



Водные ресурсы и объекты Беларуси

Лекция 1

Ст. преподаватель Флерко Т.Г.

Вопросы

1. История гидрологических и гидрографических исследований.

3. Водные ресурсы Беларуси.



Изучение рек Беларуси

Период	Достижения	Источник, автор
XI-XII вв.	Первые сведения о реках Беларуси	Белорусские и польские хроники о природе края
1627 г.	Обобщены материалы по гидрологии восточной и северо-восточной части республики. Систематизированы сведения о гидрографии Западной Беларуси.	«Книга Большому Чертежу» В дополнение к военному трактату А.М. Фреда
Конец XVIII-первая половина XIX в.	Проведены исследования в бассейнах близко расположенных речных систем – Немана и Припяти, Днестра и Западной Двины, Припяти и Вислы – с целью сооружения лесосплавных и судоходных каналов. Изучались течение и режим рек, положение истоков. Были построены значительные для того времени гидротехнические сооружения – Днепро-Бугский канал, Березинская водная система.	
Начало XIX в.	Нерегулярные наблюдения за состоянием рек (ледоход и замерзание) на специальных станциях, организованных на р. Западная Двина в г. Витебск (1808 г.), на р. Припять в г. Туров и на р. Сож в г. Гомель (1813 г.), на р. Березина в г. Борисов (1818 г.)	
Середина XIX в.	Стационарные наблюдения за уровнем воды в реках (г. Витебск с 1838 г., гг. Пинск, Туров, Мозырь - 1843, Лоев - 1857, Кобрин - с 1863 г.)	

Изучение рек Беларуси

Период	Достижения	Источник, автор
Конец XIX в.	Начало регулярного изучения гидрологии рек Беларуси, включая измерение расхода воды, наблюдение за условиями формирования максимального и минимального расхода	Экспедиция И.И. Жилинского
1884 г. 1913 г.	Впервые классифицированы реки по источникам питания. Описаны результаты осушения болот в Полесье	А.И. Воейков «Климаты земного шара, в особенности России» , «Пинское Полесье и результаты его осушения»
Конец XIX – начало XX вв.	Изучен режим грунтовых вод, влияние лесов, естественных и осушенных болот на питание рек Белорусского Полесья (в составе Западной экспедиции)	Е.В. Оппоков
	Впервые составлено описание растительности полесских болот (Западная экспедиция).	Г.И. Танфильев
Первая половина XX в.	Оценка состояния водных ресурсов и гидрологическое обоснование их использования. Значительно выросла сеть гидрологических постов, были созданы гидрологические станции. С 1931 г. в Беларуси начала действовать служба гидрологических прогнозов.	

Иосиф Ипполитович Жилинский



Жилинский Иосиф Ипполитович

(20.4.1834—1916)

Белорусский и русский геодезист, исследователь Полесья.

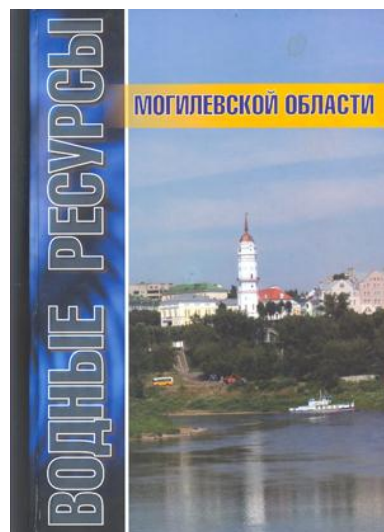
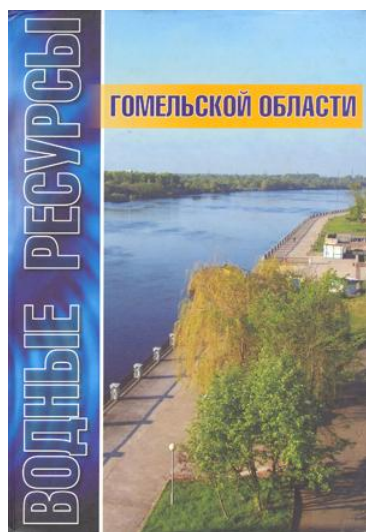
В 1873—98 гг. Жилинский возглавлял Западную экспедицию по осушению болот. Целью ее деятельности было увеличение площади лугов за счет болот Полесья. За 25 лет работы была исследована территория площадью около 100 тыс. кв. км, выполнено около 600 измерений высот, составлена карта региона. Жилинский установил, что Полесье представляет обширную равнину, похожую на дно гигантского плоскодонного сосуда с приподнятыми краями. Экспедиция описала и перенесла на карту почти 300 небольших озер и около 500 рек Полесья общей длиной до 9 тыс. км., сделала съемки крупных притоков Днепра — рек Припять, Березина, Тетерев и притоков Припяти — рек Горынь, Стоход, Стырь, Турья, Уж, Ясельда, Птичь.

Изучение рек Беларуси

Период	Достижения	Источник, автор
1933 – 1940 гг.	Качественные и количественные характеристики водных ресурсов республики впервые систематизированы. Сведения о 130 реках и 15 озерах.	Водный кадастр
1929 г.	Оценка гидроэнергоресурсов республики в границах 1926 г.	Гидроэнергетическая комиссия Белорусской академии наук
40-50-е гг. XX в.	Наибольшее развитие гидрологических исследований 1948 г. - «Краткий справочник рек и водоемов БССР» (А.И. Тюльпанов, И.А. Борисов и др.); 1957 г. - Справочник «Гидроэнергетические ресурсы Белоруссии»; 1960 - 1962 гг. - двухтомный «Водоэнергетический кадастр Белорусской ССР» под редакцией Т.Л. Золотарева.	
1966 г.	Впервые издан Водный кадастр Белоруссии и Верхнего Поднепровья (сведения о 142 реках и 26 озерах)	
40-50-е гг. XX в.	Исследования формирования стока и особенностей его распределения по территории республики.	Б.Д. Зайков, И.М. Лившиц, К.А. Ключева, В.В. Салазнов

