

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И
РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ЭРОЗИОННЫЕ И РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ"

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Составители: Л.С.Безвершенко, Т.В.Горбовская

Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных и расчетно-графических работ по дисциплине "Эрозионные и русловые процессы" /сост. Л.С.Безвершенко, Т.В.Горбовская. Саратов: 2018. 52 с.: илл., карта.

Главной целью создания рабочей тетради по профильной дисциплине «Эрозионные и русловые процессы» является формирование, закрепление и проверка уровня усвоения студентами основных умений, необходимых для выполнения лабораторных расчетно-графических работ. Уровень самостоятельности студентов при выполнении лабораторных работ может служить определенным показателем качества обучения и важным элементом подготовки бакалавров. После качественного выполнения лабораторных работ студенты должны выполнить задания для организации самостоятельных работ. Концептуальной идеей профильного курса и заданий рабочей тетради является то, что все водные объекты рассматриваются как звенья единой гидрографической сети. В этой системе морфологически и гидравлически связанных объектов гидрологические процессы объединяют звенья единого механизма в пределах определенной территории – речного бассейна. Поэтому исследования рек и речных бассейнов основываются на комплексном и системном подходах.

Рабочая тетрадь предназначена для студентов географического факультета очной формы обучения по направлению подготовки 05.03.02 «География», профиль "Геоморфология".

Подготовлено по решению научно-методической комиссии географического факультета Саратовского государственного университета им. Н.Г.Чернышевского.

Учебно-методическое пособие

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И
РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ЭРОЗИОННЫЕ И РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ"**

*Составители: Безвершенко Любовь Сергеевна,
Горбовская Татьяна Владимировна*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Саратовский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И
РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ЭРОЗИОННЫЕ И РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ"

Выполнил:

студент (ка) 2 курса группы _____
_____ отделения
_____ факультета

Проверил:

кафедры геоморфологии и геоэкологии
географического факультета

Саратов, 20 _____

Предисловие

Целями освоения дисциплины "Эрозионные и русловые процессы" являются получение основных знаний об эрозионных и русловых процессах, механизмах воздействия водных потоков на земную поверхность, формах проявления и интенсивности эрозионно-аккумулятивных процессов в разных природных условиях, причинах и особенностях их опасных и экологически неблагоприятных последствий.

К задачам освоения данной дисциплины следует отнести:

- ✓ получение представления об основных законах эрозионных и русловых процессов как следствия взаимодействия водных потоков и земной поверхности;
- ✓ изучение механизмов взаимодействия водных потоков с коррелятивными отложениями;
- ✓ определение направленности и интенсивности эрозионных и русловых процессов и их роль в потере почвенного плодородия, в разрушении земель и создании опасных ситуаций на реках в связи с размывами берегов, обмелением акваторий, возникновением заторов и наводнений;
- ✓ овладение анализом природных и антропогенных факторов и их соотношений с особенностями проявления эрозионных и русловых процессов в разных условиях;
- ✓ овладение методами эрозионных и русловых исследований, а также навыками сбора и обработки данных, их картографической интерпретации для оценки современного состояния земель в отношении эрозионной опасности, развития оврагов, направленности и темпов русловых деформаций на реках;

В рабочей тетради представлены разработанные авторами лабораторные и самостоятельные работы по эрозиоведению и русловедению, а также даны методические указания по их выполнению. Особенностью программы изучения данной дисциплины является опережение практической части над теоретическим изложением материала. Студенты 3 курса уже овладели некоторой суммой теоретических знаний и приемами учебной работы, которые и должны использовать при выполнении большинства работ. Поэтому только некоторые лабораторные работы должны сопровождаться подробным теоретическим изложением наиболее трудных или отсутствующих в учебной литературе вопросов по данным разделам дисциплины. При выполнении заданий рабочей тетради студентам необходимы прочные знания и навыки выполнения действий с картой и статистическими материалами.

Студенты 3 курса уже знакомы с основными требованиями к оформлению работ, но напомним некоторые из них. Ход и результаты расчетных действий нужно обязательно фиксировать в тетради. Таблицы заполняются по мере проведения измерений и вычислений аккуратно, простым карандашом, с округлением до сотых долей каждого результата. Графические материалы выполняются строго на миллиметровой бумаге или прозрачной бумаге, тщательно подбирая оптимально возможный масштаб. При подборе масштабов графиков нужно руководствоваться минимальными значениями гидрологических параметров и предельной графической точностью построения. Графики оформляются аккуратно, печатными буквами, с применением набора цветных гелиевых ручек. Текстовая часть лабораторных работ выполняется грамотным научно-литературным стилем, с элементами сопоставления и авторскими выводами по установлению взаимосвязей между элементами географической среды.

Контроль выполнения заданий лабораторных и расчетно-графических работ в течение одного семестра оценивается в баллах. Всего за семестр студент может набрать от 0 до 33 баллов. Выполнение заданий по каждой теме оценивается в 5-6 баллов, которые включают: 1 балл – за посещение, 2 балла – за качество выполнения работы, 1 – за своевременный отчет, 1 балл - за оформление работы; 1 балл - за сложность работы. Большую роль в освоении дисциплины имеет самостоятельная работа студентов, которая также имеет балльную оценку. Всего в семестре студентом может быть набрано от 0 до 22 баллов за самостоятельное выполнение заданий повышенной трудности, отмеченные в рабочей тетради дополнительным знаком (*).

Тема 1. ЭРОЗИОВЕДЕНИЕ

Лабораторная работа 1 «СОСТАВЛЕНИЕ КАРТЫ РАЗНОПОРЯДКОВЫХ ВОДОСБОРОВ И ЛИНИЙ ТОКА ВОДЫ»

Напомнить основные понятия данной темы: рельеф, горизонталь, бергштрих, тальвег, устье, исток, водораздел, главный тальвег, водосбор, речной бассейн, порядок тальвегов и речной сети, дихотомическая система порядков (Стралера-Философова), монотомическая система порядков, политомическая система порядков, эрозионные формы рельефа (овраги и промоины).

Вспомнить следующие навыки работы с картографическим материалом: определение направления ската по топографической карте; нахождение и проведение тальвегов по топокарте; проведение водораздельных линий; выделение водосборных площадей по топокарте; определение порядков тальвегов по дихотомической системе.

