресурсов в г. Минске

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | 1990г. | 1995г. | 2000г. | 2003г. | 2005г. | 2006г. |
| Забор воды из природных источников, млн. м3 | 324 | 310 | 318 | 306 | 283 | 274 |
| В том числе из подземных источников | 196 | 203 | 185 | 183 | 169 | 163 |
| Использование воды, всего, млн. м3 | 303 | 277 | 280 | 271 | 254 | 240 |
| В том числе: | | | | | | |
| на хозяйственно-питьевые нужды | 226 | 223 | 225 | 220 | 205 | 195 |
| на производственные нужды | 77 | 54 | 55 | 51 | 49 | 45 |
| на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение |  |  |  |  |  |  |
| Объем оборотной и последовательно используемой воды, всего, млн. м3 | 981 | 871 | 886 | 720 | 710 | 714 |
| В процентах от общего водопотребления на производственные нужды | 93 | 94 | 94 | 93 | 94 | 94 |
| Сброс сточных вод – всего, млн. м3 | 270 | 282 | 273 | 271 | 255 | 248 |
| В том числе в поверхностные водоемы | 270 | 282 | 273 | 271 | 255 | 248 |
| из них загрязненных | - | 34 | - | - | - | - |

Использования воды на сельскохозяйственные нужды за последние 15 лет снизилось. В 2005 г. в Минской области на сельскохозяйственные нужды потреблялось 11,9% общего водопользования, в то время как в 1990 г. – 12,9%.

Снизились также показатели расходов воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения. Так, если в 1990 г. объем оборотно-последовательного водоснабжения составлял 1254 млн.. м3, то в 2005 г. он снизился до 1179 млн.. м3. Удельный вес оборотной и последовательно используемой воды в валовом объеме водопотребления на производственные нужды за весь период наблюдений существенно не изменялся и в среднем составил 89%.

*Таблица 2.7.* **Использование водных ресурсов в Минской области**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | 1990г. | 1995г. | 2000г. | 2003г. | 2005г. | 2006г. |
| Забор воды из природных источников, млн.. м3 | 495 | 355 | 306 | 323 | 323 | 316 |
| В том числе из подземных источников | 187 | 176 | 177 | 176 | 176 | 170 |
| Использование воды, всего, млн.. м3 | 488 | 350 | 296 | 310 | 313 | 302 |
| В том числе: | | | | | | |
| на хозяйственно-питьевые нужды | 73 | 77 | 88 | 91 | 96 | 92 |
| на производственные нужды | 337 | 208 | 165 | 179 | 178 | 176 |
| на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение | 78 | 65 | 43 | 40 | 39 | 34 |
| Объем оборотной и последовательно используемой воды, всего, млн.. м3 | 273 | 205 | 375 | 419 | 469 | 474 |
| В процентах от общего водопотребления на производственные нужды | 45 | 50 | 69 | 70 | 72 | 73 |
| Сброс сточных вод – всего, млн.. м3 | 345 | 252 | 176 | 190 | 184 | 184 |
| В том числе в поверхностные водоемы | 315 | 223 | 149 | 165 | 159 | 158 |
| из них загрязненных | 32 | 6 | 6 | 5 | 3 | 2 |

**Могилевская область**

С 1990 г. отчетливо прослеживается тенденция к уменьшению забора воды (табл. 2.8). В 1990 г. количество забранной воды из природных источников было наибольшим и составило 319 млн.. м3, при этом более половины (179 млн.. м3 или 56%) пришлось на подземные воды, доля поверхностных вод составила 44% или 140 млн.. м3. Для последних лет (2005-2006 гг.) характерна определенная стабилизация в объемах изымаемых природных вод. В структуре общего водозабора значительных изменений не произошло, по-прежнему преобладает забор из подземных источников (72%).

В связи с сокращением общего забора воды закономерно уменьшилось количество воды используемой на нужды отраслей экономики (табл.2.8). Значительно уменьшились объемы потребляемой воды (более чем в 2 раза) на промышленные нужды и на сельскохозяйственное водоснабжение (вкл. орошение). Что отразилось на структуре общего водопотребления. В 1990 году наибольшее количество воды (53% всего объема используемой воды) использовалось на промышленные нужды, затем шло потребление воды на хозяйственно-питьевые нужды – 26%, а на сельскохозяйственное водоснабжение и орошение припадало лишь 21%. В 2006 году на первое место вышло потребление воды на хозяйственно-питьевые нужды – 51%, на промышленные нужды использовалось 40%, и на своем месте осталось сельскохозяйственное водоснабжение и орошение – 9% всего объема используемой воды.

