

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра географии

ГИДРОЛОГИЯ

Гидрографическая характеристика водных объектов

*Методические рекомендации к выполнению
контролируемой самостоятельной работы*

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2020*

УДК 556.5(075.8)

ББК 26.22я73

Г46

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 6 от 18.06.2020.

Составитель: старший преподаватель кафедры географии ВГУ имени П.М. Машерова **С.И. Курдин**

Р е ц е н з е н т :

доцент кафедры геологии и разведки полезных ископаемых
УО «ГГУ имени Франциска Скорины»,
кандидат географических наук *А.И. Павловский*

Г46 **Гидрология: Гидрографическая характеристика водных объектов** : методические рекомендации к выполнению контролируемой самостоятельной работы / сост. С.И. Курдин. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2020. – 50 с.

Методические рекомендации представляют собой руководство по выполнению контролируемой самостоятельной работы, предусмотренной учебной программой курса «Гидрология» для студентов специальности 1-31 02 01-02 География (научно-педагогическая деятельность).

УДК 556.5(075.8)

ББК 26.22я73

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2020

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические рекомендации являются частью учебно-методического комплекса, предназначенного для освоения базового курса «Гидрология», и рассчитаны на студентов второго курса специальности «География (НПД).

Контролируемая самостоятельная работа студентов «Гидрографическая характеристика водного объекта» является завершающей в программе освоения дисциплины. При выполнении заданий контролируемой самостоятельной работы, студенты овладевают навыками проведения аналитической и графической обработки материалов наблюдений и измерений на реках, озерах, водохранилищах и особо охраняемых природных территориях, работы с литературой.

Контролируемая самостоятельная работа – это творческая работа студента, которая систематизирует знания, полученные при изучении курса, и помогает выполнить полное гидрографическое описание водного объекта с использованием опубликованных источников, провести соответствующие гидрологические расчеты, построить графики и выполнить их анализ. При этом для выполнения работы необходимо привлечь ряд карт, атласов, справочников, а также знания по другим смежным дисциплинам.

Студент должен дать полную и исчерпывающую гидрографическую характеристику водного объекта (реки, озера, водохранилища) или особо охраняемой природной территории (национального парка, заповедника, заказника) по одному из примерных рекомендуемых планов.

Рекомендуемые планы гидрографической характеристики являются типовыми. В зависимости от морфологических и режимных особенностей водных объектов, их природно-хозяйственного значения отдельные, несущественные разделы могут быть сокращены и, наоборот, разделы, являющиеся наиболее важными, – развиты и даны с возможной подробностью. Студентам предоставляется возможность дополнительного использования общей и справочной литературы по специальным вопросам и смежным с гидрографией дисциплинам, фотографиям и др.

По данной контролируемой самостоятельной работе студенты получают дифференцированную оценку, которая суммируется с баллами, полученными по другим видам лабораторных работ и текущего контроля знаний.

В методических рекомендациях частично использованы материалы кафедры общего землеведения и гидрометеорологии географического факультета БГУ.

ТЕМА: ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ

Задание 1.

Из библиотечных фондов и сети интернет подобрать литературу по данной теме.

Изучить литературные источники по теме и определить, какие из них необходимы для каждого раздела задания.

Составить гидрографическую характеристику реки согласно полученному варианту (табл. 1).

Таблица 1

№ вар.	Река	№ вар.	Река
1	Беседь (бас. Днепра)	9	Случ (бас. Припяти)
2	Друть (бас. Днепра)	10	Цна (бас. Припяти)
3	Гайна (бас. Днепра)	11	Дисна (бас. Зап. Двины)
4	Свислочь (бас. Днепра)	12	Лучоса (бас. Зап. Двины)
5	Проня (бас. Днепра)	13	Оболь (бас. Зап. Двины)
6	Бобр (бас. Днепра)	14	Муховец (бас. Зап. Буга)
7	Ясельда (бас. Припяти)	15	Усса (бас. Немана)
8	Оресса (бас. Припяти)	16	Щара (бас. Немана)

Название, особенности топонимии

Название реки (принимается по рекомендуемым общегеографическим и гидрологическим картам); разночтения в названии реки, установленные по литературным источникам и картам. Возможные варианты происхождения названия реки.

Географические координаты истока и устья. Система рек (бассейны реки, моря)

Гидрографическая карта или схема бассейна реки (рис. 1). Географические координаты истока и устья реки (определяются по рекомендуемым общегеографическим и гидрологическим картам). Длина реки. Сведения о принадлежности изучаемой реки к системе рек, бассейну моря.

Местоположение истока в условиях образования водного потока (начинается из озера, болота, при слиянии рек, ручьев и т.п.). Направление течения. Место впадения реки: куда, с какого берега, на каком километре от устья главной реки, в каком месте по отношению к ближайшему населенному пункту и другим ориентирам река впадает.

Условия формирования стока (физико-географическая характеристика водосбора).

Географическое положение. Географическое положение, границы водосбора, сопредельные водосборы (рис. 1). Административное положение (наименование областей и районов, в пределах которых расположен водосбор; при пересечении рекой нескольких административных районов названия их помещаются в порядке расположения по длине реки от истока к устью).

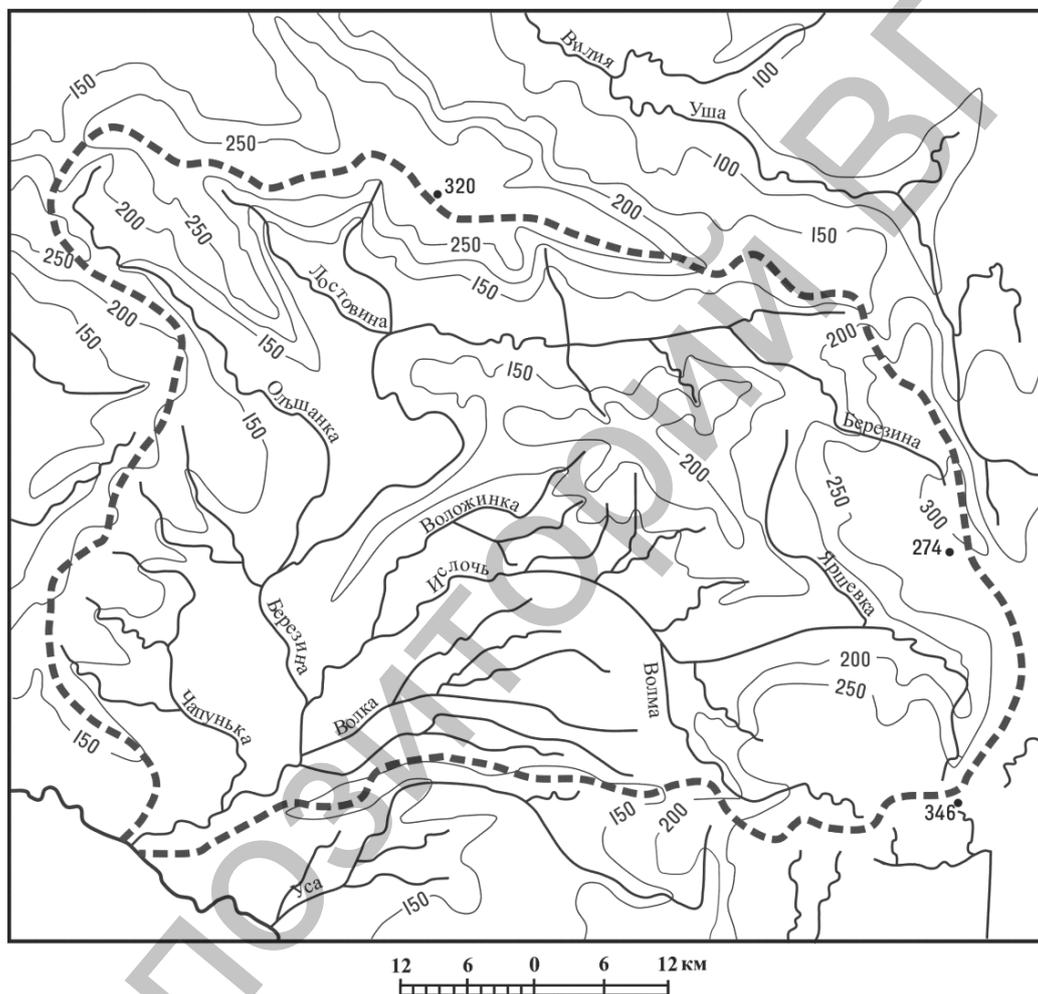


Рис. 1. Схема бассейна реки Березина

Морфометрические характеристики водосбора. Площадь водосбора, его форма, коэффициент асимметрии, коэффициент развития водораздельной линии. Длина, ширина водосбора, изменение его ширины по длине реки. Высота над уровнем моря.

Геология и подстилающие грунты. Геологическое строение водосбора. Общая характеристика доантропогенных отложений и пород, слагающих водосбор.

Четвертичные отложения. Четвертичные оледенения, охватившие водосбор. Общая характеристика генетических типов и мощ-

ности антропогенных отложений. Тектонические процессы, глубина залегания тектонического фундамента.

Рельеф и современные геоморфологические процессы. Название геоморфологической области, подобласти, района, к которым принадлежит водосбор. Современные геоморфологические процессы (экзогенные, эндогенные, техногенные). Карсты и их распространение.

Почвы. Освоенность территории водосбора. Название почвенно-географической провинции, округа, района, подрайона, к которым принадлежит водосбор. Почвообразующие породы, гранулометрический состав, эрозия почв. Распределение почвенных разновидностей по длине реки (табл. 2). Сельскохозяйственная освоенность земель. Залесенность и заболоченность водосбора. Схема расположения лесов, болот и озер.

Таблица 2

Распределение почвенных разновидностей по длине реки [16]

Створ	Расстояние от истока, км	Площадь водосбора, км ²	Площадь (%), занятая почвами:				
			суглинстыми	супесчаными	песчаными	торфяными	другими

Характеристика гидрографической сети

Густота речной сети по длине реки (табл. 3). Основные притоки первого порядка (табл.4), наиболее крупные озера и водохранилища (табл. 5), коэффициент озерности.

Таблица 3

Густота речной сети по длине реки

Створ	Расстояние от истока, км	Площадь водосбора, км ²	Густота речной сети, км/км ²
-------	--------------------------	------------------------------------	---

Таблица 4

Сведения об основных притоках

Название притока	С какого берега впадает	Расстояние от устья, км	Длина, км	Площадь бассейна, км ²
------------------	-------------------------	-------------------------	-----------	-----------------------------------

Таблица 5

Сведения о наиболее крупных озерах и водохранилищах

Название озера, водохранилища	Площадь зеркала, км ²	Наибольшая глубина, м	Длина, км	Наибольшая ширина, км	Длина береговой линии, км	Объем воды, млн.м ³	Площадь водосбора, км ²
-------------------------------	----------------------------------	-----------------------	-----------	-----------------------	---------------------------	--------------------------------	------------------------------------

Гидрографическая схема (рис. 2). Для построения схемы используются данные табл. 3. Главная река изображается в виде прямой линии, притоки первого порядка – в виде отрезков прямой, расположенных под

углом 30–45° к главной реке. На схеме выписываются расстояния в километрах от устья главной реки до устьев притоков, длины и названия притоков первого, второго и последующих порядков.

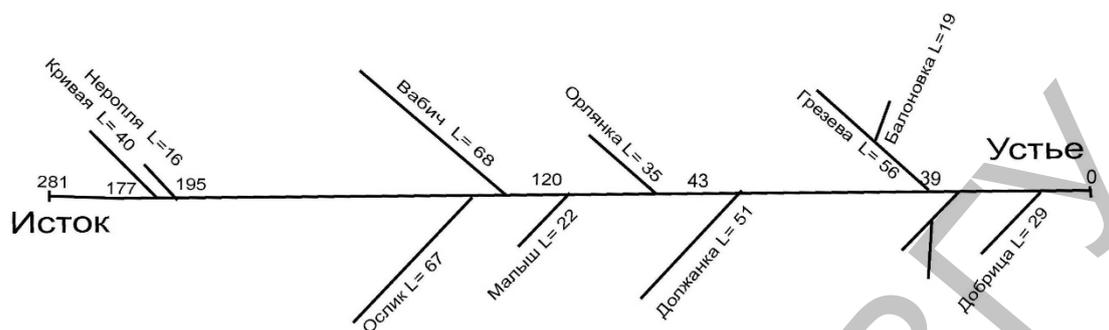


Рис. 2. Гидрографическая схема реки Друть

Характеристика долины, поймы и русла реки

Долина реки. Характеристика долины по участкам (верхнее, среднее, нижнее течение). Типы долины, ширина, высота и крутизна склонов, участки сужений, расширений, выработанность профиля, эрозионно-аккумулятивные процессы. Схематический поперечный профиль долины.

Пойма реки. Характеристика поймы по участкам (верхнее, среднее, нижнее течение). Ширина, чередование по берегам, грунты, растительность, использование в хозяйстве.

Русло реки, берега. Характеристика русла по участкам (верхнее, среднее, нижнее течение). Ширина, глубина, участки сужений, расширений, коэффициент извилистости, уклон главной реки, типы русловых процессов, меандры, старицы, плесы, перекаты, броды, грунты, растительность, скорость течения. Берега: высота, крутизна, симметричность, почвы, растительность. График основных характеристик русла (ширина, глубина, высота берегов, скорость течения) от истока до устья.

Гидрологический режим

Гидрологическая изученность. Наличие гидрологических постов на реке, сроки их действия (табл. 6). Сведения о дополнительных исследованиях по отдельным вопросам гидрологического режима.

Таблица 6

Гидрологическая изученность					
Гидрологический пост	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км ²	Отметка нуля поста, м абс.	Даты:	
				открытия	закрытия

Режим уровней воды. Особенности годового хода уровней воды. Режим уровней по сезонам: весеннее половодье, летне-осенняя межень, зимняя межень, летне-осенние (дождевые) паводки, зимние паводки. Продолжительность (сроки начала и окончания) периодов. Характерные уровни воды и даты их наступления: высшие зимнего периода, периода весеннего половодья и летне-осеннего периода; низшие зимнего периода и периода открытого русла (табл. 7).