Изучение рек Беларуси в настоящее время

Волчек А.А., д.г.н., профессор (БрГТУ)	Изучение режима рек Беларуси
Калинин М. Ю., д.т.н. (МГЭУ им. А.Д.Сахарова)	Изучение водных ресурсов Беларуси
РУП «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов»	
Институт природопользования НАН Беларуси	
Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси	
ГНУ "Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси"	



Изучение озер Беларуси

Конец XIX в.	Первые сведения о гидрологических особенностях <i>озер</i> Беларуси, когда были проведены специальные исследования озер севера Беларуси
1872 г.	А.М. Сементовский опубликовал гидрологический обзор озер Витебской губернии.
1914-1916 гг.	Гидрологическое и биологическое изучение озер связано с деятельностью Витебской рыбохозяйственной экспедиции
1968 г.	Комплексное изучение озер республики, когда на географическом факультете Белгосуниверситета была создана лаборатория озероведения под руководством О.Ф. Якушко.
Большой вклад в изучение генезиса и возраста озерных котловин, термического и химического состава вод и донных отложений, гидробиологических особенностей, вопросов использования и охраны озер внесли И.А. Мысливец, Л.В. Гурьянова, В.П. Романов, М.Ф. Лавринович, Л.Н. Вознячук, и др.	

ЯКУШКО Ольга Филипповна (1921)



В БГУ работала с 1948 г. по 2006 г. преподавателем, доцентом, профессором кафедры общего землеведения. Является известным ученым в области озераведения, геоморфологии и физической географии. Принимала активное участие в ландшафтной съемке территории Республики Беларусь, является организатором комплексных исследований озер, основателем белорусской лимнологической школы. Под руководством О.Ф. Якушко создана отраслевая научно-исследовательская лаборатория озераведения. Широко известны ее труды по изучению рельефа, которые нашли широкое применение в практике рационального природопользования при создании особенно охраняемых территорий Республики Беларусь.

Изучение водохранилищ Беларуси

1941 г.	В г. Минск построено водохранилище «Комсомольское озеро», предназначенное для рекреационного использования.
50-е гг. XX в.	Строительство <i>водохранилищ</i> на территории республики связано с электрификацией. На реках построены водохранилища ГЭС «Дружба народов», Чигиринской, Тетеринской и др. Создано несколько водохранилищ на базе озера или группы озер, например, Лепельское на оз. Лепельское, Белое; Селявское на оз. Селява, Обида, Худовец и др.
1955 г.	Сооружено Заславское водохранилище для рекреационных целей.
70-е гг. XX в.	Многие из гидроэлектростанций утратили свое первоначальное целевое назначение, некоторые были закрыты или демонтированы. Число водохранилищ увеличилось за счет их строительства при осушении и мелиорации земель (Краснослободское, Любанское, Селец, Днепробрагинское и др.), водоснабжения крупных городов, при реализации Схем комплексного использования водных и земельных ресурсов рек Белорусского Полесья. Строились водохранилища наливного типа на месте существовавших ранее карьеров, на мелиорированных землях (Головчицкое, Либерполь)
1975-1976 гг.	В целях водного благоустройства г. Минск и создания Вилейской-Минской водной системы построены водохранилища Криница и Дрозды.

Изучение прудов Беларуси

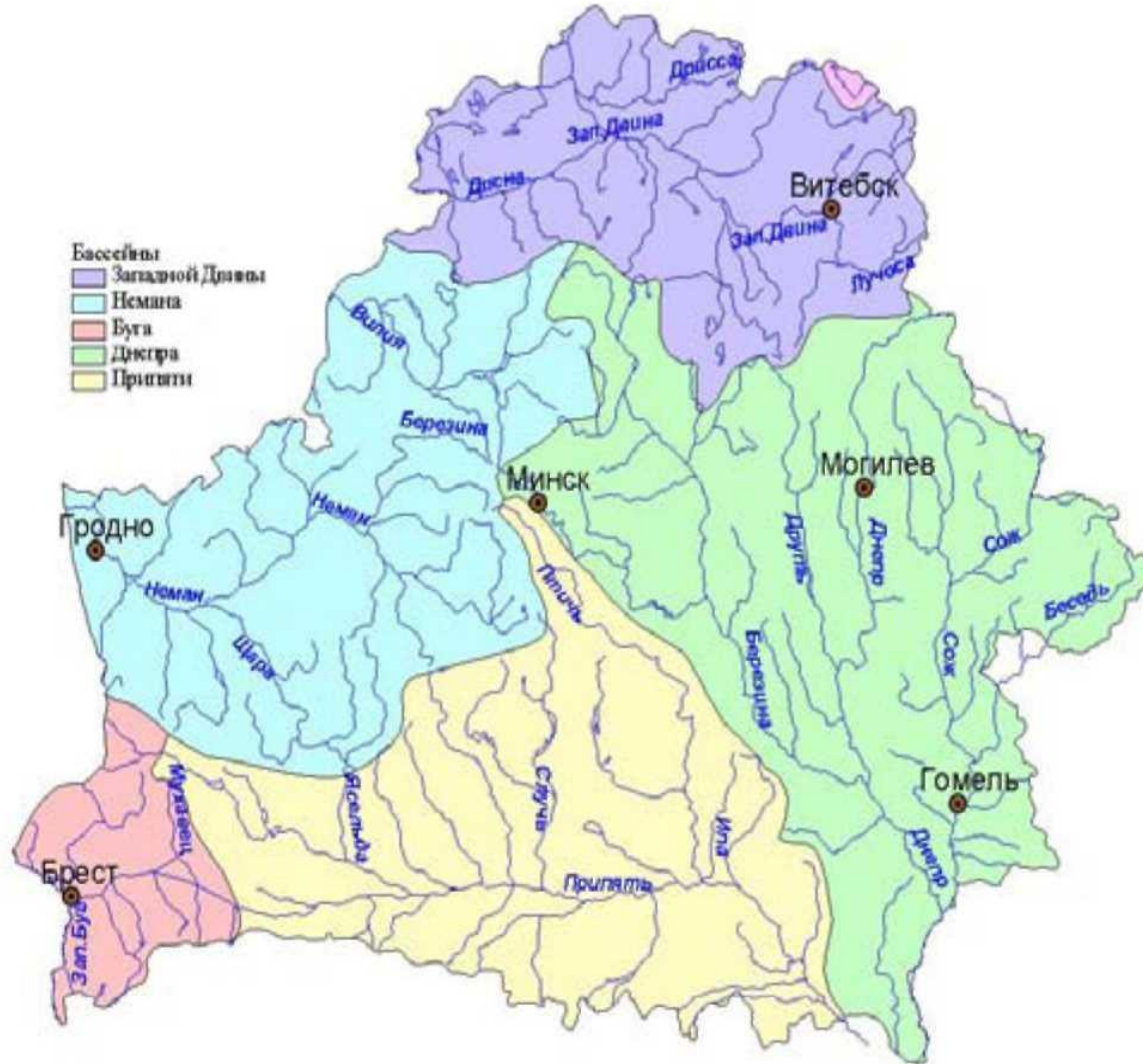
1957-1958 гг.	Первая паспортизация прудов Беларуси. Число прудов в колхозах и совхозах достигло 1000 с общей площадью зеркала воды 3020 га
1975 г.	Второй учет прудов. 1032 пруда с общей площадью водного зеркала 218,36 кв. км
1980 г.	1178 прудов с площадью водного зеркала 265,93 кв. км
1985 г.	1450 прудов с площадью водного зеркала 318,93 кв. км
Настоящее время	1500 прудов с площадью зеркала 320 кв. км и полным объемом 505 млн. куб. м