Удельное водопотребление составило 197 л/сут./чел. [3].

Также снизились показатели расходов воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения. Так, объем оборотно-последовательного водоснабжения в 2006 г. составлял 53% от 1990 г., то есть сократился на 47%. Удельный вес оборотной и последовательно используемой воды в валовом объеме водопотребления на производственные нужды за весь период наблюдений существенно не изменялся и в среднем составил 86%.

*Таблица 2.8.* **Использование водных ресурсов в Могилевской области**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | 1990г. | 1995г. | 2000г. | 2003г. | 2005г. | 2006г. |
| Забор воды из природных источников, млн.. м3 | 319 | 239 | 219 | 195 | 179 | 177 |
| В том числе из подземных источников | 179 | 166 | 150 | 138 | 128 | 128 |
| Использование воды, всего, млн.. м3 | 304 | 226 | 196 | 174 | 163 | 162 |
| В том числе: | | | | | | |
| на хозяйственно-питьевые нужды | 78 | 82 | 85 | 85 | 85 | 82 |
| на производственные нужды | 162 | 89 | 86 | 69 | 63 | 65 |
| на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение | 64 | 55 | 25 | 20 | 15 | 15 |
| Объем оборотной и последовательно используемой воды, всего, млн.. м3 | 860 | 585 | 466 | 454 | 448 | 458 |
| В процентах от общего водопотребления на производственные нужды | 84 | 87 | 84 | 87 | 88 | 88 |
| Сброс сточных вод – всего, млн.. м3 | 203 | 155 | 151 | 136 | 124 | 119 |
| В том числе в поверхностные водоемы | 196 | 146 | 141 | 125 | 115 | 111 |
| из них загрязненных | 15 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

**Гомельская область**

За рассматриваемый период 1990-2006 гг. наблюдается тенденция снижения забора природных вод. Количество воды, забираемой из природных источников Гомельской области, по отношению к 1990 г., когда оно было максимальным и составляло 578 млн.. м3, к 2006 г. сократилось на 64% и составило 267 млн.. м3 [8].

За это время изменилась и структура общего водозабора. С начала 90-х гг. XX века в суммарном водозаборе доминировали поверхностные воды, составляющие 50-60%. К началу нового столетия количество воды, забираемой из поверхностных источников, снизилось до 40-50%. Так, например, если в 1990 г. из подземных горизонтов в Гомельской области было отобрано 212 млн.. м3 воды, то в 2006 г. – 140 млн.. м3 (табл.2.9).

*Таблица 2.9.* **Использование водных ресурсов в Гомельской области**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | 1990г. | 1995г. | 2000г. | 2003г. | 2005г. | 2006г. |
| Забор воды из природных источников, млн.. м3 | 578 | 330 | 312 | 299 | 284 | 267 |
| В том числе из подземных источников | 212 | 148 | 144 | 152 | 145 | 140 |
| Использование воды, всего, млн.. м3 | 566 | 313 | 294 | 281 | 269 | 245 |
| В том числе: | | | | | | |
| на хозяйственно-питьевые нужды | 106 | 95 | 112 | 120 | 112 | 101 |
| на производственные нужды | 376 | 174 | 160 | 142 | 141 | 127 |
| на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение | 84 | 44 | 22 | 19 | 16 | 17 |
| Объем оборотной и последовательно используемой воды, всего, млн.. м3 | 1799 | 861 | 850 | 834 | 884 | 926 |
| В процентах от общего водопотребления на производственные нужды | 83 | 83 | 84 | 85 | 86 | 88 |
| Сброс сточных вод – всего, млн.. м3 | 443 | 251 | 229 | 219 | 211 | 195 |
| В том числе в поверхностные водоемы | 401 | 220 | 202 | 194 | 189 | 173 |
| из них загрязненных | 22 | 10 | 9 | 2 | 0 | 0,1 |

Надо отметить, что общая структура водопользования за этот период не изменилась, лишь сократились объемы потребления воды. Использование воды на производственные нужды занимает доминирующее положение среди всех видов водопотребления и составляет 127 млн.. м3 или 52% от всего объема используемой воды. В 1990 году на его долю приходилось 66% или 376 млн.. м3. В структуре общего водозабора на нужды хозяйственно-питьевого водоснабжения в настоящее время приходится примерно 41% всего объема используемой воды, в то время как в начале 90-х гг. лишь около 20%.