Вариант № _____

Основные сведения по топографической карте:

Номенклатура листа топокарты _____,

Название листа топокарты _____,

Масштаб численный _____, масштаб именованный в 1 см _____

Задание 1.1. На кальке для всей территории участка топографической карты вычертить гидрографическую сеть (постоянную и временную).

Примечание: Базовые знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины «Гидрология» позволяют достаточно быстро справиться с проведением гидрографической сети.

Речная сеть, озера, болота, пруды и водохранилища необходимо вычертить гелиевой ручкой синего цвета. Отметить места выхода подземных вод. Названия объектов гидрографии также подписать на кальке соответствующим цветом.

Задание 1.2. Вычертить на кальке все тальвеги для всей территории участка топографической карты.

Примечание: Базовые знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплин «Топография» и «Гидрология», позволяют достаточно быстро справиться с проведением тальвегов.

Необходимо внимательно изучить особенности местности, на которой формируется речная сеть. При этом особое внимание следует обратить на рисовку горизонталей, бергштрихи, мелкие изгибы горизонталей, положение соседних водотоков, отметки высот, замкнутые горизонталы и т.д. Все тальвеги необходимо обозначить мелким пунктиром гелиевой ручкой черного цвета.

Задание 1.3. Вычертить на кальке все водоразделы для исследуемой территории топографической карты, обозначив таким образом водосборы и речные бассейны.

Примечание: Базовые знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплин «Топография» и «Гидрология», позволяют достаточно быстро справиться с проведением водоразделов.

Необходимо внимательно изучить особенности местности, на которой сформирована система тальвегов и речная сеть. При этом особое внимание следует обратить на рисовку горизонталей, бергштрихи, мелкие изгибы горизонталей, положение соседних водотоков, отметки высот, замкнутые горизонталы и т.д. Водораздельную

Графические построения работы 1.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Лабораторная работа 2 «СОСТАВЛЕНИЕ КАРТЫ ПРОЯВЛЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ФАКТОРА В ОБРАЗОВАНИИ ЭРОЗИОННЫХ ФОРМ»

Задание 2.1. Заполнить теоретическую часть к данной работе.

Базис эрозии -

Пояс "отсутствия" эрозии (по Р.Хортону)

Факторы линейной эрозии

Задание 2.2. На кальке для всей территории участка топографической карты выделить пояс "отсутствия" эрозии.

Граница пояса "отсутствия" эрозии проводится по верховьям тальвегов 1-го порядка и вдоль горизонталей между верховьями. Выделенная таким образом зона оформляется штриховкой черного цвета.

Задание 2.3. На кальке для оставшейся территории участка топографической карты выделить фрагменты склонов различной экспозиции.

Экспозиция склонов определяет "солярный" тип линейной эрозии. Склоны южной, юго-западной, западной и северо-западной экспозиции должны быть закрашены "теплыми" оттенками цвета; склоны северо-восточной, северной, восточной и юго-восточной экспозиции - в "холодной" цветовой гамме.

Задание 2.4. На кальке для оставшейся территории участка топографической карты выделить разную морфологию склонов (прямые, выпуклые и вогнутые).

Морфология склона определяет процессы сноса и накопления рыхлого материала и интенсивность роста оврагов. Разные типы склонов на карте отметить различной штриховкой черного цвета.

Задание 2.5. Вычертить на кальке все эрозионные формы рельефа для исследуемой территории топографической карты.

Примечание: Базовые знания, приобретенные при изучении дисциплины «Топография», позволяют достаточно быстро справиться с данным заданием.

Овраги, промоины и их количественные характеристики необходимо вычертить соответствующим условным знаком гелиевой ручкой коричневого цвета.

Графические построения работы 2.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Лабораторная работа 3 «СОСТАВЛЕНИЕ КАРТЫ УГЛОВ НАКЛОНА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ»

Напомнить основные понятия данной темы: рельеф, горизонталь, сечение, заложение, крутизна ската, шкала заложения.

Вспомнить следующие навыки работы с картографическим материалом: определение крутизны ската в градусах по шкале заложения, работа с палеткой шкалы заложения.

Задание 3.1. На кальке для всей территории участка топографической карте вычертить гидрографическую сеть (постоянную и временную).

Примечание: Базовые знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины «Гидрология» позволяют достаточно быстро справиться с проведением гидрографической сети.

Речная сеть, озера, болота, пруды и водохранилища необходимо вычертить гелиевой ручкой синего цвета. Отметить места выхода подземных вод. Названия объектов гидрографии также подписать на кальке соответствующим цветом.

Задание 3.2. Разработать шкалу условных обозначений для составления карты углов наклона земной поверхности для интервалов:

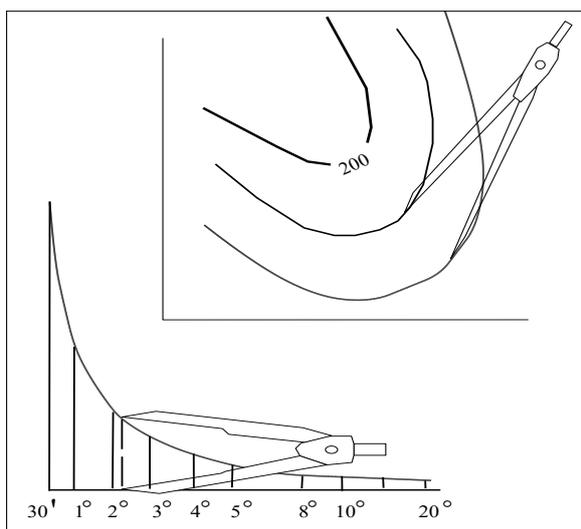
<input type="checkbox"/>	0° - 1°	- выровненная поверхность
<input type="checkbox"/>	1° - 3°	- полого наклонная поверхность
<input type="checkbox"/>	3° - 5°	- слабо наклонная поверхность
<input type="checkbox"/>	5° - 10°	- средне наклонная поверхность
<input type="checkbox"/>	более 10°	- круто наклонная поверхность

Подобрать цветовую гамму для каждой ступени шкалы с усилением цвета по мере увеличения показателя картограммы. Цветовое решение должно отражать постепенные переходы «теплой» цветовой гаммы (желто-оранжево-красно-коричневая).

Задание 3.3. Выделить на кальке участки с различными углами наклона земной поверхности (согласно разработанной легенде карты) для всей территории участка топографической карте.