Таблица 7

Характерные уровни воды, см (над нулем поста) и даты их наступления.
Река-Пост

Характеристика	Высший уровень			Низший уровень	
	зимнего периода	периода весеннего половодья	летне-осеннего периода	зимнего периода	периода открытого русла
Уровень:					
средний					
высший					
низший					
Дата:					
средняя					
ранняя					
поздняя					

Интенсивность подъема и спада воды (см/сутки) в периоды половодья и паводков. Ширина, высота и сроки затопления поймы. Пересыхание реки, его причины, на каких участках река пересыхает, как часто (ежегодно, в отдельные годы, обычный период или месяц).

Кривые повторяемости и продолжительности стояния уровней воды. Многолетняя амплитуда колебания уровней.

Режим речного стока. Физико-географические факторы формирования речного стока. Среднемесячные и среднегодовой расходы воды (табл. 8). Особенности внутригодового распределения стока (по месяцам и сезонам). Характерные расходы воды: наибольший за год, наименьший зимний и наименьший открытого русла (табл. 9). Расчленение гидрографа по типам питания. Анализ гидрографа: снеговое, дождевое и подземное питание. Преобладающий тип питания реки.

Таблица 8

Среднемесячные и среднегодовой расходы воды (м³/с). Река-Пост

Расход воды	Месяцы												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Средний													
Наибольший													
Наименьший													

Таблица 9

Характерные расходы воды (м³/с). Река-Пост

Расход воды	Наибольший годовой	Наименьший зимний	Наименьший открытого русла
Средний			
Наибольший			
Наименьший			

Термический и ледовый режим. Процессы и факторы, влияющие на температуру воды. Даты перехода температуры воды через 0,2°С и 4°С весной и осенью. Ледовые явления, фазы ледового режима, особенности замерзания и вскрытия, толщина льда. Заторы, зажоры, перемерзание. График внутригодового хода температуры воды и толщины льда от начала до окончания ледостава, их максимальные значения.

Гидрохимический режим. Химический состав воды и его сезонные изменения. Основные ионы. Общая минерализация. Особенности газового режима (кислород, углекислый газ и др.). Биогенные и органические вещества. Источники загрязнения. Состояние качества воды по показателю предельно допустимой концентрации (ПДК) и индексу загрязнения воды (ИЗВ).

Взвешенные и влекомые наносы. Физико-географические факторы формирования мутности и стока наносов. Среднегодовая и наибольшая срочная мутность воды (г/м³). Среднемесячные и среднегодовой расходы наносов (табл. 10). Наибольший средний суточный расход наносов (кг/с). Сток наносов за год, половодье и дождевой паводок (тыс. т). Модуль стока наносов.

Таблица 10

Среднемесячные и среднегодовой расходы наносов (кг/с). Река-Пост

Расход наносов	Месяцы												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Средний													
Наибольший													
Наименьший													

Хозяйственное использование, гидротехнические сооружения, мосты

Современное состояние и перспективы хозяйственного использования: жилищно-коммунальное хозяйство, промышленность, сельское хозяйство, мелиорация, судоходство, сплав леса, рекреация и др. Гидротехнические сооружения на реке. Зарегулированность стока (современная и перспективная). Типы мостов, их назначение. Перспективы строительства и использования мостов.

ТЕМА: ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРА

Задание 2.

Из библиотечных фондов и сети интернет подобрать литературу по данной теме.

Изучить литературные источники по теме и определить, какие из них необходимы для каждого раздела задания.

Составить гидрографическую характеристику озера согласно полученному варианту (табл. 11).

Таблица 11

№ вар.	Озеро	№ вар.	Озеро
1	Дривяты (бас. Зап. Двины)	11	Черствятское (бас. Зап. Двины)
2	Жеринское (бас. Зап. Двины)	12	Мядель (бас. Зап. Двины)
3	Снуды (бас. Зап. Двины)	13	Обстерно (бас. Зап. Двины)
4	Сарро (бас. Зап. Двины)	14	Свитязь (бас. Немана)
5	Долгое (бас. Зап. Двины)	15	Палик (бас. Днепра)
6	Тиосто (бас. Зап. Двины)	16	Черное (бас. Припяти)
7	Нещердо (бас. Зап. Двины)	17	Червоное (бас. Припяти)
8	Богинское (бас. Зап. Двины)	18	Ореховское (бас. Зап. Буга)
9	Струсто (бас. Зап. Двины)	19	Мястро (бас. Вилии)
10	Освейское (бас. Зап. Двины)	20	Свирь (бас. Вилии)

Название, особенности топонимии

Название озера (принимается по рекомендуемым общегеографическим и гидрологическим картам); разночтения в названии озера, установленные по литературным источникам и картам. Возможные варианты происхождения названия озера. Легенды, связанные с историей озера.

Географическое положение

Гидрографическая карта. Географические координаты в центре озера (определяются по рекомендуемым общегеографическим и гидрологическим картам). Сведения о принадлежности изучаемого озера к системе рек, бассейну моря. Административное положение (наименование областей и районов, в пределах которых расположено озеро). Местоположение озера по отношению к ближайшему населенному пункту и другим ориентирам.

Характеристика водосбора

Морфометрические характеристики. Площадь водосбора, его форма, коэффициент асимметрии, длина и коэффициент развития водораздельной линии. Длина, ширина, уклон, густота речной сети водосбора. Высота над уровнем моря. Принадлежность к типу водосборов озёр и озерно-речных систем.

Физико-географические условия. Рельеф, преобладающие почвогрунты. Залесенность, заболоченность, озерность, сельскохозяйственная освоенность водосбора. Схема расположения лесов, болот и озёр. Водотоки, впадающие в озеро и вытекающие из него.

Характеристика котловины озера

Генезис, тип и морфология озерной котловины. Характер очертания в плане. Озёрная пойма, террасы (высота, ширина, растительность, почвогрунты). Берега (характер, высота, крутизна, растительность, почвогрунты, береговые процессы). Мелководья, острова, плёсы. Литораль, пелагиаль (сублитораль и профундаль).

Морфометрические характеристики озера

Батиграфическая карта (рис. 3). Площадь, длина, ширина (наибольшая, средняя), глубина (средняя, наибольшая). Коэффициент формы озерной котловины. Длина и коэффициент извилистости береговой линии. Батиграфическая и объёмная кривые (рис. 4). Задачи прикладного значения, которые могут быть решены с помощью кривых.

Питание и водный баланс озера. Режим уровней воды

Гидрологическая изученность. Наличие гидрологических постов, сроки их действия (табл. 12). Сведения о дополнительных исследованиях по отдельным вопросам гидрологического режима озера.

Таблица 12

Гидрологическая изученность

Гидрологический пост	Площадь зеркала, км ²	Площадь водосбора, км ²	Отметка нуля поста, м абс.	Даты:	
				открытия	закрытия

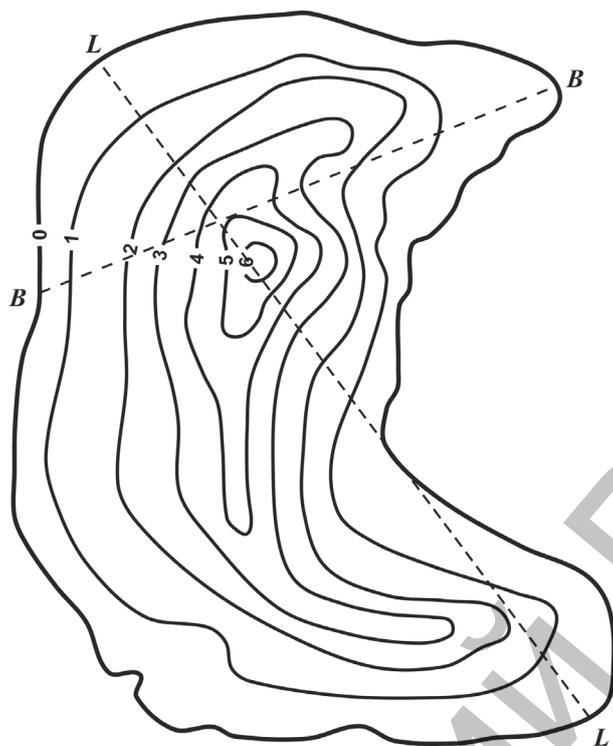


Рис. 3. План озера в изобатах

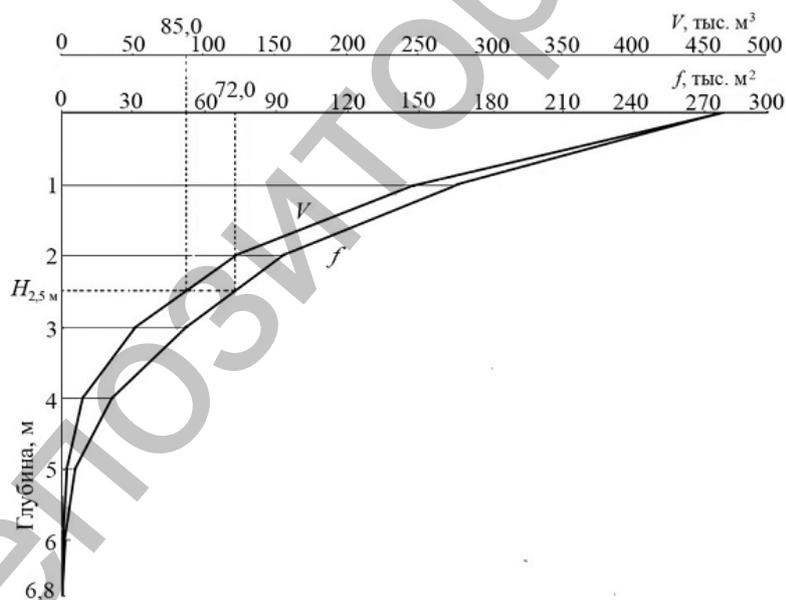


Рис. 4. Батиграфическая и объемная кривые озера

Питание и водный баланс. Основные элементы водного баланса. Средний многолетний годовой водный баланс: приходная часть (атмосферные осадки на зеркало озера, поверхностный приток в озеро с водосбора); расходная часть (испарение с зеркала озера, поверхностный сток из озера). Проточность озера.

Режим уровней воды. Особенности годового хода уровней воды. Среднемесячные (на 1-е число месяца) и среднегодовой уровни воды (табл. 13). Режим уровней по сезонам (весеннее половодье, межень, паводки). Интенсивность подъема и спада воды (см/сутки) в периоды половодья и паводков. Характерные уровни воды и даты их наступления: высший за год, низшие зимнего и летне-осеннего периодов (табл. 14). Многолетняя амплитуда колебания уровней.

Таблица 13

Среднемесячные и среднегодовой уровни воды, см (над нулем поста)

Уровень воды	Месяцы												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Средний													
Наибольший													
Наименьший													

Таблица 14

Характерные уровни воды, см (над нулем поста) и даты их наступления

Характеристика	Высший уровень за год	Низший уровень	
		зимнего периода	летне-осеннего периода
Уровень:			
средний			
высший			
низший			
Дата:			
средняя			
ранняя			
поздняя			

Термический и ледовый режим

Термический режим. Процессы и факторы, влияющие на температуру воды в озере. График внутригодового хода температуры воды, ее максимальное значение. Даты перехода температуры воды через 0,2°C, 4°C и 10°C весной и осенью. Изменение температуры воды с глубиной. Термический градиент. Средняя температура воды в озере. Особенности температурного режима по сезонам года. График распределения температуры воды по глубине: прямая, обратная стратификация, гомотермия (рис. 5). Теплозапас воды в озере за многолетний период (табл. 15).

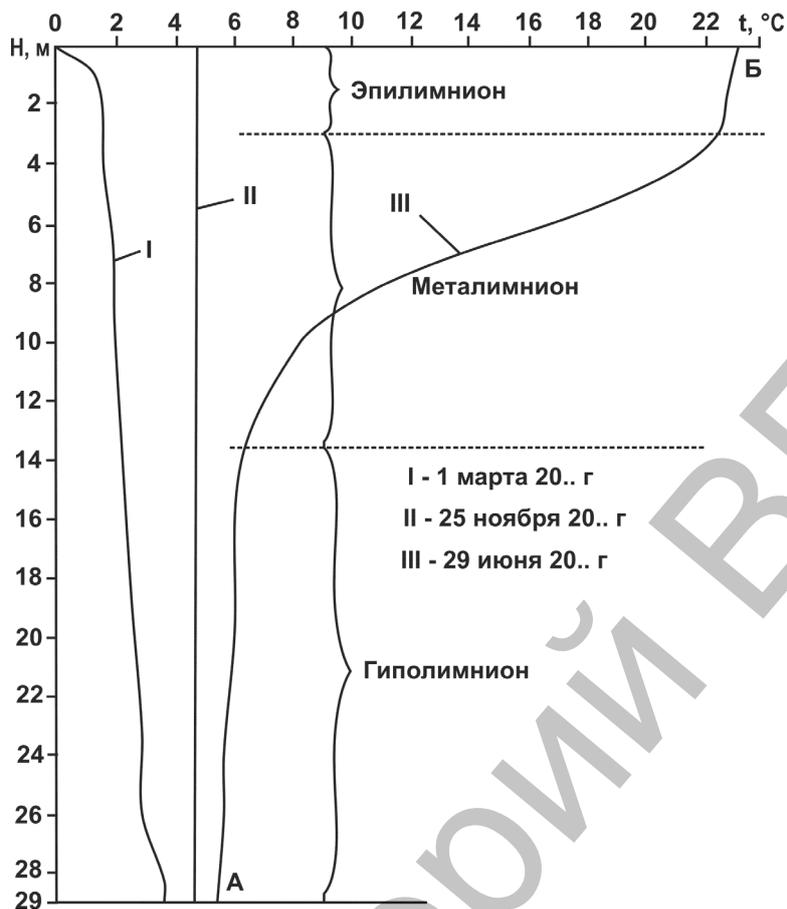


Рис. 5. График распределения температуры воды по глубине в озере

Таблица 15

Теплозапас воды (Дж) в озере за многолетний период

Величина	Теплозапас на начало месяца											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Средняя												
Наибольшая												
Наименьшая												

Таблица 16

Толщина льда (см) в озере от начала до окончания ледостава

Величина	Месяцы, декады																	
	11			12			01			02			03			04		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
Сред.																		
Наиб.																		
Наим.																		

Примечание. Величина: ср. - средняя, наиб. - наибольшая, наим. - наименьшая.

Ледовый режим. Ледовые явления, фазы ледового режима, особенности замерзания и вскрытия. Толщина льда от начала до окончания ледостава (табл. 16), ее максимальное значение.