Также снизилось за последние 15 лет использования воды на сельскохозяйственные нужды. В 2006 г. в Гомельской области на сельскохозяйственные нужды потреблялось 7% общего водопользования, в то время как в 1990 г. – 15%. Показатели расходов воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения также снизились. Так, если в 1990 г. объем оборотно-последовательного водоснабжения составлял 1799 млн.. м3, то в 2006 г. он снизился до 926 млн.. м3. Удельный вес оборотной и последовательно используемой воды в валовом объеме водопотребления на производственные нужды за весь период наблюдений существенно не изменялся и в среднем составил 85%.

Таким образом, рост промышленного и сельскохозяйственного производства, высокие темпы урбанизации способствовали расширению использования водных ресурсов Беларуси. Забор речных и подземных вод постоянно возрастал, достигнув своей максимальной величины, равной 2,9 км3 в 1990 г. В результате спада производства начиная с 1992 г. отмечается уменьшение водопотребления в различных отраслях экономики. В 1999 г. оно составило 1,7 км3. Снижение суммарного водозабора за 2005-2006 годы наблюдения имело место как, в общем, по Беларуси, так и практически во всех областях страны, кроме Брестской области (увеличение на 12 млн.. м3). Значительное уменьшение общего забора воды из природных водных объектов в г. Минске (на 9 млн.. м3) и в Гомельской области (на 17 млн.. м3) обусловлено снижением объемов забранной воды такими крупными водопользователями, как УП «Минскводоканал» и Светлогорская ТЭЦ. В остальных областях снижение водозабора оказалось не столь существенным: от 2 млн.. м3 в Гродненской и Могилевской и 7 млн.. м3 в Витебской и Минской областях [14].

В структуре общего водозабора доминирует забор воды из подземных источников, что также прослеживается во всех областях страны. В системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения объем воды в целом за рассматриваемый период 1900-2006 гг. снизился, но в сравнении с 2005 г. возрос. При этом его наибольшее увеличение (69 млн.. м3 или 10,5%) имело место в Брестской области и (42 млн.. м3 или 5%) в Гомельской области. В Витебской и Гродненской областях рост составил соответственно (12 млн.. м3 и 11 млн.. м3 (около 1%).

Основными водопотребителями в нашей республике являются жилищно-коммунальное хозяйство и промышленность (59% общего водопотребления), причем на хозяйственно-бытовые нужды идет значительная часть забираемой воды. Прослеживается постоянная тенденция к сокращению водозабора, что связано с общим падением уровня производства в промышленности и сельском хозяйстве. Таким образом, основным потребителем воды оказалось жилищно-коммунальное хозяйство – 46,0% общего потребления; производственное (промышленное) водоснабжение – 31,5%; сельскохозяйственное водоснабжение и орошение – 9,7%; рыбное прудовое хозяйство – 12,8% (использование водных ресурсов отражено в табл. 2.2.). В региональном аспекте выделяется центральная часть Беларуси, где потребляется почти треть всего объема используемых вод, что в основном совпадает с экономическим потенциалом данного региона.

**Глава 3. Экологические проблемы водопользования на территории РБ и их региональная специфика**

В 2006 г. продолжилась тенденция к снижению водопотребления, которая затронула не только производственную сферу, но и жилищно-коммунальное хозяйство – основного потребителя воды. Также уменьшились сбросы сточных вод в поверхностные водные объекты, что, однако не привело к снижению количества поступающих в них загрязняющих веществ.

Воды, отработанные в отраслях экономики, отводятся в поверхностные водные объекты, подземные горизонты и различного рода накопители. В Беларуси, как правило, более 90% сточных вод сбрасывается в реки. В 2006 г. в объем сточных вод, поступивших в водные объекты, не включен сброс 95,3 млн. м3 ливневых вод, 72,8 млн. м3 из которых были нормативно чистыми, 16,7 млн. м3 – нормативно очищенными [14]. Общее количество сточных вод (без учета ливневых вод), отведенных в реки страны, уменьшилось по сравнению с 2005 г. на 30,6 млн. м3 и составило 1082 млн. м3.