Примечание: Базовые знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплин «Топография» и «Геоморфология», позволяют справиться с проведением линий раздела участков с различными углами наклона земной поверхности.

Напомним, что представляет собой график (шкала) заложения, и его использование:



Крутизной ската называют

На данном рисунке угол наклона равен $2^{\circ}15'$.

Ход работы:

- установить шаг циркуля-измерителя, соответствующий заложению в 1° ;
- последовательно вести циркуль с установленным значением заложения между смежными горизонталями, выделяя участки с меньшим углом наклона поверхности;
- между горизонталями границы участка соответствуют нормальям. Между нормальями граница идет вдоль горизонтали;
- затем установить заложение, соответствующее 2° и отделить участки карты, имеющие угол наклона больше или меньше 2° ;
- аналогичным образом отработать участки карты с углами наклона 3° , 5° и 10° . После этого на карте останутся участки с углами наклона более 10° , на которых горизонтали будут расположены очень близко друг к другу;
- четко обозначить границы участков с заданным интервалом;
- произвести окраску контуров в соответствии с разработанной легендой карты.

Задание 3.4. Вычертить на кальке все эрозионные формы рельефа для исследуемой территории топографической карты.

Примечание: Базовые знания, приобретенные при изучении дисциплины «Топография», позволяют достаточно быстро справиться с данным заданием.

Овраги, промоины и их количественные характеристики необходимо вычертить соответствующим условным знаком гелиевой ручкой коричневого цвета.

Графические построения работы 3.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Лабораторная работа 4 «СОСТАВЛЕНИЕ КАРТЫ СТЕПЕНИ СМЫТОСТИ ПОЧВ»

Смытые почвы (эродированные почвы, дефлированные почвы) - это почвы, у которых эрозией или дефляцией разрушены поверхностные горизонты почвенного профиля или почвообразующие породы, что приводит к снижению или утрате их плодородия.

Задание 4.1. На кальку нанести гидрографическую сеть и границы исследуемой территории.

Задание 4.2. С карты углов наклона перенести границы выделенных участков согласно шкале условных обозначений.

Задание 4.3. По карте проявления топографического фактора уточнить границы участков различной смытости почв по экспозиции склонов согласно следующей легенде карты:

<input type="checkbox"/>	Несмытые почвы	(0-1°)
<input type="checkbox"/>	Слабая степень смытости	(1-2° - склоны северные, северо-восточные, восточные, юго-восточные, северо-западные)
<input type="checkbox"/>	Средняя степень смытости	(1-2° - склоны южные, юго-западные и западные) и (2-5° - склоны северные, северо-восточные, восточные, юго-восточные, северо-западные)
<input type="checkbox"/>	Сильная степень смытости	(2-5°- склоны южные, юго-западные и западные) и 5-10° - склоны северные, северо-восточные, восточные, юго-восточные, северо-западные)
<input type="checkbox"/>	Смытые почвы	(5-10°- склоны южные, юго-западные и западные , более 10°)

Задание 4.4. Подобрать "теплую" цветовую гамму для шкалы легенды карты по мере усиления цвета при увеличении смытости почвы и оформить карту.

Задание 4.5. Вычертить на кальке все эрозионные формы рельефа для исследуемой территории топографической карты.

Примечание: Базовые знания, приобретенные при изучении дисциплины «Топография», позволяют достаточно быстро справиться с данным заданием.

Овраги, промоины и их количественные характеристики необходимо вычертить соответствующим условным знаком гелиевой ручкой коричневого цвета.

Графические построения работы 4.

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

"Таблица морфометрических и морфологических показателей эрозионных форм"

№ № п/п	Местоположение эрозионной формы	На каком порядке образована	Морфометрические характеристики			Морфологические характеристики эрозионных форм		
			Длина, м	Ширина, м	Глубина, м	Экспозиция склона	Продольный профиль склона (строится на миллиметровой бумаге)	Поперечный профиль водосбора в нижней части (строится на миллиметровой бумаге)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
2								
3								
4								

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. НЕКРУПЫНКОГО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5								
6								
7								
8								
9								
10								

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Тема 3. РУСЛОВЕДЕНИЕ

Лабораторная работа 6 «ПОСТРОЕНИЕ КРИВЫХ ПОВТОРЯЕМОСТИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТОЯНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ И КРИВЫХ ЗАВИСИМОСТИ РАСХОДА, ПЛОЩАДИ ВОДНОГО СЕЧЕНИЯ И СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ОТ УРОВНЯ ВОДЫ»

Уровень воды в реках и озёрах – высота свободной поверхности воды рек и озер относительно какой-либо условной горизонтальной поверхности (*относительный уровень воды*) или уровня моря (*абсолютный уровень воды*). Внутригодовые колебания уровня воды зависят от климатических условий и составляют в озерах от нескольких сантиметров до 2-3 м, на больших реках - 5-12 .

Максимальный уровень (высший уровень) – самый высокий уровень воды в реках, наблюдающийся в половодье. Различают следующие значения максимального уровня: в данном году, средний многолетний и наивысший за многолетний период.

Минимальный уровень (низший уровень) – самый низкий уровень воды в реках, наблюдающийся в межень. Различают следующие значения минимального уровня: в данном году, средний многолетний и наинизший за многолетний период.

Соответственные уровни – уровни воды двух водомерных постов, относящихся к одинаковым фазам режима (резко выраженным подъёмам или самым низким впадинам).

Амплитуда колебания уровня воды -

Повторяемость (частота) уровня в году –

Продолжительность (обеспеченность) уровня - это число дней в году, в которые наблюдался уровень данной высоты и выше.

Водомерный пост – устройство для измерения уровня воды на реках, озерах и каналах над некоторой условной линией, называемой нулем графика поста. **Нуль графика водомерного поста** – условная горизонтальная плоскость, от которой отсчитывается высота уровня воды на данном водомерном посту, назначаемая ниже самого низкого уровня воды для получения положительных высот уровня.

Водомерная рейка – прибор (уровнемер) для непосредственного отсчета высоты стояния воды в данном месте водоема относительно некоторой плоскости, закрепленной на местности репером.

Гидрологическая сеть – совокупность гидрологических станций и постов в пределах какой-либо территории, созданных с целью изучения гидрологического режима и для повседневной информации о его состоянии.

Гидрологическая информация – комплекс работ по сбору, обработке и передаче сведений о текущем и ожидаемом состоянии водных объектов.