Изучение подземных вод

Период исследования	Направление исследования	Авторы	Изучаемая территория
70-е гг. XIX в. - 1941 г.	Эпизодические гидрогеологические исследования пород фундамента и осадочного чехла; первые стационарные исследования режима грунтовых вод, глубин залегания водоносных горизонтов с целью водоснабжения городов	Е.В. Оппоков, И.Ф. Синцов, А.М. Жирмунский, Г.В. Богомолов, М.Ф. Козлов, Л.М. Островский и др.	Припятское Полесье, отдельные города Беларуси (Минск, Гомель, Могилев и др.)
1945- 1980-е гг.	Обобщение имеющегося фактического материала, составление сводных гидрогеологических карт мелкого масштаба с характеристиками подземных водоносных горизонтов, химического состава подземных вод; оценка водообеспеченности	Г.В. Богомолов, М.Ф. Козлов, А.А. Маккавеев, С.П. Гудак, М.Ю. Калинин, А.П. Панасенко, В.А. Ольховик, В.П. Сидорович, Р.А. Станкевич и др.	Беларусь, Припятское Полесье, Мозырь-Калинковичский гидрогеологический пост
	Установление закономерностей формирования эксплуатационных запасов; оценка влияния сосредоточенного водоотбора; оценка формирования химического состава подземных вод в пределах промышленных районов и мелиорируемых земель; оценка защищенности и возможности искусственного восполнения подземных вод; внедрение вероятностно-статистических методов оценки динамического режима подземных вод	М.Ф. Козлов, А.П. Лавров, С.С. Белецкий, С.П. Гудак, А.П. Суховеева, Р.А. Станкевич, М.М. Черепанский, Я.М. Шилинская, Т.Д. Кривецкая, В.И. Агафонов, Г.А. Колпашиников, В.И. Пашкевич, В.С. Аношко, В.С. Усенко, Г.И. Сачок, В.И. Бучурин, М.В. Фадеева и др.	Беларусь, Припятское Полесье, Речицкий, Светлогорский, Мозырский, Солигорский промышленные районы
	Геохимическое исследование ландшафтов, в том числе условий формирования химического состава поверхностных и подземных вод в различных природных и антропогенных обстановках	К.И. Лукашев, В.К. Лукашев, В.А. Кузнецов, А.Л. Жуховицкая, А.А. Хомич, О.В. Кадацкая, Л.Н. Рябова, И.Р. Трацевская, А.П. Лавров, М.Т. Булавко и др.	Беларусь, Припятское Полесье
	Внедрение методов электроаналогового и численного моделирования с применением ЭВМ для расчета эксплуатационных запасов подземных вод, прогноза влияния водозаборов, миграции загрязняющих веществ	В.С. Усенко, М.Ю. Калинин, К.А. Курило, В.И. Фоменко, Р.А. Станкевич, В.А. Злотник, М.М. Черепанский, А.Е. Злебова и др.	Беларусь
1990-е гг. – начало XXI в.	Расширение исследований по изучению режимов подземных вод в естественных и нарушенных антропогенным воздействием условиях	А.В. Кудельский, М.Ю. Калинин, В.Г. Жогло, М.Г. Ясовеев, В.И. Пашкевич, А.А. Федяев, В.С. Усенко, М.М. Черепанский, В.И. Агафонов, Ж.А. Герасимова, Г.А. Колпашиников, В.В. Коцур, М.А. Писарик, В.П. Музыкин и др.	Беларусь, промышленные районы, центральная и восточная части Гомельской области
	Оценка содержания и закономерностей распределения в подземных водах микрокомпонентов	В.А. Кузнецов, Н.Н. Петухова, М.П. Оношко, Л.М. Фоменко и др.	Беларусь, Припятское Полесье
	Оценка ресурсов пресных подземных вод и обеспеченности ими на перспективу	А.В. Кудельский, В.И. Пашкевич, К.А. Курило, М.Г. Ясовеев, В.Г. Жогло	Беларусь, Гомельская область