Гидрохимический режим. Донные отложения

Химический состав воды и его сезонные изменения. Основные ионы. Общая минерализация. Особенности газового режима (кислород, углекислый газ и др.). Биогенные и органические вещества. Источники загрязнения. Состояние качества воды по показателю предельно допустимой концентрации (ПДК) и индексу загрязнения воды (ИЗВ) Вещественный состав донных отложений.

Водная растительность

Особенности зарастания озера. Основные пояса и группы растительности (прибрежная, полупогруженная, погруженная, донная, сплавины). Охраняемые виды водной растительности.

Природные ресурсы озера, их использование и охрана

Современное состояние и перспективы использования и охраны природных ресурсов озера: водные ресурсы, растительность, донные отложения, судоходство, рекреация и др. Гидротехнические и другие сооружения на озере (водозаборы, пристани, причалы, пляжи и др.). Принадлежность озера к особо охраняемой природной территории (заповеднику, национальному парку, заказнику). Водоохранные зоны и прибрежные полосы.

ТЕМА: ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОХРАНИЛИЩА

Задание 3.

1. Из библиотечных фондов и сети интернет подобрать литературу по данной теме.
2. Изучить литературные источники по теме и определить, какие из них необходимы для каждого раздела задания.
3. Составить гидрографическую характеристику водохранилища согласно полученному варианту (табл. 17).

Таблица 17

№ вар.	Водохранилище	№ вар.	Водохранилище
1	Зельвенское	6	Светлогорское
2	Луковское	7	Днепроовско- Брагинское
3	Чигиринское	8	Краснослободское
4	Заславское	9	Любанское
5	Осиповичское	10	Погостское

Название, особенности топонимии

Название водохранилища. Происхождение (гидронимия) названия. Годы начала заполнения чаши (ложа) и ввода в эксплуатацию.

Географическое положение

Гидрографическая карта (рис. 1). Географические координаты створа плотины, ГЭС или другого головного сооружения (определяются по рекомендуемым общегеографическим и гидрологическим картам). Расстояние от устья до створа плотины. Сведения о принадлежности изучаемого водохранилища к системе рек, бассейну моря. Административное положение (наименование областей и районов, в пределах которых расположено водохранилище). Местоположение водохранилища по отношению к ближайшему населенному пункту и другим ориентирам.

Характеристика водосбора

Морфометрические характеристики. Площадь водосбора, его форма, коэффициент асимметрии, длина и коэффициент развития водораздельной линии. Длина, ширина, уклон, густота речной сети водосбора. Высота над уровнем моря.

Физико-географические условия. Рельеф, преобладающие почвогрунты. Залесенность, заболоченность, озерность, сельскохозяйственная освоенность водосбора. Схема расположения лесов, болот и озер. Водотоки, впадающие в водохранилище (рис. 1).

Характеристика водохранилища

Общие сведения. Тип водохранилища (русловое, озерное, наливное, смешанное). Характер заполнения чаши (ложа) водохранилища. Гидротехнические сооружения (земляная плотина, водосбросы, оградительные дамбы, подводящий и отводящий каналы, насосные станции, шлюзы-регуляторы и др.).

Морфометрические и проектные характеристики. Батиграфическая карта (рис. 3). Нормальный подпорный уровень (НПУ), уровень мертвого объема (УМО), форсированный подпорный уровень (ФПУ). Высота напора. Площадь зеркала, длина, ширина (наибольшая, средняя), глубина (средняя, наибольшая) при НПУ. Показатель открытости водоема. Полный и полезный объемы воды. Батиграфическая и объемная кривые (рис. 4). Задачи прикладного значения, которые могут быть решены с помощью кривых. Вид регулирования стока (ежедневное, недельное, суточно-недельное, внутригодовое, многолетнее, полное, неполное, нерегулируемое). Среднемноголетний сток.

Характеристика котловины. Очертание в плане, конфигурация, коэффициент формы озерной котловины. Пойма, террасы (высота, ширина, растительность, почвогрунты). Берега (длина и коэффициент извилистости береговой линии, высота, крутизна, растительность, почвогрунты, береговые процессы). Мелководья, острова, плёсы. Литораль, пелагиаль (сублитораль и профундаль).

Гидроморфологические особенности. Принадлежность водохранилища к типу по морфологическим показателям (поозерский, центральных водораздельных возвышенностей и прилегающих равнин, полесский). Принадлежность водохранилища к гидроморфологическому типу: малое мелководное, малое и небольшое, среднесложное (долинное), глубокое (озерное и озерно-речное). Таксономические единицы водохранилища по гидрографическому районированию: гидрографический район (плёс) – гидрографическая зона – морфологические части.

Водохозяйственный баланс. Режим уровней воды

Гидрологическая изученность. Наличие гидрологических постов, сроки их действия (табл. 18). Сведения о дополнительных исследованиях по отдельным вопросам гидрологического режима водохранилища.

Таблица 18

Гидрологическая изученность]					
Гидрологический пост	Площадь зеркала, км ²	Площадь водосбора, км ²	Отметка нуля поста, м абс.	Даты:	
				открытия	закрытия

Водохозяйственный баланс. Основные элементы водного баланса. Средний многолетний годовой водный баланс: приходная часть (атмосферные осадки на зеркало водохранилища, поверхностный приток в водохранилище с водосбора); расходная часть (испарение с зеркала водохранилища, объемы забора воды на хозяйственные нужды, объемы стока воды через гидротехнические сооружения и сброса воды в нижний бьеф). Проточность водохранилища.

Режим уровней воды. Особенности годового хода уровней воды в зависимости от его гидроморфологических особенностей и в связи с видом регулирования речного стока. Среднемесячные (на 1-е число месяца) и среднегодовой уровни воды (табл. 19). Режим уровней по сезонам (весеннее половодье, межень, паводки). Характерные уровни воды и даты их наступления: высший за год, низшие зимнего и летне-осеннего периодов (табл. 20). Многолетняя амплитуда колебания уровней. Тип водохранилища по характеру колебания уровней воды (с устойчивым, среднеустойчивым и неустойчивым режимом).

Таблица 19

Среднемесячные и среднегодовой уровни воды, см (над нулем поста)

Уровень воды	Месяцы												Год	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12		
Средний														
Наибольший														
Наименьший														

Таблица 20

Характерные уровни воды, см (над нулем поста) и даты их наступления

Характеристика	Высший уровень за год	Низший уровень	
		зимнего периода	летне-осеннего периода
Уровень:			
средний			
высший			
низший			
Дата:			
средняя			
ранняя			
поздняя			

Термический и ледовый режим

Термический режим. Процессы и факторы, влияющие на температуру воды в водохранилище. График внутригодового хода температуры воды, ее максимальное значение. Даты перехода температуры воды через 0,2°C, 4°C и 10°C весной и осенью. Изменение температуры воды с глубиной. Термический градиент (рис. 5). Средняя температура воды в водохранилище. Особенности температурного режима по сезонам года. График распределения температуры воды по глубине: прямая, обратная стратификация, гомотермия. Теплозапас воды в водохранилище за многолетний период (табл. 21).

Таблица 21

Теплозапас воды (Дж) в водохранилище за многолетний период

Величина	Теплозапас на начало месяца												
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Средняя													
Наибольшая													
Наименьшая													

Ледовый режим. Ледовые явления, фазы ледового режима, особенности замерзания и вскрытия. Толщина льда от начала до окончания ледостава (табл. 22), ее максимальное значение.

Толщина льда (см) в водохранилище от начала до окончания ледостава

Величина	Месяцы, декады																	
	11			12			01			02			03			04		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
Ср.																		
Наиб.																		
Наим.																		

Примечание. Величина: ср. – средняя, наиб. – наибольшая, наим. – наименьшая.

Гидрохимический режим. Донные отложения

Особенности формирования гидрохимического режима водохранилища. Химический состав воды и его сезонные изменения. Основные ионы. Общая минерализация. Особенности газового режима (кислород, углекислый газ и др.). Биогенные и органические вещества. Источники загрязнения. Состояние качества воды по показателю предельно допустимой концентрации (ПДК) и индексу загрязнения воды (ИЗВ). Вещественный состав донных отложений. Заиление водохранилища.

Водная растительность

Особенности зарастания ложа водохранилища. Основные пояса и группы растительности (прибрежная, полупогруженная, погруженная, донная, сплавины). Охраняемые виды водной растительности.

Хозяйственное использование и охрана водохранилища

Основное назначение водохранилища (регулирование стока, энергетика, водоснабжение, орошение, увлажнение обводнение, рыбозаведение, рекреация, водное благоустройство и др.). Современное состояние и перспективы хозяйственного использования и охраны водохранилища. Влияние водохранилища на окружающую среду. Принадлежность к особо охраняемой природной территории (заповеднику, национальному парку, заказнику). Водоохранные зоны и прибрежные полосы.

ТЕМА: ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ (НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА, ЗАПОВЕДНИКА, ЗАКАЗНИКА)

Задание 4.

1. Из библиотечных фондов и сети интернет подобрать литературу по данной теме.
2. Изучить литературные источники по теме и определить, какие из них необходимы для каждого раздела задания.
3. Составить гидрографическую характеристику особо охраняемой природной территории согласно полученному варианту (табл. 23).

Таблица 23

№ вар.	ООПТ	№ вар.	ООПТ
1	Гидрологический заказник «Корытинский мох»	6	Ландшафтный заказник «Голубые озера»
2	Гидрологический заказник «Глубокое-Чебромысло»	7	Биологический заказник «Луково»
3	Ландшафтный заказник «Межозерный»	8	Березинский биосферный заповедник
4	Биологический заказник «Налибокский»	9	Национальный парк «Припятский»
5	Ландшафтный заказник «Свитязянский»	10	Национальный парк «Нарочанский»

Географическое положение и общие сведения

Гидрографическая карта (рис. 1). Географические координаты в центре особо охраняемой природной территории (ООПТ) (определяются по рекомендуемым общегеографическим картам. Сведения о принадлежности изучаемой ООПТ к системе рек, бассейну моря. Административное положение (наименование областей и районов, в пределах которых расположена территория). Назначение, год создания, площадь и другие общие сведения об ООПТ.

Условия формирования гидрологического режима (физико-географическая характеристика территории ООПТ)

Гидрографическая сеть. Характеристика основных рек, их притоков, каналов (длина, площадь водосбора и др.). Густота речной сети. Характеристика долин, пойм и русел основных рек (соответствующие пункты раздела I). Наиболее крупные озера и водохранилища, их параметры (табл. 4). Коэффициент озерности. Гидроморфологическая и

морфометрическая характеристика основных озер и водохранилищ (соответствующие пункты разделов).

Геология и подстилающие грунты. Геологическое строение территории ООПТ. Общая характеристика доантропогенных отложений и пород, слагающих территорию.

Четвертичные отложения. Четвертичные оледенения, охватившие территорию. Общая характеристика генетических типов и мощности антропогенных отложений. Тектонические процессы, глубина залегания тектонического фундамента.

Рельеф и современные геоморфологические процессы. Название геоморфологической области, подобласти, района, к которым принадлежит ООПТ. Современные геоморфологические процессы (экзогенные, эндогенные, техногенные). Карсты и их распространение.

Почвы. Освоенность территории. Название почвенно-географической провинции, округа, района, подрайона, к которым принадлежит ООПТ. Почвообразующие породы, гранулометрический состав, эрозия почв. Распределение почвенных разновидностей (%) по территории. Сельскохозяйственная освоенность земель. Залесенность и заболоченность. Схема расположения лесов, болот и озер.

Гидрологический режим ООПТ

Гидрологический режим рек. Гидрологическая изученность. Режим уровней воды. Режим речного стока. Термический и ледовый режим. Гидрохимический режим. Взвешенные и влекомые наносы основных (изученных в гидрологическом отношении) рек.

Гидрологический режим озер. Гидрологическая изученность. Питание и водный баланс основных (изученных в гидрологическом отношении) озер. Режим уровней воды. Термический и ледовый режим. Гидрохимический режим. Донные отложения. Водная растительность.

Гидрологический режим водохранилищ. Гидрологическая изученность. Водохозяйственный баланс основных (изученных в гидрологическом отношении) водохранилищ. Режим уровней воды. Термический и ледовый режим. Гидрохимический режим. Донные отложения. Водная растительность.

Хозяйственное использование и охрана природных ресурсов ООПТ

Современное состояние и перспективы использования и охраны природных ресурсов ООПТ. Поддержание оптимального гидрологического режима. Комплексное использование и охрана вод ООПТ.

ОСНОВНЫЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ И ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ (НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРКИ, ЗАПОВЕДНИКИ, ЗАКАЗНИКИ)

Реки

Бассейн р. Западная Двина. Усвяча, Овсянка, Каспля, Лужес-нянка, Лучоса, Оболянка, Улла, Эсса, Усвейка, Свечанка, Оболь, Усы-са, Полота, Ушача, Дисна, Дрисвята, Мяделка, Янка, Голбица, Мнюта, Дрисса, Нища, Свольна, Сарьянка, Вята, Друйка, Ловать (бассейн р. Нева).

Бассейн р. Неман. Лоша, Усса, Сула, Уша, Сервечь, Западная Березина, Исlochь, Гавья, Жижма, Дитва, Молчадь, Щара, Мышанка, Исса, Зельвянка, Россь, Котра, Свисlochь.

Бассейн р. Вилия. Двиноса, Сервечь, Илия, Нарочь, Узлянка, Страча, Ошмянка.

Бассейн р. Западный Буг. Мухавец, Рыта, Лесная.

Бассейн р. Днепр. Лахва, Друть, Добысна, Березина, Гайна, Плисса, Бобр, Уша, Клева, Свисlochь, Волма, Ольса, Ола, Ведричь, Сож, Вихра, Остер, Волчес, Проня, Бася, Реста, Покоть, Липа, Беседь, Ипуть, Уза, Уть, Брагинка (до регулировочных работ была притоком р. Припять).

Бассейн р. Припять. Пина, Ясельда, Стырь, Бобрик 1-й, Цна, Горынь, Лань, Случь, Морочь, Ствига, Уборть, Бобрик 2-й, Птичь, Оресса, Тремля, Иппа, Мытва, Вить, Словечна, Желонь.