Ежегодник гидрологический – официальное издание управлений Гидрометеослужбы, содержащее сведения о режиме рек и основные данные о режиме водохранилищ и озер. Издаются с 1936 г. Сведения за 1872-1935 г. опубликованы в «Сведениях об уровне воды» (26 томов, 41 книга) и «Материалах по режиму рек СССР» (7 томов и 20 гг.

Гидрометрический створ – закрепленный на местности поперечник через реку, в котором измеряются расходы воды и наносов; назначается перпендикулярно среднему направлению течения на прямолинейном участке с относительно правильным корытообразным дном.

Вертушки гидрологические –

Действие основано на зависимости между

под влиянием _____ . Вертушки фиксируют скорости от 0,01 до 10-12 м/с. **Синоним** – **реометр** (от греч. *rheo* – теку и *metreo* – измеряю)

Водный режим – изменение во времени уровней и объемов воды в реках, озерах, болотах, обусловленные ежегодно повторяющимися природными явлениями, условиями притока и расходования воды.

Режим рек – закономерные изменения состояния рек во времени, обусловленные физико-географическими свойствами бассейна (прежде всего, климатом). Режим проявляется в виде суточных, сезонных и многолетних колебаний уровней и расходов воды, ледовых явлений, температуры воды, количества наносов, состава и количества растворенных веществ (*франц. regimе, от лат. regimen* – управление).

Водное сечение – сечение потока в гидрометрическом створе, назначенное для определения расхода воды вертушкой. Различают живое и мертвое сечение.

Расход воды – объем воды, протекающей в единицу времени через живое сечение потока ($\text{м}^3/\text{с}$ - для рек, $\text{л}/\text{с}$ – для ручьев, родников, скважин). Расход определяет многие гидрологические элементы режима, например, уровень, скорость течения, уклон водной поверхности. На основе систематических определений расхода воды вычисляют величины среднесуточных расходов, максимальные и минимальные расходы, а также объем стока воды.

Руслоформирующий расход воды -

Скорость течения воды – величина, характеризующая секундное перемещение водных масс и зависящая от уклона, шероховатости русла и т.д.

Кривая расходов воды ($Q = f(H)$) – график, выражающий зависимость между расходом и уровнем воды в данном сечении потока на основании измерений расходов и уровней для годового цикла. Кривую расходов воды используют для подсчета стока воды по данным ежесуточных измерений уровня.

Задание 6.1. По индивидуальным данным наблюдений над ежедневными уровнями воды в реке _____ вычислить амплитуду уровня и определить интервал шага шкалы повторяемости.

Для расчета и построения графиков повторяемости и продолжительности уровней воды следует воспользоваться таблицами ежедневных уровней воды, размещенных в гидрологическом ежегоднике.

Для составления таблицы повторяемости и продолжительности необходимо определить амплитуду уровня на данный год и пункт.

Амплитуда колебания уровня
и рекомендуемые для нее интервалы шага шкалы повторяемости:

<i>Амплитуда уровня, см</i>	<i>Интервал, см</i>
0 - 200	10
201 - 400	20
401 - 600	25
601 - 800	50
более 800	100

Задание 6.2. По индивидуальным данным наблюдений над ежедневными уровнями воды в реке _____ и выбранного интервала составить таблицу повторяемости и продолжительности стояния уровней воды.

В процессе выполнения заданий данной работы можно рекомендовать использование стандартных офисных программ Microsoft Excel.

Ход работы по заполнению таблицы:

- для каждого месяца необходимо провести подсчет количества дней, соответствующий каждому интервалу шага повторяемости. Контроль осуществляется суммированием дней всех интервалов в каждом месяце (сумма равна числу дней в месяце);
- провести суммирование количества дней в каждом интервале в течении всего года. Получаем значение повторяемости стояния уровня воды в днях;
- вычислить значение повторяемости стояния уровня воды в процентах (%);
- для вычисления продолжительности стояния уровня необходимо для самого верхнего интервала перенести значение повторяемости в днях;
- прибавить к этому числу дней количество дней повторяемости следующего интервала. Продолжить постепенное суммирование интервалов до самого низкого значения уровня. Контролем является получение общего числа дней года в последнем интервале;
- вычислить значение продолжительности стояния уровня воды в процентах (%).

Задание 6.3. По данным таблицы 1 построить графики повторяемости и продолжительности стояния уровней воды.

По вертикальной оси откладывают интервалы уровней в сантиметрах над нулем графика, а по горизонтальным осям – дни и проценты (1 мм – 2 суток). Шкала процентов выстраивается под шкалой дней; по длине обе шкалы равные.

На графике значения повторяемости стояния уровней откладывают посередине каждого интервала, значения продолжительности – на нижней границе каждого интервала. Точки каждой кривой последовательно соединяют.

Задание 6.4. На графиках указать положение высшего и низшего уровней, их значение в сантиметрах и даты.

Задание 6.5. Построить кривые зависимости $Q = f(H)$, $\omega = f(H)$, $v = f(H)$.

Исходными данными для построения кривых расходов, площади живого сечения и средней скорости течения являются таблицы «Измеренные расходы воды» (см. прил.). Кривые зависимостей $Q = f(H)$, $\omega = f(H)$, $v = f(H)$ строятся в прямоугольной системе координат. По вертикальной оси нужно отложить уровни над нулем графика, а по трем параллельным горизонтальным шкалам соответственно расходы, площади сечения и средние скорости. При выборе масштабов для каждой шкалы нужно руководствоваться минимальными и максимальными значениями каждого параметра и целесообразными размерами графика.

Последовательно нанести по координатам уровня и расхода все точки исходной таблицы, присвоив каждой из них номер. По полученным точкам провести осредненную кривую так, чтобы все точки, не совпадающие с кривой, располагались около нее симметрично. При разбросанности точек кривая $Q = f(H)$ строится по центрам тяжести групп точек. Кривая должна быть плавной, без резких изгибов.

Аналогичным образом выстраивают кривые $\omega = f(H)$ и $v = f(H)$ по соответствующим им значениям исходной таблицы.

Внимание. Все три шкалы вычерчиваются с некоторым произвольным смещением нуля по оси абсцисс. Точки всех трех параметров, относящихся к одному уровню и имеющие одинаковые порядковые номера, должны обязательно лежать на одной прямой.

Задание 6.6. Произвести увязку кривой $Q = f(H)$.