Водные ресурсы Беларуси



Основные реки Беларуси

Ресурсы речного стока рек

Ресурсы речного стока

Водосбор реки	Местный сток, млн м ³		Общий сток, млн м ³	
	Средне-многолетний	Обеспеченностью 95%	Средне-многолетний	Обеспеченностью 95%
Западной Двины	6800	4300	13 900	8600
Немана (без Вилии)	6600	5200	6700	5300
Вилии	2300	1800	2300	1800
Западного Буга (вкл. Нарев)	1400	800	3100	1700
Днепра (искл. Припять)	11 300	7600	18 900	12 800
Березины	4500	3300	4500	3300
Припяти	5600	3100	13 000	7000
Всего	34 000	22 800	57 900	37 200

Динамика объемов речного стока

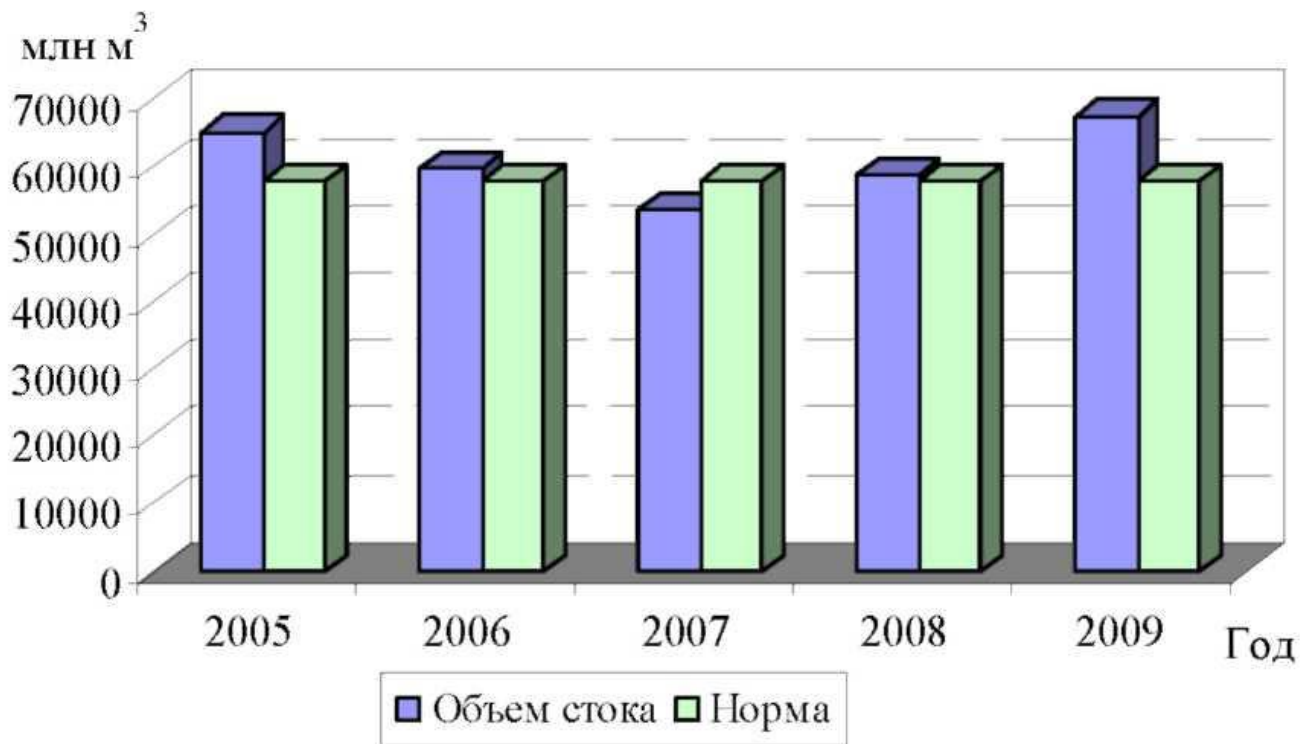


Схема расположения крупнейших озерных групп и водохранилищ Беларуси

Озерные группы: А. – Нарочанская, В. – Браславская, С. – Ушачская.

Водохранилища с объемом воды более 50 млн. м³: 1. Селявское, 2. Лукомское, 3. Лепельское, 4. Езерищенское, 5. Дружба Народов, 6. Освейское, 7. Хоробровка, 8. Браславское, 9. Вилейское, 10. Чигиринское, 11. Заславское, 12. Светлогорское, 13. Селец, 14. Погост, 15. Солигорское, 16. Краснослободское, 17. Локтыши.