Озера

Бассейн р. Западная Двина. Тиосто, Вымно, Лосвидо, Сарро, Жеринское, Ушачская группа озер (Черствятское, Паульское, Атолово, Поозерье, Яново, Березовское, Кривое, Гомель), Езерище, Ричи, Дрисвяты, Долгое (бассейн р. Дрисвята), Богинское, Мядель, Долгое (бассейн р. Шоша), Шо, Кривое (бассейн р. Шоша), Дрисса, Нещердо, Освейское, Лисно, Укля, Обстерно, Нобисто, Дривяты, Снуды, Струсто.

Бассейн р. Неман. Свитязь, Бобровичское, Выгонощанское (на водоразделе бассейнов рек Неман и Припять).

Бассейн р. Вилия. Нарочь, Мястро, Баторино, Большие и Малые Швакшты, Белое, Каймин, Гульбеца, Свирь.

Бассейн р. Западный Буг. Олтушское, Ореховское.

Бассейн р. Днепр. Межужол, Медзозол, Палик.

Бассейн р. Припять. Белое, Черное, Споровское, Червоное.

Водохранилища

Бассейн р. Западная Двина. Лепельская ГЭС, Лукомльская ГРЭС, Селявская ГЭС.

Бассейн р. Неман. Зельвенское.

Бассейн р. Вилия. Вилейское.

Бассейн р. Западный Буг. Луковское.

Бассейн р. Днепр. Чигиринское, Заславское, Осиповичское, Светлогорское, Днепроовско-Брагинское.

Бассейн р. Припять. Селец, Погостское, Велута, Локтыши, Солигорское, Краснослободское, Любанское.

Национальные парки, заповедники, заказники

Бассейн р. Западная Двина. Национальный парк Браславские озера. Гидрологические заказники: Корытенский Мох, Сосна, Кривое, Большое Островито, Глубокое-Чербомысло, Ричи, Белое, Долгое, Ельня. Биологические заказники: Селява, Освейский. Ландшафтный заказник Межозерный.

Бассейн р. Неман. Гидрологический заказник Выгонощанский (на водоразделе бассейнов рек Неман и Припять), биологический заказник Налибокский, ландшафтный заказник Свитязянякий.

Бассейн р. Вилия. Национальный парк Нарочанский, ландшафтный заказник Голубые озера.

Бассейн р. Западный Буг. Национальный парк Беловежская пуца, гидрологический заказник Дикое, биологический заказник Луково.

Бассейн р. Днепр. Березинский биосферный заповедник, гидрологический заказник Заозерье.

Бассейн р. Припять. Национальный парк Припятский, Полесский радиационно-экологический заповедник.

ПРИМЕР ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕКИ СОЖ

1. НАЗВАНИЕ, ОСОБЕННОСТИ ТОПОНИМИКИ

О происхождении названия реки нет единого мнения. Многие ученые считают, что оно происходит от финского «сузи» – волк. В прошлом встречались такие формы как Съжь, Съжица, Сожа, Сожь (из Полного собрания русских летописей). Более вероятно связывать название с древнерусским и старобелорусским сожжь – выжженные участки леса, подготовленные для распашки. Уместно сопоставить сохранившееся в словаре старообрядцев выражение: « На горелый верх все сожжой ехать, а там чаша да корь, а то и лесина: того и гляди

ободья решишь ». Невдалеке от устья Сожа есть поселения Верхние и Нижние Жары, у истоков реки – с. Сож, в долине среднего течения – с. Гари и т.д. Еще и теперь существуют Сожские леса, которые укрывают долину реки на площади более 100 тыс. га. Все выше сказанное говорит о правдивости выдвинутой версии и о том, что река, скорее всего, берет свое название именно от слова сожжъ, хотя, как говорилось выше, существует огромное количество версий происхождения реки.

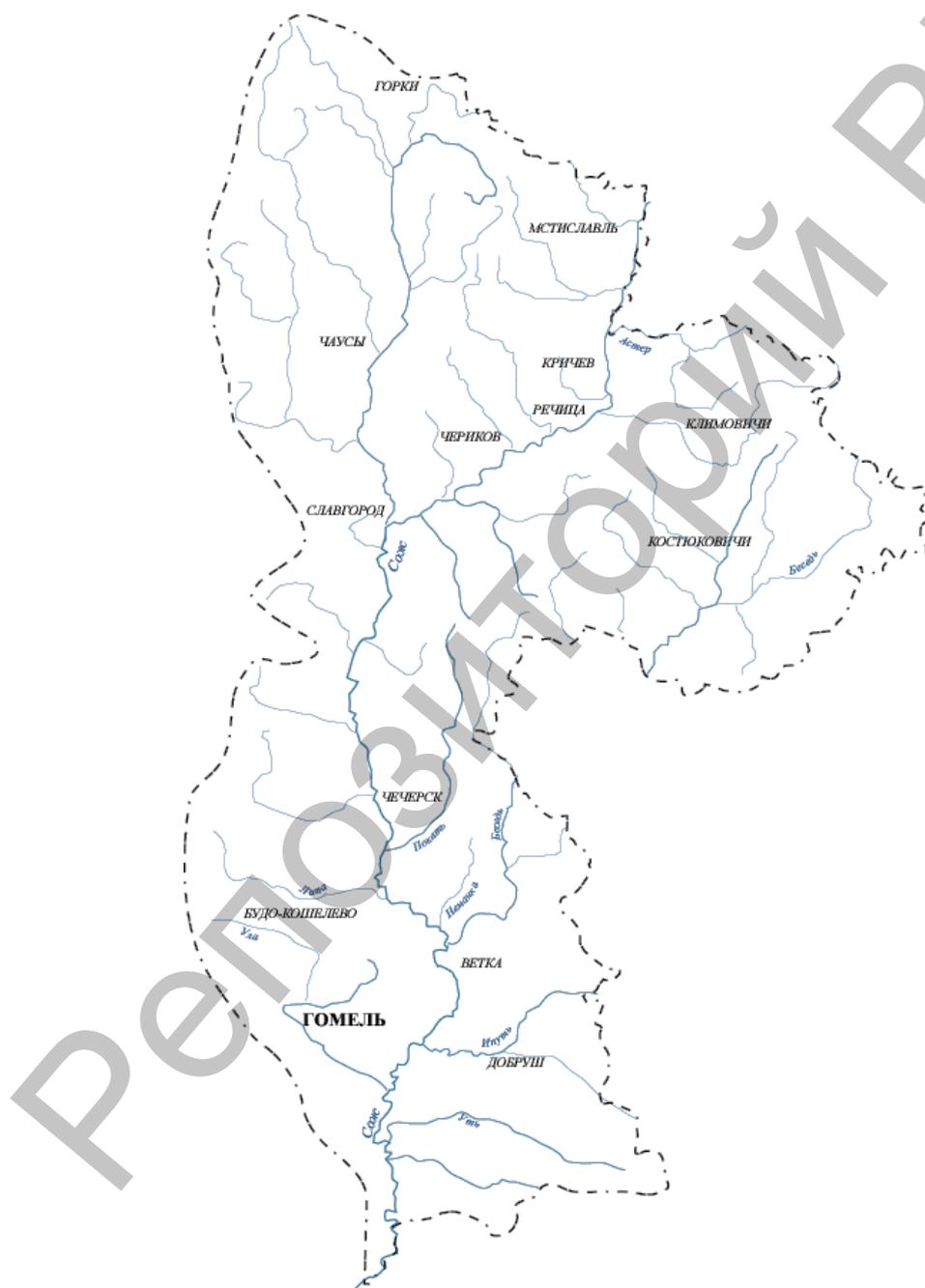


Рис. 6. Бассейн реки Сож в пределах Республики Беларусь

2. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ ИСТОКА И УСТЬЯ. СИСТЕМА РЕК (БАССЕЙНЫ РЕКИ, МОРЯ)

Река начинается в 12 км на юг от Смоленска, на Смоленской возвышенности. Географические координаты истока – $31^{\circ}58'$ в.д. и $54^{\circ}19'$ с.ш. Общая протяженность реки составляет 648 км, в пределах Беларуси – 493 км (76 % от общей длины). Течет река в Смоленской области, на границе России и Беларуси, в Могилевской и Гомельской областях, а также на границе Беларуси и Украины.

Сож является левым притоком реки Днепр (второй по величине и водности после р. Десна), относится к бассейну Черного моря. Направление течения в первой половине своего движения имеет юго-западную составляющую, в том числе и на территории Беларуси. Однако, достигнув г. Славгород река образует ярко выраженный меандр и после этого направление течения сменяется на южное. Данное явление объясняется тем, что река здесь образует сквозную долину через цепь конечно-моренных отложений. Устье реки находится вблизи поселка городского типа Лоев и имеет следующие географические координаты: $30^{\circ}49'$ в.д. и $51^{\circ}56'$ с.ш. (рис.6.).

3. УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА (ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОСБОРА)

3.1. Географическое положение

Территория водосбора лежит на востоке республики. Граница Беларуси с Украиной и Россией, Гомельской и Могилевской областью ограничивают белорусский бассейн реки Сож от остальных.

Бассейн реки Сож граничит с бассейнами таких рек как Десна и Днепр и входит в состав бассейна последнего. В пределах Беларуси сопредельным является бассейн Днепра.

Первые километры своего пути в Беларуси река прокладывает по Кричевскому, Чериковскому и Славгородскому районам Могилевской области. Далее долина реки размещается в Кармянском, Чечерском, Ветковском, Гомельском и Лоевском районах Гомельской области соответственно.

В Беларуси речной бассейн располагается, в основном, в Могилевской и Гомельской областях за исключением небольшого участка в Витебской области.

3.2. Морфометрические характеристики водосбора

Общая площадь водосбора – 42,1 тыс. км². На территории Республики Беларусь площадь равняется всего 21,5 тыс. км². Далее в работе будет рассматриваться река лишь в пределах Беларуси.

Водосбор вытянут вдоль меридиана 31° в.д. от 52° до 54,4° северной широты с расширением в верхней части. Форму бассейна можно представить в виде сложной фигуры с характерной чертой вытянутости.

Водосбор симметричный, немного более развит на правом берегу. Площадь левобережья – 10,4 тыс. км², правобережья – 11,1 тыс. км².

Коэффициент асимметрии: $|(F_{\text{л}} - F_{\text{п}})|/0,5 (F_{\text{л}} + F_{\text{п}}) = 0,065$.

Коэффициент развития водораздельной линии бассейна найдем из формулы $m = 0,282S/\sqrt{F}$, где S – длина водораздельной линии, F – площадь водосбора. В нашем случае длина водораздельной линии равна 887,5 км, площадь – 21500 км². Отсюда коэффициент развития водораздельной линии (m): $0,282 \cdot 887,5 / \sqrt{21500} = 1,71$.

Длина бассейна – 272,5 км. Наибольшая ширина водосбора расположена приблизительно на линии Хотимск – Костюковичи – Краснополье и равна приблизительно 142,5 км, минимальная ширина – 41,25 км. Ширина водосбора максимальна в верхних частях, затем постепенно сужается при продвижении на юг до 41,25 км, после чего вновь увеличивается.

В основном вся территория бассейна расположена на гипсометрическом уровне 150-200 метров, изредка превосходя или не доходя до этого предела (на возвышенностях). Средняя высота водосбора – 175 м.

Таблица 24

Морфометрические характеристики водосбора

Общая площадь водосбора (F)	42,1 тыс. км ²
Площадь в пределах республики	21,5 тыс. км ²
Площадь левобережья	10,4 тыс. км ²
Площадь правобережья	11,1 тыс. км ²
Коэффициент асимметрии	0,065
Длина водораздельной линии (S)	887,5 км
Коэффициент развития водораздельной линии (m)	1,71
Длина бассейна (L)	272,5 км
Ширина максимальная (В _{макс})	142,5 км
Ширина средняя (В _{ср})	78,9 км
Ширина минимальная (В _{мин})	41,3 км
Средняя высота водосбора (h)	175 м

3.3. Геология и подстилающие грунты

Территория бассейна в тектоническом отношении приурочена к следующим структурам: 1) Припятский прогиб, который охватывает крайнюю юго-западную часть водосбора ниже Гомеля; 2) Воронежская антеклиза (притока Беседь, Ипуть); 3) Жлобинская седловина (Сож между притоками Касалянка и Покоть); 4) Оршанская впадина (верховья Сожа).

Бассейн реки слагают разнообразные генетические типы отложений доантропогенного возраста. Важно подчеркнуть распространение отложений неогенового, палеогенового, мелового, юрского и девонского возрастов. Отложения меловой системы наиболее распространены в центральной части бассейна, основными породами которой являются мел, мергель и фосфориты. В верхней части бассейна чаще встречаются отложения девона (доломит, мергель, известняк, глина) и юры (глина, алевроит, песок, песчаник, известняк). Начиная с устья р. Беседь, в южной части бассейна преобладающее значение имеют отложения палеогена и неогена, представленные песком, алевроитом, мергелем, песчаником и глиной.

Таким образом, данная поверхность в пределах бассейна р.Сож представляет собой слабонаклонную равнину с общим падением с северо-востока на юго-запад с преобладанием высот 120–130 м.

3.4. Четвертичные отложения

Территория бассейна подверглась влиянию всех известных в Беларуси четвертичных оледенений, за исключением позерского (в это время водосбор находился в перигляциальной зоне). Здесь наблюдались ледниковые эпохи следующих оледенений: наревского, березинского, днепровского и сожского. Однако, формирование современного рельефа происходило благодаря деятельности днепровского и сожского оледенений. Территорию водосбора можно условно разделить на 2 части, рельеф каждой из которых в той или иной степени обязан действию выше перечисленных оледенений.

Условную линию между этими зонами можно провести по линии Климовичи – Краснополье – Журавичи. Зона, расположенная на север от данной линии, сформировалась в результате аккумулятивной деятельности сожского ледника, покрывшего огромные площади моренными и водно-ледниковыми отложениями. Южнее условной границы территорию охватил днепровский ледник, оставивший морену. На данной территории не встречается отложений сожского ледника, что связано с тем, что южная граница его распространения расположена именно по линии, названной ранее. Кроме выше перечисленных

генетических типов на площади водосбора встречаются аллювиальные, озерно-аллювиальные, болотные отложения различного генезиса и характера залегания.

Мощность антропогенных отложений колеблется от 30 до 145 м вблизи впадения в Сож притока – р. Проня. Однако, наибольшая мощность антропогенных отложений приходится на северную часть бассейна.

Собственно тектонические формы рельефа на данной территории не встречаются. Глубина залегания кристаллического фундамента изменяется в диапазоне: от – 0,4 км на Воронежской антеклизе до 3 км в Припятском прогибе.