Увязку кривой $Q = f(H)$ производят путем снятия со всех трех кривых через каждый шаг вертикальной шкалы значений расхода, площади сечения и средней скорости. Данные вносят в таблицу 2.

Погрешность вычислений должна составлять 1-2%, что свидетельствует о корректном проведении кривой расхода воды. В случае превышения допустимой погрешности нужно уточнить положения центров тяжести групп показателей по каждому параметру и снова провести увязку.

Задание 6.7. Составить расчетную таблицу координат кривой $Q = f(H)$.

На основе увязанной кривой $Q = f(H)$ составить расчетную таблицу координат данной кривой. Для этого для каждого шага вертикальной шкалы снимаются показания с увязанной кривой расхода воды $Q = f(H)$. Данные заносятся в таблицу 3. Разность смежных расходов воды (ΔQ) делится на разность смежных уровней воды (ΔH), а затем полученный результат последовательно прибавляем к меньшему в данном интервале расходу воды. Если действия были проведены верно, то, прибавив к последнему в таблице значению расхода воды отношение $\Delta Q / \Delta H$, получим расход воды в следующем интервале.

Граф

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

ические приложения к работе 6

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Задание 7.4. Определить тип руслового процесса на исследуемом участке реки. Отметить на кальке участки плесов и перекатов, наметить ось долины.

Задание 7.5. Измерить и вычислить параметры излучин реки. Заполнить соответствующую таблицу.

Радиус излучины - это радиус, которым описывается кривая геометрической оси русла на большей части протяжения излучины или ее привершинной части.

Длина излучины - это суммарная длина двух крыльев излучины.

Шаг излучины – расстояние между точками перегиба соседних излучин.

Ось пояса меандрирования – это прямая линия, проходящая через точки перегиба русла между несколькими смежными излучинами.

Стрела прогиба – это перпендикуляр, проведенный от оси пояса меандрирования к вершине излучины.

Ширина пояса меандрирования - это сумма величин стрел прогиба смежных излучин.

Степень развитости и показатель формы позволяют достаточно полно охарактеризовать геометрию очертаний изгиба русла в плане.

Излучины бывают: *свободные*, когда русло свободно развивается в размываемых берегах в процессе *меандрирования*; *вынужденные*, когда речной поток обтекает выступ склона *долины*; *врезанные*, формирующиеся в результате сильной *глубинной эрозии* русла.

Основные формы излучин.

Для крупных равнинных рек характерны сегментные излучины, для малых равнинных рек – омеговидные. Основание шпоры (участок суши внутри колена) этих рек сужено и называется шейкой излучины. Распространены также излучины синусоидальные (у рек в пределах возвышенностей) и сложные, имеющие вторичные изгибы. Излучины сундучные и заваленные встречаются реже.

Формы излучин:

А – сегментарные, Б – синусоидальные, В – сундучные
Д – заваленные, Е – сложные



Вычисления параметров излучин:

излучина 1

Характеристики излучины (вычертить схему)

излучина 2

Характеристики излучины (вычертить схему)

излучина 3

Характеристики излучины (вычертить схему)

излучина 4

Характеристики излучины (вычертить схему)

излучина 5

Характеристики излучины (вычертить схему)

излучина 6

Характеристики излучины (вычертить схему)

излучина 4

Характеристики излучины (вычертить схему)

Таблица " Определение параметров излучин реки _____ "

№ № п/п	Местоположение излучины	Радиус, м <i>r</i>	Длина, м <i>l</i>	Шаг, м <i>L</i>	Стрела прогиба, м <i>h</i>	Ширина, м <i>B</i>	Степень развитости излучины, $\frac{l}{L}$	<i>h-L.</i> $\frac{r}{h}$	Показатель формы, $\frac{r}{h}$	Форма излучины	Коэффициент извилистости русла, <i>k_{изв}</i>

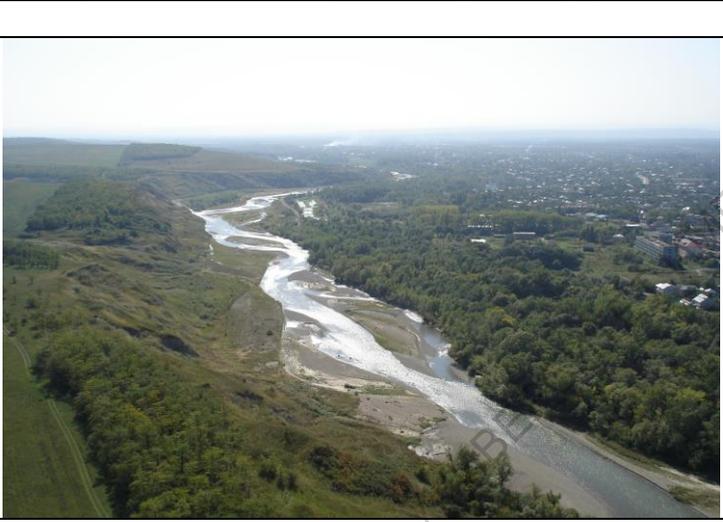
САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. Чернышевского

2		
3		
4		

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

5		
6		
7		

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

8		
9		
10		

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

11		
12		
13		

14		
15		
16		

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

17



САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Лабораторная работа 8 «ВЫЧИСЛЕНИЕ СРОКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА. ОПИСАНИЕ КАРТЫ МУТНОСТИ РЕЧНЫХ ВОД»

Водохранилище -

Полный объем водохранилища -

Полезный объем водохранилища -

Мертвый объем водохранилища -

Форсированный уровень водохранилища -

Заиления -

Эвтрофирование -

Мутность -

Твердый сток -

Средний рабочий расход воды -

Мощность ГЭС -

Орошение -

Задание 8.1. Определить ёмкость водохранилища ($W_{\text{вод}}$) в размере $0,7 \div 0,8$ от объёма стока в середине реки (W_0);

$$W_{\text{вод}} = (0,7 \div 0,8) \times W_0, \text{ м}^3 =$$

Задание 8.2. Определить мертвый объём водохранилища ($W_{\text{м.о.}}$) в размере $5 \div 10$ % от $W_{\text{вод}}$ с глубиной более 3 метров

$$W_{\text{м.о.}} = (0,05 \div 0,1) \times W_{\text{вод}}, \text{ м}^3 =$$

Мертвый объём водохранилища определяется из условия незаиления его в продолжении 50-100 лет и более.