В структуре сточных вод количественно преобладали нормативно очищенные воды (817 млн. м3), нормативно чистые (без очистки) не превысили 256 млн. м3, а объем вод, сброшенных без очистки, и недостаточно очищенных составил 9 млн. м3. По сравнению с предыдущим годом сброс последних уменьшился на 1 млн. м3 (рис. 4.5). В целом в стране объем сточных вод, содержащих загрязняющие вещества, уменьшился c 994,6 млн. м3 в 2005 г. до 955,4 млн. м3 в 2006 г.Количество загрязняющих веществ, поступивших в водные объекты в составе сточных вод, осталось на уровне предыдущего года. Удельное водоотведение, включающее только загрязненные и нормативно очищенные сточные воды, составило в среднем для страны 232 л/сут/чел., увеличиваясь в городах в 1,3–4,1 раза (рис. 3.1).



Рис. 4.5*.* Динамика сброса сточных вод в природные поверхностные водные объекты Беларуси в 1985–2006 гг. [14]

Современная система канализации в Беларуси предусматривает, как правило, совместную очистку сточных вод промышленных предприятий и жилищно-коммунального хозяйства городов на единых очистных сооружениях. Их суммарная годовая мощность (с учетом сооружений по очистке ливневого стока) составляет 1390 млн. м3/год. В то же время фактический объем нормативно-очищенных и недостаточно очищенных сточных вод в 2006 г. не превысил 857 млн. м3. Однако многие очистные сооружения принимают сточные воды с концентрацией по отдельным ингредиентам, превышающей нормируемые значения. Кроме того, имеются случаи перегрузки некоторых, требующих реконструкции или находящихся в процессе реконструкции, очистных сооруженийпо объему принимаемых стоков (например, в г. Гродно). В результате в водные объекты поступают сточные воды, содержащие различные загрязняющие вещества.

Основное влияние на качество поверхностных вод оказали вещества, как техногенного происхождения, так и естественного, связанные с природными гидрохимическими свойствами территории Беларуси. К первым из них относятся соединения азота аммонийного и нитридного, легко окисляемые органические вещества (по БПК5), синтетические поверхностно активные вещества, фенолы, нефтепродукты, фосфаты, цинк, никель. Ко вторым – железо общее, марганец, медь. Повторяемость концентраций выше ПДК по различным веществам в основных реках изменялась в широком диапазоне. По азоту аммонийному – от 45 до 90%, по азоту нитридному – 16-55%, БПК5 – 10-67%, СПАВ – 2-30%, фенолам – 30-50%, нефтепродуктам – 5-26%, железу общему – 85-100%, марганцу – 72-95%, меди – 60-99%, цинку – 14-90%, никелю – 3-57%. Содержание фосфатов почти повсеместно превышало пороговую величину, при которой начинается эвтрофирование водоемов. Качество речных вод оставалось примерно на уровне 2005 г. Более половины из них квалифицировались как относительно чистые, остальная часть – умеренно загрязненные, а воды р. Свислочи ниже г. Минска – очень грязные. Проблема качества подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, обусловлена, во-первых, природными литогеохимическими особенностями отложений, в которых формируются водоносные горизонты, во-вторых, техногенным загрязнением этих горизонтов. Природными причинами вызвана повышенная концентрация в подземных водах железа и марганца, а также недостаточное с точки зрения физиологических потребностей человека содержание в них йода и фтора. Природные причины неудовлетворительного качества питьевых вод характерны преимущественно для источников централизованного водоснабжения. Источники нецентрализованного водоснабжения, использующие первый от поверхности подземный водоносный горизонт, в большей мере подвержены техногенному загрязнению. Превышение гигиенических норм для питьевых вод по железу имеет в Беларуси массовое распространение. Концентрации данного элемента выше ПДК фиксировались примерно в половине случаев. Техногенное загрязнение подземных водоносных горизонтов, из которых осуществляется водоснабжение городского населения, является локальным и прослеживается только для одиночных скважин. Его основной причиной выступает несоблюдение режимов зон санитарной охраны [13]. В водах общественных колодцев, используемых сельским населением, удельный вес проб, не отвечающих гигиеническим нормам по санитарно-химическим показателям, составляет 40-45%, по микробиологическим показателям – 20-25%. Основной вклад в химическое загрязнение вод колодцев вносят нитраты. Экологическую ситуацию на всей территории страны, а также ее региональную специфику (по административным областям) определяют несколько основных факторов. К их числу относятся, во-первых, неоднородность природных условий, а следовательно, и устойчивость природных комплексов к внешним воздействиям; во-вторых, различия в использовании территории и, соответственно, оказываемых на нее нагрузках; в-третьих, особенности внешних поступлений загрязняющих веществ с воздушными и водными потоками [13].