3.5. Рельеф и современные геоморфологические процессы

Бассейн расположен в 3 геоморфологических областях:

1) Области Центрально-белорусских возвышенностей и гряд, в Восточно-Белорусской подобласти (Верховья рек Проня и Бася, реки Вихра);

2) Области равнин и низин Предполесья (река Сож от Кричева до Чечерска, около 80% водосбора);

3) Области Полесской низины, подобласти Белорусского Полесья (низовья Сожа, река Ипуть).

Геоморфологические районы в границах бассейна: равнины (Горецкая, Могилевская, Славгородская, Костюковичская, Чечерская, Светиловская, Тереховская); низины (Стрешинская, Речицкая).

Бассейн характеризуется наличием различных современных геоморфологических процессов. Их можно подразделить на экзогенные:

- плоскостной смыв
- делювиальный снос
- суффозионные процессы
- карстовые процессы
- гравитационные процессы, в частности крип (медленное смещение) и осыпи, обвалы, оползни (быстрое смещение).
- биогенные процессы (заболачивание, торфообразование)

Все это обусловлено тем, что на значительных площадях основными почвообразующими породами являются лессы и лессовидные суглинки, а также значительно распространены меловые отложения, близко подходящие к поверхности.

Эндогенный фактор влияет на рельеф посредством вертикальных движений, причем средняя скорость опускания земной коры – 1–2 мм/год.

В данном случае это не фактор рельефообразования, а условие проявления других процессов. Из техногенных процессов развиты денудация, аккумуляция и различного вида просадки.

Карста процессы также нашли свое развитие в пределах водосбора, причем именно на данной территории их интенсивность максимальная для Беларуси, что вызвано наличием мела, выступающего близко к поверхности. В дальнейшем происходит выщелачивание и образуются различного рода карстовые воронки и западины. Распространены данные процессы в северной части бассейна.

3.6. Почвы. Освоенность территории водосбора

Бассейн по почвенно-географическому районированию принадлежит к Северной и Центральной провинциям. В пределах Северной провинции входит в Северо-восточный округ, в границах Центральной (Белорусской) – в Восточный округ.

Территория бассейна расположена в границах Оршанско-Горецко-Мстиславского района дерново-подзолистых, часто эродированных суглинистых почв, Шкловско-Чауского района дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почв (Северо-Восточный округ), Рогачевско-Славгородско-Климовичского – дерново-подзолистых супесчаных почв, Кировско-Гомельско-Хотимского – дерново-подзолистых, часто заболоченных пыловато-суглинистых и супесчаных почв, где выделяется 2 подрайона: Кировско-Кормянского-Гомельский подрайон и Краснопольско-Хотимский подрайон.

Почвообразующие породы:

- лессовидные суглинки и лессы (верховья рек Проня, Бася, Рага, Волчес, северная окраина водосбора);
- водно-ледниковые суглинки (правобережье реки Проня и Сожа вплоть до Чечерска, западная часть бассейна);
- водно-ледниковые и древнеаллювиальные супеси (крайне неравномерное распространение);
- водно-ледниковые и озерно-ледниковые пески (левобережье р. Сож ниже впадения р. Лобжанка);
- древнеаллювиальные пески (низовья реки, ниже Гомеля);
- современный аллювий (водосбор реки и ее притоков).

Наиболее распространенной почвенной разновидностью являются дерново-подзолистые почвы, которые встречаются на 41% территории бассейна. Второе место по распространению занимают дерново-подзолистые заболоченные почвы, занимающие пониженные участки в рельефе. Небольшую часть территории занимают антропогенно-преобразованные почвы, роль которых значительно велика в городских зонах и пригороде (таб. 25).

Основные типы почв бассейна реки Сож.

Почвы	%
Дерново-подзолистые	41
Дерново-подзолистые заболоченные	35,7
Аллювиальные дерновые и дерновые заболоченные	8,1
Дерново-заболоченные и дерново-карбонатные заболоченные	6,8
Торфяно-болотные	5,3
Антропогенно-преобразованные	3.1

По гранулометрическому составу в верхнем течении преобладают средне- и легкосуглинистые почвы, роль которых в составе с/х земель постепенно понижается вниз по течению, где доминирующее положение приобретают супесчаные почвы и песчаные, роль последних впоследствии выходит на первый план в низовьях реки. Если же рассматривать в общем, то супесчаные почвы занимают лидирующее положение в составе с/х земель в бассейне реки, особенно в центральной части. Второе место по распространению принадлежит средне- и легкосуглинистым почвам. Южнее Гомеля распространены участки переветренных песков.

Бассейн реки в разной степени подвержен эрозии. Верхняя часть бассейна отличается очень сильной степенью проявления эрозии, что обусловлено наличием обширных участков лессов и лессовидных суглинков. На остальной территории эрозия, если и протекает, то очень медленно, либо вообще отсутствует, что предопределено тем, что территория сложена достаточно устойчивыми к эрозии почвообразующими породами. На некоторых участках встречается ветровая эрозия (дефляция).

Речной бассейн характеризуется достаточно низкой болотистостью. Лишь местами встречаются крупные болотные массивы. Встречаются верховые и низинные болота, переходных практически нет. Среди низинных преобладают осоковые либо разнотравно-осоковые, поросшие ольхой черной, пушистой березой, сосняком, редко ясенем и елью болота. Болотистость территории менее 2%. Одно из крупнейших болот – Сожское – низинного типа на востоке Славгородского района, в пойме р. Сож. Площадь составляет 1000 га, в целях промышленности используется 0,6 тыс. га. Мощность торфа до 3 м, средняя – 1,5 м, степень разложения торфа – 45%. Торф добывается в целях удобрения. Болото осушено открытой сеткой, используется в основном под сенокос.

В бассейне реки Сож расположено 15 озер, площадь которых равна 4,75 км². Распространение озер носит крайне неравномерный

характер. Если учесть, что площадь водосбора 21,5 тыс. км², то озерность бассейна составит всего 0,022%, что является очень низким показателем (минимальным для Беларуси).

В целом территория водосбора в значительной степени подвержена с/х использованию. Сельскохозяйственная освоенность земель, особенно в верхней части бассейна, одна из самых высоких в Беларуси. Оршано-Могилевская равнина одна из наиболее распаханых в республике.

Лесистость территории в среднем 25%, но на некоторых отрезках степень покрытия лесом достигает 50% (окрестности г. Чериков, водосбор притоков Сожа – реки Покоть и Чечера). Основные леса – хвойные вересково-моховые и бруснично-зеленомошные, в междуречье Сожа и Прони широколиственно-еловые. По мере продвижения на юг широколиственно-темнохвойные леса постепенно сменяются западно-европейскими широколиственными с преобладанием дуба.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ

Гидрографическая сеть относительно равномерно распределена по бассейну реки. Основные притоки первого порядка: Волчес, Проня, Уза, Липа, Добрич, Неманка, Чечера, Покать – правые, Остер, Беседь, Ипуть, Уть, Ельня, Белая и Черная Натопа – левые (рис. 7).

Характеристика гидрографической сети складывается из: длины главной реки и основных притоков, густоты речной сети, падения и уклона реки (табл. 26, 27).

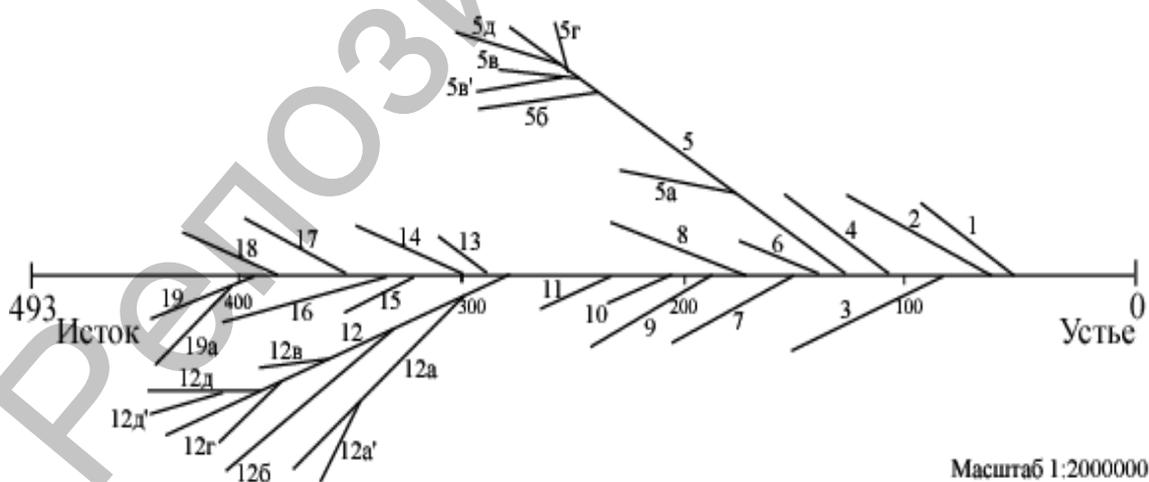


Рис. 7. Гидрографическая схема р. Сож

Таблица 26

Сведения об основных притоках

№ в на схеме	Название притока	С какого берега впадает	Длина, км	Площадь бассейна, км ²
1	Теруха	левый	56	381
2	Уть	левый	75	433
3	Уза	правый	76	944
4	Ипуть	левый	64	549
5	Беседь	левый	185	3110
5а	Каупита	левый	54	549
5б	Дережня	левый	54	312
5в	Крупня	левый	41	136
5в'	Жадунька	левый	47	488
5г	Зубр	левый	23	206
5д	Суров	левый	49	291
6	Неманка	левый	26	201
7	Липа	правый	62	577
8	Покать	левый	76	504
9	Чечера	правый	63	489
10	Добрич	правый	36	234
11	Касальянка	правый	34	352
12	Проня	правый	172	4910
12а	Реста	правый	100	1290
12а'	Рудея	правый	40	318
12б	Бася	правый	104	955
12в	Кашанка	правый	39	146
12г	Галыша	правый	37	225
12д	Ремествянка	правый	49	456
12д'	Быстрая	правый	46	688
13	Ельня	левый	30	170
14	Сенна	левый	59	543
15	Вудага	правый	37	261
16	Волчес	правый	80	427
17	Лобжанка	левый	54	489
18	Остер	левый	51	321
19	Белая Натапа	правый	50	235
19а	Черная Натапа	правый	49	464

Таблица 27

Основные характеристики гидрографической сети

Длина основных притоков	2018 км
Длина главной реки в пределах республики	493 км
Общая длина речной сети	2511
Площадь бассейна	21 500 км ²
Густота речной сети	0,12 км/ км ²
Общее падение), в пределах республики	111,6 м 41 м
Уклон реки, в пределах республики	0,172 0,083

Озер очень мало в границах водосбора. Об этом свидетельствует коэффициент озерности, который не превышает здесь 0,022%.

Водохранилища присутствуют, но, нужно отметить, что их площадь относительно невелика. Самое крупное водохранилище – Рудея – имеет площадь зеркала 3,85 км². Второе по площади водохранилище Палужское – 1,46 км². Их суммарный объем воды равен 36,58 млн. м³ (табл. 28).

Таблица 28

Крупнейшие водохранилища бассейна Сожа

Название	Площадь, км ²	Наибольшая глубина, м	Длина, км	Наибольшая ширина, км	Объем, млн. м ³	Площадь водосбора, км ²
Нежково	0,5	6	3,6	0,18	1,3	71
Горы	1,31	7	5	0,34	2,77	129
Городище	0,39	9	3	0,28	1,19	-
Зарестье	0,71	5,3	2,4	0,4	1	77
Коровчино	0,47	8,6	2,5	0,3	1,42	35
Курчаново	0,68	4	2,4	0,34	1,08	73
Рудея	3,85	7,6	12	0,72	8,35	329
Кричевское	0,4	25	1	0,8	6	-
Днепрец	0,98	9	6	0,3	4,42	59
Милославицкое	1,43	2,6	5	0,4	1,8	112
Палужское	1,46	7	7,9	0,6	2,8	163
Чечера	0,77	3	3	0,26	1,17	51,1
Меркуловичи	0,79	4,5	3,1	0,8	1,03	51
Уборок	0,27	6,4	0,7	0,38	1,05	-
Телешовское	0,51	4,1	0,95	0,78	1,2	-

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЛИНЫ, ПОЙМЫ И РУСЛА РЕКИ

5.1. Долина реки

Долина в большинстве случаев трапецевидная (рис. 8), на участке исток Сожа – устье Прони хорошо выражена, глубоковрезанная – 20–30 м. Ширина долины в верховье от 0,3 до 1 км, на большом протяжении 1,5–3 км, при слиянии с долинами рек Остер и Проня ширина уже достигает 5 км, в нижнем течении – до 7 км – ниже г. Ветка.

Ниже Гомеля, после слияния Сожа и Днепра, совместная долина колеблется в пределах 35–50 км. Врез варьирует от 30–40 до 50–55 м, причем максимальные значения приурочены к местам прорыва рекой краевых ледниковых образований – у Кричева, Славгорода и на других участках.