Задание 8.3. Определить количество взвешенных наносов ($R_{\text{вн}}$)

$$R_{\text{вн}} = \rho \times W_0 / 10^6, \text{ т/год} =$$

Определение твердого стока производится по карте мутности (Г.И.Шамова). По карте определяют мутность для изучаемого бассейна реки.

Показателем эрозии является мутность речных вод; она, как известно, характеризуется количеством наносов в граммах на 1 м^3 воды. На рис. 40 показаны, по данным Г. И. Шамова, границы зон на территории СССР, характеризующихся определенной мутностью речных вод (среднегодовая мутность в г/м^3). Краткая характеристика этих зон такова.



Рис. 40. Схематическая карта средней мутности воды рек СССР (в г/м³) (то Г. И. Шамову).

1 - мутность менее 50 г/м³, 2 - мутность от 50 до 150 г/м³, 3 - мутность от 150 до 500 г/м³, 4 - мутность от 500 до 1000 г/м³, 5 - мутность от 1000 до 2500 г/м³, 6 - мутность от 2500 до 4000 г/м³, 7 - мутность свыше 4000 г/м³

Зона I - малой мутности речных вод, не превышающей обычно 50 г/м³, - охватывает всю северную половину Европейской и Азиатской частей СССР. Южная граница этой зоны в Европейской части СССР примерно совпадает с границей лесной зоны, а в Азиатской части проходит несколько севернее. В пределах зоны полностью расположены бассейны Немана, Западной Двины, Невы, Северной Двины, Печоры, нижней части Оби и почти полностью бассейны Енисея и Лены (за исключением верховьев).

Малая мутность речных вод объясняется, прежде всего, наличием растительного покрова, защищающего почвы от размыва. Русловая эрозия невелика вследствие малых уклонов. Особенно малая мутность наблюдается на реках Карелии и Кольского полуострова, что объясняется особым геологическим строением. Реки здесь врезаются в твердые, трудно размываемые коренные породы (граниты, гнейсы, диабазы). Вследствие этого даже при значительных уклонах, они обладают исключительно малой мутностью, не превышающей обычно 20 г/м³. Большое значение при этом имеют здесь многочисленные озера, играющие роль отстойников. Пониженная мутность речных вод характерна также для Белорусского и Придеснянского полесий. В Азиатской части СССР слабая эрозионная деятельность и малая мутность речных вод объясняются наличием вечной мерзлоты, препятствующей развитию эрозионных процессов и, прежде всего, глубинной эрозии.

В этой зоне, очевидно, необходимо было бы выделить тундру, как область с исключительно малой эрозионной деятельностью, вследствие преобладания равнинных форм рельефа, большой поверхностной заболоченности и обилия озер. Однако по мутности речных вод области тундры нет никаких данных.

Зона II - средней мутности речных вод ($50-150 \text{ г/м}^3$) - охватывает лесостепную и частично лесную зону Европейской территории СССР и Сибири. В пределах этих зон расположены значительные части бассейнов Десны, Оки, Камы, Тобола, Ишима, верховьев Енисея, Лены и Амура. Повышенная мутность вод связана с наличием обширных пространств, лишенных древесной растительности и распаханых.

Зона III - высокой мутности речных вод ($150-500 \text{ г/м}^3$) - охватывает южную территорию Европейской части СССР и Западной Сибири. В основном это степная зона, характеризующаяся малой влажностью почвы, причем последняя, как правило, представляет собой мало устойчивые против размывающего действия потоков лессовидные суглинки и суглинистые черноземы. Усиление эрозии связано здесь также с широким распространением пропашных культур. К этой зоне относятся реки левобережья Днепра ниже Киева, значительная часть рек бассейна Дона, реки Приазовья, Приволжской возвышенности, бассейна Урала и степной части Западно-Сибирской низменности. По величине мутности вод к этой зоне принадлежат и многие реки Средне-Русской возвышенности, отличающиеся повышенной эрозионной деятельностью.

Еще более высокой мутностью (превышающей 500 г/м^3) отличаются воды рек Вольно-Подольского плато, Донецкого кряжа и некоторых других районов, характеризующихся расчлененным рельефом.

Наиболее высокую мутность имеют воды трех рассмотренных зон (за исключением Дальнего Востока) во время весенних половодий, когда она в 10-30 раз превышает мутность межених вод. В среднем за период весеннего половодья реки выносят до 80-90% всего годового количества наносов. На реках Дальнего Востока наибольший сток наносов падает на летние месяцы, в течение которых там наблюдаются высокие дождевые паводки.

Следует напомнить, что рассмотренные данные характеризуют средние годовые значения мутности. Как и всякие осредненные величины, они удобны для сравнительного метода исследования, однако не дают представления о чрезвычайно изменчивой в году эрозионной деятельности рек и о резких колебаниях мутностей потоков. Так, например, наибольшая из определенных мутностей на верхнем Дону у с. Семилук достигала 1593 г/м^3 , на Дону у Калача - 1075 г/м^3 ; наименьшая мутность для этой же реки была определена в 6 г/м^3 , а для р. Воронежа она составила $0,3 \text{ г/м}^3$. Мутность вод Дуная в устье за 30-летний период наблюдений колебалась от 2 до 1305 г/м^3 .

Зона IV - очень высокой мутности вод ($500-5000 \text{ г/м}^3$) - охватывает горные области Кавказа и Средней Азии. Особенно высокая мутность вод наблюдается в тех районах, где большие уклоны сочетаются с благоприятными геологическими условиями (наличие пород, легко поддающихся размыву). Такое сочетание характерно для рек восточной части Большого Кавказа, где широко развиты глинистые сланцы, известняки и глины. Максимальная среднегодовая мутность здесь достигает 11700 г/м^3 (р. Аксай). Это самая высокая среднегодовая мутность, наблюдавшаяся на реках СССР. Высокая мутность характерна также для рр. Сулака, Самура и Терека. Мутность воды в период прохождения паводков здесь достигает $80000-120000 \text{ г/м}^3$ (р. Сунжа).

В Закавказье, в особенности в пределах Армении, мутность вод несколько ниже; на Куре, например, среднегодовая мутность у Тбилиси равна 1660 г/м^3 , а у Мингечаура - 1940 г/м^3 .

Задание 8.4. Определить суммарный объём наносов ($W_{\text{нан}}$)

$$W_{\text{нан}} = R_{\text{вн}} / \beta_1 + \rho gH / \beta_2, \text{ м}^3 = \underline{\hspace{10cm}}$$

Суммарный объём складывается из взвешенных и донных наносов.