**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, что создает предпосылки для развития дефляционных процессов. 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.

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. Зона радиоактивного загрязнения в Брестской области занимает около 11% территории. В ее пределах проживает десятая часть населения. Основной вклад в загрязнение протекающих по территории области рек вносили соединения азота аммонийного и нитридного, а также легко окисляемые органические вещества. Максимальные превышения ПДК по ним составили 6,2 раза для р. Западного Буга (азот нитридный) и 4,9 для р. Мухавец (азот аммонийный). Для подземных вод Брестской области характерно самое высокое в стране содержание железа. Повышенные концентрации данного элемента фиксируются здесь в 3/4 проб [13].

**Витебская область.** Находится преимущественно в пределах Поозерской ландшафтной провинции. Отличается высокой расчлененностью рельефа и озерностью, а также пониженным хозяйственным освоением. Дренируется р. Западная Двина с притоками и частично – р. Днепр.

Витебская область является единственной из областей Беларуси, где радиоактивное загрязнение практически отсутствует. Подобное обстоятельство в сочетании с благоприятными природными свойствами территории обусловливает ее высокий рекреационный потенциал. Для его рационального использования в области создан национальный парк «Браславские озера». Данный национальный парк пока является здесь единственным. Однако имеются предпосылки для создания в данном регионе нескольких аналогичных объектов. Плотность населения области самая низкая в стране – 32 чел./км2. В промышленном комплексе выделяется топливная промышленность. Для области характерно наличие крупных производственных объектов – источников загрязнения водных объектов. Здесь расположен крупный Новополоцкий промышленный узел, который представлен предприятиями теплоэнергетики, а также химической и нефтехимической промышленности. Расположенное в г. Новополоцке ПО «Полимир» относится к числу крупнейших в Беларуси химически опасных объектов. Тем самым промышленный узел данного города выступает и как источник потенциальной экологической угрозы для населения. Загрязнение р. Западной Двины происходит преимущественно такими веществами, как азот аммонийный и нитритный, а также нефтепродуктами. Превышения ПДК по ним на различных речных створах составляли 3-5 и более раз. Среди озер региона отмечено ухудшение качества воды в тех из них, которые принимают сточные воды населенных пунктов. В них фиксировались превышения ПДК по БПК5, азоту аммонийному, также имели место повышенные концентрации фосфора, что приводило к «цветению» водоемов и нарушению их газового режима. Сельскохозяйственные угодья занимают в регионе 40% территории, что в 1,1 раза ниже средней величины. В области имеет место повышенная степень эрозии почв, которой подвержены 10,7% пахотных угодий. Негативные последствия эрозии почв в Витебской области особенно ощутимы, поскольку они касаются не только снижения их плодородия, но и загрязнения находящихся здесь многочисленных озер [13].

**Гомельская область.** 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%. Показатель плотности населения 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 играет топливная промышленность и черная металлургия. Состояние окружающей природной среды Гомельской области в решающей мере определяется наличием здесь обширной зоны радиоактивного загрязнения, охватывающей 64,1% территории. По своим размерам эта зона в 1,7 раза больше, чем суммарная площадь радиоактивного загрязнения всех остальных областей. В ее пределах проживает более 2/3 населения области. Гомельская область является единственной в Беларуси, где осуществляется добыча нефти. Для нее характерна специфическая проблема загрязнения окружающей среды в местах нефтедобычи. На территории области находится крупный (второй по величине) полигон складирования промышленных отходов. Он представлен отвалами фосфогипса Гомельского химического завода. Вокруг полигона сформировалась зона загрязнения подземных вод на площади 0,5 тыс. га. [13].

**Гродненская область.** Располагается главным образом в пределах Белорусской возвышенной ландшафтной провинции в бассейне р. Неман. Плотность населения здесь находится на среднем для страны уровне – 45 чел./км2. Ведущими отраслями промышленности выступают химическая и нефтехимическая, а также пищевая. Гродненское ОАО «Азот», так же как и ПО «Полимир» в Витебской области, относится к объектам первого класса химической опасности. Река Неман в Гродненской области загрязнялась преимущественно соединениями азота аммонийного и нитритного, легко окисляемыми органическими веществами, а также нефтепродуктами. Их концентрации превышали допустимые значения в 2-3 раза. Зона радиоактивного загрязнения занимает в области около 5,4% территории. В ее границах проживает 21,2 тыс. человек [13].