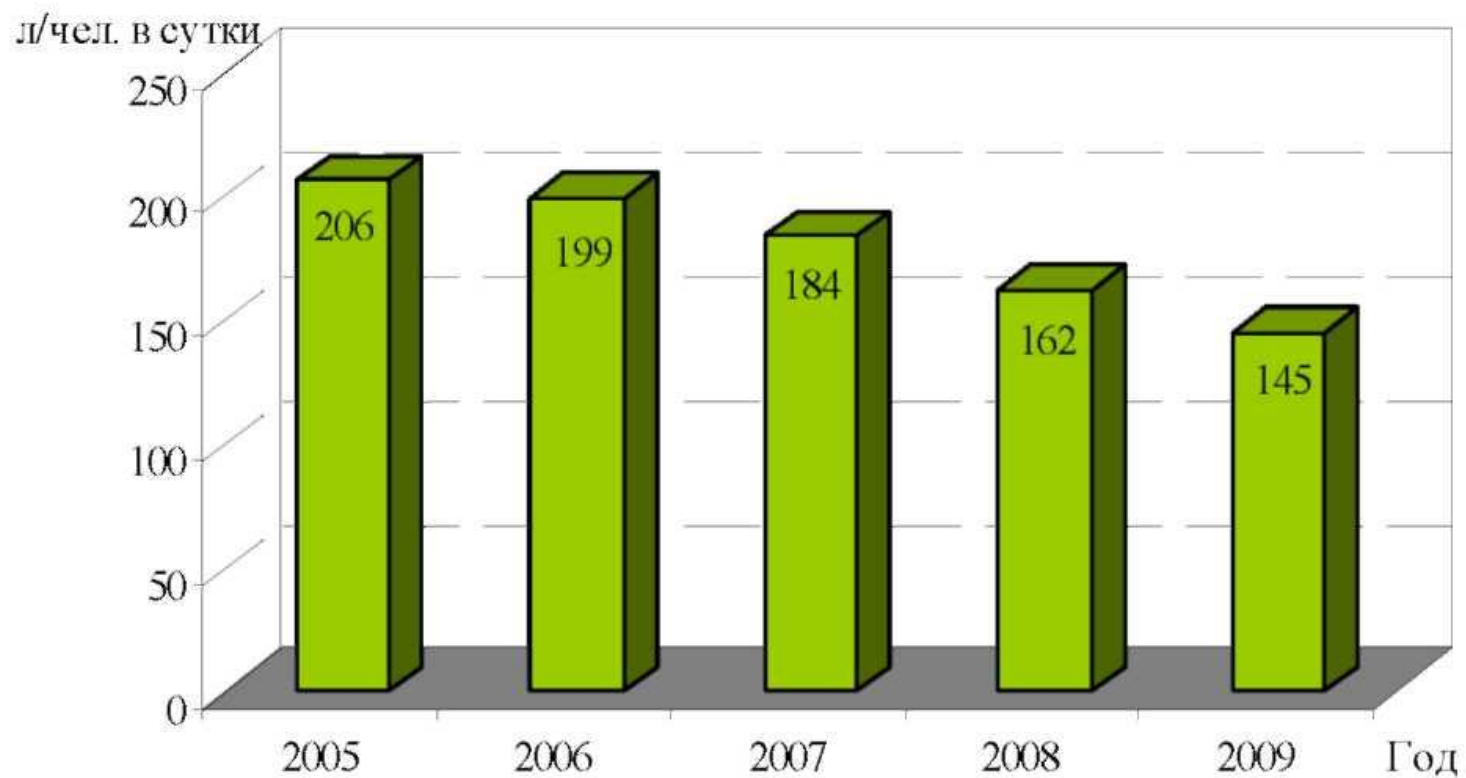


Ресурсы подземных вод в границах бассейнов основных рек

Бассейн реки	Ресурсы пресных подземных вод, млн м ³ /год		Отношение эксплуатационных ресурсов к естественным, %
	естественные	прогнозные эксплуатационные	
Западной Двины	2690	2970	110
Немана (без Вилии)	3601	3510	97
Вилии	1330	1670	126
Западного Буга	510	662	130
Днепра (без Припяти)	5200	5528	106
Припяти	2559	3750	147
Всего	15 900	1810	114

Ресурсы подземных вод в границах административных областей

Административная область	Ресурсы пресных подземных вод, млн м ³ /год		Отношение эксплуатационных ресурсов к естественным, %
	естественные	прогнозные	
Брестская	1584	2045	129
Витебская	3357	3486	104
Гомельская	1929	3094	160
Гродненская	2613	2806	107
Минская	4134	4360	105
Могилевская	2283	2310	101
Всего	15 900	18 100	114



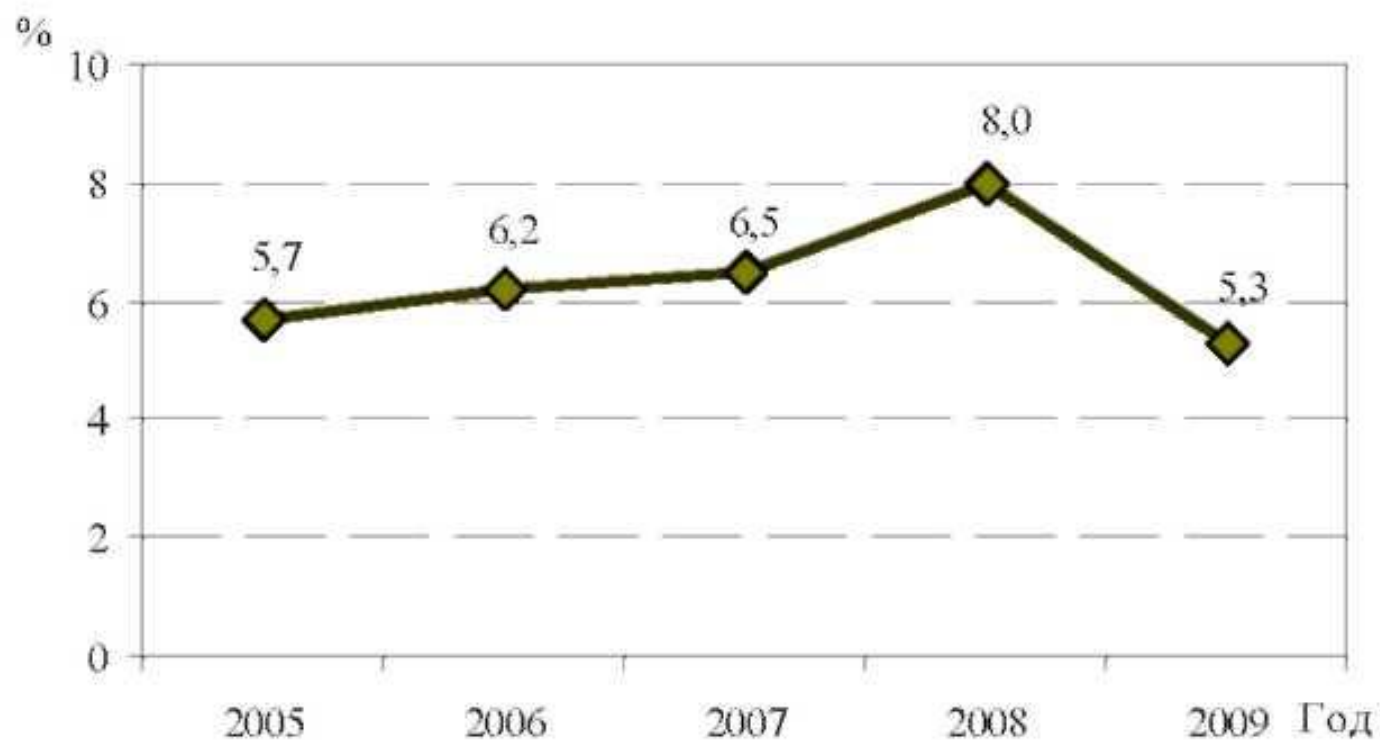
Динамика водопотребления в Беларуси за 2005–2009 гг.