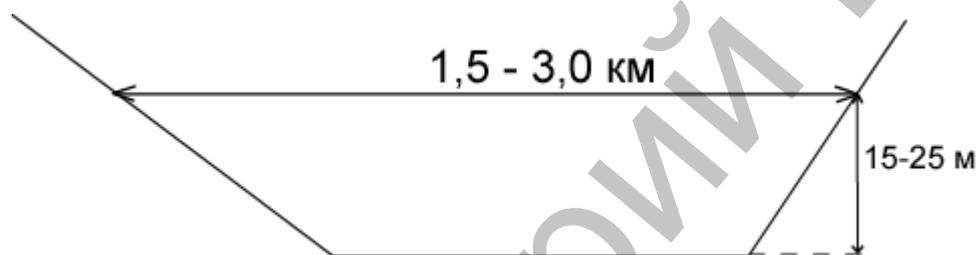
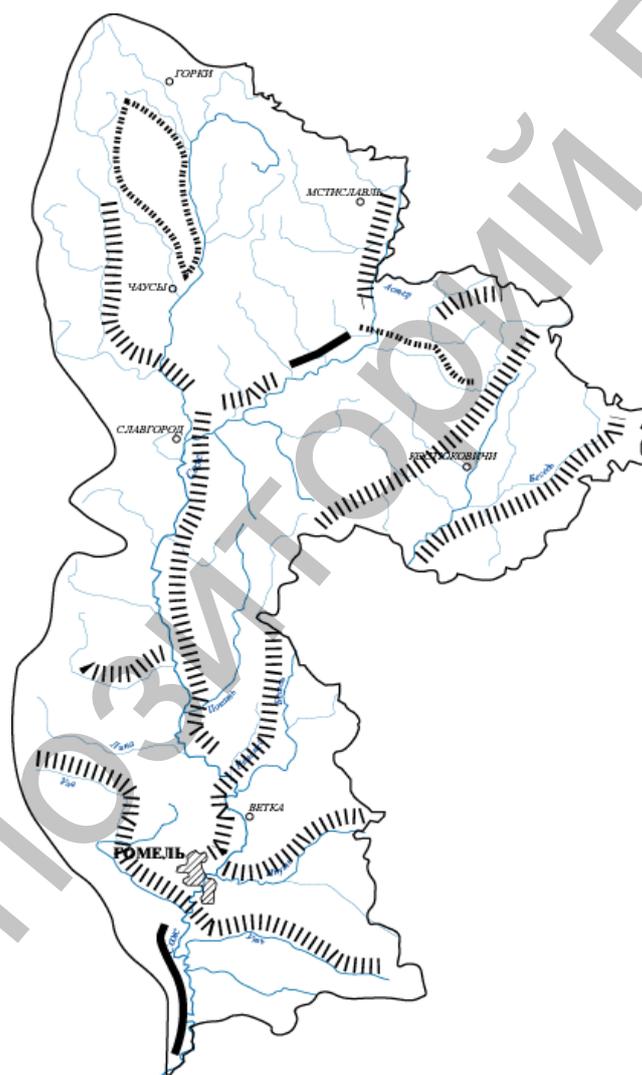


Рис. 8. Схематический поперечный профиль речной долины

Почти на всем протяжении характерна ярко выраженная асимметрия долины: правый склон преимущественно крутой и обрывистый, левый – пологий. Для реки характерна выработанность профиля равновесия, что объясняется отсутствием быстрин, порогов. Для долины характерны эрозионно-аккумулятивные процессы: оползни, осыпи, обвалы, плесы – эрозионная составляющая, накопление песчаного материала на пойме, образование перекатов и др. – аккумулятивная составляющая. Склоны пологие, умеренно крутые, реже крутые, высотой 15–25 м, местами до 35–40 м, прорезанные ярами, ложбинами, долинами притоков. Правый склон более открыт, левый порос лесом и кустарником.

Заложение долины Сожа приходится на раннеантропогеновое время, когда в результате деятельности древнего ледника была образована система ледниковых ложбин, врезанных в подстилающие породы юры, мела и палеогена на глубину от нескольких десятков метров до 100–150. Такая ложбина (по данным бурения от Славгорода до Гомеля) унаследована долиной среднего Сожа. В раннем и среднем антропогене Пра-Сож был притоком Пра-Десны, его долина продолжалась от устья Беседи на восток от Добруша, по реках Цна и Снов.

Современную конфигурацию долина реки приобрела только во время таяния льдов последнего (поозерского) оледенения 17–18 тыс. лет тому назад, когда талые ледниковые воды, которые стекали на юг, прорвали водораздел Десны и Днепра и образовали нижний отрезок Сожа. В пределах всей современной долины Сожа в это время формировалась вторая надпойменная терраса. При новом этапе врезания в позднеледниковье (14–10 тыс. лет назад) образовалась первая надпойменная терраса, в голоцене – пойменные террасы. Причиной перестроения долины Сожа на разных этапах явились тектонические движения земной коры и резкие изменения климата во время оледенений и межледниковий (рис. 9).



Условные обозначения:

- Неясно выраженная
- ||||| Трапецеидальная
- - - - - Ящикообразная

Рис. 9. Характер речных долин бассейна Сожа

5.2. Пойма реки

В Беларуси на всем протяжении выделяется пойма с 2 уровнями (низкий – 1,5–2,5 м над урезом воды и высокий – 3–4 м). Пойма двухсторонняя, местами левобережная либо чередуется по берегам. Пойма аккумулятивная, мощность аллювия достигает 8–10 м. Ширина поймы в верхней части не превышает 1 км, в среднем течении – от 1–2 до 3–4 км при слиянии с притоками (Остер, Черная Натопя и др.). Примерно такую же ширину – 3–4 км (до 5–6 км) сохраняет пойменная терраса и в нижнем течении Сожа. Здесь четко выделяется два уровня (0,8–1,5 и 2–3 м). Поверхность поймы до устья Прони ровная, открытая, ниже холмистая. Поверхность на всем протяжении изрезана старицами, ложбинами, промоинами. Неровности создаются также прирусловыми валами, эловыми буграми, останцами более древних образований. Затопляется пойма на глубину 0,5–2,5 м, в приустьевой части до 4–5 м, продолжительностью 5–30 дней. Пойма в значительной степени используется в сельском хозяйстве в качестве сенокосов и пастбищ, а также местами подвержена распашке.

5.3. Первая надпойменная терраса

Развита чаще на левобережье. Высота ее на разных отрезках колеблется от 3–4 м до 5–8 м, ширина изменяется от 1 до 11 километров. Так, ее высота севернее Кричева составляет 4–8 м, от Кричева до Славгорода 8–10 м, от Славгорода до Чечерска 5–8 м, от Чечерска до Гомеля 11–14 м, ниже Гомеля 6–7 м. Ширина террасы выше Чечерска 1–2 км, при впадении Ипути и южнее – 10–12 км. Первая надпойменная терраса эрозионно-аккумулятивная и аккумулятивная по генезису. Мощность аллювия варьирует от 2–3 до 15–20 м. Поверхность террасы плоская, наклоненная к руслу. К бровке приурочены дюнно-бугристые эловые массивы, вытянутые на десятки километров, высота которых 8–10 м.

5.4. Вторая надпойменная терраса

На территории Беларуси прослеживается практически повсеместно. Высота ее изменяется от 12–13 м до 20–22 м, наибольшая ширина (до 15–18 км) характерна для участка ниже Гомеля, где сливается со второй надпойменной террасой Днепра. Рассмотрим подробнее изменение высоты и ширины второй надпойменной террасы: в районе Кричева ширина чаще не превышает 1–2 км, ниже по течению нередко достигает 3–5 км, сокращаясь до 1–1,5 км у Чечерска. Далее терраса снова достигает ширины 3–5 км, а в ряде мест образует озеровидные расширения до 10–12 км и более.

Высота террасы изменяется следующим образом: выше Кричева ее превышение над урезом реки составляет 12–16 м, от Кричева до Славгорода – 16–20, от Славгорода до Чечерска – 20–25, от Чечерска до Гомеля – около 20, ниже Гомеля – 9–12 м. Терраса эрозионно-аккумулятивная, мощность аллювия колеблется от 1–3 до 7–8 м. На отдельных участках терраса приобретает эрозионный характер, а в местах озеровидных расширений – аккумулятивный. Мощность аллювия в последнем случае достигает 10–15 м и более. Поверхность террасы плоская или слабоволнистая, осложненная эоловыми образованиями и вытянутыми понижениями.

5.5. Русло реки, берега

Русло извилистое, особенно крупный выгиб река образует около Славгорода, где на правобережье находится цепь конечно-моренных образований.

В нижнем течении находится огромное количество излучин, рукавов, стариц. До Гомеля встречаются острова (длиной 30-300 м, шириной – 10-50 м) – песчаные, затопляются во время половодья, часто поросшие кустарником. Перекаты в результате поддержания судоходных глубин выражены слабо. Ширина реки в верхнем течении 40-80 м, в нижнем – 90-125 м (местами до 230 м): ширина реки достигает 50-80 м выше Кричева, 70-100 у Славгорода и 120-300 м у Гомеля. Средняя глубина реки у Славгорода составляет 0,9-1,8 (до 2,7 м), у Гомеля 1-3 м (до 12,4 м). Паводки в долине среднего и нижнего Сожа достигают в среднем соответственно 3–4 и 4–5 м.

Коэффициент меандрирования выше Кричева составляет примерно 1,9, затем он снижается до 1,25-1,4, а на отдельных участках в районе Славгорода – до 1,0. Ниже по течению коэффициент меандрирования снова возрастает до 1,5-1,7, хотя на коротких интервалах между Чечерском и Гомелем зафиксированы значения 1,1; южнее Гомеля меандрирование реки еще более усиливается (табл. 29). Дно ровное, песчаное, песчано-илистое. Берега до устья Прони в основном крутые, высотой 1,5-4 м, ниже по течению пологие. На участках распространения излучин, где русло подходит к коренному берегу (например, около д. Гайшин, ниже Славгорода), обрывистые, высота которых превышает 12-15 м и достигает местами 30-35 м. Ниже г. Ветка по берегам распространены песчаные пляжи. Что же касается скорости течения, то в зависимости от местоположения скорость очень сильно меняется. Так, у Гомеля скорость течения чуть более 1,5 м/с. Каждую секунду река проносит около 200 м³ воды (рис. 10).

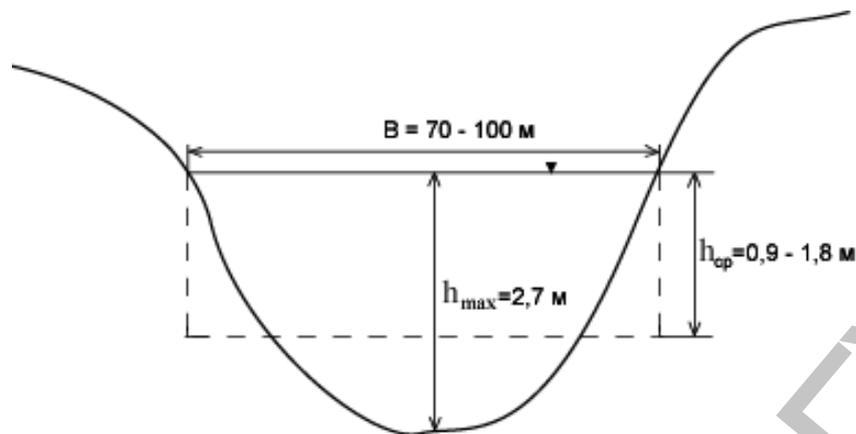


Рис. 10. Поперечный профиль русла реки

Для территории бассейна характерно развитие практически всех типов русловых процессов. Это связано с равнинностью территории, а также породами, которые составляют водосбор (флювиогляциальные пески, супеси, лессы). Среди всех процессов наиболее распространен процесс меандрирования, в том числе свободное, незавершенное, ограниченное. В наиболее пониженных участках долины Сожа наблюдается пойменная многорукавность.

Таблица 29

Основные характеристики реки

	Кричев	Славгород	Гомель
Ширина реки	50-80 м	70-100 м	120-300 м
Средняя глубина	-	0,9-1,8 м	1,0-3,0 м
Максимальная	-	2,7 м	12,4 м
Коэффициент меандрирования	1,9 (выше Кричева)	1,0	1,7-3,2 (ниже Гомеля)
Скорость реки	-	-	1,5 м/с

6. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

6.1. Гидрологическая изученность

Режим Сожа на Беларуси изучается с 1886, наблюдения велись на 13 гидрологических постах, из которых на сегодняшний день действуют: Кричев, Чериков, Славгород, Гомель.

Как видно из табл. 30, река Сож и в настоящее время подвержена изучению. Действуют 4 гидрологических поста на самой реке, не говоря о том, что многочисленные притоки, впадающие в Сож, также имеют гидрологические посты. Самый первый пункт по изучению гидрологического режима реки был открыт 13.01.1896 г. в Славгороде

де, после чего через 2 года был открыт гидрологический пост в г. Гомель. Нужно отметить, что во время Великой Отечественной войны наблюдения на гидрологических постах не велись. Посты возобновили свою работу после освобождения данной территории. На данных постах проводятся наблюдения за режимом уровней воды, речного стока, гидрохимическим режимом, термическим и ледовым режимом, а также изучаются взвешенные и влекомые наносы, т.е. посты проводят разноплановую работу по исследованию гидрологического режима Сожа и его притоков.

Таблица 30

Гидрологическая изученность

Гидрологический пост	Абс. отметка нуля поста, м	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км ²	Период действия (число, месяц, год)	
				открыт	деятельность
Кричев	141,12	412	10200	01.08.33 (01.10.76)	действует
Чериков	131,20	352	11700	25.07.33	действует
Славгород	128,19	296	17700	13.01.1896 (02.11.40)	действует
Гомель	115,41	105	38900	13.04.1898	действует

6.2. Режим уровней воды

Таблица 31

Характерные уровни воды, см (над нулем поста) и даты их наступления
(р. Сож – г. Славгород, отметка нуля поста 128,19 м)

Характеристика	За год	Высший уровень			Низший уровень	
		Зимнего периода	Периода весеннего половодья	Летне-осеннего периода	зимнего периода	Периода открытого русла
Уровень:						
Средний	362	250	297	162	--	--
Высший	552	380	552	286	128	128
Низший	226	139	171	68	19	-11
Дата:						
Средняя	07.04	12.03	01.04	20.08	--	--
Ранняя	18.02	06.12	26.02	12.05	24.10	23.05
Поздняя	03.05	22.04	24.04	04.12	05.03	09.10

Подъем уровня воды в реке весной наблюдается обычно в 3-й декаде марта (реже в начале марта) либо в середине апреля. Продолжается подъем от 10-15 суток в верхнем течении до 20-25 дней в низовье. В среднем пойме затапливается по отношению к самому низкому ме-

женному уровню на 4-5 метра, самый высокий уровень достигает показателя в 6-7,5 м. Летне-осенняя межень (май-июнь) очень часто нарушается дождевыми паводками, которые повышают уровень воды в реке до 1-2 м за период 25-35 суток. Зимние уровни в среднем на 10-20 см выше за летние, но в отдельные годы (1939) в результате оттепелей в низовье повышались до 2,5 м. Особенностью режима реки являются большие колебания в стоке (табл. 31).

6.3. Режим речного стока

К основным природным и антропогенным факторам, определяющим сток воды, прежде всего, нужно отнести факторы климатические, а также факторы подстилающей поверхности и хозяйственную деятельность человека. К числу главнейших физико-географических и геологических характеристик речного бассейна относят:

- 1) географическое положение водосбора на континенте;
- 2) географическая зона или высотные пояса;
- 3) геологическое строение, тектоника, физические и водные свойства подстилающих грунтов, гидрогеологические условия;
- 4) рельеф;
- 5) климат;
- 6) почвенно-растительный покров;
- 7) характер речной сети;
- 8) наличие и особенности других водных объектов;
- 9) степень преобразования хозяйственной деятельностью;
- 10) озерность, болотистость, лесистость водосбора и др.