**Город Минск.** По количеству населения и производственному потенциалу г. Минск превосходит каждую из областей. В городе проживает 18% населения страны и производится более 1/5 объема промышленной продукции. Больше половины из нее приходится на продукцию машиностроения и металлообработки. Количество сбрасываемых сточных вод в г. Минске было выше, чем в любой из областей, а их приемник – р. Свислочь относится к малым рекам и не отличается высокой устойчивостью к загрязнению. Воды той части реки, которая расположена выше города, обычно оцениваются как относительно чистые или умеренно загрязненные, в городе – умеренно загрязненные или загрязненные, ниже города – загрязненные, грязные или очень грязные. В рассматриваемом году последние оценивались как очень грязные. Особую опасность для водоемов г. Минска и его пригородной территории представляет биогенное загрязнение, которое способствует их эвтрофированию и осложняет тем самым их использование для хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также отдыха населения. Городские и пригородные водоемы Минска имеют большие площади мелководий, вода в них летом хорошо прогревается, и они отличаются высокой уязвимостью к загрязнению. Поступлению в водоемы биогенных веществ способствует интенсивное развитие почвенной эрозии на территории водосборных бассейнов. Кроме того, источниками данных веществ выступают также отложения торфа и остатки почвенного покрова и растительности, оставшиеся на днищах водохранилищ. Хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Минска осуществляется не только из подземных, но и из поверхностных источников. В подземных водах городских водозаборов имеют место случаи превышения ПДК по отдельным веществам (например, соединениям азота), связанные с загрязнением зон санитарной охраны водозаборных скважин. Кроме того, в отдельных скважинах встречаются повышенные концентрации таких элементов, как бор, барий, фтор, вызванные природными причинами. Воды поверхностного водозабора проходят обеззараживание перед поступлением в водопроводную сеть и соответствуют гигиеническим нормам. Вместе с тем они уступают подземным водам по вкусовым качествам. Кроме того, в летнее время в случае содержания в поверхностных водах большого количества органических веществ их взаимодействие с хлором в процессе обеззараживания может привести к образованию вредных для здоровья хлорорганических соединений. Тем самым сохраняется актуальность перевода питьевого водоснабжения г. Минска целиком на подземные источники. Загрязнение почв, преимущественно тяжелыми металлами (свинцом, цинком и др.) и нефтепродуктами, прослеживается в г. Минске на 1/4 территории. Аномалии формируются в основном в районах старой городской застройки, вокруг источников выбросов, на пригородной территории в восточном направлении от города в соответствии с преобладающими направлениями ветров, а также в пойме р. Свислочи [13].

**Минская область.** Географически занимает центральное положение в стране и в отличие от остальных областей не имеет внешних границ. Территория Минской области характеризуется самым большим разнообразием природных условий. Размещается она в пределах четырех ландшафтных провинций – преимущественно Белорусской Возвышенной и Предполесской и частично Поозерской и Полесской. Область занимает водораздельное положение. По ее территории проходят водораздельные линии основных белорусских рек – Днепра, Припяти, Немана, Вилии, Западной Двины. Поэтому так же, как и в Брестской области здесь протекают в основном малые реки. На состояние природной среды области оказывает влияние такой мощный источник воздействия, как г. Минск. Плотность населения здесь, включая жителей г. Минска, составляет 81 чел./км2, что превышает среднее для Беларуси значение в 1,7 раза. С учетом вклада города в выбросы и сбросы загрязняющих веществ, их величины более чем двукратно превосходят показатели остальных областей. Зона радиоактивного загрязнения занимает в Минской области около 3,5% территории. В ее пределах проживает 15,3 тыс. человек. Сельскохозяйственное освоение области в 1,1 раза выше среднего для страны значения. На территории Минской области размещается самый крупный по масштабам воздействий на природную среду производственный объект – ПО «Беларуськалий». Засоление подземных вод наблюдается на площади 540 км2, что составляет пятую часть территории Солигорского района. Продолжающееся накопление отходов калийного производства способствует увеличению их загрязняющего влияния на окружающую среду [13].