Потребление воды на одного жителя в основных промышленных центрах Беларуси в 2005–2009 гг., л/ чел./сут.

Город	Год					Снижение к уровню 2005 г., %
	2005	2006	2007	2008	2009	
Брест	264	227	204	181	149	44
Витебск	250	241	217	185	166	34
Гомель	262	245	228	198	179	32
Гродно	302	265	245	214	193	36
Могилев	298	275	252	213	176	41
Бобруйск	256	271	238	207	182	29
Борисов	224	216	201	204	153	32
Мозырь	293	231	196	195	165	44
Новополоцк	255	208	190	170	153	40

**Удельный вес проб питьевой водопроводной воды за 2009 г.,
не отвечающих гигиеническим требованиям, %**

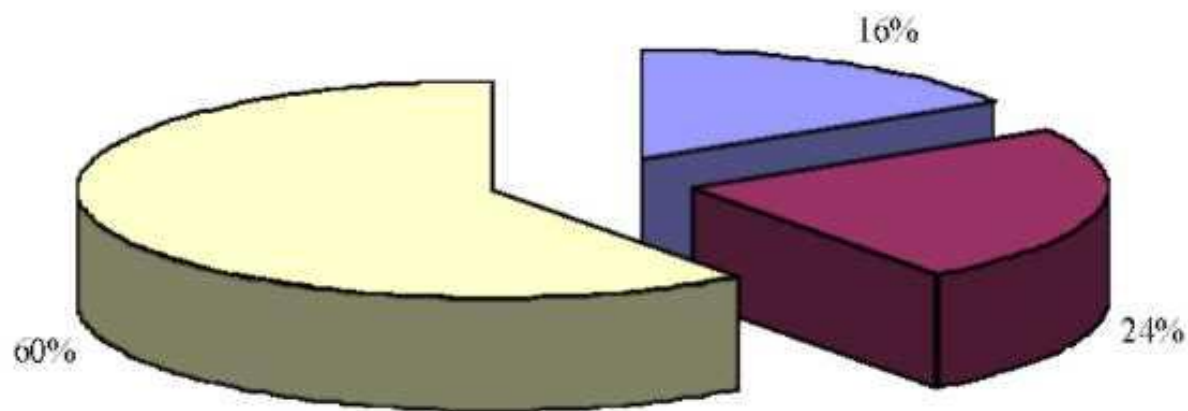
Область	Коммунальные водопроводы			Ведомственные водопроводы		
	по микробиологическим показателям	по санитарно-химическим показателям (всего)	железо (суммарно)	по микробиологическим показателям	по санитарно-химическим показателям (всего)	железо (суммарно)
Брестская	0,6	24,9	55,4	1,0	51,9	63,0
Витебская	0,2	16,0	15,5	0,7	17,3	16,2
Гомельская	1,6	25,6	34,5	1,6	37,8	56,2
Гродненская	0,9	19,7	25,2	3,2	33,2	40,7
Минская	1,0	12,4	19,7	2,2	26,7	37,7
Могилевская	0,7	17,6	18,2	0,6	19,5	19,6
г. Минск	0,7	5,0	4,3	2,9	13,1	15,0
Всего в Беларуси	0,8	18,4	22,2	1,4	27,8	36,3



**Удельный вес потерь пресной воды при
транспортировке в 2005–2009 гг.**

**Динамика объемов воды в системах оборотного
и повторно-последовательного водоснабжения**

Размерность показателя	Год				
	2005	2006	2007	2008	2009
млн м ³	6369	6522	6349	6697	6134
%	93	94	94	94	94



- Промышленность
- Сельское хозяйство
- Жилкоммухоз и бытовое обслуживание

**Отведение сточных вод в водные объекты
отраслями народного хозяйства в 2009 г.**

Минимальные и максимальные величины среднегодовых значений БПК₅ в воде основных рек Беларуси в период 2005–2009 гг., мгО₂/л

Река	2005		2006		2007		2008		2009	
	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
Западная Двина	2,00	2,44	2,08	2,60	1,56	2,08	1,66	2,51	1,51	2,49
Неман	1,63	3,36	2,16	2,90	1,40	2,79	1,39	2,86	1,67	3,24
Западный Буг	3,76	4,68	3,09	4,54	2,86	4,23	2,75	4,42	3,57	4,72
Мухавец	2,54	3,55	2,75	3,50	2,56	3,25	2,66	3,32	2,43	3,53
Днепр	1,25	3,56	1,35	4,55	1,33	4,10	1,06	4,24	1,50	3,13
Березина	1,46	2,32	1,74	2,29	1,57	2,70	1,76	2,50	1,53	2,19
Свислочь	1,52	6,63	2,01	5,57	1,43	4,57	1,81	7,04	2,15	5,68
Припять	2,33	3,67	2,21	3,77	1,77	2,87	1,91	2,74	1,86	2,96
ПДК	3,00									

Минимальные и максимальные величины среднегодовых концентраций азота аммонийного в воде основных рек Беларуси в 2005–2009 гг., мгN/л

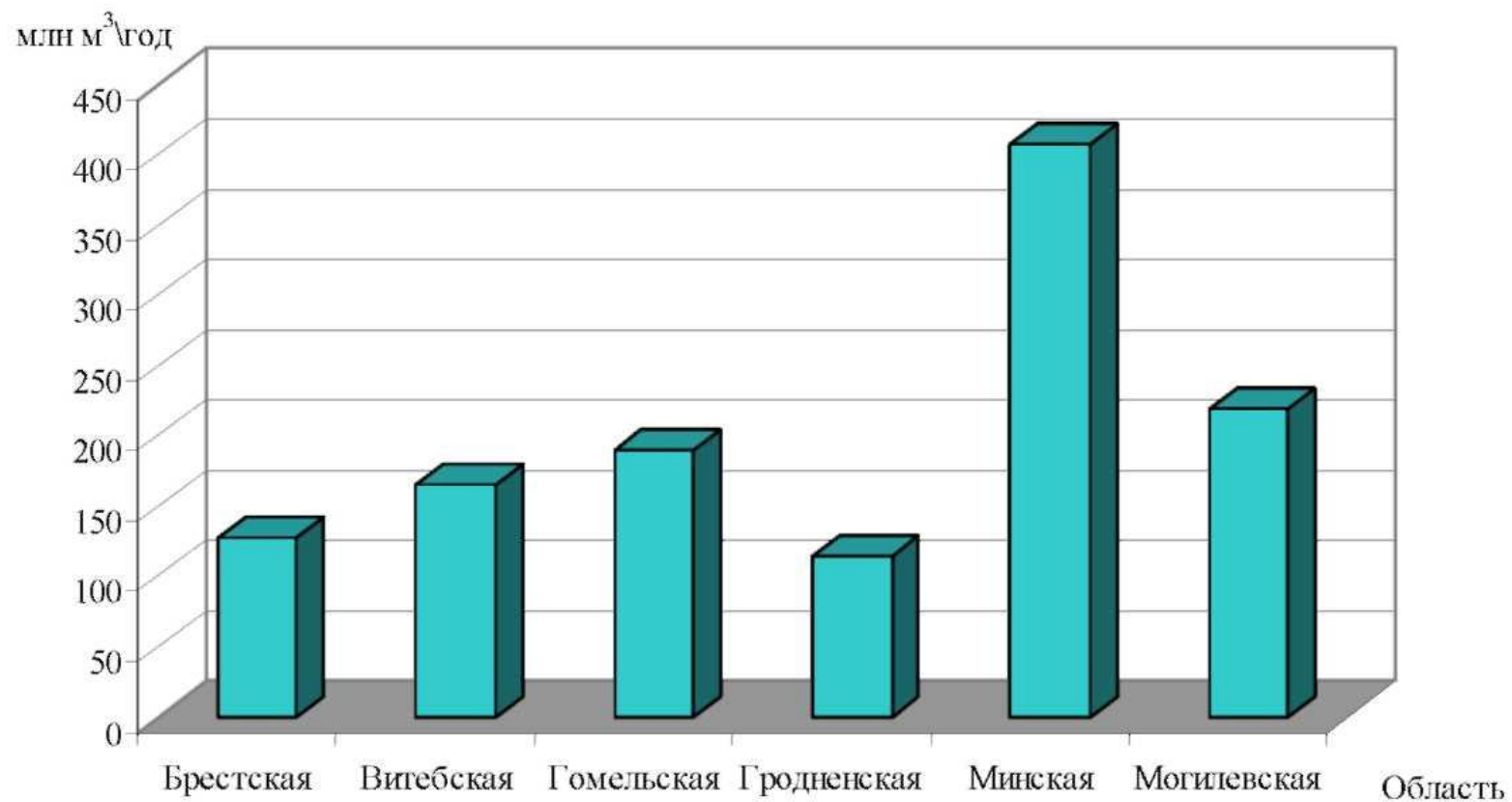
Река	2005		2006		2007		2008		2009	
	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
Западная Двина	0,23	0,51	0,15	0,77	0,14	0,44	0,17	0,60	0,16	0,56
Неман	0,23	0,51	0,37	0,51	0,17	0,35	0,16	0,34	0,18	0,62
Западный Буг	0,24	0,53	0,28	0,59	0,26	0,51	0,26	0,53	0,21	0,51
Мухавец	0,26	0,38	0,38	0,64	0,35	0,61	0,40	0,52	0,34	0,88
Днепр	0,37	0,78	0,34	0,83	0,26	0,70	0,22	0,77	0,26	0,89
Березина	0,65	1,15	0,69	1,49	0,45	1,89	0,53	1,37	0,58	1,06
Свислочь	0,28	3,82	0,32-	4,46	0,31	4,08	0,18	3,06	0,28	2,38
Припять	0,37	1,32	0,45	1,57	0,35	1,39	0,25	0,77	0,26	0,75
ПДК	0,39									

Минимальные и максимальные величины среднегодовых концентраций нитратов в воде основных рек Беларуси в 2005–2009 гг., мгN/л

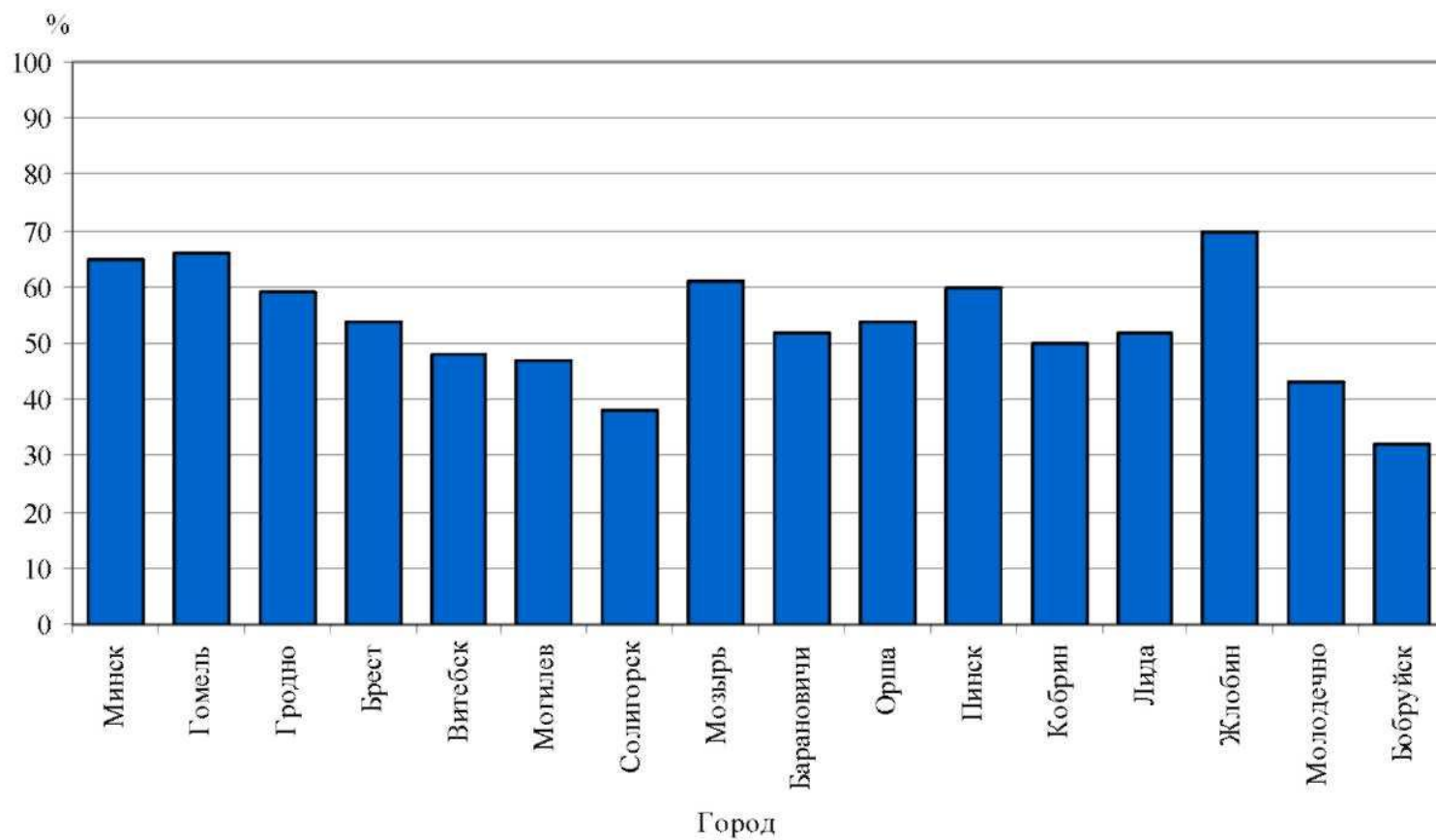
Река	2005		2006		2007		2008		2009	
	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
Западная Двина	0,29	1,74	0,49	1,95	0,22	1,73	0,22	2,13	0,22	1,73
Неман	0,58	6,16	0,53	5,18	2,66	6,55	3,94	6,24	4,30	8,10
Западный Буг	3,86	4,57	4,65	8,19	6,07	8,06	5,09	6,38	4,12	5,09
Мухавец	3,18	5,17	2,70	6,91	4,03	6,51	3,99	6,55	3,85	5,76
Днепр	2,34	5,90	2,21	7,44	2,61	8,15	2,13	7,93	1,06	6,11
Березина	2,67	9,78	3,28	8,41	2,35	9,61	2,66	12,44	1,24	9,08
Свислочь	2,29	14,27	2,48	14,08	2,75	17,23	1,64	16,52	2,35	13,91
Припять	1,35	36,42	1,52	31,79	1,64	27,86	2,57	2,88	1,33	2,88
ПДК	40,0									

**Диапазон изменения среднегодового содержания фосфора фосфатного
в воде рек Беларуси за период 2005–2009 гг., мгР/л**

Река	2005	2006	2007	2008	2009
Западная Двина	0,017–0,051	0,027–0,047	0,014–0,039	0,014–0,044	0,020–0,050
Неман	0,015–0,046	0,025–0,060	0,024–0,043	0,021–0,040	0,020–0,080
Западный Буг	0,148–0,177	0,147–0,186	0,169–0,225	0,157–0,212	0,120–0,180
Мухавец	0,046–0,090	0,051–0,124	0,059–0,139	0,036–0,108	0,070–0,140
Днепр	0,061–0,166	0,071–0,169	0,062–0,169	0,056–0,151	0,040–0,150
Березина	0,017–0,152	0,016–0,152	0,011–0,205	0,016–0,106	0,015–0,150
Свислочь	—	0,008–0,416	0,012–0,578	0,007–0,417	0,020–0,720
Припять	0,036–0,135	0,032–0,155	0,010–0,064	0,023–0,134	0,030–0,050
ПДК	0,066				



Мощность очистных сооружений в областях, млн м³/год



Степень загрузки очистных сооружений в городах страны, %

Спасибо за внимание!!!