Для реки Сож характерны большие колебания в стоке. На период весеннего половодья приходится 57%, на летне-осеннюю и зимнюю межень – 43% годового стока. Среднегодовой расход воды около Славгорода 105 м³/с, наибольший расход воды 4740 м³/с (1907), наименьший – 11,1 м³/с (1900). Особенностью внутригодового распределения стока является значительно выраженный пик половодья в апреле. В это время расход воды максимальный за год и многократно превышает расходы воды в остальные месяцы. На весну приходится основной сток реки. Это также говорит о том, что преобладающий тип питания реки снеговой, так как весна – период половодья. Минимальные расходы воды приходятся на зимние месяцы, в частности на февраль. К тому же летние и осенние месяцы также не изобилуют большими расходами и стоком. Среднегодовой расход воды на гидрологическом посту в Славгороде 105 м³/с, наибольший среднегодовой – 223 м³/с, наименьший среднегодовой – 57,6 м³/с (рис. 11; 12). Среднегодо-

вой модуль стока – 5,93 л/с·км², годовой слой стока – 187 мм, а годовой объем стока равен 3,31 млн.м³ (табл. 32).

Таблица 32

Характеристики речного стока (г. Славгород)

Среднегодовой расход воды	105 м ³ /с
Объем стока за год	3,31 млн.м ³
Слой стока	187 мм
Среднегодовой модуль стока	5,93 л/с·км ²
Коэффициент стока	0,29

Таблица 33

Среднемесячные и среднегодовой расходы воды(м³/с)
р. Сож – г. Славгород (Sв=17700 км²)

Расход воды	Месяцы												Год, м ³ /с
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Средн.	43,9	43,7	127	504	124	61,1	60,1	50,9	52,7	56,1	71,5	62,4	105
Наиб.	121	165	538	1270	694	301	294	124	461	242	371	159	223
Наим.	21,3	16,9	25,3	101	40,4	26,7	22,1	15,5	17,7	21,6	20,9	21,9	57,6

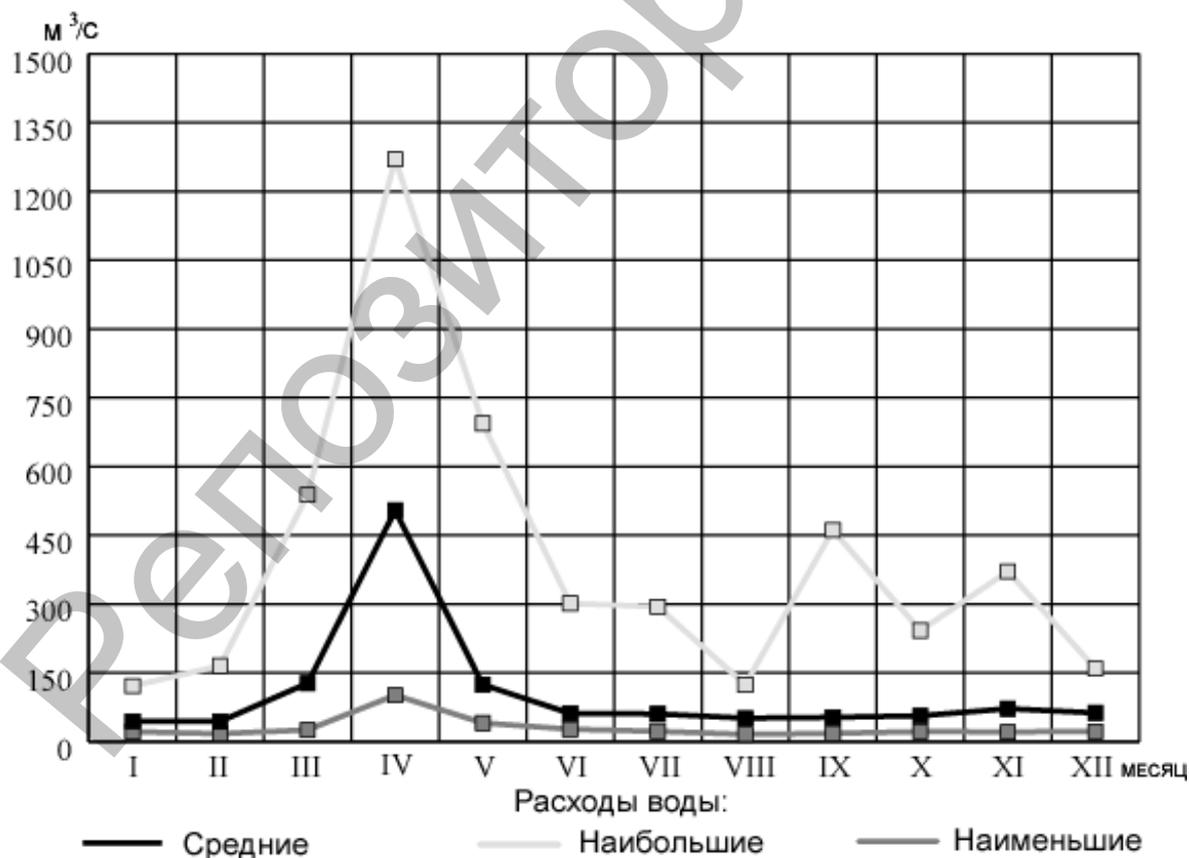


Рис. 11. Среднемесячные расходы воды (м³/с)

Таблица 34

Характерные расходы воды ($\text{м}^3/\text{с}$) р.Сож – г. Славгород ($S_{\text{в}}=17700 \text{ км}^2$)

Расход воды	Наибольший годовой	Наименьший зимний	Наименьший открытого русла
Средний	1600	29,3	31,9
Наибольший	4740	47,5	98,4
Наименьший	183	14,3	11,1

Проанализировав табл. 34, можно сделать вывод: наибольший среднегодовой расход воды составляет $1600 \text{ м}^3/\text{с}$, наименьший зимний $29,3 \text{ м}^3/\text{с}$, наименьший открытого русла $31,9 \text{ м}^3/\text{с}$ – для Славгорода.

Объем стока на реке Сож в пределах города Славгород составляет $3,31 \text{ млн. м}^3$. На снеговой тип питания приходится $1,93 \text{ млн. м}^3$ (58,3 %), на грунтовое (подземное) – $1,17 \text{ млн. м}^3$ (35,3 %), на дождевое – $0,21 \text{ млн. м}^3$ (6,4 %).

Таким образом, можно сделать вывод, что для реки Сож в пределах города Славгород характерен грунтово-снеговой тип питания (рис.12).

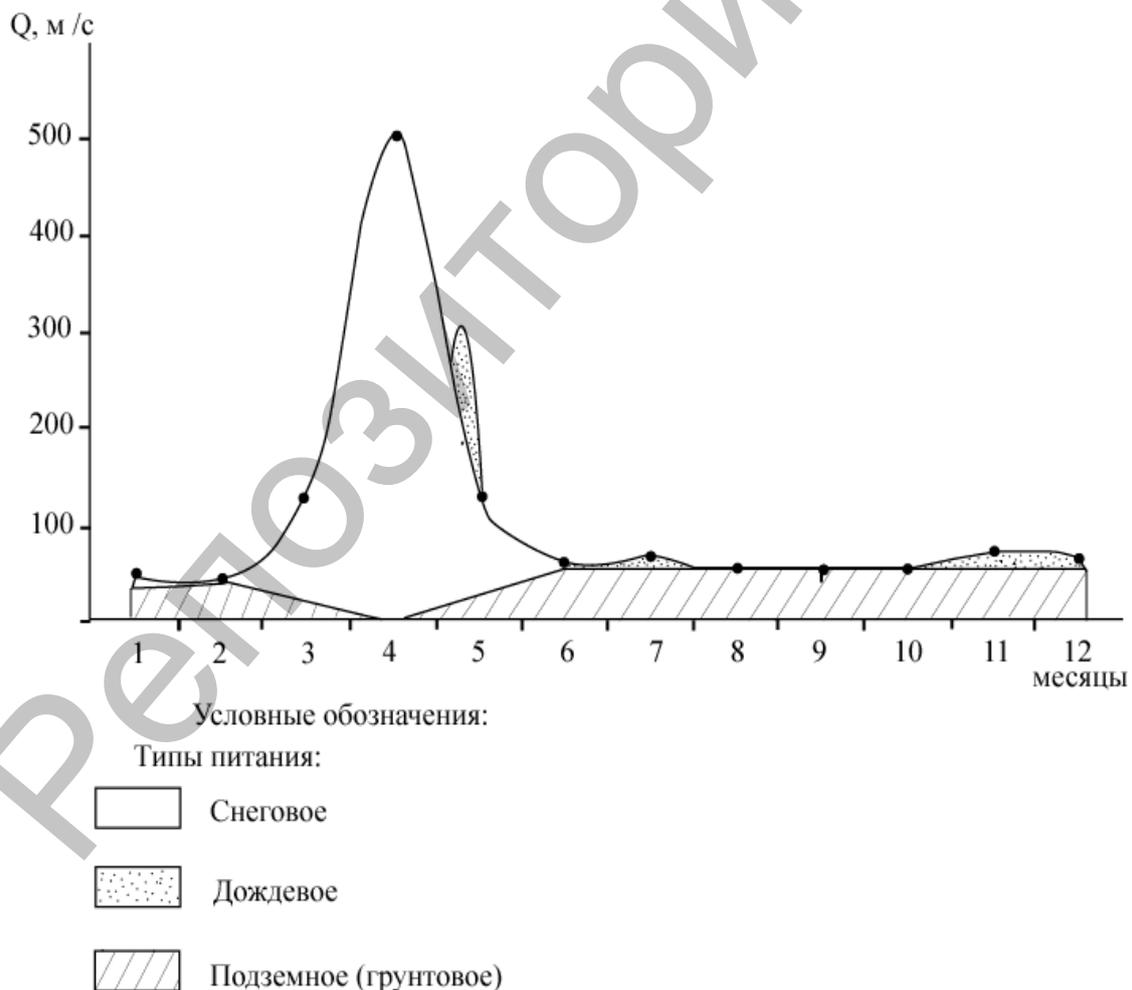


Рис. 12. Гидрограф реки Сож, г. Славгород

6.4. Термический и ледовый режим

Изменение температуры речной воды – следствие изменения составляющих теплового баланса данного участка реки. Температура воды в реке, как следует из анализа уравнения теплового баланса участка реки, реагирует на метеорологические факторы (изменения радиационного баланса, температуры воздуха). Отсюда основной причиной временных изменений температуры воды в реке является метеорологическая.

Средняя температура воды в июне-августе приближается к отметкам в 19-21°C, наибольшая температура воды в реке фиксируется в июле (максимум – 28°C). Средняя температура воды колеблется от 5,7°C в апреле до 21°C в июле (г. Чериков), от 6,4°C до 20,7°C (г. Славгород), от 5,8°C до 21,4°C (г. Гомель).

Таблица 35

Температура воды в реке в период открытого русла на реке Сож, г. Славгород

Средняя	6,4	14,3	19,2	20,7	19,4	13,4	7,1
Высшая	8,9	15,9	21,8	21,9	20,9	15,6	8,7
Низшая	3,1	13,4	17,4	19,1	18,2	11,8	4,7

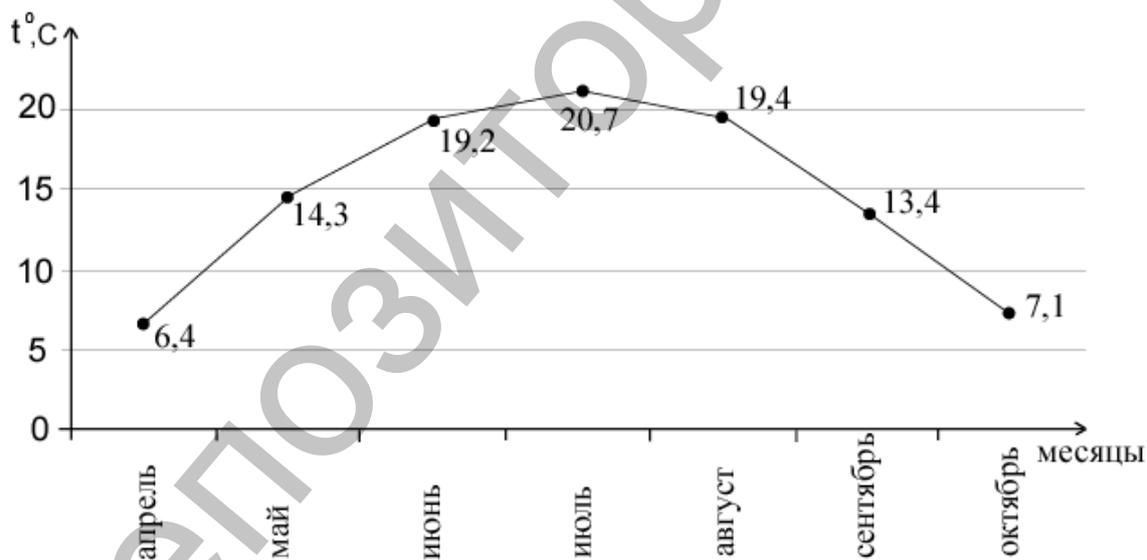


Рис. 13. График хода температуры воды в период открытого русла, р. Сож, г. Славгород

Даты перехода температуры воды через 0,2°C весной приблизительно первые дни апреля, через 4°C – 11.04, через 10°C – 27.04. Даты перехода температуры воды через 0,2°C осенью 15-19.11, через 4°C – 05.11, через 10°C – от 30.09 до 06.10.

Река Сож замерзает в начале декабря, среднее время наступления ледохода весной – конец марта, начало апреля от устья к верховью. Весенний ледоход длится 3-5 дней. Так, для реки около Черикова характерен в среднем весенний ледоход, продолжительностью 3 дня, у Славгорода – 5, ниже Гомеля – 4 дня.

Продолжительность осеннего ледохода в среднем до 14 дней, но иногда эта цифра достигает уровня в 58-60 дней. Впрочем, бывают годы, когда осеннего ледохода вообще не наблюдается.