Величину влекомых (донных) наносов принимают в долях от взвешенных при $r_{\text{дон}} = 0,1 \times R_{\text{вн}}$ и затем производят перевод от весовых единиц наносов к объёмным, т.е. объёмный вес влекомых наносов $\beta_2 = 1,2 \text{ т/м}^3$, а объёмный вес взвешенных наносов $\beta_1 = 1,1 \text{ т/м}^3$.

Задание 8.5. Определить сроки заиления мертвого объема водохранилища ($T_{\text{мо}}$)

$$T_{\text{мо}} = W_{\text{м.о}} / W_{\text{нан}}, \text{ лет } (> 50 \text{ лет}) = \underline{\hspace{10cm}}$$

Задание 8.6. Определить объём воды, идущей на потери ($W_{\text{пот}}$)

$$W_{\text{пот}} = (0,05 \div 0,1) \times W_{\text{вод}}, \text{ м}^3 = \underline{\hspace{10cm}}$$

Объём воды, идущий на потери (испарение, фильтрация, потери через тело плотины, дамбы, под основание плотины, через грунт и борта водохранилища равны слою 1 – 1,2 метра) составляют от 5 до 10% от объёма водохранилища..

Задание 8.7. Определить полезную ёмкость водохранилища ($W_{\text{пол}}$)

$$W_{\text{пол}} = W_{\text{вод}} - W_{\text{м.о}} - W_{\text{пот}}, \text{ м}^3 = \underline{\hspace{10cm}}$$

Задание 8.8. Определить средний рабочий расход воды ($Q_{\text{раб}}$)

$$Q_{\text{раб}} = W_{\text{пол}} / T, \text{ м}^3/\text{с} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Под средним рабочим расходом воды понимают количество воды, которое можно забирать из водохранилища на ГЭС в единицу времени.

Задание 8.9. Определить мощность ГЭС (N)

$$N = 9,81 \times Q_{\text{раб}} \times H, \text{ кВт} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Мощность ГЭС определяют при средней высоте падения воды (H), равной половине сливной призмы (отметки горизонта нормального подпора или рабочего горизонта минус отметки горизонта мертвого объёма). Высота падения воды может составлять 10-15 метров.

Задание 8.10. Определить ежегодную выработку электроэнергии (E)

$$E = 86400 \times Q_{\text{раб}} \times H, \text{ кВт/ч} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Задание 8.11. Определить возможную площадь орошения ($\Omega_{\text{ор}}$)

$$\Omega_{\text{ор}} = W_{\text{пол}} / M_{\text{ор}}, \text{ млн.га} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Относительная норм орошения ($M_{\text{ор}}$) равна $4000 \div 5000 \text{ м}^3/\text{га}$

Задание 8.12. Сделать вывод о наиболее целесообразном использовании водохранилища.

Вывод о наиболее целесообразном использовании водохранилища делается с учетом физико-географических и экономических условий исследуемой территории.

Перечень использованной литературы

а) основная литература:

1. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. В 2-х томах - М.: Изд-во ЛКИ, 2008 – 607 с.
2. Голосов В.Н. Эрозионно-аккумулятивные процессы в речных бассейнах освоенных равнин. - М.: ГЕОС, 2006. – 295 с.
3. Зорина Е.Ф. Овражная эрозия: закономерности и потенциал развития - М.: ГЕОС, 2003. – 169 с.

б) дополнительная литература:

1. Маккавеев Н.И. Русло реки эрозия в ее бассейне. М., 1955. 347 с.
2. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. Русловые процессы. М., 1986. 264 с.
3. Алексеевский Н.И., Чалов Р.С. Движение наносов и русловые процессы. М., 1997. 166 с.
4. Чалов Р.С. Законы флювиальной геоморфологии // Проблемы теоретической геоморфологии. М., 1988. С. 111-121.
5. Кондратьев Н.Е. О дискретности русловых процессов // Проблемы русловых процессов в Л., 1964. С. 3-18.
6. Сидорчук А.Ю. Структура рельефа речного русла. СПб., 1992. 126 с.
7. Сток наносов, его изучение и географическое распределение. Л., 1977. 240 с.
8. Ларионов Г.А., Добровольская Н.Г., Краснов С.Ф., Лю Б.Ю., Неринг М.А. Теоретико-эмпирическое уравнение фактора рельефа для статистической модели водной (дождевой) эрозии // Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 11. М., 1998. С. 25-44.
9. Ржаницын Н.А. Морфологические и гидрологические закономерности строения речной сети. Л., 1960. 240 с.
10. Чалов Р.С. Географические исследования русловых процессов. М., 1979. 232 с.
11. Алексеевский Н.И., Чалов С.Р. Гидрологические функции разветвленного русла. М., 2009. 240 с.
12. Добровольская Н. Г. Бассейновая эрозия и флювиальная денудация центра Русской равнины // Геоморфология. – 2001. – N 2. – С. . 55-61
13. Злотина Л. В. Современный русловой аллювий р. Белой и влияние на него интенсивной антропогенной нагрузки // Геоморфология. – 2001. – N 2. – С. . 61-65.
14. Эрозионные и русловые процессы в Сибири /под ред. Г. Я. Барышникова, Р. С. Чалова . – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 118 с.
15. Макарова Н.В., Трофимцев В.Я. Статистика в Excel /Учеб.пособие. М.: Финансы и статистика, 2006. – 368 с.
16. Соколов А.А. Гидрография СССР (электронный ресурс) Гидрометеиздат, Л., 1952 (<http://abratsev.ru/biblio/sokolov/p1ch13a.html>)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1*. Составление карты горизонтального расчленения исследуемой территории

Густота речной сети (горизонтальное расчленение поверхности)

Графическое приложение к заданию 1*

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

2*. Подготовить презентации (10-15 слайдов) по следующим темам (по желанию студентов):

- «Овражная эрозия. Оценка факторов и методов изучения овражной эрозии»;
- «Типы оврагов. Мероприятия по предотвращению овражной эрозии»;
- «Развитие овражной эрозии в разных природных зонах»;
- «Механизм перемещения вещества в эрозионно-русловых системах (ЭРС)» (по Р.С.Чалову);
- «Стадии экологических ситуаций и эрозионно-русловые системы» (по Р.С.Чалову);
- «Русловые процессы: типы и примеры проявления»;
- «Русловые деформации: типы и мероприятия по их снижению».