**Могилевская область.** Расположена в пределах двух ландшафтных провинций – Восточно-Белорусской и Предполесской, в бассейне р. Днепр. Плотность населения области составляет 40 чел./км2, что в 1,2 раза ниже средней для Беларуси. Так же, как и для Гомельской области, основное влияние на состояние окружающей природной среды Могилевской области оказывает радиоактивное загрязнение, хотя его масштабы здесь ниже. Зона радиоактивного загрязнения распространяется на 30,5% территории, в ее пределах проживает 125,1 тыс. человек. Объем производимой в области промышленной продукции самый низкий в стране. В структуре промышленности основное значение принадлежит химической и нефтехимической отрасли, а также машиностроению и металлообработке. Могилевская область характеризуется относительно высоким уровнем сельскохозяйственного освоения – 50% и самой низкой долей особо охраняемых природных территорий – в 2 раза ниже среднего для страны значения. Могилевская область не выделяется большим количеством образования отходов. Вместе с тем здесь сосредоточена основная масса токсичных отходов 3-го класса опасности. Из общего их объема, хранящегося на предприятиях страны, 95% сконцентрировано в г. Бобруйске (лигнин гидролизный) [13]. Таким образом, в природных условиях между разными административными областями Беларуси имеются как сходства, так и различия. В частности, сходными они являются у Брестской и Гомельской областей, территория которых в основном расположена в пределах Полесской низменности, отличающейся высокой уязвимостью к загрязнению подземных вод. Гродненская и часть Минской области находятся в границах Белорусской возвышенной провинции, подверженной водной плоскостной эрозии. Остальная часть Минской области располагается на равнинах Предполесья, имеющих низкую устойчивость к загрязнению грунтовых вод. Отличительной особенностью размещения Минской области является ее межбассейновое водораздельное положение. Территория Могилевской области, как и территория Брестской и Гомельской областей, относятся к зонам радиоактивного загрязнения. Витебская область имеет наименьшую радиоактивную нагрузку, но значительно загрязнена нефтепродуктами. Для решения ряда экологических проблем водопользования, повышения эффективности использования водных ресурсов Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь разработана Республиканская программа по эффективному использованию водных ресурсов Республики Беларусь на 2008-2012 годы. Основной целью Программы является реализация комплекса мероприятий, направленных на обеспечение экономически оптимального и экологически безопасного уровня водопользования при минимальном антропогеном воздействии на водные ресурсы, сохранение этих ресурсов для нынешнего и будущих поколений. Позиции и мероприятия Программы учитывают выявленные проблемы. В ней даются рекомендации и конкретные направления деятельности министерств, ведомств, всего народно-хозяйственного комплекса по грамотному водопользованию на ближайшие годы.

**Заключение**

Исходя из выше изложенного материала, можно сказать, что Республика Беларусь имеет положительный водохозяйственный баланс, т.е. водные ресурсы полностью удовлетворяют потребности, но и обладают некоторым резервом для развития отраслей народного хозяйства. Но в связи с неравномерным территориальным распределение водных ресурсов, природных условий и отраслей народного хозяйства между регионами республики существует ряд различий в структуре водопользования и экологических ситуациях, сложившихся в связи с ними. В целом по республике наблюдается снижение суммарного водозабора, кроме Брестской, для которой отмечен рост отбора воды. Значительное уменьшение общего забора воды из природных водных объектов в г. Минске и в Гомельской области обусловлено снижением объемов забранной воды такими крупными водопользователями, как УП «Минскводоканал» и Светлогорская ТЭЦ. В остальных областях снижение водозабора оказалось не столь существенным. А рост отбора воды в Брестской области обусловлен появлением новых водопользователей, среди которых ГУПП «Ивацевичское ПМС» (с объемом использования 8,9 млн. м3/год воды) и УП «Брестское ПМС» (с использованием 2,2 млн. м3/год). В структуре общего водозабора по-прежнему доминирует забор воды из подземных источников. А основными потребителями свежей воды в стране является хозяйственно-питьевое водоснабжение. В 2006 г. всеми отраслями экономики использовано 1546 млн. м3 свежей воды, из которых на хозяйственно-питьевые нужды израсходовано 46% (708 млн. м3), на производственные – 27% (423 млн. м3), прудовое рыбное хозяйство – 18% (281 млн. м3), сельскохозяйственное водоснабжения – около 8% (117 млн. м3) и орошение – несколько более 1% (17 млн. м3).

Потребление питьевой воды на душу населения в 2006 г. в среднем для страны не превысило 199 л/сут./чел., однако и эта величина по-прежнему выше, чем в большинстве стран Европы (120–150 л/сут./чел.). Но, несмотря на достаточно мощные запасы пресной воды в Беларуси, обеспеченность водой питьевого качества составляет около 67%. В настоящее время наметилась тенденция к увеличению дефицита пресной воды, что связано с ухудшением качества воды в результате ее загрязнения. Поставщиками вредных веществ в водные источники являются сточные воды. Основное количество сточных вод, имеющих загрязняющие вещества (73,5% их суммарного объема), сформировалось в сфере ЖКХ. В их составе содержалось 92,5% всего сбрасываемого в реки азота аммонийного, 94,1% азота нитритного, 93,0% фосфатов, 86,1% органических веществ, 89,2% СПАВ, 85,0% хлоридов и нефтепродуктов, 80,3% взвешенных веществ и 55,3% сульфатов. Районирование территории Беларуси по сбросам загрязненных сточных вод в природные объекты в конце XX - начале XXI в. позволяет выделить здесь четыре зоны. Наибольшие количества загрязняющих веществ приходятся на Гомельскую область. Вдвое ниже загрязнение в Минской и Брестской областях. Наименьшим количеством загрязненных стоков характеризуется Гродненская область.

Поверхностные и подземные водные источники Беларуси довольно существенно пострадали в 1986 г. в результате загрязнения радиоактивными веществами после аварии на ЧАЭС. Наиболее загрязнены в этом плане Гомельская, Могилевская и Брестская области. Витебская область имеет наименьшую радиоактивную нагрузку, но значительно загрязнена нефтепродуктами. Гродненская область более подвержена химическому загрязнению. Но лидирующее положение среди областей по всем указанным показателям (как водопотребление, так и экологическая ситуация) занимает Минская область. Существенную роль в их распределении играет местоположение Минска, в котором проживает шестая часть населения страны. В силу этого его влияние сказывается и на плотности населения, и на сбросах загрязняющих веществ, и на водопотреблении. Кроме этого, область выделяется и объемами промышленных отходов за счет того, что на ее территории располагаются самые высокоотходные в пределах Беларуси производства – калийные комбинаты Солигорска.

Для решения проблем водопользования Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь разработана Республиканская программа по эффективному использованию водных ресурсов Республики Беларусь на 2008-2012 годы. Программа относится к категории экологических и является социально ориентированной. Реализация мероприятий Программы будет способствовать увеличению экономической отдачи от использования водных ресурсов, упорядочиванию процессов водопользования, обеспечению отраслей экономики водными ресурсами в требуемых объемах и надлежащего качества, расширению функциональных возможностей использования водного ресурса, в первую очередь увеличения использования гидроэнергетического и рекреационного потенциала водных ресурсов, увеличения услуг по оздоровлению населения за счет использования гидроминеральных ресурсов. Выполнение намеченных Программой мероприятий внесет значительный вклад в социально-экономическое развитие Республики Беларусь, повысив эффективность использования важнейшего природного ресурса - поверхностных и подземных вод.

**Литература**

1. Волчек А.А. Водные ресурсы Брестской области. – Мн.: БГУ, 2002 г.
2. Государственный водный кадастр «Водные ресурсы, их использование и качество вод» (за 2006 г.). – Мн., 2007 г.
3. Зверев В.М. Водные ресурсы Минской области. – Мн.: БелНИЦ «Экология», 2003 г.
4. Калинин М.Ю. Водные ресурсы Витебской области. – Мн.: Белсэнс, 2004 г.
5. Калинин М.Ю. Водные ресурсы Минской области. – Мн.: Белсэнс, 2006 г.
6. Савенок А.Ф. Основы экологии и рационального природопользования. – Мн.: Сэр-Вит, 2004 г.
7. Соколовский И.К. Эколого-экономические проблемы использования и охраны природных ресурсов. – Мн.: БГЭУ, 2000 г.
8. Справочный ежегодник «Регионы». – Мн., 2007 г.
9. Справочник «Стандартные термины в водном хозяйстве»// под ред. И.И. Михеева. – Мн.: НИА-Природа, 1999 г.
10. Статистический ежегодник Гродненской области за 2007 г.
11. Чумаков Л.С. Охрана природы. – Мн.: Экоперспектива, 2006 г.
12. Шимова О.С. Основы экологии и экономика природопользования. – Мн.: БГЭУ, 2002 г.
13. www. cricuwr. by
14. www. minpriroda. by