Протяженность самого ледостава изменяется для каждого из постов (г. Чериков – 124, г. Славгород – 115, г. Гомель – 120 дней), но средний показатель приблизительно 120 дней. Минимальная продолжительность ледостава варьируется для реки в достаточно широком диапазоне от 65 дней (г. Славгород) до 90 дней для Черикова. Для Гомеля минимум ледостава – это 72 дня. Максимальная продолжительность ледостава для каждого из постов уже равна с точностью до 3 дней и составляет в среднем 150 суток.

Если рассматривать общую продолжительность периода с ледовыми явлениями, то здесь можно отметить следующее: максимум – г. Чериков (166), г. Славгород (167), г. Гомель (165 дней), минимум для Черикова – 109, для Славгорода – 100, для Гомеля – 101 день. Отсюда средняя продолжительность периода с ледовыми явлениями для Черикова составляет 141 сутки, для поста в Славгороде 167 суток и для Гомеля, как в прочем и для всего нижнего течения реки Сож, ниже Гомеля, этот показатель равен 165 дней (табл. 36).

Таблица 36

Ледовые явления, р. Сож, г. Славгород

Характеристика	Даты наступления основных фаз ледового режима					Продолжительность периодов ледового режима, дни			Продолжительность периода с ледовыми явлениями
Средняя	17.11	21.11	05.12	30.03	04.04	14	115	5	138
Ранняя	19.10.98	23.10.98	07.11.19	17.02.25	08.03.03	60	149	32	167
Поздняя	13.12.38	25.12.04	18.01.59	23.04.31	25.04.31	0	65	1	100

Толщина льда на реке Сож, г. Славгород

Характеристика	В начале ледостава (по первому измерению)	Максимальная	Перед вскрытием (по последнему измерению)
Средняя	13	40	36
Наибольшая Год	20 1945-46	62 1950-51	62 1950-51
Наименьшая Год	8 1939-40, 58-59	23 1937-38	13 1958-59

Толщина льда изменяется от 13 см в начале ледостава (по первому измерению) до 46 см перед вскрытием (по последнему измерению), достигая максимума в 50 см (в среднем). На Беларуси наибольшая толщина льда может достигать 62–65 см (табл. 37).

6.5. Гидрохимический режим

Вода в реке гидрокарбонатно-кальциевого класса умеренно-жесткая средней минерализации с характерным уменьшением состава от верховья к устью.

Характерной особенностью гидрохимического режима реки является явно выраженное в межень уменьшение минерализации от верховья к устью в среднем на 25%. Это связано с тем, что река постепенно выходит из районов меловых отложений и ее воды разбавляются водами притоков с меньшей минерализацией.

Во время весеннего половодья минерализация воды держится около 70 мг/л, при резко выраженном преобладании в составе анионов HCO_3^- (41-42% экв) и при преобладании среди катионов Ca^+ (27-39% экв). Жесткость воды не превышает весной 0,8-0,9 мг-экв/л. При переходе к летней межени наблюдается повышение минерализации до 310-400 мг/л, а жесткости до 2,4-3,0 мг-экв/л. Но наибольших значений сумма ионов и жесткость достигают в период устойчивой зимней межени, когда их величины в 5-6 раз выше, чем весной, и составляют 365-455 мг/л и 4,5-5,7 мг-экв/л соответственно.

Ионы HCO_3^- становятся очень резко выраженными (44-48% экв). В составе катионов хорошо и резко выражены ионы Ca^+ (32-40% экв). Таким же остается относительное содержание анионов и катионов в период летне-осенних паводков, во время которых сумма ионов снижается до 160-300 мг/л, а жесткость до 2-4,2 мг-экв/л. Содержание ионов SO_4^{2-} обычно колеблется около 3-10 мг/л, что соответствует весной 3-8% экв и в межень 1-4% экв. В зимнюю межень содержание сульфатов в верховьях реки может возрастать до максимальных в пределах района значений 30-35 мг/л (до 7% экв).

Содержание хлоридов невелико и не превышает 2-4 мг/л во время половодья (1,5-4% экв) и 6-8 мг/л в период межени (1-3% экв). Содержание ионов Mg^{+} в период пика половодья составляет 1-5 мг/л или 13-18% экв, увеличиваясь в межень в верховьях до 10-30 мг/л (12-23% экв), а в устье – до 7-16 мг/л (9-16% экв). Ионы щелочных металлов присутствуют в количествах от 1-4 мг/л (2-7% экв) весной до 9-12 мг/л (1-5% экв) в летнюю межень. Агрессивность речной воды проявляется только в районе г. Гомеля, где содержание агрессивной CO_2 достигает 4-5 мг/л. В верховьях вода агрессивными свойствами не обладает. Вода отличается наименьшей для рек территории цветностью, составляющей 40-120° главным образом во время половодий и паводков.

В межень цветность воды снижается до 5-20°. Нитриты изменяются в пределах от 0,000 до 0,060 мг/л. наибольшее содержание нитратов наблюдается зимой и изменяется в пределах от 0,05 до 2,00 мг/л, достигая у г. Гомеля 4 мг/л. В весенне-летний период количество их значительно уменьшается и обычно колеблется около 0,00-0,30 мг/л. Содержание фосфатов в верховьях составляет 0,024-0,080 мг/л, а в отдельных случаях превышает 0,300 мг/л. К устью их количество уменьшается до 0,017-0,045 мг/л. Количество железа колеблется от 0,07 до 2,30 мг/л, причем наибольшие величины, как правило, наблюдаются в зимнюю межень, а наименьшие – в летнюю. Процент насыщения кислородом в весенне-летний период у г. Гомеля составляет 60-95%, а зимой может снижаться до 21% при уменьшении кислорода до 3,0 мг/л. Величина рН воды изменяется в течение года в пределах 7,05-8,40. Содержание меди, брома и йода в воде р. Сожа у г. Гомеля по данным единичных анализов составляет около 0,003, 0,0115, 0,0025 мг/л соответственно.

Ионный сток реки у г. Гомеля в среднем за 1968-1982 гг. составляет 1068 тыс. т. в год, а показатель ионного сока – 27,4 т/км² в год. Распределение ионного стока по гидрологическим сезонам характеризуется следующими данными: весна (март-май) – 42%, лето (июнь-сентябрь) – 25%, осень (октябрь-ноябрь) – 14% и зима (декабрь-февраль) – 19%.

6.6. Взвешенные и влекомые наносы

Максимальный расход наносов приходится на апрель, где в среднем равен 0,53 кг/с. По статистике минимальный месяц по расходам наносов – февраль. На него приходится в среднем 0,056 кг/с. Наибольший среднесуточный расход наносов составляет 36 кг/с, однако может достигать цифры в 74 кг/с (макс.) и приходится на 26-30 числа апреля. Минимальный из наибольших среднесуточных расходов равен 10 кг/с (фиксируется в 11-20 числах апреля) (табл. 38). Наибольшая средняя мутность воды – 64 г/м³ (табл. 39).

Таблица 38

Среднемесячные и среднегодовой расходы наносов, кг/с
р. Сож, г. Гомель (Sв=38900 км²)

Расход наносов	Месяцы												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
средний	0,76	0,73	1,4	17	5,5	1,3	0,78	0,91	1,3	1,3	1,7	0,93	2,8
наибольший	1,8	1,4	3,7	36	9,1	2,9	1,3	2,2	3,8	3,4	3,5	2,0	5,4
наименьший	0,33	0,23	0,33	7,2	1,7	0,6	0,39	0,39	0,16	0,28	0,34	0,12	1,5

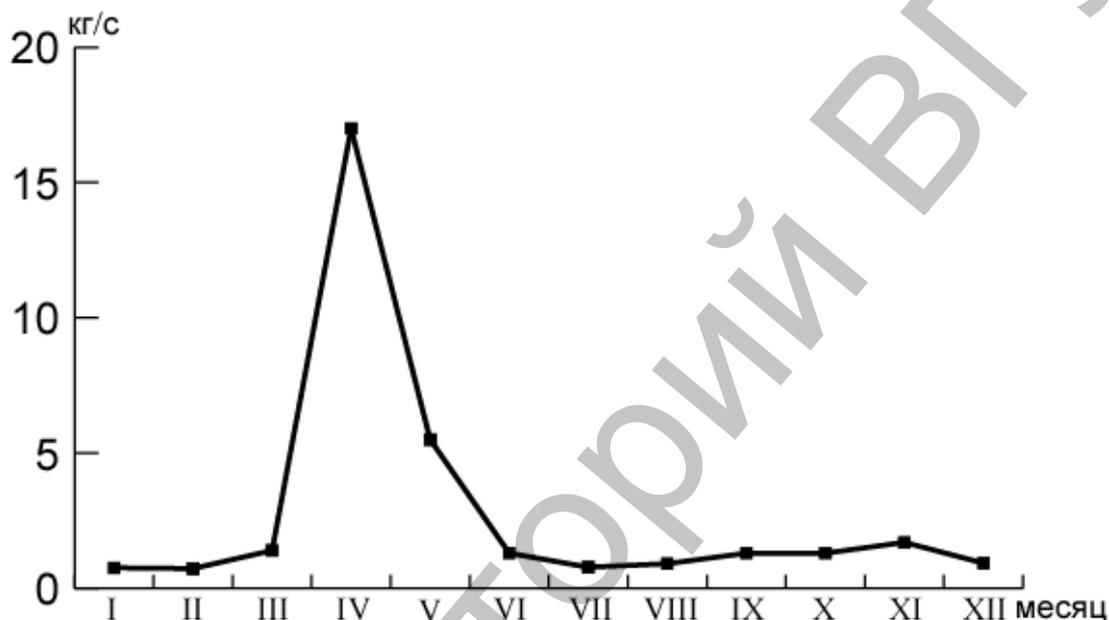


Рис. 14. Среднемесячные расходы наносов, р. Сож, г. Славгород, кг/с

Таблица 39

Другие данные по взвешенным наносам

Характеристика	Наибольший среднесуточный расход наносов, кг/с		Наибольшая мутность воды, г/м ³		Годовой сток наносов,	
	расход	дата	мутность	дата	тыс. т.	т/км ²
Средний	36	-	64	-	89	2,3
Наибольший	74	26-30.04	130	08.04	170	4,4
Наименьший	10	11-20.04	27	19.04	47	1,2

Максимальная наибольшая мутность воды, зарегистрированная на реке, составила 130 г/м³ (08.04), минимальная наибольшая мутность воды – 27 г/м³ (19.04). Годовой сток наносов в среднем приблизительно составляет 89 тыс. т. (2,3 т/км²). Наибольший годовой сток наносов, зафиксированный на реке, составил 170 тыс. т., что равно 4,4 т/км². Наименьший годовой сток равнялся 47 тыс. т., что соответствует 1,2 тоннам на 1 км² территории.

7. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

По своим химическим и санитарно-бактериологическим показателям вода на всем протяжении реки, кроме участков в 30–50 км ниже городов Кричев, Славгород, Чечерск, Ветка и Гомель обладает хорошими питьевыми качествами и пригодна для технического и централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, но, как известно, речная вода не может быть использована на огромном протяжении, так как в среднем и нижнем течении Сож держит свой путь через территории, загрязненные радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Поэтому она используется лишь для технического водоснабжения промышленных предприятий, таких городов как Гомель, Кричев, Ветка, Славгород, Чечерск, Ветка и др., а также для нужд железнодорожного транспорта. Использование реки на территориях, не подверженных загрязнению, сводится также лишь к техническому использованию. Применение речных вод для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения также не планируется.

На участках, перечисленных выше, для устранения от загрязнения речных вод, были введены в строй новые городские очистительные сооружения мощностью 132 тыс. м³/сут, которые предусматривают биологическую очистку стоковых вод.

Достаточно налажено и судоходство по реке. Судоходство на реке осуществляется как круглый год – от г. Славгород вниз по течению, так и сезонно, начиная от деревни Борисовичи Климовичского района, т.е. за 373 километра от устья Сожа. Главные пристани: Славгород, Чечерск, Ветка, Гомель (порт).

Издавна Сож служил транспортной артерией и для перевозки леса, строительных материалов, других грузов. Но, используя природные богатства реки, необходимо помнить, что они могут уменьшаться. Ухудшается качество воды при сбросах неочищенных городских и сельскохозяйственных стоков. Поэтому необходимо сохранять и расширять водоохранные полосы вдоль реки. С этой же целью созданы Чериковский и Чечерский государственные заказники.

В бассейне Сожа водятся щука, карась, плотва, лещ, линь. Поэтому многие водохранилища, построенные на берегах Сожа или его притоков, одной из своих задач поставили рыбозаповедение.

На берегах рек водосбора Сожа построены или строятся дома отдыха, лагеря, санатории, туристические базы. Это говорит о том, что река используется в рекреационных целях. Например, существует зона отдыха «Сож» местного значения, которая расположена в 6 км на юг от Гомеля на реке Сож. Действует с 1981 года, площадью 5,1 тыс. га и рассчитана для одновременного отдыха 22 тыс. человек.

На территории бассейна реки Сож расположен родник «Голубая криница» в Славгородском районе Могилевской области, в 8 км на юго-восток от г. Славгород, на левобережье реки Сож. По объему поступления подземных вод на поверхность земли родник «Голубая криница» является самым крупным (из известных родников) как в Беларуси, так на Восточно-Европейской равнине. Вода источника выходит на поверхность с глубин 100-200 м, где она циркулирует в толще пещего мела. По морфологии выхода подземных вод на дневную поверхность родник относится к типу лимнокрен.

Важно отметить, что в настоящее время на реке гидроэлектростанций нет, но достаточно широко рассматривается вопрос сооружения каскадов ГЭС, так как возможные масштабы затопления прилегающих территорий ограничены зоной загрязнения радионуклидами.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ТЕМА: ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ	4
ТЕМА: ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРА	10
ТЕМА: ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОХРАНИЛИЩА ...	15
ТЕМА: ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ (НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА, ЗАПОВЕДНИКА, ЗАКАЗНИКА)	20
ПРИМЕР ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕКИ СОЖ	23

Учебное издание

ГИДРОЛОГИЯ
ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Методические рекомендации
к выполнению контролируемой самостоятельной работы

Составитель
КУРДИН Сергей Иванович

Технический редактор	<i>Г.В. Разбоева</i>
Компьютерный дизайн	<i>Л.Р. Жигунова</i>

Подписано в печать 02.07.2020. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 2,91. Уч.-изд. л. 2,31. Тираж 60 экз. Заказ 77.

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/255 от 31.03.2014.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».
210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.