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

**ПРОБНЫЙ ТЕСТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭРОЗИОННЫЕ И РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ»**

1. **Какой из перечисленных методов исследований отличается дискретностью?**
 1. Экспедиционный.
 2. Теоретического анализа.
 3. Стационарных исследований.
 4. Экспериментальных исследований.
2. **При каком значении числа Рейнольдса поток имеет ламинарный характер течения?**
 1. менее 1200, но более 300
 2. менее 300
 3. более 10000
 4. более 1200
3. **В какой стране были начаты первые гидрологические наблюдения?**
 1. Древняя Греция
 2. Китай
 3. Египет
 4. Россия
4. **Какая из характеристик речного стока показывает отношение расхода воды к площади водосбора?**
 1. коэффициент стока
 2. объём стока
 3. модуль стока
 4. норма стока.
5. **Какая из перечисленных характеристик отражает понятие «водный режим водотоков»?**
 1. уровень воды
 2. расход воды
 3. скорость течения
 4. уклон водной поверхности
6. **Уровень воды меньше всего зависит от климатических условий на реке:**
 1. Амур
 2. Кубань
 3. Волга
 4. Иртыш
7. **Какое из нижеприведенных определений будет соответствовать понятию «гидрограф»?**
 1. – это график изменения ежесуточных расходов воды
 2. – это график изменения скорости течения с глубиной
 3. – это график изменения ежесуточного значения уровня воды
 4. – это график, показывающий нарастание объема стока
8. **Что из нижеперечисленного не относится к морфометрическим характеристикам русла реки?**
 1. площадь поперечного сечения
 2. площадь водного зеркала
 3. смоченный периметр
 4. гидравлический радиус
9. **Территория города является подтопленной, если грунтовые воды располагаются на глубине**
 1. ниже 10 м;
 2. выше 10 м, но ниже 3 м;
 3. выше 3 м;
 4. 0,5 м.

10. Линии, соединяющие точки равных скоростей называют _____
11. Что представляет собой совокупность главной реки и притоков на территории речного бассейна?

1. речную сеть
2. гидрологическую систему
3. гидрографическую сеть
4. сеть регулярных наблюдений

12. Установите соответствие:

- | | |
|----------------------|--|
| А. Модуль стока | 1. $W / F \times 10^3$ |
| Б. Объем стока | 2. Y/X |
| В. Слой стока | 3. $\mu_0 \times F_0 / 10^3$ (м ³ /сек) |
| Г. Коэффициент стока | 4. $Q \times T$ |
| Д. Расход воды | 5. $Q \times 10^3 / F$ |

13. Установите соответствие:

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| А. реки с половодьем весной | 1. восточно-сибирский |
| Б. реки с половодьем летом | 2. дальневосточный |
| В. реки с паводочным режимом | 3. крымский |
| | 4. причерноморский |
| | 5. казахстанский |

14. Установите соответствие:

- | | |
|----------------|---------------------------------------|
| А. П.С.Кузин | 1. тип питания |
| Б. В.Д.Зайков | 2. фазы водного режима |
| В. М.И.Львович | 3. внутригодичное распределение стока |
| Г. А.В.Воейков | 4. характер рельефа |
| | 5. климат |
| | 6. гидрологические зоны |

15. Расход воды определяется по формулам:

1. $F \times 10^3 / W$
2. $Q \times T$
3. $\omega \times v$
4. W / T
5. Y/X
6. $\mu_0 \times F_0 / 10^3$ (м³/сек)

16. Линию, соединяющую точки с наибольшими скоростями потока по длине реки, называют _____

17. Какой показатель определяется по формуле: $(L + \Sigma I) / F$?

1. гидравлический радиус
2. коэффициент озерности
3. густота речной сети
4. коэффициент извилистости

18. Установите соответствие:

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| А. элементы долины реки | 1. меандрирование |
| Б. тип руслового процесса | 2. пойма |
| | 3. трог |
| | 4. ленточно-грядовый |
| | 5. терраса |
| | 6. осередковый |
| | 7. русло |

19. Стреженьем (фарватером) называют _____

19. Из предложенных ниже позиций составьте правильную последовательность работы на гидростворе в процессе определения расхода воды на реке: _____

- а) вычислить расход воды на гидростворе;
- б) промерить глубины;
- в) разметить гидрометрический мостик;
- г) измерить скорости воды по скоростным вертикалям;
- д) назначить скоростные вертикали;
- е) вычислить среднюю скорость;
- ж) вычислить площадь водного сечения.

21. Средние многолетние значения расхода воды в реке и годового стока являются основными характеристиками при определении:

1. времени наступления паводка;
2. режима реки;
3. водности реки;
4. характера русла реки.

22. Установите соответствие:

- | | |
|--|------------------------------------|
| А. Физико-географические характеристики бассейна | 1. коэффициент извилистости |
| Б. Морфометрические характеристики бассейна | 2. коэффициент заозеренности |
| В. Морфометрические характеристики русла | 3. смоченный периметр |
| | 4. коэффициент асимметрии |
| | 5. коэффициент лесистости |
| | 6. коэффициент густоты речной сети |
| | 7. климат |
| | 8. гидравлический радиус |

23. На водомерном посту прежде всего измеряют:

1. температуру воды
2. расход воды
3. уровень воды
4. прозрачность воды

24. Установите соответствие:

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| А. тип речной долины | 1. перистый |
| Б. тип рисунка речной сети | 2. монотомический |
| В. порядок речной сети | 3. трог |
| Г. элементы долины реки | 4. дендрический |
| | 5. терраса |
| | 6. озеровидный |
| | 7. политомический |
| | 8. радиальный |
| | 9. русло |

25. Батометр применяется для измерения:

1. уровня воды
2. количества влекомых наносов
3. химического состава воды
4. количества взвешенных наносов

26. Что из нижеперечисленного не относится к типам руслового процесса

1. осередковый
2. паводочный
3. побочневый
4. меандрирование

27. Водоохранилище -

28. Какая характеристика определяет мутность реки?

1. Твердый сток.
2. Расход воды.
3. Твердый расход.
4. Скорость течения.

29. Результатом орошения земель в аридных зонах может стать

1. засоление почв
2. появление постоянных водотоков
3. заболачивание почв
4. загрязнение водоемов

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО