

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Адыгейский государственный университет»

Т.Н. Мельникова

ПРАКТИКУМ ПО ГИДРОЛОГИИ





Мельникова Тамара Николаевна –
кандидат географических наук, доцент кафедры
географии Адыгейского государственного
университета, профессор РАЕ.
Автор около 200 научных и учебно-методических
публикаций в области физической географии,
гидрологии и геоэкологии.



Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Адыгейский государственный университет»

Т.Н. Мельникова

ПРАКТИКУМ ПО ГИДРОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие

Майкоп – 2012

УДК 556 (075.8)
ББК 26.22я73
М 48

Печатается по решению редакционно-издательского совета
ФГБОУ ВПО «Адыгейский государственный университет»

Рецензенты: **Ю.Я. Нагалецкий** – к.г.н., профессор, зав. кафедрой физической географии КубГУ
Ф.Д. Теучеж – к.г.н., доцент, зав. кафедрой географии АГУ

Мельникова Т.Н.
М 48 Практикум по гидрологии: учебно-методическое пособие /
Т.Н. Мельникова. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2012. – 152 с.
ISBN 978-5-91592-114-4

Учебно-методическое пособие «Практикум по гидрологии» выполнен в соответствии с Федеральным государственным стандартом по направлению подготовки 050100.62 «Педагогическое образование», профиль География, профиль Биология (квалификация «Бакалавр»).

Содержание пособия включает задания практических занятий, тематику рефератов, докладов, курсовых работ, вопросы к зачету, литературу, гидрологическую номенклатуру, контрольные тесты, глоссарий, приложения, необходимые для самостоятельной работы студентов.

УДК 556 (075.8)
ББК 26.22я73



© Т.Н. Мельникова, 2012

Первое начало и сущность всего – вода!
(Гераклит Эфесский)

Вода – это самое драгоценное ископаемое!
(А.П. Карпинский, академик)

ПРЕДИСЛОВИЕ

Гидрология – один из важнейших разделов физической географии, раскрывающий целостное представление о роли воды в природе и водных ресурсов в хозяйстве, сущность гидрологических процессов и их вклад в формирование природного облика Земли. Изучение водных объектов и водных ресурсов – необходимый компонент географического и экологического образования. Гидрологические знания необходимы для рационального и комплексного использования водных ресурсов в экономике страны и региона, решения проблем экологии и охраны природы.

Цель дисциплины «Гидрология» – изучить общие закономерности гидрологических процессов на Земле, географо-гидрологические особенности водных объектов суши и их основные проблемы рационального использования и охраны.

Основные задачи, в том числе и воспитательные:

- формирование представления о наиболее общих закономерностях гидрологических процессов на Земле;
- рассмотрение роли и значения природных вод в географической оболочке (включая атмосферу, литосферу, биосферу);
- изучение основных физических и химических свойств природных вод, закономерности круговорота воды на Земле;
- ознакомление с основными географо-гидрологическими особенностями водных объектов разных типов: ледников, подземных вод, рек, озер, водохранилищ, болот, океанов и морей;

- изучение сущности основных гидрологических процессов в гидросфере и в водных объектах разных типов;
- формирование представления об основных методах исследования водных объектов;
- формирование знаний и практических умений по изучению гидрологических процессов и режима водных объектов для рационального использования и охраны;
- рассмотрение вопросов практической значимости гидролого-географического и гидролого-экологического изучения водных объектов для хозяйственного комплекса и решения проблем рационального природопользования и охраны природы;
- формирование общей географической культуры студентов, способствующей умению пользоваться географической, гидрологической информацией.

Дисциплина «Гидрология» формирует системы основных научных гидрологических знаний и методов исследований водных объектов.

Изучение курса «Гидрология» способствует формированию географо-гидрологической грамотности, эстетического восприятия водных объектов окружающей среды, творческого отношения к жизни и постоянного стремления к развитию и самообразованию.

В результате изучения курса «Гидрология» студенты **должны знать:**

- о наиболее общих закономерностях гидрологических процессов на Земле;
- основные географо-гидрологические особенности водных объектов разных типов: ледников, подземных вод, рек, озер, водохранилищ, болот, океанов и морей;
- основные гидрологические процессы водных объектов разных типов;
- основные методы изучения водных объектов;
- практическую важность изучения гидрологических процессов и режимов водных объектов для рационального использования их ресурсов в хозяйственном комплексе и для решения задач охраны природы.

должны уметь:

- владеть приборами для измерения параметров гидрологических характеристик;
- оценивать воздействие хозяйственной деятельности на поверхностные и подземные воды, на гидрологический режим водных объектов;
- оценивать качество воды речных бассейнов;
- разрабатывать основы рационального использования и охраны водных ресурсов;
- проводить гидрологический мониторинг водных объектов;
- работать с гидрологической литературой, картографическим материалом, составлять рефераты, подготавливать научные доклады, сообщения;
- объяснять основные закономерности пространственно-временной изменчивости гидрологических характеристик графиками и схемами;
- показать по карте географическое распределение водных объектов.

должны владеть:

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;
- простейшими методами измерения некоторых гидрологических характеристик.

иметь представление:

- о теоретическом и практическом материале по курсу «Гидрология».

При изучении данной дисциплины формируются образовательные компетенции: ключевые (ценностно-смысловые, учебно-познавательные, информационные, коммуникативные, общекультурные), общепредметные (предметные, формирующиеся в рамках учебного предмета).

Обязательный минимум содержания дисциплины (выписка из государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования) 2006 год.

Гидрология

Общие закономерности гидрологических процессов на Земле. Географо-гидрологические особенности водных объектов суши. Химические и физические свойства природных вод. Физические основы гидрологических процессов. Круговорот воды в природе. Водные ресурсы. Гидрология ледников, подземных вод, рек, озер, водохранилищ, болот, морей и океанов. Основные проблемы рационального использования и охраны водных объектов суши.

Содержание пособия включает задания практических занятий, тематику рефератов, докладов, курсовых работ, вопросы к зачету, литературу, гидрологическую номенклатуру, контрольные тесты, глоссарий, приложения, необходимые для самостоятельной работы студентов.

**Человек! Запомни навсегда,
Символ жизни на Земле – вода!**

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

**ТЕМА: РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОДЫ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ.
ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ.
КРУГОВОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ**

ЦЕЛЬ: Выполнить анализ распространения воды на земном шаре.
Обобщение свойств природных вод. Анализ круговорота воды в природе.

ОБОРУДОВАНИЕ: учебные пособия по гидрологии, мультимедиа-проектор.

ЛИТЕРАТУРА: [1], [2], [3], [4], [5], [7], [9], [14], [25].

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ: вода, гидросфера, гидрология, водные объекты, гидрологический режим водных объектов, водные исследования, гидрографическая сеть, круговорот воды в природе, методы гидрологических исследований, ученые-гидрологи, водный кадастр.

Контрольные вопросы:

1. Каково значение воды в природе и жизни человека?
2. Дать понятия о водных объектах, гидросфере.
3. Методы гидрологических исследований.
4. Использование природных вод и практическое значение гидрологии.
5. Развитие гидрологических знаний. Вклад ученых в развитие гидрологии.
6. Свойства природных вод (физические и химические свойства).
7. Круговорот воды в природе.

Задания:

Задание 1. Покажите значение воды в природе и жизни человека.

Задание 2. Составьте схему-классификацию наук о природных водах.

Задание 3. Выполните анализ таблицы «Запасы воды на Земле», обобщите выводами (табл.1).

Таблица 1

Запасы воды на Земле

Виды воды	Площадь распределения, млн.км ²	Объем, км ³	Доля в мировых запасах, %	
			от общих запасов воды	от запасов пресных вод
1. Мировой океан	361,3	1338·10 ⁶	96,5	-
2. Подземные воды (гравитационные и капиллярные)	148,8	23,4·10 ⁶	1,7	-
3. Преимущественно пресные подземные воды	148,8	10,53·10 ⁶	0,76	30,1
4. Почвенная влага	82,0	16,5·10 ⁶	0,001	0,05
5. Ледники и постоянно залегающий снежный покров (общее количество)	16,23	24·10 ⁶	1,73	68,7
– Антарктида	13,98	21,6·10 ⁶	1,56	61,8
– Гренландия	1,8	2,29·10 ⁶	0,16	6,54
– Арктические острова	0,23	83,5·10 ³	0,006	0,24
6. Горные районы	0,22	40,6·10 ³	0,003	0,12
7. Подземные льды зоны многолетней мерзлоты	21,0	300·10 ³	0,02	0,86
8. Запасы воды в озерах:	2,06	176·10 ³	0,013	-
– пресных	1,24	91·10 ³	0,006	0,25
– соленых	0,82	85,4·10 ³	0,006	-
9. Вода в болотах	2,68	11·10 ³	0,0008	0,03
10. Вода в руслах рек	148,8	2 120	0,0002	0,006
11. Биологическая вода	510,0	1 120	0,0001	0,003
12. Вода в атмосфере	510,0	12 900	0,001	-
13. Общие запасы воды	510,0	1386·10 ⁶	100	-
14. Пресные воды	148,8	35·10 ⁶	2,52	100

Задание 4. Выполните анализ таблиц «Распределение площади суши и водной поверхности земного шара», «Области внешнего и внутреннего стока», сделайте выводы (табл. 2, 3).

Таблица 2

Распределение площади суши и водной поверхности земного шара

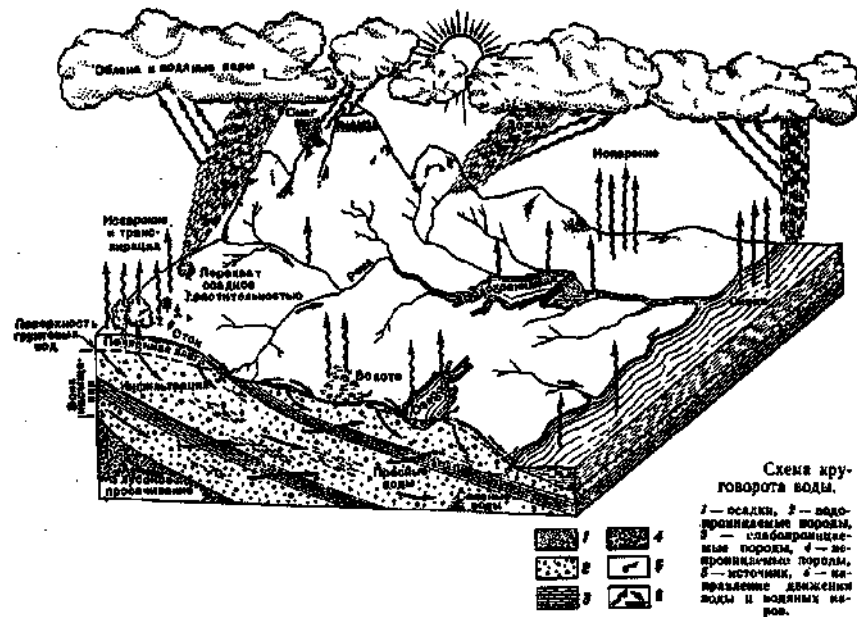
Суша	Площадь (млн.км ²)	Суша	Площадь (млн.км ²)
Европа	9,8	Южная Америка	17,7
Азия	40,8	Северная Америка	20,7
Африка	29,5	Антарктида	14,0
Австралия	7,6		
Водная поверхность	Площадь (млн.км ²)	Водная поверхность	Площадь (млн.км ²)
Тихий океан	180	Индийский океан	77
– Берингово море	2,3		
– Южно-Китайское море	3,5		
– Охотское море	1,6		
– Восточно-Китайское море	0,75	Северный Ледовитый океан	15
– Японское море	1,0		
Атлантический океан	92		
– Баренцево море	2,7		
– Карибское море	2,5	– Карское море	0,9
– Средиземное море		– Восточно-Сибирское море	0,9
– Северное море	0,6	– Море Лаптевых	0,7
– Балтийское море	0,44		
– Черное море	0,43		
– Азовское море	0,40	– Белое море	0,9

Таблица 3

Области внешнего и внутреннего стока (в млн.км²)

Материк	Общая площадь материка	Области внешнего стока океанов				Области внутреннего стока
		Северного Ледовитого	Атлантического	Индийского	Тихого	
Европа	9,8	1,4	6,2	-	-	2,2
Азия	40,8	11,5	0,6	6,8	9,6	12,3
Африка	29,5	-	14,9	5,0	-	9,6
Северная Америка	20,1	6,5	8,0	-	4,8	0,8
Южная Америка	17,7	-	15,2	-	1,2	1,3
Австралия	7,6	-	-	3,1	0,6	3,9
Антарктида	14,0	-	4,0	5,0	5,0	-
Вся суша (без островов)	139,5	19,4	48,5	19,3	20,6	30,1
В %	100	14	35	14	15	22

Задание 7. Выполните анализ схемы круговорота воды в природе, укажите причины и его следствие (рис. 1).



Подготовьте сообщения:

1. Физические основы гидрологических процессов.
2. Влияние гидрологических процессов на природные условия.
3. Презентация «Круговорот воды в природе».

1. Науки о природных водах.
2. Вклад ученых в развитие гидрологических знаний.

Задание 1. Выполните анализ таблицы «Крупнейшие регионы современного оледенения земного шара». Покажите на контурной карте мира условными знаками районы распространения современных ледников (табл. 4). Выделите причины формирования регионов современного оледенения.

Таблица 4

Крупнейшие регионы современного оледенения земного шара
(Михайлов, 2008)

Район	Площадь ледников, км ²	Район	Площадь ледников, км ²
Арктика – 2 083 438		Африка – 23	
Гренландия	1 802 600	Горы Кения, Килиманджаро, Рувензори	23
Канадский архипелаг	155 000	Азия – 114 147	
Шпицберген	58 000	Кавказ	1 800
Ян-Майен	117	Сибирь (Таймыр, Становое нагорье, Верхоянский хребет, хребет Черского)	477
Исландия	11 785	Корякское нагорье	180
Новая Земля	23 900	Камчатка	866
Земля Франца-Иосифа	14 360	Алтай и Саяны	914
Северная Земля	16 908	Иран и Малая Азия	100
Прочие острова Арктики	768	Тянь-Шань и Памир	20 375
Европа – 8 655		Гиндукуш, Каракорум, Гималаи	57 285
Пиренеи	52 000	Тибетское нагорье	32 150
Альпы	3 600	Океания – 1 015	
Скандинавия	5 000	Новая Гвинея	15
Урал	25	Новая Зеландия	1 000
Северная Америка – 67 661		Антарктика – 13 204 000	
Аляска	52 000	Антарктида	13 200 000
Континентальная Канада	15 000	Острова	4 000
США и Мексика	661	Общая площадь оледенения земного шара	
Южная Америка – 25 000		15 503 939	

Задание 2. Постройте столбиковые диаграммы размеров оледенения материков в современную эпоху и в период максимального оледенения. Сравните, во сколько раз уменьшились размеры оледенений материков (табл. 5).

Таблица 5

Размеры оледенения Земли

Область оледенения	Максимальное оледенение, км ²	Современное оледенение, км ²	Область оледенения	Максимальное оледенение, км ²	Современное оледенение, км ²
Северная Америка	17 895 000	67 661	Африка	515	23
Европа	6 349 890	8 655	Австралия и Новая Зеландия	66 500	1 015
Азия	7 714 315	114 147	Антарктида	13 210 000	13 204 000
Южная Америка	940 000	25 000			

Задание 3. Покажите на контурной карте мира условными обозначениями типы ледников: покровные и горные.

Задание 4. Дайте характеристику зонам ледообразования, отличающихся характером таяния ежегодного снега, степени водоотдачи и вида ледообразования.

Подготовьте сообщения:

1. Питание ледника.
2. Режим и движение ледников.
3. Гидрологическое значение ледников.
4. Презентация «Гидрология ледников».

Гидрологическая номенклатура:

Крупнейшие регионы современного оледенения земного шара.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

**ТЕМА: ГИДРОЛОГИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.
ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД
И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ.
КЛАССИФИКАЦИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

ЦЕЛЬ: Рассмотреть особенности гидрологии подземных вод. Показать распространение и классификацию подземных вод.

ОБОРУДОВАНИЕ: учебные пособия по гидрологии, атлас России, атлас мира, мультимедиа-проектор.

ЛИТЕРАТУРА: [1], [2], [3], [5], [6], [7], [9], [11], [21], [24].

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ: подземные воды, грунтовые воды, артезианские воды, артезианский бассейн, минеральные воды, межпластовые воды, гейзер, глубинные воды, режим грунтовых вод, запасы и ресурсы подземных вод: естественные, искусственные, привлекаемые, эксплуатационные.

Контрольные вопросы:

1. Теории и гипотезы происхождения подземных вод.
2. Классификация подземных вод.
3. Артезианские и глубинные воды.

Задания:

Задание 1. Выполните анализ различных видов воды в порах грунта (вода в твердом состоянии, вода в парообразном состоянии, гигроскопическая, пленочная, капиллярная, гравитационная).

Задание 2. Объясните водные свойства грунтов (влажность, водоотдача, водопроницаемость, капиллярность и др.).

Задание 3. Выполните классификацию подземных вод по генезису, физическому состоянию, гидравлическим условиям, температуре, минерализации, химическому составу, характеру залегания.

Задание 4. Выполните анализ размещения провинций и зон грунтовых вод в пределах России (рис. 2).

Первая провинция – многолетней мерзлоты, характеризуется отрицательными средними годовыми температурами воздуха, занимает около 47 % всей территории СНГ.

По условиям залегания и режиму надмерзлотные воды разделяются на три типа: сезонно промерзающие, сезонно полупромерзающие и сезонно непромерзающие. Соответственно этим типам режима в провинции многолетней мерзлоты на карте-схеме Ланге выделяются две зоны: 1) зона сплошной мерзлоты с сезонно-промерзающими водами (I) и 2) зона таликовой (IIa) и островной мерзлоты (IIб) с сезоннополупромерзающими и сезоннонепромерзающими водами.

Вторая провинция – постоянного и переменного увлажнения, охватывает почти всю равнинную часть Европейской территории России и часть Западно-Сибирской низменности. В ней выделено шесть зон (III – VIII), очерченных на представленной карте-схеме.

Третья провинция – недостаточного увлажнения (аридная область); в ней выделяются: зона равновесия подземного стока и испарения (IX) и зона грунтовых вод подгорных шлейфов и предгорных равнин (X).

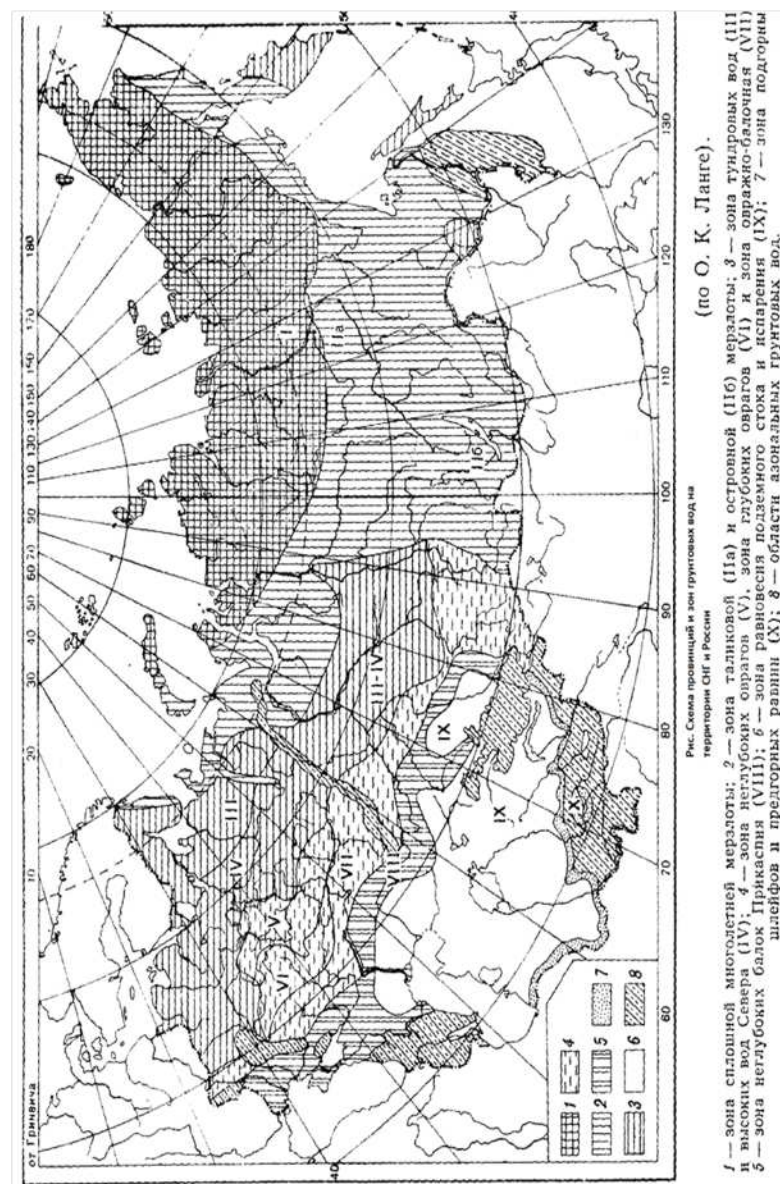


Рис. 2. Схема провинций и зон грунтовых вод на территории СНГ и России

Задание 5. Выполните анализ распространения минеральных вод по территории РФ.

Задание 6. Покажите практическое значение подземных вод.

Задание 7. Укажите комплекс мероприятий по охране подземных вод.

Подготовьте сообщения:

1. Питание и режим грунтовых вод.
2. Зональность грунтовых вод.
3. Артезианские и глубинные воды.
4. Презентация «Гидрология подземных вод».

Гидрологическая номенклатура:

1. Области и районы природных минеральных вод на территории России.
2. Провинции и зоны грунтовых вод в пределах России.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

ТЕМА: ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ. ГИДРОЛОГИЯ РЕК. РАСПРОСТРАНЕНИЕ РЕК НА ЗЕМНОМ ШАРЕ. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕКИ И ЕЁ БАССЕЙНА

ЦЕЛЬ: Дать понятие о водных ресурсах. Показать распространение рек на земном шаре. Выявить морфометрические характеристики реки и её бассейна.

ОБОРУДОВАНИЕ: учебные пособия по гидрологии, атлас Адыгеи, атлас Краснодарского края и РА, сеточные палетки, калькуляторы, мультимедиа-проектор.

ЛИТЕРАТУРА: [1], [2], [3], [5], [11], [14], [21], [24].

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ: водные ресурсы, река, водосбор реки, бассейн реки, гидрографическая сеть, речная система, длина реки, исток, устье реки, речной сток, коэффициент извилистости реки, густота речной сети бассейна, русло реки, пойма реки, уклон реки, продольный профиль реки.

Контрольные вопросы:

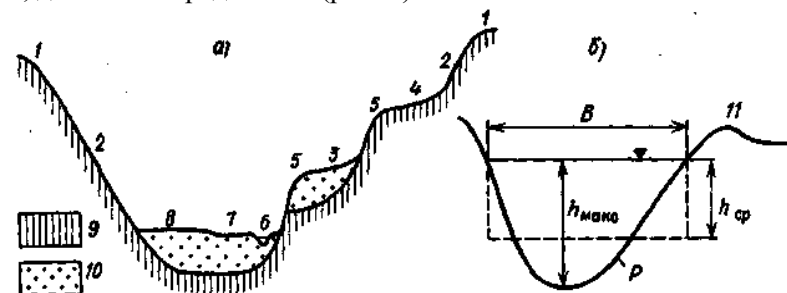
1. Наука о реках.
2. Структура пресных вод.
3. Речной сток и его составляющие.
4. Статистические (вековые) запасы пресных вод.
5. Возобновляемые водные ресурсы.

Задания:

Задание 1. Выполните анализ водных ресурсов континентов и России.

Задание 2. Выполните анализ распространения рек на земном шаре. Покажите типы рек по размеру, условиям протекания, водному режиму и др.

Задание 3. Проанализируйте структурные части реки и речной сети, дайте им определения (рис. 3).



Поперечный профиль долины а и русла реки б:

1 — бровка долины (коренного берега), 2 — уступ коренного берега, 3 — I надпойменная терраса, 4 — II надпойменная терраса (эрозионная), 5 — бровка террасы, 6 — русло реки, 7 — низкая пойма, 8 — высокая пойма, 9 — коренные породы, 10 — аллювиальные отложения, 11 — прирусловой вал

Рис. 3. Поперечный профиль долины

Задание 4. Выполните анализ схемы бассейна и водосбора реки (рис. 4).

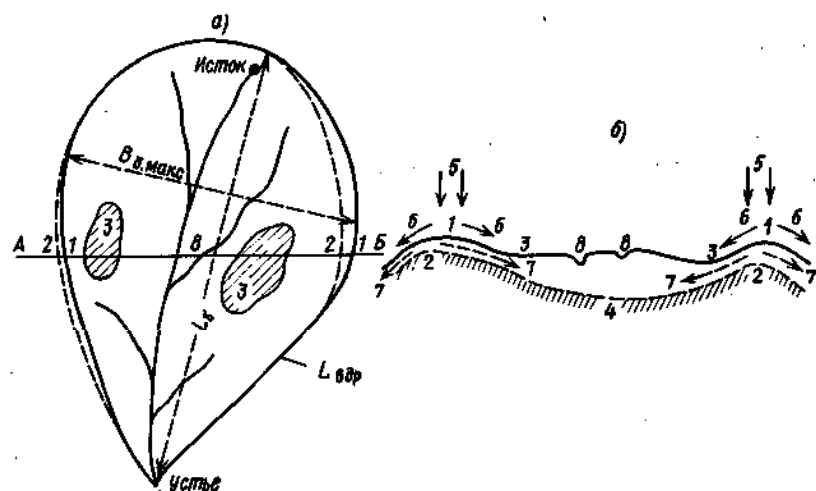


Схема бассейна и водосбора реки в плане а и в поперечном разрезе б по линии А — Б:

1 — граница бассейна и поверхностного водосбора реки (орографический водораздел), 2 — граница подземного водосбора (подземный водораздел), 3 — бессточные области, не входящие в водосбор реки, 4 — водоупор, 5 — осадки, 6 — поверхностный сток, 7 — подземный сток, 8 — русла рек

Рис. 4. Схема бассейна и водосбора реки

Задание 5. Выпишите и рассчитайте основные морфометрические характеристики бассейна реки Белой:

- площадь бассейна — F (сеточной палеткой);
- длина бассейна — L_6 ;
- максимальная ширина бассейна — $B_{6 \max}$;
- средняя ширина бассейна — $B_{6 \text{ ср}}$;

$$B_{6 \text{ ср}} = \frac{F (\text{площадь бассейна})}{L_6 (\text{длина бассейна})};$$

- плотность или густота речной сети в бассейне:

$$D = \frac{\sum L (\text{суммарная длина всех рек в бассейне})}{F (\text{площадь бассейна})}.$$

Задание 6. Выполните физико-географическую характеристику бассейна реки по плану: географическое положение бассейна, географическая зона, тектоника, геологическое строение, рельеф, климат, почвенно-растительный покров, характер речной сети, наличие водных объектов, степень преобразования хозяйственной деятельности.

Задание 7. Выполните гидрографическую схему реки Белой (РА), используя таблицу «Основные притоки реки Белой» (табл. 6).

Таблица 6

Основные притоки реки Белой

Название реки	С какого берега впадает	Расстояние от устья, км	Длина реки, км	Площадь водосбора, км ²
Березовая (Бирюзовая)	пр.	232	16	100
Чесси	пр.	229	16	68,4
Светлый Тепляк (Тепляк)	лв.	216	11	32,5
Гузерицль (Армянка)	лв.	215	15	34,0
Молчепа	пр.	210	17	85,0
Жолобная (Желобная)	лв.	209	14	64,1
Киша	пр.	202	52	499
Дах	пр.	175	27	404
Бачурина (Руфабго)	лв.	171	10	31,9
Средний Хаджох	пр.	162	14	35,3
Полковницкая	лв.	159	19	55,4
Фюнтв	пр.	148	20	102
Шунтук (Шентук)	лв.	140	12	34,5
Курджипс	лв.	114	106	768
Фортопианка	лв.	112	11	29,5
Ханка	лв.	96	25	65,3
Пшеха	лв.	74	150	2090
Ганжа	лв.	71	53	63,6
Келермес	пр.	65	32	104
Б. Ганжа	лв.	25	28	72,5
Ивановка	пр.	10	20	101

Подготовьте сообщения:

- Анализ крылатого выражения А.И. Воейкова «Реки — продукт климата».
- Виды колебаний водности рек.
- Продольный профиль реки.
- Презентация «Гидрология рек».

Гидрологическая номенклатура:

- Крупнейшие реки земного шара.
- Классификация рек по различным признакам.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

ТЕМА: ГИДРОЛОГИЯ РЕК. ПИТАНИЕ РЕК. ВОДНЫЙ РЕЖИМ РЕК. ФАЗЫ ВОДНОГО РЕЖИМА. ГИДРОГРАФ. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТОКА ВОДЫ. УРАВНЕНИЕ ВОДНОГО БАЛАНСА РЕКИ

ЦЕЛЬ: Рассмотреть виды питания и водный режим рек. Дать понятие о гидрографе, количественных характеристиках стока воды и уравнении водного баланса реки.

ОБОРУДОВАНИЕ: учебные пособия по гидрологии, атлас РА, атлас Краснодарского края и РА, мультимедиа-проектор.

ЛИТЕРАТУРА: [1], [2], [3], [5], [6], [7], [11], [15], [16], [17], [24].

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ: виды питания рек, водный режим рек, водоносность, водность реки, половодье, паводок, межень, гидрограф реки, речной сток, количественные характеристики стока воды (расход воды, норма годового стока, объем стока, модуль стока, слой стока, коэффициент стока).

Контрольные вопросы:

1. Классификация рек по видам питания М.И. Львовича.
2. Фазы водного режима рек.
3. Структура водного баланса реки.

Задания:

Задание 1. Выполните классификацию крупнейших рек земного шара, Российской Федерации по видам питания (табл. 7, рис. 5) М.И. Львовича Ю.А.И. Воейкова. Проанализируйте классификацию рек А.В. Огневского на основе гидрографических характеристик и особенностей водного режима (прил. 14).

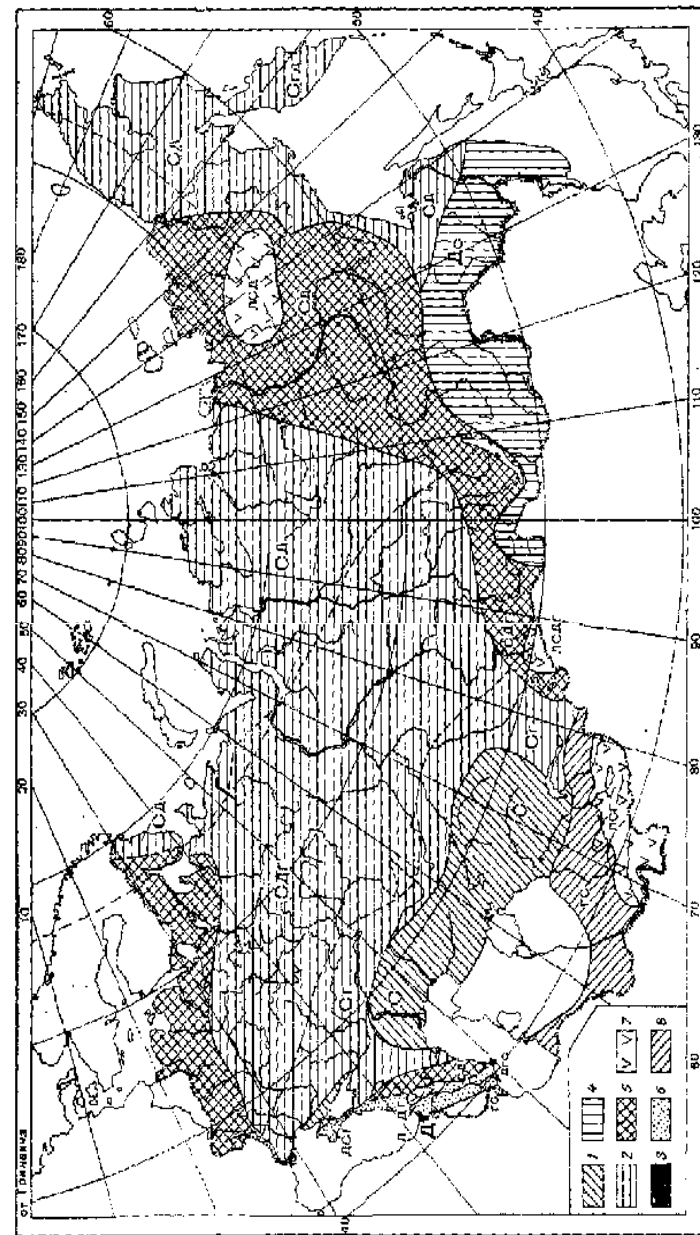


Схема классификации рек СНГ по источникам питания (по М. И. Львовичу).
1 — С — реки снегового питания (снеговое > 80%, остальные источники < 10%); 2 — Д — реки дождевого питания (дождевое > 80%, остальные источники < 10%); 3 — Д — реки смешанного дождевого и снежного питания (дождевое > 50%, снежное > 50%); 4 — Д — реки преимущественно дождевого питания (дождевое > 80%, снежное < 20%); 5 — Г — реки с преобладанием питания с просачиванием в грунт; 6 — Д — реки смешанного питания с преобладанием снежного; 7 — Д — реки смешанного питания с преобладанием грунтового.

Рис. 5. Схема классификации рек СНГ по источникам питания

Таблица 7

Крупнейшие реки земного шара

Река	Площадь бассейна, тыс. км ²	Длина, км	Средний годовой сток воды, км ³
Амазонка	6915	6280	6930
Конго (Заир)	3820	4370	1414
Миссисипи	3220	5985	580
Ла-Плата	3100	4700	725
Обь	2990	3650	395
Нил	2870	6670	73,1
Енисей	2580	3490	610
Лена	2490	4400	532
Нигер	2090	4160	270
Амур	1855	2820	355
Янцзы	1800	5520	995
Маккензи	1800	4240	350
Ганг	1730	3000	1230
Волга	1360	3350	239
Замбези	1330	2660	106
Св. Лаврентия	1290	3060	439
Нельсон	1070	2600	86
Оранжевая	1020	1860	15,3
Ориноко	1000	2740	914

Задание 2. Дать понятие фазам водного режима и определите их для крупнейших российских рек. Определите для крупнейших рек земного шара фазы водного режима: половодье, паводки, межень (табл. 7).

Задание 3. Выполните анализ типового гидрографа реки по фазам водного режима и видам питания (рис. 6).

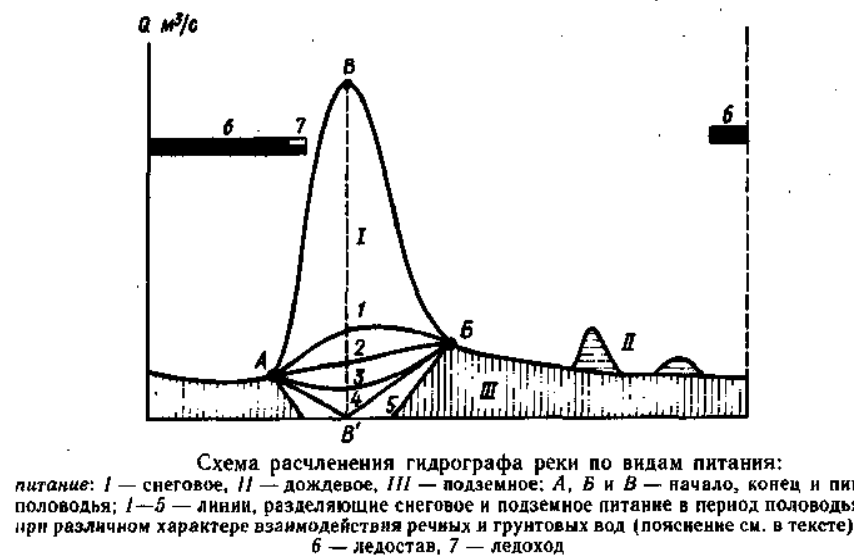
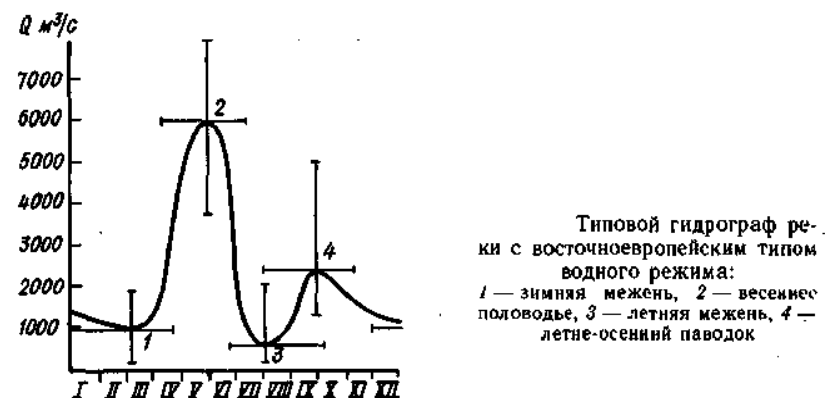


Рис. 6. Типовой гидрограф реки и схема расчленения гидрографа реки по видам питания

Задание 4. Выполните анализ гидрографов рек бассейна Кубани (рис. 7).

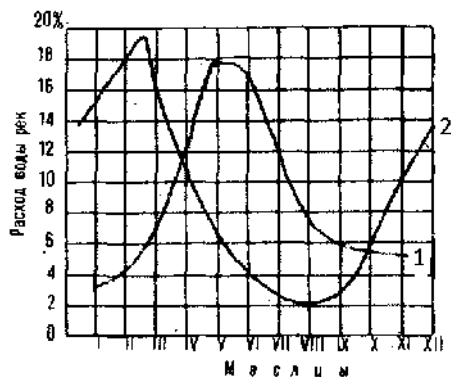


Рис. 7. Внутригодовое распределение расходов воды рек бассейна Кубани:

1. Реки второго типа – с весенне-летним половодьем и паводками в течение всего года;
2. Реки третьего типа – с паводками в течение всего года с преобладанием в холодный период

Задание 5. Выполните анализ уравнения водного баланса бассейна реки Кубани (1996 г.) (рис. 8).

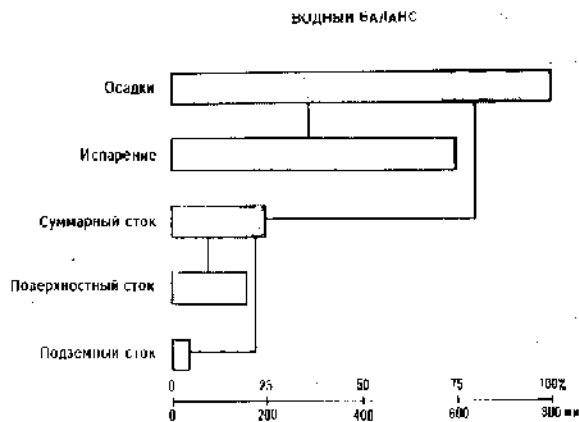


Рис. 8. Структура водного баланса бассейна реки Кубани

Задание 6. Выполните количественные характеристики стока воды реки Белой (приложение 8).

1. Расход воды – Q , ($\text{м}^3/\text{с}$, м^3 , л/с)

$$Q_{\text{ср}} = W_{(\text{объем стока})} / T_{(\text{время, сек})}$$

Норма годового стока- $Q_0, \bar{Q}, Q_{\text{ср}}$. ($\text{м}^3/\text{с}$, л/с , м^3 , км^3 , $\text{л}/(\text{с} \cdot \text{км}^2)$, мм)

$$Q_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n}$$

где Q_i – сумма расходов воды за i год, n – число лет.

2. Объем стока – W (м^3 , км^3)

$$W = Q_{\text{ср}} \cdot T = Q_{\text{ср}} \cdot 31,5 \cdot 10^6 \text{ с (за год)}$$

3. Модуль стока – M, q ($\text{л}/(\text{с} \cdot \text{км}^2)$)

$$M = Q \cdot 10^3 / F, \text{ где } Q - \text{расход воды (max, сред, за } \Delta t)$$

F – площадь водосбора

$$M = Q \cdot 10^3 / F (\text{за год})$$

M – модуль годового стока (удельные водные ресурсы)

4. Слой стока – y (или h), мм

$$y = \frac{W(\text{м}^3) \cdot 10^3}{F(\text{км}^2) \cdot 10^6} = \frac{W}{F \cdot 10^3}$$

(10^6 – переводной коэффициент км^2 в м)

10^3 – перевод в мм

5. Коэффициент стока $\alpha = y/x$, где y – слой стока, x – осадки.

6. Коэффициент испарения- π

$$\pi = z/x, \text{ где } z - \text{испарение,}$$

x – осадки.

Подготовьте сообщения:

1. Ледовые явления рек.
2. Гидрохимический режим рек.
3. Хозяйственное значение рек. Влияние антропогенной деятельности на режим рек.
4. Презентация «Разновидности классификации рек».

Гидрологическая номенклатура:

1. Классификация рек по водному режиму.
2. Питание крупнейших российских рек.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

ТЕМА: ГИДРОЛОГИЯ ОЗЕР. ТИПЫ ОЗЕР И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ. МОРФОЛОГИЯ И МОРФОМЕТРИЯ ОЗЕР. ВОДНЫЙ БАЛАНС ОЗЕР

ЦЕЛЬ: Рассмотреть типы озер и их распространение на земном шаре. Показать особенности морфологии, морфометрии и структуры водного баланса озер.

ОБОРУДОВАНИЕ: учебные пособия по гидрологии, атлас РА, атлас Краснодарского края и РА, калькуляторы, мультимедиа-проектор.

ЛИТЕРАТУРА: [1], [2], [3], [5], [6] [7], [11], [21], [24].

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ: озеро, озерность, генезис озер, сточные и бессточные озера, котловина, озерное ложе, литораль, пелагиаль, плесы, залив, бухта, губа, водный баланс озер.

Контрольные вопросы:

1. Распространение озер на земном шаре.
2. Классификация озер по размеру, степени постоянства, генезису котловины, характеру водообмена.
3. Колебание уровней воды в озерах.

Задания:

Задание 1. Определите генезис крупнейших озер земного шара (табл. 8).

Таблица 8

Крупнейшие озера земного шара (Михайлов, 2008)

№	Озеро	Страна	Площадь, км ²	Объем, км ³	Наибольшая глубина, м
1	Каспийское море	Россия, Казахстан, Туркмения, Азербайджан, Иран	371 000	78 200	1 025
2	Верхнее	Канада, США	82 414	12 100	406
3	Виктория	Танзания, Кения, Уганда	69 485	2 750	84
4	Гурон	Канада, США	59 600	3 580	229
5	Мичиган	США	57 750	4 680	281
6	Танганьика	Демократическая республика Конго, Танзания, Замбия, Бурунди	32 893	18 900	1 470

7	Байкал	Россия	31 722	23 615	1 642
8	Большое Медвежье	Канада	31 080	2 236	446
9	Ньяса (Малави)	Малави, Мозамбик, Танзания	30 044	8 400	706
10	Большое Невольничье	Канада	28 930	2 090	614
11	Эри	Канада, США	25 719	489	64
12	Виннипег	Канада	23 553	283	36
13	Онтарио	Канада, США	19 477	1 639	244
14	Балхаш	Казахстан	18 428	106	26
15	Ладожское	Россия	18 130	908	230
16	Маракайбо	Венесуэла	13 300	-	280
17	Тонлесап	Камбоджа	10000	40	12
18	Онежское	Россия	9891	120	280
19	Титикака	Перу, Боливия	8135	281	893
20	Никарагуа	Никарагуа	8001	26	-
21	Атабаска	Канада	7920	243	204
22	Туркана	Кения, Эфиопия	6405	109	204
23	Олень	Канада	6330	337	-
24	Эйр	Австралия	6216	-	-
25	Иссык-Куль	Киргизия	6200	668	1738

Задание 2. Выполните анализ схемы озерной котловины и её береговой области. Дайте определение основным морфологическим элементам озера (рис. 9).

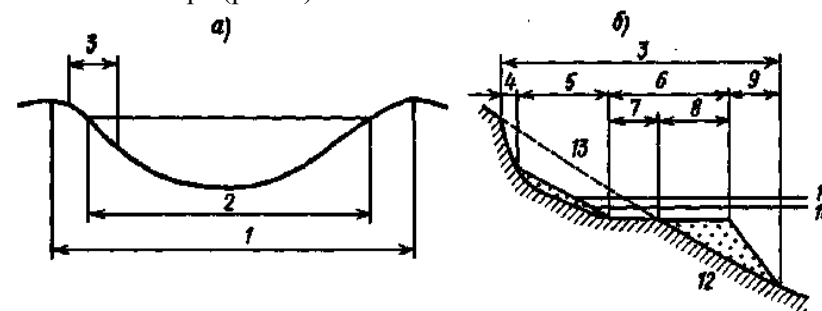


Схема озерной котловины (а) и её береговой области (б):
1 — котловина, 2 — ложе (чаши), 3 — береговая область, 4 — береговой уступ, 5 — побережье, 6 — береговая отмель, 7 и 8 — абразионная и аккумулятивная части береговой отмели, 9 — подводный откос, 10 и 11 — низший и высший уровни воды, 12 — коренные породы, 13 — начальный профиль берега

Рис. 9. Схема озерной котловины и её береговой области

Задание 3. Выполните основные морфометрические характеристики озера. Рассчитайте морфометрические характеристики о. Иссык-Куль (рис. 10).

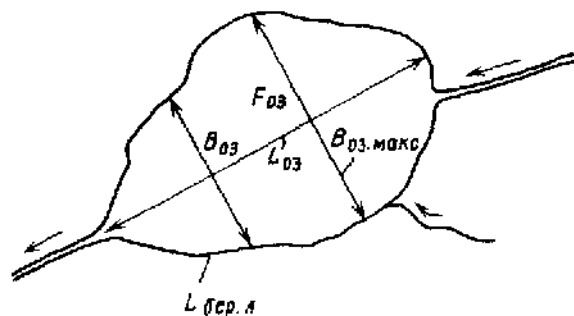


Рис. 10. Морфометрические характеристики озера

– площадь ($F_0, \text{м}^2$), длина ($L, \text{м}$), ширина B (м), максимальная ширина B_{max} (м), средняя ширина $B_{\text{ср}}$ (м);

$$B_{\text{ср}} = \frac{F_0 (\text{площадь})}{L (\text{длина})};$$

– объем воды – V (м^3), средняя глубина – $h_{\text{ср}}$ (м),

$$h_{\text{ср}} = \frac{V (\text{объем})}{F (\text{площадь})}.$$

Задание 4. Выполните структуру водного баланса озера. Проанализируйте водный баланс Каспийского моря (озера) и сделайте выводы (табл. 9). Укажите причины повышения и понижения уровня Каспийского моря. Выполните анализ невязки водного баланса Каспия.

Таблица 9

Водный баланс Каспийского моря с 1978 по 2003 гг. (Михайлов, 2008)

Годы	Приход (в мм слоя)			Расход (в мм слоя)		Вычисленные приращение уровня, см	Сред. уровень моря, м. абс.	Фактич. приращение, см	Невязка, см
	Поверхн. сток	Осадки	Подз. приток	Испарение	Сток в залив, кгб				
1978	882	246	14	994	32	11,6	-28,98	5	-7
1979	995	277	14	1011	32	24,3	-28,66	32	8
1980	807	236	14	986	0	7,1	-28,54	12	5
1981	915	255	14	1045	0	13,9	-28,28	26	12
1982	715	220	14	972	1	1,3	-28,19	9	7
1983	715	146	14	1014	5	-10,3	-28,15	4	14
1984	730	265	14	992	5	1,7	-28,11	4	2
1985	890	185	14	967	10	11,7	-28,01	10	-2
1986	884	120	14	1020	10	-0,7	-27,91	10	11
1987	867	222	14	955	10	13,8	-27,82	9	-5
1988	780	230	14	1003	10	1,1	-27,62	20	19
Среднее за 1978-1988 гг.	835	218	14	996	10	6,9	-28,21 (-21 см)	12,8	5,8
1989	701	200	14	1011	10	-11,0	-27,63	-1	10
1990	1019	234	14	1019	10	23,8	-27,54	9	-15
1991	949	212	14	1013	10	17,2	-27,18	36	19
1992	773	229	14	977	13	15,2	-27,05	13	-2
1993	886	180	14	977	37	6,9	-26,94	11	4
1994	993	179	14	959	42	18,5	-26,75	19	0
1995	818	199	14	968	52	10,0	-26,62	13	3
1996	636	156	14	977	29	-20,0	-26,80	-18	2
1997	740	147	14	999	18	-11,6	-26,98	-18	-6
1998	784	138	14	1028	18	-11,0	-27,03	-5	6
1999	841	162	14	1057	18	-5,8	-27,05	9	4
2000	740	157	14	1040	18	-14,7	-27,08	-3	12
2001	827	108	14	1008	18	-7,7	-27,17	-9	-1
2002	833	199	14	891	18	13,7	-27,15	2	-12
2003	789	242	14	983	18	4,4	-27,09	6	2
Среднее за 1989-2003 гг.	822	183	14	994	22	+1,9	-27,07 (+93 см)	+4,3	+1,7
Среднее за 1978-2003 гг.	827	205	14	995	17	4,0	-27,55 (+45 см)	8	4

Подготовьте сообщения:

1. Термический и ледовый режим озер.
2. Биологические процессы в озерах.
3. Хозяйственное использование озер.
4. Презентация «Гидрология озер».

Гидрологическая номенклатура:

1. Крупнейшие озера земного шара и генезис их котловин.
2. Озера, расположенные в различных климатических условиях, имеющие определенный термический режим: полярные озера (холодные), озера средних широт (умеренные, смешанные), тропические (теплые).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

ТЕМА: ГИДРОЛОГИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ. РАЗМЕЩЕНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩ. КЛАССИФИКАЦИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ

ЦЕЛЬ: Рассмотреть особенности гидрологии водохранилищ. Показать особенности морфологии и типов водохранилищ

ОБОРУДОВАНИЕ: учебные пособия по гидрологии, атлас РА, атлас Краснодарского края и РА, калькуляторы, мультимедиа-проектор.

ЛИТЕРАТУРА: [1], [2], [3], [5], [6], [7], [11], [19], [21], [24].

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ: водохранилище, заиление водохранилищ, пруд, верховые и низинные водохранилища, запрудные и наливные водохранилища, долинные и котловинные водохранилища, водный баланс водохранилищ, каскад.

Контрольные вопросы:

1. Назначение водохранилищ.
2. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую природную среду.
3. Заиление водохранилищ.

Задания:

Задание 1. Выполните анализ морфологических характеристик и размещения крупнейших водохранилищ земного шара (табл. 10).

Таблица 10

Крупнейшие водохранилища земного шара

Водохранилище	Страна	Река, озеро	Объем, км ³		Площадь, км ²		Напор, м	Год заполнения
			полный	полезный	полная	в т.ч. подпружного озера		
Виктория (Оуэн-Фолс)	Уганда, Танзания, Кения	р. Виктория-Нил, оз. Виктория	205	68,0	76 000	69 000	31	1954
Братское	Россия	р. Ангара	169	48,2	5 426	-	106	1967
Кариба	Замбия, Зимбабве	р. Замбези	180	46,0	5 580	-	100	1963
Насер	Египет, Судан	р. Нил	157	74,0	5 120	-	95	1970
Вольта	Гана	р. Вольта	148	90,0	8 480	-	70	1967
Красноярское	Россия	р. Енисей	73,3	30,4	2 000	-	100	1967
Зейское	Россия	р. Зея	68,4	32,1	2 420	-	98	1974
Куйбышевское	Россия	р. Волга	58,0	34,6	6 450	-	29	1957
Байкальское (Иркутское)	Россия	р. Ангара, оз. Байкал	47,6	46,6	32 970	31 500	30	1959
Онтарио (Ирокуэй)	Канада, США	р. Св. Лаврентия, оз. Онтарио	29,9	29,9	19 470	19 000	23	1959
Рыбинское	Россия	р. Волга	25,4	16,7	4 550	-	18	1949
Онежское	Россия	р. Свирь, оз. Онежское	13,8	13,1	9 930	9 700	17	1952

Задание 2. Выделите значимость водохранилищ, их положительные и отрицательные стороны.

Задание 3. Выполните анализ и классификацию водохранилищ России, выделите основные типы водохранилищ по морфологии ложа и объему (рис. 11).

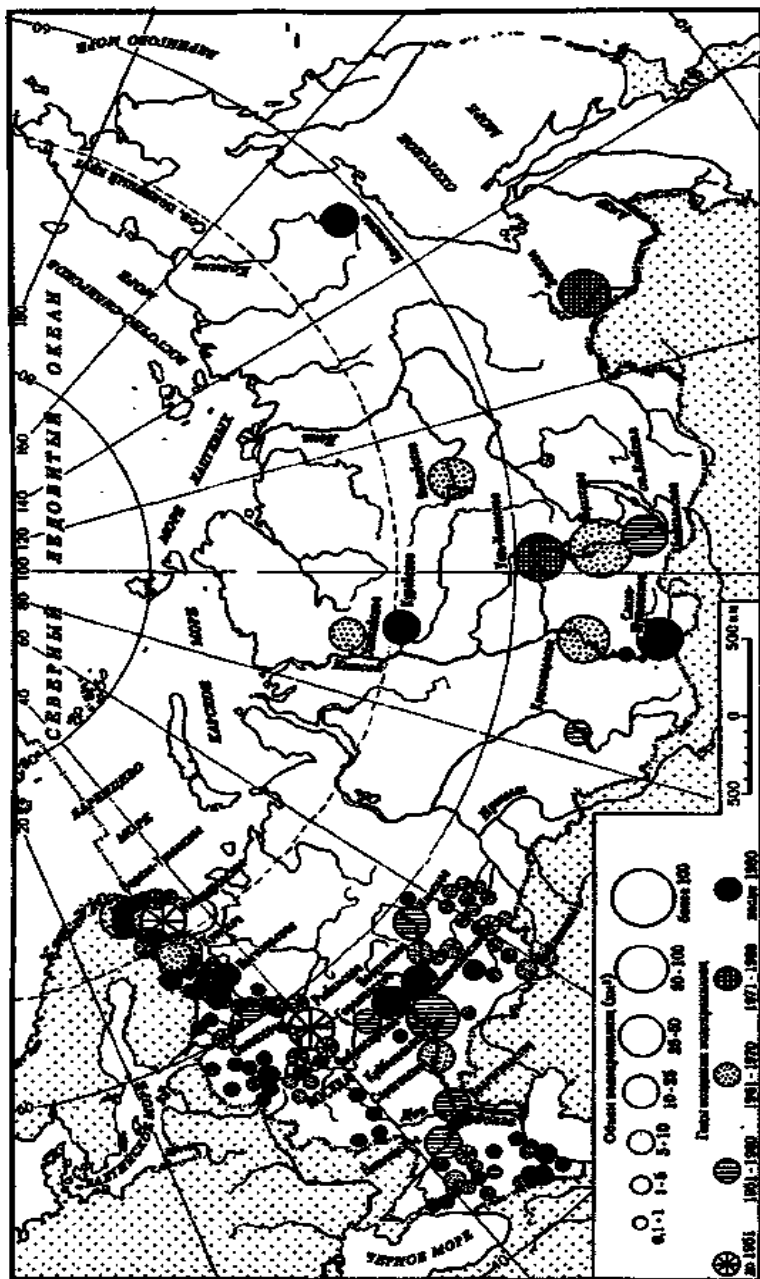


Рис. 11. Схема размещения водохранилищ

Задание 4. Покажите структуру водного баланса водохранилища и выделите его особенности.

Задание 5. Выполните таблицу «Водохранилища Северо-Западного Кавказа», определите их классификацию по: географическому положению, морфологии ложа, способу заполнения водой, месту в речном бассейне, степени регулированности речного стока и назначению.

Водохранилище	Источник питания (реки, лиманы)	Год сооружения	Морфометрические характеристики	Виды использования	Классификация

Подготовьте сообщения:

1. Термический и ледовый режим водохранилищ.
2. Заиление водохранилищ.
3. Положительные и отрицательные стороны Краснодарского водохранилища.
4. Презентация «Гидрология водохранилищ».

Гидрологическая номенклатура:

Крупнейшие водохранилища земного шара, Северо-Западного Кавказа, Республики Адыгея, и их назначение.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8

ТЕМА: ГИДРОЛОГИЯ БОЛОТ. ПРОИСХОЖДЕНИЕ БОЛОТ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ. ТИПЫ И МОРФОЛОГИЯ БОЛОТ

ЦЕЛЬ: Выполнить анализ происхождения, типов и распространения болот.

ОБОРУДОВАНИЕ: учебные пособия по гидрологии, атлас мира, атлас России, мультимедиа-проектор.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ: болото, низинные, переходные и верховые болота, топи, болотные водотоки, положительные элементы рельефа болота: грязь, кочки, бугры; отрицательные – мочажины, межкочечные и межбугровые понижения.

Контрольные вопросы:

1. Происхождение болот и распространение на земном шаре.
2. Типы болот.
3. Влияние болот на речной сток.
4. Практическое значение болот.

Задания:

Задание 1. Выявите основные физико-географические условия образования болот (рис. 12).

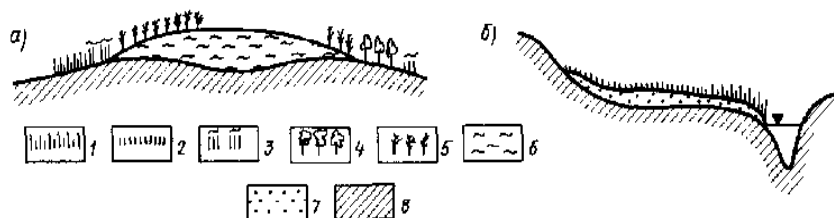


Схема верхового (а) и низинного (б) торфяного болота:
микрорландшафты: 1 — осоковые, осоково-тростниковые, осоково-гипновые; 2 — сфагново-осоковые; 3 — сфагново-пушищевые; 4 — ольшаники; 5 — сосново-сфагновые; 6 — залежь сфагнового торфа, 7 — залежь тростникового и осокового торфа, 8 — минеральный грунт

Рис. 12. Схема верхового и низинного торфяного болота

Задание 2. Выполните анализ классификации болот и болотных микроландшафтов (табл.11).

Классификация основных групп болотных микроландшафтов

<i>Олиготрофные</i>	<i>Мезотрофные</i>	<i>Евтрофные</i>	Экологические типы растительности
			Зональность субстрата, в % от веса твердой фазы
2-4	4-5	5-18	Кислотность субстрата pH
3,5-4,5	4,5-5,5	5,5-7,5	лесные
Сосново-кустарничковые	Древесные переходные	Ольшаники, березники, ельники, сосняки низинные, ивняки	травяно-лесные
Сосново-пушицевые	Древесно-осоковые переходные	Древесно-осоковые, древесно-травяно-осоковые	древесно-моховые
Сосново-сфагновые	Древесно-сфагновые переходные	Древесно-осоково-типиновые, древесно-осоково-сфагновые	травяные
Пушицевик	Шейхцериевые переходные, осоковые переходные	Хвощовые, тростниковые, тростниково-осоковые, осоковые	Мохово-травяные
Сфагново-пушицевые	Сфагново-осоковые переходные	Осоково-типиновые низинные, осоково-сфагновые низинные	моховые
Сфагнум-фусковые, сфагново-кустарничковые, облесенные сосной	Гипновые переходные, сфагновые переходные	Гипновые, низинные сфагновые низинные	комплексно-моховые
Грядово-мочагинные комплексы, грядово-озерково-мочагинные комплексы, грядово-озерковые комплексы, озерково-мочагинные комплексы, островково-мочагинные комплексы	Аапа-комплексы	Низинные грядово-мочагинные комплексы	

Задание 3. Выполните анализ особенностей гидрологического режима болот.

Задание 4. Покажите особенности водного баланса болот.

Задание 5. Выделите практическое значение болот, использование их в хозяйстве.

Подготовьте сообщения:

1. Строение, морфология и гидрография торфяных болот.
2. Движение воды в болотах.
3. Водный баланс и гидрологический режим болот.
4. Презентация «Гидрология болот».

Гидрологическая номенклатура:

Крупнейшие регионы современного распространения болот на земном шаре, в России.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9

ТЕМА: ГИДРОЛОГИЯ ОКЕАНОВ И МОРЕЙ. МИРОВОЙ ОКЕАН И ЕГО ЧАСТИ. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ТЕЧЕНИЯ ВОД МИРОВОГО ОКЕАНА

ЦЕЛЬ: Рассмотреть особенности гидрологии океанов и морей. Дать понятия о структуре, морфометрических характеристиках, свойствах, течениях вод Мирового океана и его частей.

ОБОРУДОВАНИЕ: учебные пособия по гидрологии, атлас мира, мультимедиа-проектор.

ЛИТЕРАТУРА: [1], [2], [3], [5], [6], [7], [12], [14], [20], [21], [23], [24].

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ: Мировой океан, море, морская вода, соленость, котловины, ложбины, океанические желоба, течения, морские течения – теплые и холодные, цунами, ледовитость океанов и морей.

Контрольные вопросы:

1. Мировой океан и его части.
2. Основные течения Мирового океана и их закономерности.
3. Солевой состав и термический режим вод Мирового океана.
4. Уровень океанов и морей, его изменения.
5. Сейши, цунами, ветровые нагоны.
6. Роль океанов в формировании климата планеты.

Задания:

Задание 1. Выполните анализ структуры Мирового океана, покажите основные морфометрические характеристики океанов и морей (табл. 12).

Таблица 12

Основные морфометрические характеристики некоторых морей мира (Михайлов, 2008)

Море	Площадь, тыс.км ²	Объем воды, тыс.км ³	Средняя глубина, м	Наибольшая глубина, м
<i>Тихий океан</i>				
Берингово	2315	3796	1640	4097
Охотское	1603	1316	821	3251
Японское	1062	1631	1536	3699
Желтое	416	16	38	106
Восточно-Китайское	836	258	309	2719
Южно-Китайское	3537	3623	1024	5560
Банда	714	1954	2737	7440
Коралловое	4068	10 038	2468	9174
Тасманово	3336	10 960	3285	5466
<i>Атлантический океан</i>				
Карибское	2777	6745	2429	7090
Мексиканский залив	1555	2366	1522	3822
Северное	565	49	87	725
Балтийское	419	21	50	470
Средиземное	2505	3603	1438	5121
Черное	422	555	1315	2210
Азовское	39	0,3	7	13
<i>Индийский океан</i>				
Красное	460	201	437	3039
Аравийское	4832	14 523	3006	5803
Арафурское	1017	189	186	3680

Северный Ледовитый океан				
Гренландское	1195	1961	1641	5527
Норвежское	1340	2325	1735	3970
Белое	90	6	67	350
Баренцево	1424	316	222	600
Карское	883	98	111	600
Лаптевых	662	353	533	3385
Восточно-Сибирское	913	49	54	915
Чукотское	595	42	71	1256
Баффина	530	426	804	2414

Задание 2. Выполните анализ гипсографической кривой земного шара и выделите главные элементы рельефа дна океана, объясните их понятия (рис. 13).

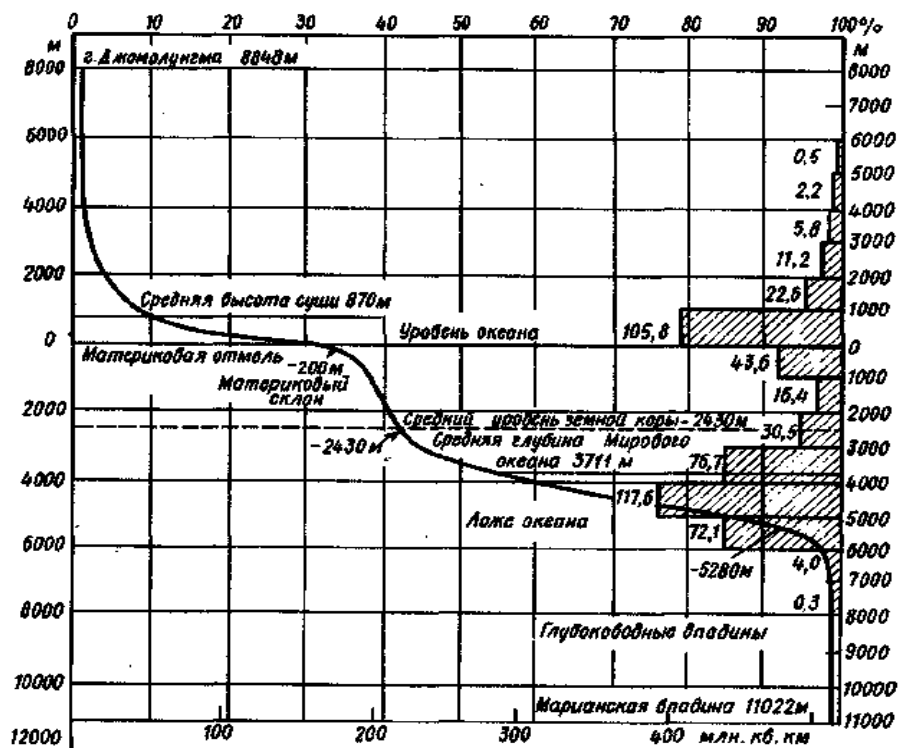


Рис. 13. Гипсографическая кривая земного шара

Задание 3. Выполните анализ распределения солёности воды на поверхности Мирового океана, объясните закономерности распределения солёности в зависимости от физико-географических факторов (рис. 14).

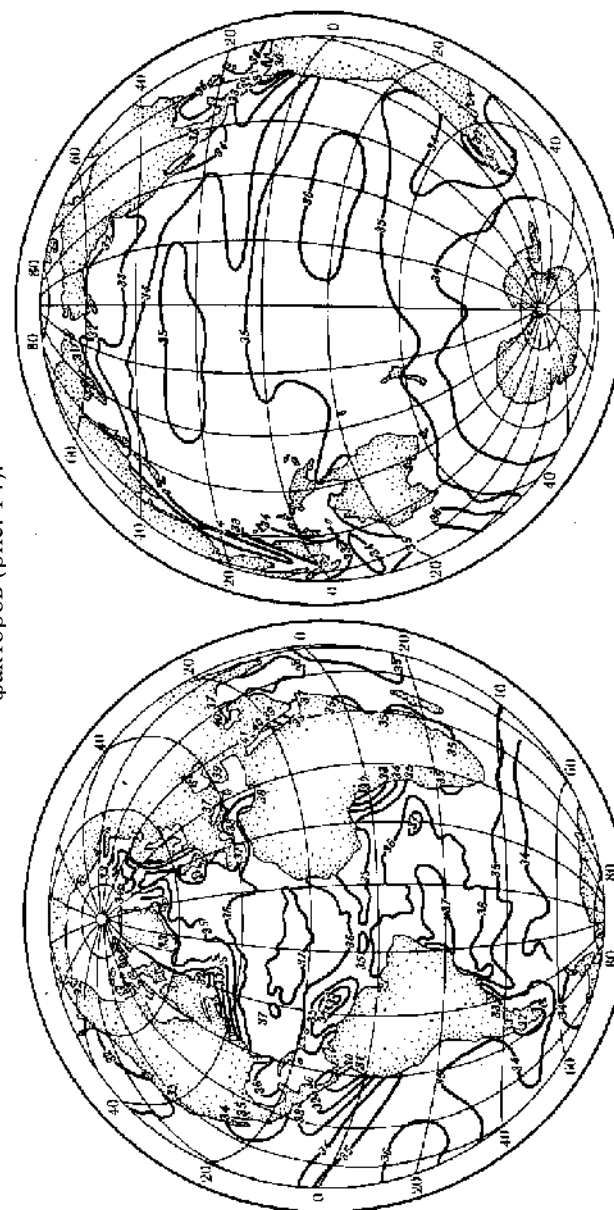


Рис. 14. Солёность (‰) на поверхности Мирового океана (изогалины среднегодовые)

Задание 4. Проанализируйте распределение температуры воды на поверхности океана, выделите зональный характер и нарушение её зональности под влиянием местных причин (океанических течений, ветров, близости материков) (рис. 15).

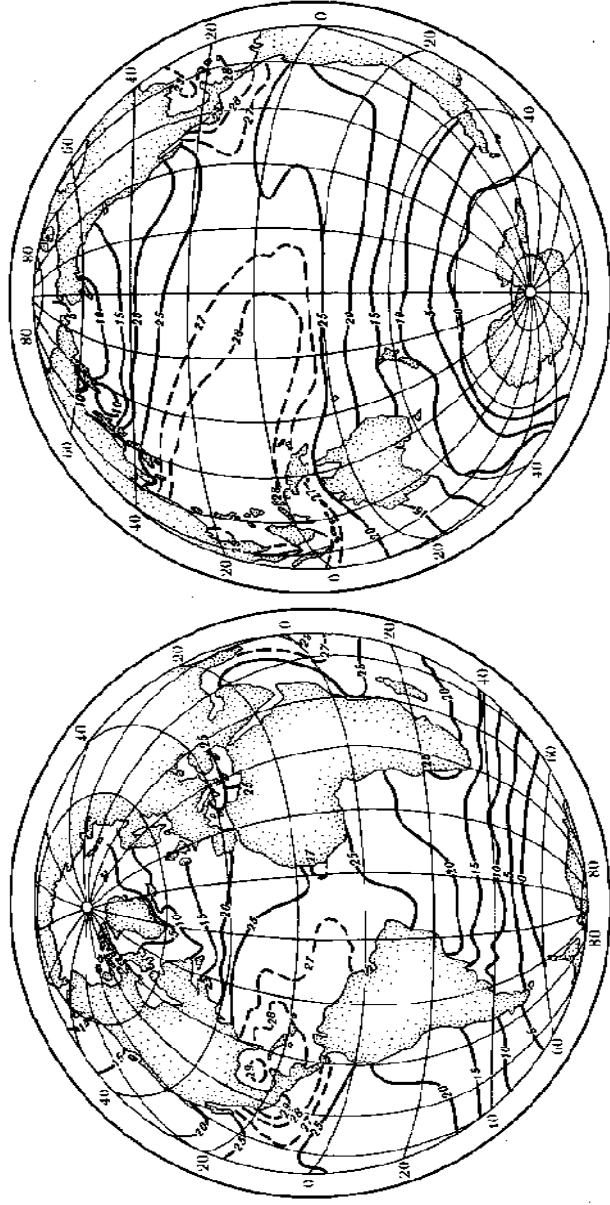


Рис. 15. Температура ($^{\circ}\text{C}$) на поверхности Мирового океана (изотермы среднегодовые)

Задание 5. Выполните анализ циркуляции морских течений, укажите их закономерности размещения и влияния на природу континентов (рис. 16, табл. 13).



Рис. 16. Схема течений в Мировом океане (по Г. Дитриху)

Таблица 13

Основные течения Мирового океана

Название	Температурная градация	Устойчивость	Средняя скорость, см/с
<i>Тихий океан</i>			
1. Северное пассатное	Нейтральное	Устойчивое	80
6а. Минданао	Нейтральное	Устойчивое	30
6. Курисио	Теплое	Весьма устойчивое	35
11. Северо-Тихоокеанское	Нейтральное	Устойчивое	35
22. Аляска	Теплое	Устойчивое	15
22а. Алеутское	Нейтральное	Неустойчивое	15
28. Курило-Камчатское (Ойясио)	Холодное	Устойчивое	25
14. Калифорнийское	Холодное	Неустойчивое	12
19. Межпассатное (экваториальное) противотечение	Нейтральное	Устойчивое	50-130
2. Южное пассатное	Нейтральное	Устойчивое	95
7. Восточно-Австралийское	Теплое	Устойчивое	20
13а. Южно-Тихоокеанское	Нейтральное	Неустойчивое	5
15. Перуанское	Холодное	Слабо устойчивое	10
15а. Эль-Ниньо	Теплое	Слабо устойчивое	-
13. Антарктическое циркумполярное	Нейтральное	Устойчивое	25-75
<i>Индийский океан</i>			
5. Южное пассатное	Нейтральное	Устойчивое	-
10. Агульасское (Игольного мыса)	Теплое	Весьма устойчивое	70
18. Западно-Австралийское	Холодное	Неустойчивое	-
13. Антарктическое циркумполярное	Нейтральное	Устойчивое	25-75
<i>Северный Ледовитый океан</i>			
23. Норвежское	Теплое	Устойчивое	-
24. Западно-Шпицбергенское	Теплое	Устойчивое	-
25. Восточно-Гренландское	Холодное	Устойчивое	50
25а. Западно-Гренландское	Теплое	Устойчивое	-
<i>Атлантический океан</i>			
3. Северное пассатное	Нейтральное	Устойчивое	25
8. Гольфстрим	Теплое	Весьма устойчивое	75
12. Северо-Атлантическое	Теплое	Весьма устойчивое	50
4а. Канарское	Холодное	Устойчивое	50
27. Ирмингера	Теплое	Устойчивое	-
26. Лабрадорское	Холодное	Устойчивое	75
20. Межпассатное противотечение	Нейтральное	Устойчивое	75
4. Южное пассатное	Нейтральное	Устойчивое	95
9. Бразильское	Теплое	Устойчивое	25
13а. Южно-Атлантическое	Нейтральное	Устойчивое	65
17. Бенгельское	Холодное	Устойчивое	25
19. Фолклендское	Холодное	Устойчивое	-
13. Антарктическое циркумполярное	Нейтральное	Устойчивое	25

Задание 6. Покажите значимость ресурсов Мирового океана, их использование, выводы оформите таблицей.

Вид ресурса	Значимость	Хозяйственное использование

Подготовьте сообщения:

1. Происхождение ложе океана.
2. Ледовитость океанов и морей.
3. Водные массы Мирового океана.
4. Презентация «Гидрология океанов и морей».

Гидрологическая номенклатура:

1. Океаны и моря земного шара.
2. Морские течения земного шара: теплые и холодные.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10**ТЕМА: ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ИХ ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ. ЭКОЛОГИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

ЦЕЛЬ: Выполнить оценку водных ресурсов, сформировать знания о гидрологических прогнозах. Выполнить анализ глобальных и региональных экологических проблем водных ресурсов.

ОБОРУДОВАНИЕ: учебные пособия по гидрологии, атлас мира, мультимедиа-проектор.

ЛИТЕРАТУРА: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [12], [15], [20], [21], [24], [25].

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ: экология, мониторинг, мониторинг экологический, охрана водных ресурсов, экологическая экспертиза, экологический контроль, экологический паспорт, радиоактивное загрязнение морей.

Контрольные вопросы:

1. Гидрология на службе отраслей хозяйственного комплекса.
2. Исследование и оценка водных ресурсов.
3. Охрана природных вод.

Задания:

Задание 1. Выполните анализ водных ресурсов и водообеспеченности отдельных субъектов Юга России (табл. 14).

Таблица 14

Водные ресурсы и водообеспеченность отдельных субъектов Юга России

Субъекты Российской Федерации	Площадь, тыс. км ²	Средний годовой объем, км ³			Водообеспеченность, тыс. м ³ /год	
		местного стока	притока	общего стока	на 1 км ²	на 1 чел.
Краснодарский край и Республика Адыгея	83,6	16,8	6,42	23,2	278	4,3
Ставропольский край	66,5	0,35	6,71	7,06	106	2,7
Карачаево-Черкесская Республика	14,1	6,71	-	6,71	476	15,6
Итого	164,2	23,86	13,13	36,97	225	4,4

Задание 2. Выполните анализ баланса бассейна реки Кубани (табл. 15).

Таблица 15

Водный баланс р. Кубань на 2000-2050 гг., км³ (П.М. Лурье, 2005 г.)

Год	Атмосферные осадки	Суммарное испарение	Речной сток
2000	59,3	45,4	13,9
2020	63,6	47,7	15,9
2030	63,6	49,4	14,2
2050	68,6	48,5	20,1

Задание 3. Дать понятия о научных гидрологических прогнозах.

Задание 4. Составьте экологические функции Мирового океана и гидросферы суши, выполните анализ глобальных и региональных экологических проблем в Мировом океане в результате антропогенной деятельности.

Задание 5. Выполните анализ экологического состояния водных ресурсов России, проанализируйте причины обмеления и исчезновения малых рек (рис. 17, 18).

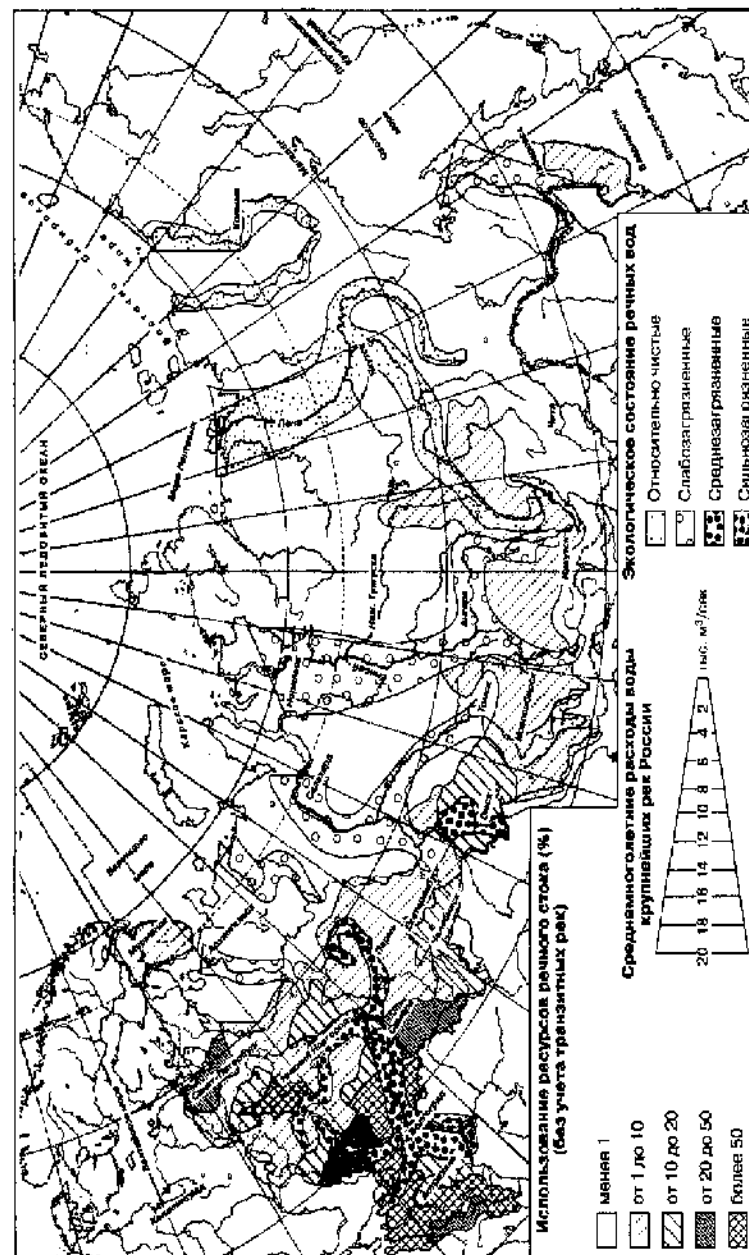


Рис. 17. Состояние водных ресурсов России (А.В. Беляев, 2007)

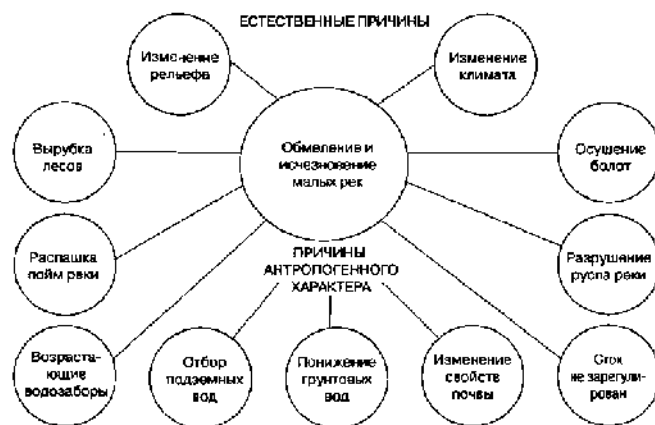


Рис. 18. Причины обмеления и исчезновения малых рек

Задание 6. Проанализируйте экологические проблемы: озер, водохранилищ, болот, подземных вод, ледников России, возникающие в результате антропогенной деятельности.

Задание 7. Выявите экологические последствия антропогенного воздействия на гидросферу суши, укажите результаты экологического мониторинга водных ресурсов России.

Задание 8. Дать понятие об экологической экспертизе водных ресурсов.

Подготовьте сообщения:

1. Ресурсы Мирового океана.
2. Балансовая оценка водных ресурсов.
3. Значения и проблемы малых рек (верхних звеньев гидрографической сети).
4. Презентация «Экология водных ресурсов».

Гидрологическая номенклатура:

Гидрологические объекты земного шара, России с высоким уровнем загрязнения.

Основная литература

1. Михайлов, В.Н. Гидрология: учеб. для вузов / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А. Добролюбов. – 2-е изд. испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 463 с.
2. Михайлов, В.Н. Гидрология / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 462 с.
3. Михайлов, В.Н. Общая гидрология / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А. Добровольская. – М.: Высш. шк., 2008. – 463 с.
4. Виноградов, Ю.Б. Современные проблемы гидрологии / Ю.Б. Виноградов, Т.А. Виноградова. – М.: Академия, 2008. – 420 с.
5. Михайлов, В.Н. Общая гидрология: учеб. для вузов / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский. – М.: Высш. шк., 1991. – 368 с.
6. Чеботарев, А.И. Общая гидрология (воды суши) / А.И. Чеботарев. – 2-е изд. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 530 с.
7. Соломенцев, Н.А. Гидрология суши / Н.А. Соломенцев и др. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 432 с.

Дополнительная литература

1. Российская Федерация. Законы. Водный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 03.06.2006. №74-ФЗ (ред. от 21.07.2011 г.) // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 23. – Ст. 2381.
2. Авакян, А.Б. Водохранилища / А.Б. Авакян, В.П. Салтанкин, В.А. Шарапов. – М.: Мысль, 1987. – 325 с.
3. Атлас Республики Адыгея. – Майкоп: Адыгея, 2001. – 80 с.
4. Атлас: Краснодарский край. Республика Адыгея. – Минск: Белгеодезия, 1996. – 48 с.
5. Бефани, Н.Ф. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам / Н.Ф. Бефани, Г.П. Калинин. – Л.: Гидрометеиздат, 1965. – 154 с.
6. Болгов, М.В. Современные проблемы оценки водных ресурсов и водообеспечения / М.В. Болгов, В.М. Мешон, Н.И. Сенцова. – М.: Наука, 2005. – 318 с.

7. Водные ресурсы России и их использование / под ред. И.А. Шикломанова. – СПб.: ГГИ, 2008. – 600 с.
8. Войтковский, К.Ф. Основы гляциологии / К.Ф. Войтковский. – М.: Наука, 1999. – 380 с.
9. Георгиевский, Ю.М. Гидрологические прогнозы / Ю.М. Георгиевский, С.В. Шаночкин. – М.: Изд-во РГГМУ, 2007. – 320 с.
10. Горошков, И.Ф. Гидрологические расчеты / И.Ф. Горошков. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 427 с.
11. Давыдов, Л.К. Общая гидрология / Л.К. Давыдов, А.А. Дмитриева, Н.Г. Конкина. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 462 с.
12. Данилов-Данильян, В.И. Потребление воды: экологические, экономические, социальные и политические аспекты / В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев. – М.: Наука, 2006. – 395 с.
13. Денисенков, В.П. Основы болотоведения: учеб. пособие / В.П. Денисенков. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. – 316 с.
14. Дубах, Г.В. 1001 вопрос об океане и 1001 ответ / Г.В. Дубах, Р.В. Табер. – М.: Наука, 1978. – 120 с.
15. Квартенко, В.С. Экологические проблемы водоснабжения населения / В.С. Квартенко, А.П. Свинцов // Экология и промышленность России. – 2008. – № 9. – С. 24-27.
16. Комлев, А.М. Журчащий минерал. О воде и реках в стихах и прозе / А.М. Комлев. – Пермь: ПГУ, 2008. – 68 с.
17. Лурье, П.М. Водные ресурсы и водный баланс Кавказа / П.М. Лурье. – СПб.: Гидрометеиздат, 2002. – 506 с.
18. Лурье, П.М. Река Кубань. Гидрография и режим стока / П.М. Лурье, В.Д. Панов, Ю.Ю. Ткаченко. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005. – 500 с.
19. Матарзин, Ю.М. Гидрология водохранилищ / Ю.М. Матарзин. – Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 2003. – 295 с.
20. Рациональное использование природных ресурсов и охрана природы / под ред. В.М. Константинова. – М.: Академия, 2009. – 272 с.
21. Ресурсы поверхностных вод СССР. Северный Кавказ. Т. 8. М., 1973. – 447 с.
22. Спенглер, О.А. Слово о воде / О.А. Спенглер. – Л.: Гидрометеиздат. – 1980. – 152 с.

23. Трешников, А.Ф. Популярная океанография / А.Ф. Трешников. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 503 с.
24. Чеботарев, А.И. Гидрологический словарь / А.И. Чеботарев. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 308 с.
25. Шикломанов, И.А. Исследование водных ресурсов суши: итоги, проблемы, перспективы / И.А. Шикломанов. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 254 с.

Электронные информационные ресурсы

1. Арктический и Антарктический исследовательский институт (ГУААНИИ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aari.nw.ru>.
2. Водоохранные мероприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.protown.ru/information/hide/2821.html>.
3. Гидрология суши [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:01334:article>.
4. Государственный гидрологический институт (ГГИ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hydrologu.ru>.
5. Запасы воды на Земле, доступные человечеству запасы и водопотребление [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iwp.ru/monograf/ddwater/te/dd12.shtml>.
6. Информационный портал о вечной мерзлоте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://permafrost.ru>.
7. Методы гидрологических исследований [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gidrologiya.ru/category/myetodigidrologichyeskih-isslyedovaniy>.
8. Министерство природных ресурсов РФ, Федеральное агентство водных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.waterinfo.ru>.
9. Экологические проблемы водных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://earthecology.ru>.
10. Экологическая экспертиза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/journals>.

Гидрологические издания кафедры географии

1. Белуженко, Е.В. Олигоценные и неогеновые отложения долины реки Белой (Адыгея) / Е.В. Белуженко, И.Г. Волкодав, М.Г. Деркачева, С.Г. Корсаков, В.В. Соколов, В.И. Черных. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2007. – 110 с.
2. Бузаров, А.Ш. География Республики Адыгея / А.Ш. Бузаров, Т.П. Варшанина, Т.Н. Мельникова и др. – Майкоп: Адыг. респ. кн. изд-во, 2001. – 200 с.
3. Варшанина, Т.П. Нейросетевая модель прогноза паводков на малых реках Адыгеи / Т.П. Варшанина, Д.В. Митусов, О.А. Плещенко, И.В. Стародуб // Известия РАН. Сер. географическая. – 2007. – № 6. – С. 87-93.
4. Комлев, А.М. Водный режим рек Северо-Западного Кавказа. Закономерности формирования и методы расчета: монография / А.М. Комлев, Т.Н. Мельникова. – Пермь: ПГУ, 2008. – 112 с.
5. Комиссаренко, Е.С. Водный баланс Адыгеи и его распределение по высотам / Е.С. Комиссаренко // Известия РАН. Сер. географическая. – 2006. – № 4. – С. 122-128.
6. Мельникова, Т.Н. Влияние факторов подстилающей поверхности на водоносность бассейна реки Белой / Т.Н. Мельникова // Проблемы исследования вузовской науки и методики преподавания. – Майкоп: Изд-во АГУ, 1995. – С. 140-144.
7. Мельникова, Т.Н. Проблемы рационального использования и охраны малых рек Адыгеи / Т.Н. Мельникова. – Майкоп: Адыг. респ. кн. изд-во, 1995. – С. 202-204.
8. Мельникова, Т.Н. К оценке экологического состояния водных ресурсов Адыгеи / Т.Н. Мельникова // Вестник АГУ. – Майкоп, 1998. – С. 107-108.
9. Мельникова, Т.Н. Мониторинг и экологическая оценка Майкопского водохранилища / Т.Н. Мельникова. – Майкоп: Изд-во АГУ, 1999. – С. 193-194.
10. Мельникова, Т.Н. Водоносность бассейнов рек Северо-Западного Кавказа / Т.Н. Мельникова // Вестник АГУ. Естественные науки. – Майкоп, 1999. – № 3. – С. 26-27.
11. Мельникова, Т.Н. Мониторинг экологического состояния поверхностных вод Республики Адыгея / Т.Н. Мельникова // Мате-

риалы VII международной межвузовской конференции. – Бийск: Изд-во НИЦ БПГУ, 2001. – С. 124-125.

12. Мельникова, Т.Н. Водные ресурсы Северного Кавказа / Т.Н. Мельникова // Северный Кавказ в условиях глобализации. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2001. – С. 274-277.

13. Мельникова, Т.Н. К вопросу о гидрометеорологической изученности Северо-Западного Кавказа / Т.Н. Мельникова // Труды V научно-практической конференции МГТИ. Биология. Лесное хозяйство. Экология. – Майкоп: Изд-во МГТИ, 2001. – С. 14-16.

14. Мельникова, Т.Н. Водоносность рек Северо-Западного Кавказа / Т.Н. Мельникова, А.М. Комлев. – М.: Качество, 2003. – 132 с.

15. Мельникова, Т.Н. К вопросу о мониторинге и оценке экологического состояния водохранилищ Республики Адыгея / Т.Н. Мельникова // Современные проблемы исследования водохранилищ. – Пермь: ПГУ, 2005. – С. 236-238.

16. Мельникова, Т.Н. Минимальный сток рек бассейна Кубани и Черноморского побережья в пределах Северо-Западного Кавказа / Т.Н. Мельникова, А.М. Комлев, Ю.Э. Нагалецкий // Экологический вестник научных центров ЧЭС. – 2006. – № 2. – С. 79-87.

17. Мельникова, Т.Н. Закономерности формирования стока рек бассейна Краснодарского водохранилища / Т.Н. Мельникова, А.М. Комлев // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов. – Пермь: ПГУ, 2007. – Т. III. – С. 132-134.

18. Мельникова, Т.Н. Эколого-географическое районирование бассейна реки Кубани / Т.Н. Мельникова, Л.Н. Потапова, О.А. Махонина // Экологические проблемы современности: материалы XIII Междун. науч.-практ. конф. – Майкоп: Аякс, 2008. – С. 272-273.

19. Теучеж, Ф.Д. Влияние термического режима на бассейновые речные экосистемы горных территорий / Ф.Д. Теучеж (Ф.Д. Барова), В.И. Коровин, И.Н. Геращенко // Вестник КубГУ. – Краснодар: Изд-во КубГУ, 1996. – С. 96-100.

20. Теучеж, Ф.Д. Влияние термического режима на сток реки Пшиш / Ф.Д. Теучеж // Биосфера и человек. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2001. – С. 405-407.

Периодические издания (журналы)

Вестник Московского Университета. География.
Вестник Адыгейского госуниверситета.
Водные ресурсы.
Вокруг света.
Вопросы географии.
Выпуски Государственного Водного Кадастра.
География в школе.
География.
Ежегодники качества поверхностных вод Российской Федерации.
Известия РАН. Серия географическая.
Известия Русского географического общества.
Метеорология и гидрология.
Наука и жизнь.
Проблемы региональной экологии.
Эколого-географический вестник Юга России.
Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС).

Саж на крыше мира

Самая высокая метеостанция мира, установленная несколько лет назад на Эвересте, сообщила, что снег Гималаев покрывает саж. В основном она оседает по утрам. Сажу приносят ветра из Индии и Непала, где воздух бывает сильно загрязнен промышленными дымами и дымом от очагов местных жителей. Почернение горных снегов и ледников ускоряет их таяние.

«Наука и жизнь», 2010, №3

Темы для самостоятельной работы студентов

Тема 1. Понятие о гидросфере Вода в природе и жизни человека. Гидрологический режим и гидрологические процессы. Методы гидрологических исследований. Краткие сведения из истории гидрологии.

Тема 2. Химические и физические свойства природных вод. Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли Химические и физические свойства воды. Основные закономерности движения природных вод. Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли.

Тема 3. Гидрология водных объектов. Подготовка презентаций:

- Гидрология ледников.
- Гидрология подземных вод.
- Гидрология рек.
- Гидрология озер.
- Гидрология водохранилищ.
- Гидрология болот.
- Гидрология океанов и морей.

Тема 4. Экология водных ресурсов. Экология ледников, подземных вод, рек, озер, водохранилищ, болот, морей и океанов. Экологические экспертизы водных объектов.

Тема 5. Водные ресурсы, их оценка и прогноз. Гидрологические прогнозы. Международные гидрологические программы ЮНЕСКО. Федеральная программа «Вода России – XXI век». Водно-ресурсный потенциал своего региона: Краснодарского края, Республики Адыгея, муниципального образования.

Темы рефератов

1. Практическое значение гидрологии.
2. Современные методы гидрологических исследований.
3. Становление гидрологии суши как науки.
4. Становление океанологии как науки.
5. Роль русских учёных в развитии гидрологических знаний.
6. Гидросфера как составляющая географической оболочки Земли. Современные подходы к выделению границ гидросферы.
7. «Аномальные» свойства воды и их роль в гидрологических процессах Земли.
8. Эволюция природных процессов в гидросфере (на примере круговорота воды).
9. Взаимосвязь природных вод и биосферы.
10. Размещение запасов пресной воды на планете, экологические проблемы водопотребления.
11. Крупнейшие реки мира.
12. Типы водного режима рек России.
13. Водный режим рек Республики Адыгея.
14. Значение и проблемы малых рек (верхних звеньев гидрографической сети).
15. Антропогенное воздействие на речные бассейны и экологические проблемы.
16. Проблема устойчивости и уязвимости водных экосистем.
17. Анализ научного исследования Л.И. Мечникова «Цивилизация и великие исторические реки».
18. Крупнейшие озёра мира.
19. Байкал – жемчужина России.
20. Озёра Республики Адыгея.
21. Болота Республики Адыгея.
22. Родники Республики Адыгея.
23. Практическое значение и охрана подземных вод.
24. Создание человеком водохранилищ: за и против.
25. Крупнейшие водохранилища мира.

26. Айсберги: образование, распространение, значение для человека.
27. Катастрофические явления природы ледникового происхождения.
28. Морская вода – неповторимое и самое распространённое вещество на Земле.
29. Акустические свойства морских вод и применение этих свойств человеком.
30. Поверхностные течения Мирового океана.
31. Роль океана в формировании климата планеты.
32. Явление приливов.
33. Цунами: происхождение, проявление, прогноз.
34. Колебания уровня Мирового океана: причины, ритмичность, значение.
35. «Экономическое освоение океана» и экологические проблемы освоения.
36. Крупномасштабные гидрологические экологические катастрофы.
37. Использование энергии воды в хозяйственной деятельности человека.
38. Научные гидрологические прогнозы.
39. Водные ресурсы Северо-Западного Кавказа.
40. Водоносность рек Северо-Западного Кавказа.
41. Водоносность и геология бассейна р. Кубани.
42. Гидрологический режим степных рек Азово-Кубанской равнины.
43. Гидрологический режим р. Лабы.
44. Гидрологический режим р. Белой.
45. Водно-ресурсный потенциал своего региона.
46. Минеральные воды России, своего региона.
47. Экологическая экспертиза водных объектов.
48. Гидрологическое образование в России.

Темы докладов

1. Влагообмен на земном шаре. Общий, малый и большой круговороты воды на Земле.
2. Общая циркуляция вод Мирового океана.
3. Водные массы. Океанические фронты и фронтальные зоны. Биопродуктивность фронтальных зон.
4. Общая характеристика речных систем. Питание и режим рек.
5. Общая характеристика озер и водохранилищ. Экологические проблемы водохранилищ.
6. Общая характеристика болот. Торфяные болота, их хозяйственное и экологическое значение.
7. Общая характеристика хionoсферы Земли. Ледники, их происхождение и типы. Динамика ледников.
8. Общая характеристика подземных вод. Типы подземных вод по характеру залегания. Хозяйственное и экологическое значение подземных вод.
9. Опасные гидрологические явления в России. Проблема мониторинга и прогнозирования.
10. Водные ресурсы России. Современные экологические проблемы водопользования. Охрана вод.
11. Основные проблемы качества воды в мире и России.
12. Водная экосистема. Проблема устойчивости водных экосистем.
13. Температурный режим Мирового океана и его морей.
14. Лед в океанах и морях.
15. Соленость вод Мирового океана и его морей.
16. Зональность грунтовых вод.
17. Распространение минеральных вод по территории России.
18. Заиление водохранилищ.
19. Мировой водный баланс.
20. Балансовая оценка водных ресурсов.

Темы курсовых работ

1. Роль воды в природе и хозяйственной деятельности людей.
2. Природная вода и её распространение.
3. Проблема дефицита пресной воды.
4. Контроль качества водных ресурсов.
5. Охрана поверхностных вод России, Республики Адыгея.
6. Охрана подземных вод России, Республики Адыгея.
7. Охрана вод морей и океанов.
8. Правовые основы охраны водных ресурсов.
9. Мониторинг водных ресурсов, качества и загрязнения воды в России.
10. Контроль качества и охрана водных ресурсов Республики Адыгея.
11. Круговорот воды в природе.
12. Государственная политика и нормативно-правовое регулирование в области охраны водных ресурсов.
13. Международная программа по охране водных ресурсов «Повестка дня на XXI век».
14. Федеральная программа « Вода России – XXI век».
15. Мониторинг экологического состояния водных ресурсов Республики Адыгея.
16. Мониторинг и экологическая оценка Краснодарского водохранилища.
17. Мониторинг водохранилищ Республики Адыгея.
18. Гидрологические особенности снежного покрова Северо-Западного Кавказа.
19. Гидронимы Республики Адыгея.
20. Минеральные воды Республики Адыгея.
21. Водохозяйственные проблемы муниципальных образований Республики Адыгея.
22. Водные ресурсы и водохозяйственные проблемы муниципальных образований (по месту жительства).

Вопросы к зачету

1. Понятие о гидросфере и ее структуре.
2. Гидрологическое состояние и режим водного объекта. Гидрологические характеристики.
3. Гидрология как наука.
4. Методы гидрологических исследований.
5. Химические свойства природных вод.
6. Классификация природных вод по минерализации и солевому составу.
7. Качество природных вод.
8. Физические свойства природных вод: агрегатные состояния, плотность, тепловые свойства.
9. Физические свойства природных вод: вязкость, поверхностное натяжение, оптические и акустические свойства.
10. Водный баланс водного объекта.
11. Тепловой баланс водного объекта.
12. Глобальный круговорот воды, его материковые и океанические звенья.
13. Понятие о водных ресурсах. Водные ресурсы континентов.
14. Водные ресурсы России и Республики Адыгея. Рациональное использование и охрана водных ресурсов в России.
15. Государственный водный кадастр России.
16. Общая характеристика хидросферы Земли. Ледники, их образование и строение.
17. Режим и движение ледников. Роль ледников в питании и режиме рек. Хозяйственное значение ледников.
18. Подземные воды, их происхождение и распространение. Грунтовые и артезианские воды.
19. Движение и режим подземных вод. Роль подземных вод в питании рек.
20. Водные ресурсы подземных вод России и Республики Адыгея, их использование и охрана.
21. Общая характеристика речной системы.
22. Питание рек и их классификация по видам питания. Питание рек России.

23. Водный режим реки. Классификация рек по водному режиму. Водный режим рек России.
24. Речной сток воды, наносов, растворенных веществ.
25. Пространственное распределение речного стока на территории России и факторы, его определяющие.
26. Речной сток наносов. Пространственное распределение твердого стока на территории России и факторы, его определяющие.
27. Ледовый режим реки.
28. Устья рек и их классификация. Гидрологические процессы в устьях рек, формирование дельт.
29. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Регулирование стока. Антропогенные изменения стока рек России.
30. Озера и их типы по происхождению котловин и характеру водообмена. Тепловой и ледовый режим озер.
31. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды. Влияние озер на речной сток.
32. Экологические проблемы крупных озер России. Хозяйственное использование.
33. Водохранилища, их значение и размещение на земном шаре. Виды водохранилищ.
34. Гидрологическая специфика водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду.
35. Происхождение болот и их распространение на земном шаре. Типы болот.
36. Экологическое и хозяйственное значение болот.
37. Мировой океан и его части. Классификация морей.
38. Солевой баланс вод Мирового океана. Распределение солености воды в Мировом океане.
39. Термический режим океанов и морей. Распределение температуры воды в Мировом океане.
40. Плотность морской воды и ее зависимость от температуры, солености и давления.
41. Морские льды и их классификация. Движение льдов.
42. Морское волнение. Волны и их виды. Приливы и их причины.

43. Морские течения и их классификация. Циркуляция вод в Мировом океане.

44. Уровень океанов и морей, его изменения. Сейши, цунами, ветровые нагоны.

45. Водные массы Мирового океана.

46. Океанические фронты и фронтальные зоны в Мировом океане. Биопродуктивность фронтальных зон.

47. Природные ресурсы Мирового океана, их использование и охрана.

48. Экологические проблемы Мирового океана.

49. Общая характеристика опасных гидрологических явлений.

50. География опасных гидрологических явлений в России. Анализ причин опасных гидрологических явлений.

51. Мониторинг и прогнозирование опасных гидрологических явлений в мире и России.

52. Водная экосистема. Биотические и абиотические компоненты и их взаимосвязь.

53. Вода в природе и жизни человека. Водные объекты.

54. Гидрологические прогнозы. Экологическая экспертиза.

Карта подземных вод

Специалисты Международной гидрологической программы ЮНЕСКО за восемь лет исследований составили мировую карту распределения подземных водных ресурсов. Всего на нашей планете насчитали 273 крупных водоносных подземных горизонта. В них находится порядка 10-11 млн км³ воды, т.е. 96% всей имеющейся на Земле жидкой пресной воды. В разных странах подземная вода составляет от 100 до 50% потребления воды, причем 65% идет сельскому хозяйству, 25% тратится людьми в быту и 10% потребляется промышленностью.

«Наука и жизнь», 2010, №3

Вопросы текущего контроля

1. Понятие о гидросфере. Науки о природных водах.
2. Методы гидрологических исследований.
3. Использование природных вод и практическое значение гидрологии. Краткие сведения из истории гидрологии.
4. Химические и физические свойства природных вод.
5. Вода как вещество, ее молекулярная структура и изотопный состав.
6. Вода как растворитель.
7. Основные закономерности движения природных вод.
8. Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли.
9. Влияние гидрологических процессов на природные условия.
10. Водные ресурсы земного шара, континентов, России и Республики Адыгея.
11. Гидрология ледников. Генезис ледников и их распространение на Земном шаре. Типы ледников. Роль ледников в питании и режиме рек, практическое значение горных ледников.
12. Гидрология подземных вод. Генезис подземных вод и их распространение на Земном шаре. Классификация подземных вод. Роль подземных вод в питании рек. Практическое значение и охрана подземных вод.
13. Гидрология рек. Реки и их распространение на Земном шаре. Типы рек. Питание рек. Фазы водного режима рек. Половодья, паводки, межень. Классификация рек по водному режиму.
14. Термический ледовый режим рек. Гидрохимический режим рек. Гидробиологические особенности рек. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Антропогенные изменения стока рек.
15. Гидрология озер. Озера и их распространение на Земном шаре. Генезис озер. Типы. Влияние озер на речной сток. Антропогенные изменения озер.
16. Гидрология водохранилищ. Назначения водохранилищ и их размещение на Земном шаре. Типы и водный режим водохранилищ. Влияние водохранилища на речной сток и окружающую природную среду.

17. Гидрология болот. Генезис болот и их распространение на Земном шаре. Типы болот. Влияние болот на речной сток.
18. Гидрология океанов и морей. Мировой океан и его части. Классификация морей. Водный и тепловой баланс Мирового океана. Ресурсы Мирового океана и их использование. Экология водных ресурсов.
19. Гидрологические прогнозы. Исследования гидрологических процессов.
20. Изучение и оценка водных ресурсов. Разработка современных гидрологических прогнозов.
21. Экологическая и гидрологическая экспертиза. Гидрологическое образование. Охрана природных вод.

Ученые – гидрологи

Значительный вклад в исследование гидрологии суши внесли:

- 1) в области изучения закономерностей формирования и разработки методов расчета стока – Д.И. Кочерин, Б.Ф. Зайков, Д.Л. Соколовский, А.В. Огиевский, К.П. Воскресенский, С.Н. Крицкий, А.И. Чеботарев, А.А. Соколов, А.М. Комлев, В.И. Коровин и др.;
- 2) в области исследования водного баланса суши – М.А. Великанов, Б.А. Апполов, Д.Л. Соколовский, В.К. Давыдова, М.И. Львович, А.А. Соколов, А.И. Чеботарев и др.;
- 3) в области исследования твердого стока (наносов) – В.Г. Глушков, Б.В. Поляков, Г.В. Лопатина, К.И. Россинский и др.;
- 4) в области исследования теории ледовых явлений и изучения ледового режима – М.А. Рыкачев, Л.А. Давыдова, В.В. Пиотрович, Б.В. Проскуряков и др.;
- 5) в области исследования гидрологических прогнозов – В.Н. Лебедев, Б.А. Апполов, В.Д. Комаров, Е.Г. Попов и др.;
- 6) в области исследования гидрологии рек – Б.А. Апполов, Б.Д. Зайков, П.С. Кузин, Л.К. Давыдов, Г.В. Лопатин, А.В. Огиевский, Д.Н. Соколовский, Г.П. Калинин, М.И. Львович, А.М. Комлев и др.
- 7) в области исследования гидрологии водохранилищ – А.Б. Авакян, Н.В. Буторин, Ю.С. Васильева, С.Л. Вендров, К.Н. Дьяконова, Л.Б. Иконников, М.Я. Прыткова, В.А. Шарапов, В.М. Широкова, К.К. Эдельштейн, Ю.М. Матарзин, В.П. Салтанкин и др.

Гидрологическая номенклатура

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН

Моря: Баренцево, Амундсена, Баффина, Белое, Бофорта, Восточно-Сибирское, Гренландское, Карское, Лаптевых, Норвежское, Восточно-Сибирское, Чукотское.

Заливы: Мезенская губа, Обская губа, Оленёкский, Онежская губа, Печорская губа, Тазовская губа, Чаунская губа, Чешская губа, Янский, Кандалакшская губа, Енисейский, Байдарацкая губа, Двинская губа, Варангер-Фьорд.

Проливы: Благовещенский, Вилькицкого, Горло Белого моря, Бутия, Дмитрия Лаптева, Карские Ворота, Вест-Фьорд, Красной Армии, Гудзонов, Ланкастер, Лонга, Линкольна, Малыгина, Маточкин Шар, Мелвилл, Санникова, Коцебу, Шокальского, Югорский Шар, Маккензи.

Поверхностные течения: Восточно-Гренландское, Западно-Арктическое, Норвежское, Нордкапское.

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН

Моря: Адриатическое, Азовское, Балтийское, Ионическое, Ирландское, Карибское, Лигурийское, Мраморное, Саргассово, Северное, Средиземное, Тирренское, Уэдделла, Черное, Эгейское.

Заливы: Баия-Бланка, Бискайский, Ботнический, Бристольский, Венесуэльский, Габес, Гвинейский, Бенин, Биафра, Гондурасский, Дарьенский, Кадисский, Каркинитский, Камберленд, Лионский, Ла-Плата, Мексиканский, Кампече, Москитос, Мен, Фанди, Пария, Рижский, Салоникский, Сан-Матиас, Сан-Хорхе, Сен-Мало, Св. Лаврентия, Сидра, Таганрогский, Таранто, Унгава, Финский.

Проливы: Большой Бельт, Бонифачо, Босфор, Гибралтарский, Гудзонов, Дарданеллы, Датский, Девисон, Дрейка, Кабота, Каттегат, Керченский, Корсиканский, Ла-Манш, Малый Бельт, Мальтийский, Мессинский, Мона, Отранто, Па-де-Кале, Северный, Скагеррак, Тунисский, Флоридский, Эресунн, Юкатанский.

Поверхностные течения: Ангольское, Антильское, Бенгельское, Бразильское, Гвианское, Гвинейское, Игольное, Южноатлантическое, Южное Пассатное, Экваториальное противотечение, Восточ-

но-Гренландское, Западно-Гренландское, Гольфстрим, Северо-Атлантическое, Северное Пассатное, Лабрадорское, Канарское.

ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН

Моря: Андаманское, Аравийское, Арафурское, Красное, Тиморское.

Заливы: Аденский, Бенгальский, Большой Австралийский, Камбейский, Карпентария, Кач, Манарский, Оманский, Персидский, Спенсер.

Проливы: Баб-эль-Мандебский, Мозамбикский, Ормузский, Полкский.

Поверхностные течения: Западно-Австралийское, Мадагаскарское, Сомалийское, Южное Пассатное, Муссонное, Экваториальное.

ТИХИЙ ОКЕАН

Моря: Банда, Беллинсгаузена, Берингово, Восточно-Китайское, Желтое, Коралловое, Молуккское, Охотское, Росса, Тасманово, Фиджи, Южно-Китайское, Яванское, Японское.

Заливы: Аляска, Анадырский, Анива, Бристольский, Восточно-Корейский, Карагинский, Кроноцкий, Кука, Ляодунский, Нортон, Олоторский, Панамский, Петра Великого, Сахалинский, Сиамский, Терпения, Шелихова, Гижигинская губа, Пенжинская губа.

Проливы: Бассов, Берингов, Зондский, Камчатский, Корейский, Кука, Кунаширский, Лаперуза, Магелланов, Невельского, Первый Курильский, Тайваньский, Торресов.

Поверхностные течения: Перуанское, Чилийское, Южное Пассатное, Калифорнийское, Куроисио, Мексиканское, Минданао, Экваториальное противотечение, Северное Пассатное, Северо-Тихоокеанское, Южно-Тихоокеанское, Аляскинское, Алеутское, Восточно-Австралийское, Восточно-Новозеландское, Западно-Новозеландское, Эль-Ниньо.

ЕВРОПА

Реки: Морава, Висла, Прут, Буг, Тиса, Волга, Кума, Ветлуга, Сура, Кама, Волхов, Белая, Гаронна, Уфа, Вятка, Чусовая, Даугава (Западная Двина), Ока, Днепр, Клязьма, Березина, Москва, Десна, Припять, Темза, Сена, Сейм, Псел, Луара, Днестр, Мезень, Дон,

Нева, Медведица, Неман, Северский Донец, Одра, Дунай, По, Хопер, Онега, Печора.

Озера: Балатон, Баскунчак, Белое, Боденское, Веттерн, Женевское, Ильмень, Иmandра, Кубенское, Ладожское, Онежское, Сегозеро, Топозеро, Умбозеро, Чудское, Эльтон.

Водохранилища: Горьковское, Рыбинское, Чебоксарское, Куйбышевское, Саратовское, Волгоградское, Цимлянское, Камское, Воткинское, Нижнекамское.

Каналы: Волго-Балтийский, Беломорско-Балтийский, Волго-Донской, им. Москвы.

АЗИЯ

Реки: Алдан, Амур (Шилка и Аргунь), Вилуй, Зея, Витим, Сунгари, Олекма, Усури, Меконг, Амударья, Мургаб, Анадырь, Оленек, Обь (Бия и Катунь), Енисей, Иртыш, Ангара, Тобол, Нижняя Тунгуска, Подкаменная Тунгуска, Риони, Зеравшан, Или, Сырдарья, Инд, Тарим, Индигирка, Хуанхэ, Колыма, Чу, Кура, Шатт-эль-Араб (Евфрат и Тигр), Аракс, Яна, Лена, Янцзы.

Озера: Аральское, Балхаш, Ван, Зайсан, Каспийское, Кукунор, Лобнор, Севан, Таймыр, Телецкое, Ханка, Чаны.

Водохранилища: Вилуйское, Братское, Усть-Илимское, Красноярское, Новосибирское, Зейское.

Каналы: Суэцкий.

АФРИКА

Реки: Замбези, Конго, Лимпопо, Нил (Белый и Голубой), Оранжевая, Сенегал, Нигер, Атбара, Шари, Убанги.

Озера: Виктория, Ньяса, Чад, Эдуард, Рудольф, Тана, Танганьика.

АВСТРАЛИЯ

Реки: Муррей, Дарлинг.

Озера: Эйр.

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

Реки: Атабаска, Колорадо, Макензи, Миссисипи, Арканзас, Миссури, Огайо, Невольничья, Рио-Гранде, Саскачеван, Св. Лаврентия, Юкон.

Озера: Атабаска, Большое Медвежье, Большое Невольничье,

Большое Соленое, Верхнее, Виннипег, Мичиган, Онтарио, Эри.
Каналы: Панамский.

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Реки: Аманзонка, Мадейра, Укаяли, Мараньон, Рио-Негро, Парагвай, Уругвай, Сан-Франциско, Тапажос.

Озера: Маракаибо, Поопо, Титикака.

КРУПНЕЙШИЕ ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ
Антарктида, Гренландия, Канадский Арктический архипелаг, Аляска, острова российской Арктики, архипелаг Шпицберген, Гималаи, Тянь-Шань, Каракорум, Береговые хребты Северной Америки, Наньшань, Памиро-Алай, Исландия, Кунылунь.

ОЗЕРА

1. *Тропические (теплые)* – озера Африки, Южной Америки, Женевское озеро (Европа), озеро Иссык-Куль (Киргизия).
2. *Полярные (холодные)* – озера севера Канады, севера Сибири РФ, озера высоких гор.
3. *Умеренные (смешанные)* – озера в умеренных широтах Европы, Азии и Северной Америки.

РАЙОНЫ СОВРЕМЕННОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ БОЛОТ В РФ
Область тундровых болот – северная зона европейской части России

Кольско-Карельская торфяно-болотная область – гористая часть Кольского полуострова, Карелия.

Северная торфяно-болотная область – большая часть территории Архангельской, Вологодской областей и Республики Коми.

Северо-Западная торфяно-болотная область – занимает Валдайскую возвышенность и Приильменскую низменность, входят Ленинградская, Псковская и Новгородская области.

Западная торфяно-болотная область – охватывающая небольшую юго-восточную часть Псковской и западную часть Смоленской областей, относится к бассейну р. Неман и к верховьям некоторых притоков Березины и Припяти.

Средняя торфяно-болотная область – объединяет Ярославскую, Ивановскую, Владимирскую, Тверскую, Московскую области, северную часть Рязанской и северо-восточную часть Смоленской области.

Вятско-Камская торфяно-болотная область – охватывает часть Нижегородской, Кировской, Пермского края и Республики Марий Эл.

Южная торфяно-болотная область – занимает степную зону Кубано-Приазовской и полупустынную зону Прикаспийской низменностей.

Черноземная торфяно-болотная область – расположенная в зоне лесостепи – от Орловской области на западе до территории Башкортостана на востоке.

Уральская торфяно-болотная область – район рек Вишере, Яйве, Косье, Яйве и Чусовой, Сылвы и Уфы, восточном склоне Среднего Урала, районе Нижний Тагил – Екатеринбург, южной части Среднего Урала.

Западно-Сибирская низменность – Западная Сибирь.

Северо-Обская торфяно-болотная область – располагаются на первых надпойменных террасах крупных рек.

Кондинская торфяно-болотная область – бассейн р. Конды.

Среднеобская торфяно-болотная область

Тым-Вахская торфяно-болотная область – занимает Тым-Вахское междуречье.

Кеть-Тымская торфяно-болотная область – междуречье Кети и Тыма и простирается на восток до Енисея.

Тавдинская торфяно-болотная область – южная часть Ханты-Мансийской низменности.

Васюганская торфяно-болотная область

Кеть-Чулымская торфяно-болотная область

Тура-Ишимская торфяно-болотная область

Северо-Барабинская торфяно-болотная область

Тоболо-Ишимская торфяно-болотная область

Южно-Барабинская торфяно-болотная область

Северная часть Западно-Сибирской низменности – Томская область и север Новосибирской области.

Приенисейская область – от берегов Северного Ледовитого океана до горных районов Южной Сибири.

Горно-Алтайская область

Лено-Колымская область

Основная часть Прибайкальской области

Забайкальская область – юг Восточной Сибири, охватывает северные, восточные и южные участки Забайкалья.

Приамурская болотная область – охватывает верхнее и среднее течение р. Амура в пределах Амурской области.

Остров Сахалин – Северо-Сахалинская низменность.

Камчатка – долина реки Камчатки, Охотское побережье.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ РОССИИ

Углекислые воды – Кавказские Минеральные Воды (Пятигорск, Ессентуки, Кисловодск и Железноводск) в Ставропольском крае

Сероводородные воды – Сочи – Мацестинское месторождение (участки Старая и Новая Мацеста, Хоста, Кудепста, Мамайка), Талги (Дагестан) и Усть-Качка (Пермский край), Березовское, Осинское, Суксунское, Чусовское (Пермский край), Ишимбайское месторождение (Башкортостан), Тамискское месторождение (Северная Осетия), Горячий Ключ (Краснодарский край), Каякент (Дагестан), Ключевское (Пермский край), Октябрьское и Туймазинское (Башкортостан), Шугуровское (Татарстан), Сергиевские минеральные воды (Самарская область), Хилово (Псковская область), Ейск (Краснодарский край), Красноусольск (Башкортостан), Кислый Ключ на острове Кунашир, вблизи г. Ю. Курильска.

Бромные, йодобромные и йодные воды – Усть-Качка (Пермский край), Дорохово, Монино, Тишково, Звенигород, Архангельское, Ерино, Истра (Московская область), Старая Русса (Новгородская область), Талицкая вода (Свердловская область), Хадыженское месторождение (Краснодарский край).

Железистые слабоминерализованные воды – Марциальные Воды (Карелия), Полюстровское (Ленинградская область).

Воды с повышенным содержанием органических веществ – с. Ундора (Ульяновская область).

Кислые воды с высоким содержанием металлов – Гай (Оренбургская область).

Сульфатные воды – Краинское (сульфатные кальциевые с М 2-3 г/дм³), Смоленское (сульфатные магниевые-кальциевые с М 2-4 г/дм³), Московское (сульфатные натриево-кальциевые-магниевые с М 3,0-5,5 г/дм³), Кашинское (сульфатные натриево-кальциевые-магниевые с М 2-4 г/дм³) месторождения.

Сульфатно-хлоридные воды – Феодосийского (хлоридно-сульфатные натриевые с М 1-5 г/дм³), Угличского (хлоридно-сульфатные кальциевые-натриевые с М 2-5 г/дм³), Ижевского (хлоридно-сульфатные магниевые-кальциевые-натриевые с М 2-6 г/дм³) месторождений.

Радоновые воды – Хапунвара, Карташи, Сортавала, Проланвара, Липовское (Свердловская область), Увильдинское (Челябинская область), Пятигорское месторождение (Ставропольский край), юг Красноярского и Алтайского краев (Белокуриха), Республика Бурятия (Нилова Пустынь, Былыра), Читинская область (Молоковка, Усть-Кут).

Углекислые минеральные воды – Прибайкалье, Забайкалье, Сихотэ-Алинь, Шадринское (Курганская область), Кожановское (Красноярский край), Терсинское (Кемеровская область), Мухенское (Хабаровский край).

Самая горячая вода на Земле

Ученые из Германии и Новой Зеландии обнаружили самую горячую воду на планете. Температура так называемой сверхкритической жидкости в гидротермальных источниках на дне Атлантического океана к югу от экватора составляет 407 градусов по Цельсию.

Компьютерное моделирование показало, что перед тем, как выйти из-под поверхности, вода в эти источники проходит по трещинам в морском дне, которые уходят достаточно глубоко и прогреваются от магмы.

Гидрологические методы исследования водных объектов

Прозрачность воды

В речной воде находятся взвешенные вещества, которые уменьшают ее прозрачность. Существуют несколько методов определения прозрачности воды.

1. *По диску Секки.* Чтобы измерить прозрачность речной воды, применяют диск Секки диаметром 30 см, который опускают на веревке в воду, прикрепив к нему груз, чтобы диск уходил вертикально вниз. Вместо диска Секки можно применять тарелку, крышку, миску, положенные в сетку. Диск опускается до тех пор, пока он не будет виден. Глубина, на которую вы опустили диск, и будет показателем прозрачности воды.

2. *По кресту.* Находят предельную высоту столба воды, через которую просматривается рисунок черного креста на белом фоне с толщиной линий равной 1 см, и четырех черных кружочков диаметром равным 1 см. Высота цилиндра, в котором проводится определение, должно быть не менее 350 см. На дне его расположена фарфоровая пластинка с крестом. Нижняя часть цилиндра должна быть освещена лампой в 300 Вт.

3. *По шрифту.* Под цилиндр высотой 60 см и диаметром 3-3,5 см подкладывают стандартный шрифт на расстоянии 4 см от дна, исследуемую пробу наливают в цилиндр, так чтобы можно было прочесть шрифт, и определяют предельную высоту столба воды.

Мутность воды

Повышенную мутность вода имеет за счет содержания в ней грубодисперсных неорганических и органических примесей. Определяют мутность воды весовым методом, и фотоэлектрическим колориметром. Весовой метод заключается в том, что 500-1000 мл мутной воды профильтровывают через плотный фильтр диаметром 9-11 см. Фильтр предварительно высушивается и взвешивается на аналитических весах. После фильтрования фильтр с осадком высушивают при температуре 105-110 градусов в течение 1,5 – 2 часов, охлаждают и вновь взвешивают. По разности масс фильтра до и по-

сле фильтрования рассчитывают количество взвешенных веществ в исследуемой воде.

Определение запаха воды

Запахи в воде могут быть связаны с жизнедеятельностью водных организмов или появляться при их отмирании – это естественные запахи. Запах воды в водоеме может обуславливаться также попадающими в него стоками канализации, промышленными стоками – это искусственные запахи. Сначала дают качественную оценку запаха по соответствующим признакам: болотный, землистый, рыбный, гнилостный, ароматический, нефтяной и т.д. Силу запаха оценивают по 5 балльной шкале. Колбу с притертой пробкой заполняют на 2/3 водой и тотчас закрывают, интенсивно встряхивают, открывают и тотчас отмечают интенсивность и характер запаха.

Определение цветности воды

Качественную оценку цветности производят, сравнивая образец с дистиллированной водой. Для этого в стаканы из бесцветного стекла наливают отдельно исследуемую и дистиллированную воду, на фоне белого листа при дневном освещении рассматривают сверху и сбоку, оценивают цветность как наблюдаемый цвет, при отсутствии окраски вода считается бесцветной.

Скорость течения реки

Для определения скорости течения реки нужно выбрать относительно ровный участок длиной не менее 30 м и отметить его вешками (створы). Поплавок бросают в воду выше верхнего створа. При прохождении им верхнего створа включают секундомер или засекают время по часам. Затем засекают время при прохождении поплавком нижнего створа, затем высчитывают скорость в м/сек. Для более точного определения поверхностного течения поплавки бросают на середину и ближе к берегам, вычисляя среднюю скорость течения реки.

Измерение ширины реки

Ширину реки можно определить тремя способами:

1) *способом засечек;*

- 2) способом засечек с опусканием перпендикуляра;
- 3) способом построения равных треугольников.

Способ засечек

Выбираем на противоположном берегу реки заметную точку А и прямо против нее на берегу точку В; на некотором расстоянии от В вдоль берега реки выбираем третью точку С. Расстояние между В и С измеряем рулеткой или шагами и наносим на планшет в определенном масштабе. Затем, сориентировав планшет по компасу, из точки В наводим визирную линейку на точку А и прочерчиваем на планшете линию ВА. Далее переходим в точку С и отсюда, сориентировав опять планшет по компасу, визируем на точку А и прочерчиваем линию АС. На планшете получается треугольник АВС. Потом измеряем на чертеже линию АВ и при помощи масштаба вычисляем ее действительную длину, то есть ширину реки.

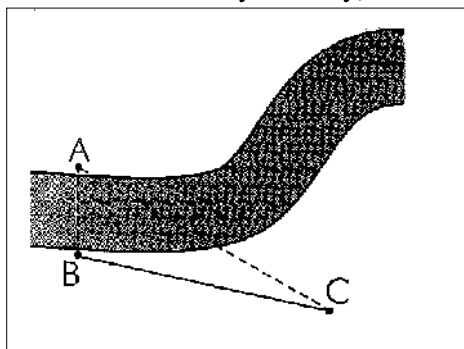


Рис. 19. Определение ширины реки способом засечек

Способ засечек с опусканием перпендикуляра

Если трудно найти у самых берегов реки две ясно видимые точки, находящиеся прямо одна против другой, то выбираем вдоль берега реки произвольные точки В и С, измеряем между ними расстояние и по масштабу наносим его линией ВС на планшет. Затем находим на противоположном берегу какую-нибудь видимую точку А и визируем на нее из В и из С, прочерчивая на планшете линии АВ и АС. Затем на чертеже из точки А опускаем перпендикуляр AD на линию ВС и измеряем по масштабу длину перпендикуляра, и так определяем ширину реки.

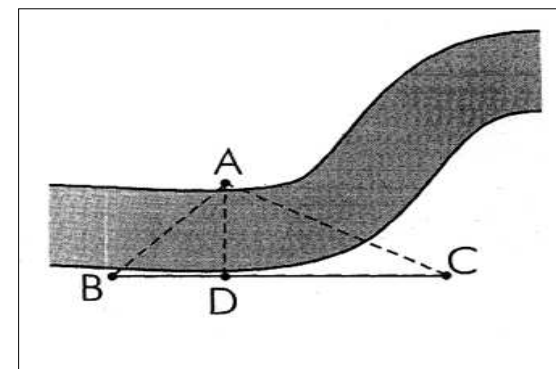


Рис. 20. Определение ширины реки способом засечек с опусканием перпендикуляра

Способ построения равных треугольников

Визируем из точки В на точку А, находящуюся на противоположном берегу, и намечаем линию АВ. Затем от точки В на местности отмеряем линию ВС (произвольной длины), перпендикулярную к линии АВ. Делим линию ВС на два равных отрезка ВЕ и ЕС, в точке Е ставим хорошо заметную вешку. Далее из точки С проводим линию, перпендикулярную к ВС, и двигаемся по ней до тех пор, пока не окажемся в точке D, которая лежит на одной прямой с точками А и Е. Линию CD точно измеряем. Ширина реки АВ равна расстоянию между точками С и D, так как полученные нами треугольники ABE и ECD между собой равны.

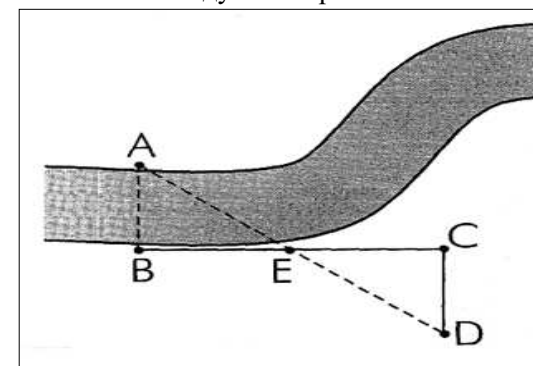


Рис. 21. Определение ширины реки способом построения равных треугольников

Определение длины реки

Измерение длины реки рекомендуется производить по картам более крупного масштаба начиная от устья к истоку. Измерения производятся циркулем – измерителем с постоянным раствором М в 1 мм, а для учета извилистости реки имеется специальная шкала, состоящая из 13 образцов, для каждого из которых дается поправочный коэффициент, соответствующий данному виду извилистости реки. Истинная длина реки определяется путем умножения длины реки, измеренной раствором циркуля, на поправочный коэффициент, соответствующий данному классу извилистости реки.

Таблица 16

Поправочный коэффициент извилистости

№ образца	Коэффициент извилистости	№ образца	Коэффициент извилистости
I	1.00	VIII	1.17
II	1.01	IX	1.20
III	1.03	X	1.24
IV	1.05	XI	1.29
V	1.07	XII	1.32
VI	1.11	XIII	1.35
VII	1.13		

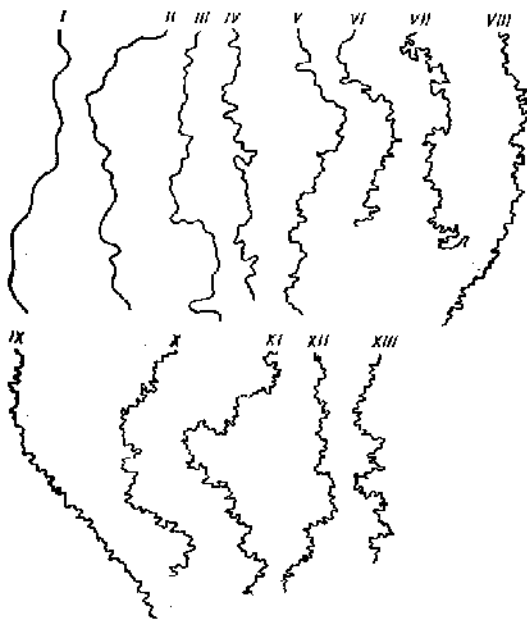


Рис. 22. Образцы извилистости рек

Значение воды в стихах и прозе

«Вода – это самое драгоценное ископаемое.

Вода – это не просто минеральное сырье, это не только средство для развития промышленности и сельского хозяйства; вода – это действенный проводник культуры, это та живая кровь, которая создает жизнь, там где ее не было».

«Сохранить чистыми воды – наше общее дело, которое имеет принципиальное значение и для развития хозяйства и для сохранения окружающей среды».

(Ю.М. Шалеева)

«Вода – это здоровье. Она помогает людям восстановить силы, познавать самого себя и окружающий мир».

«Вода стоит особняком в истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных, самых грандиозных, геологических процессов».

(академик В.И. Вернадский)

«Вода, обладая уникальными свойствами, обеспечивает существование живых организмов, играет исключительную роль в формировании климата и жизни на Земле».

«Любое проявление природной среды – глетчерный лед, почвенный раствор, гейзер, минеральный источник – составляет единое целое, прямо или косвенно, но глубоко связанное между собой».

(академик В.И. Вернадский)

Ты сама жизнь

Вода, у тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое. Нельзя сказать, что ты необходима для жизни: ты сама жизнь. Ты наполняешь нас радостью, которую не объяснить нашими чувствами. С тобой возвращаются к нам силы, с которыми мы уже простились. По твоей милости в нас вновь начинают бурлить высохшие родники нашего сердца. Ты самое большое богатство на свете...

«Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя не описать, тобой наслаждаются, не понимая, что ты такое. Ты не просто необходима для жизни, ты и есть жизнь... Ты – величайшее в мире богатство!»

(А. Сент-Экзюпери)

«Все хорошо в природе, но вода – красота всей природы. Вода жива! Она бежит или волнуется ветром, Она движется и дает жизнь всему окружающему».

(С.Т. Аксаков)

«Вода – это самое драгоценное ископаемое!

(академик А.П. Карпинский)

«Вода – первоначало всего!»

(Фалес Милетский)

Пульсирует в ручьях и океанах,
вода – живая кровь материков!

(Е. Исаев)

Картина видимой природы определяется водой.

(В.И. Вернадский)

«...Нет на Земле напитка лучшего, чем стакан чистой воды».
(В. Песков)

Первое начало и сущность всего – вода.

(Гераклит Эфесский)

«Вода – это та живая кровь,
которая создает жизнь
там, где ее не было».

(академик А.П. Карпинский)

Среди различных отраслей знаний, необходимых человеку-создателю, нет более важных, чем те, которые объединяются под всеобъемлющим названием гидрология.

(Р. Маннинг, ирландский гидролог)

О воде в двух словах

Вода – колыбель жизни.

Вода – это жизнь.

Вода это жизненный сок сухой земли *(Леонардо да Винчи)*.

Вся жизнь от воды происходит *(И.В. Гете)*.

Самое драгоценное сокровище на Земле.

Самое драгоценное ископаемое.

Журчащий минерал

Скульптор лика земного.

Вода – чудо природы.

Самый удивительный минерал.

Кровь земли.

Вода – зеркало науки.

Где вода – там и жизнь *(пословица)*.

Вода – друг и вода – враг.

Где вода – там и беда *(пословица)*.

От воды всегда жди беды *(пословица)*.

Контрольные тесты

Материалы для текущего контроля знаний студентов

Контрольные вопросы теста носят разноуровневый характер. Задания 1-го уровня составлены на узнавание, распознавание, задания 2-го уровня – на репродуктивное воспроизведение по типовому плану, знакомому алгоритму, на проверку базовых знаний и умений) и задания 3-го уровня представлены творческими заданиями.

Введение

Первый уровень

Выберите правильный ответ из приведённых в заданиях 1-5.

1. Сколько процентов поверхности Земли покрыто водой?
 - 1) 30%,
 - 2) 50%,
 - 3) 70%,
 - 4) 90%.
2. Что изучает общая гидрология:
 - 1) наиболее общие закономерности гидрологических процессов и явлений,
 - 2) методы расчёта и прогнозирования различных гидрологических явлений,
 - 3) конкретные водные объекты Земли,
 - 4) океаны и моря.
3. Стационарные методы исследования гидросферы – это:
 - 1) кратковременные экспедиции,
 - 2) многолетние длительные наблюдения на конкретной территории,
 - 3) методы географического обобщения,
 - 4) методы системного анализа.
4. Термин «гидрология» впервые появился:
 - 1) во II в. до н. э.,
 - 2) в VIII в.,
 - 3) XVII в.,
 - 4) XX в.
5. Термин «Мировой океан» ввел в науку:
 - 1) древнегреческий философ Фалес,
 - 2) Ф. Магеллан,
 - 3) М.В. Ломоносов,
 - 4) Ю.М. Шокальский.

Второй уровень

6. Определите, какие отрасли хозяйства относятся к водопотребителям, а какие к водопользователям:

- | | |
|---|--|
| А) Водопотребители
Б) Водопользователи | <ol style="list-style-type: none">1) орошение земель,2) атомная энергетика,3) рыбное хозяйство,4) водный транспорт,5) коммунальное хозяйство,6) водный туризм,7) машиностроение,8) гидроэнергетика. |
|---|--|

7. При характеристике какого водного объекта используются следующие показатели:

- 1) скорость течения, расход воды, температура воды, расход наносов;
- 2) скорость течения, уровень воды, расход воды, сток воды за отрезок времени;
- 3) расход воды, минерализация воды, плотность воды, величина биомассы;
- 4) плотность воды, минерализация воды, величина биомассы, расход наносов.

8. В задачи общей гидрологии не входит:

- 1) рассмотрение основных закономерностей процессов, протекающих в водных объектах;
- 2) выявление взаимосвязей процессов, протекающих в гидросфере, атмосфере, литосфере и биосфере;
- 3) установление закономерностей распределения гидрологических характеристик на Земле;
- 4) установление закономерностей круговорота воды на земном шаре;
- 5) установление закономерностей распределения солнечной радиации на земном шаре.

9. Продолжите высказывание В.И. Вернадского: «Вся масса воды, и в жидкой, и газообразной, и в твёрдой форме, находится в непрерывном движении, переполнена действенной энергией, сама вечно меняется и меняет ...».

Третий уровень

10. Традиционно в гидрологии существует два подхода к трактовке понятия «гидросфера». В узком смысле под «гидросферой» понимают прерывистую водную оболочку земного шара, расположенную на поверхности земной коры и в её толще. В более широком толковании понятия гидросфера – это целостная оболочка Земли, включающая все природные воды, участвующие в глобальном круговороте веществ. Какого подхода придерживаетесь Вы? Объясните свой выбор.

Раздел I. Физические и химические свойства природных вод

Первый уровень

Выберите правильный ответ из приведённых в заданиях 1-5.

1. К какому классу и группе вод по солевому составу относятся воды Мирового океана:

- 1) гидрокарбонатные кальциевые,
- 2) сульфатные натриевые,
- 3) хлоридные натриевые.

2. Температура наибольшей плотности чистой воды равна:

- 1) 100°C, 3) 0°C,
2) 4°C, 4) 1000°C.

3. Уникальное свойство воды – находиться в трёх агрегатных состояниях (твёрдом, газообразном, жидком) – обуславливает процесс:

- 1) круговорота воды в природе;
- 2) горизонтального распределения температур воды на поверхности океана;
- 3) приливов и отливов;
- 4) поверхностной циркуляции вод в океане.

4. Какая группа свойств относится к «аномальным» свойствам воды и оказывает значительное регулирующее влияние на тепловые процессы Земли:

- 1) высокая теплоёмкость, высокая удельная теплота плавления и испарения, малая теплопроводность;

- 2) небольшая вязкость, высокая удельная теплота плавления и испарения, малая теплопроводность;
- 3) высокое поверхностное натяжение, высокая удельная теплота плавления и испарения, низкая теплоёмкость;
- 4) малая теплоёмкость, малая теплопроводность, особенности изменения плотности воды.

5. Вода, как хорошо смачивающая жидкость, обладает:

- 1) большой разрушительной силой;
- 2) способностью подниматься в порах и капиллярах почвы и растений;
- 3) способностью быстро охлаждать земную поверхность;
- 4) аномально высокими значениями температуры замерзания и кипения.

Второй уровень

6. Исследование свойств воды и её химического состава привело английского физика Джона Дальтона к открытию –

- 1) закона инерции,
- 2) атомной теории вещества,
- 3) закона тяготения,
- 4) теории относительности.

7. Перечислите «аномальные» свойства воды:

- 1) ...,
- 2) ...,
- 3) ...,
- 4) ...,
- 5) ...,
- 6) ...,
- 7)

8. Назовите аномальное свойство воды, позволяющее живым организмам переживать значительное повышение температуры окружающей среды.

9. Дайте научное толкование народной пословицы: «Больше снега – больше хлеба», используя знания о физических свойствах воды.

Третий уровень

10. Объясните, почему большая часть рек и озер в зимнее время не промерзает до дна.

Раздел II. Физические основы процессов в гидросфере

Первый уровень

Выберите правильный ответ из приведённых в заданиях 1-5.

1. Применительно к водным объектам закон сохранения тепловой энергии определяет:
 - 1) равновесие между приходом, расходом вещества и изменением его массы в объекте;
 - 2) количество воды, протекающее через поперечное сечение потока в единицу времени;
 - 3) основные закономерности движения природных вод;
 - 4) условие баланса прихода, расхода тепла и изменения теплоемкости объекта.
2. Движение воды, обусловленное действием продольной составляющей силы тяжести, называют:
 - 1) инерционным,
 - 2) фрикционным,
 - 3) гравитационным,
 - 4) напорным.
3. В основе закономерностей динамики вод во всех водных объектах лежит закон:
 - 1) сохранения тепловой энергии,
 - 2) сохранения количества движения,
 - 3) сохранения вещества,
 - 4) сохранения механической энергии.
4. Процессы вертикального перераспределения вод с разной плотностью характерны для большинства водных объектов. В водных объектах массы воды стремятся приобрести вертикальную устойчивость, если:
 - 1) с глубиной плотность воды увеличивается;
 - 2) с глубиной плотность воды уменьшается;
 - 3) плотность воды одинакова от поверхности до дна;
 - 4) плотность воды уменьшается до глубины 1 м и остаётся постоянной до дна водного объекта.
5. Метод теплового баланса используется при исследовании:
 - 1) изменений солёности воды конкретного водного объекта;
 - 2) изменений температуры воды конкретного водного объекта;
 - 3) изменений плотности воды с глубиной конкретного водного объекта;

- 4) изменений уровня воды конкретного водного объекта.

Второй уровень

6. Определите, какие из перечисленных физических сил, действующих в водных объектах, относятся к активным, а какие – к пассивным силам:
- | | |
|-------------------|--|
| А. Активные силы | 1) сила трения на дне; |
| Б. Пассивные силы | 2) центробежная сила; |
| | 3) продольная составляющая сила тяжести; |
| | 4) градиент гидродинамического давления; |
| | 5) сила трения; |
| | 6) сила Кориолиса. |
7. Назовите физические причины, обуславливающие ламинарный и турбулентный гидродинамические режимы движения воды в водных объектах.

Третий уровень

8. В связи с глобальным потеплением климата средняя годовая температура воздуха на Земле в XX столетии повысилась на 10С. Это вызвало изменение мирового водного баланса. В чем выражаются эти изменения в Мировом океане и на суше, какие последствия они вызывают?

Раздел III. Круговорот воды в природе **и водные ресурсы Земли**

Первый уровень

Выберите правильный ответ из приведённых в заданиях 1-5.

1. Круговорот воды в природе – это:
 - 1) непрерывный процесс перемещения воды на Земле, сопровождающийся её фазовыми превращениями и имеющий выраженный циклический характер;
 - 2) незамкнутый процесс перемещения воды на земном шаре;
 - 3) процесс движения воды по земному шару, сопровождаемый потерей и восстановлением водных ресурсов на разных стадиях перемещения воды.

2. Процесс, в результате которого вода из океана или с поверхности Земли поступает в атмосферу, называется:

- 1) восхождением, 4) фронтальным подъёмом,
- 2) конденсацией, 5) радиацией.
- 3) испарением,

3. Возобновляемые водные ресурсы – это:

- 1) воды, которые восстанавливаются в процессе круговорота воды на Земле;
- 2) воды, которые находятся на земном шаре в пресном состоянии;
- 3) воды, которые восстанавливаются за счёт поступления ювенильных вод из недр Земли;
- 4) воды, используемые человеком.

4. Евтрофирование – это:

- 1) свойство водных объектов воспроизводить органическое вещество в виде живых организмов;
- 2) процесс повышения биологической продуктивности водных объектов в результате накопления биогенных элементов под действием естественных или антропогенных факторов;
- 3) процесс, связанный с разложением органического вещества в результате окислительных процессов;
- 4) классификация водных объектов по условиям питания гидробионтов.

5. К областям внутреннего стока не относятся:

- 1) Туранская низменность,
- 2) бассейн Аральского моря,
- 3) пустыня Сахара,
- 4) Западно-Сибирская низменность.

Второй уровень

6. Используя указанные термины, выберите элементы, составляющие внутренний круговорот воды в природе:

- 1) облака, 6) водяной пар,
- 2) испарение, 7) инфильтрация,
- 3) адвекция, 8) транспирация влаги,
- 4) поверхностные воды, 9) океан.
- 5) выпадение осадков,

7. Объясните значение круговорота воды в природе в процессе возобновления природных вод.

8. Объясните, почему самоочищение природных вод происходит с разной скоростью в разных частях материков и океанов.

9. К методам очистки воды не относится:

- 1) механический метод, 3) биологический метод,
- 2) физико-химический метод, 4) флотационный метод.

Третий уровень

10. Академик А.А. Григорьев отметил, что «вода не только образует гидросферу, т.е. одну из самостоятельных сфер Земли, но и проникает в другие её сферы – литосферу, атмосферу, биосферу. Она входит с ними в теснейшее соприкосновение и, возвращаясь обратно в свободную гидросферу, придаёт ей часть приобретённых от других сфер свойств». Подтвердите примерами высказывание учёного.

Раздел IV. Гидрология вод суши

Гидрология ледников

Первый уровень

Выберите правильный ответ из приведённых в заданиях 1-5.

1. Область ледника, где идёт накопление снега, фирна, льда, называется:

- 1) областью аккумуляции, 3) областью седиментации,
- 2) областью абляции, 4) областью конденсации.

2. Мощность ледниковых щитов составляет:

- 1) менее 100 м, 3) от 500 до 1000 м,
- 2) от 100 до 500 м, 4) более 1000 м.

3. Процесс таяния снега, фирна и льда на поверхности ледника, обусловленный метеорологическими факторами, называется:

- 1) внутрiledниковой абляцией, 3) подледниковой абляцией,
- 2) поверхностной абляцией, 4) сезонной абляцией.

4. Положительный баланс массы ледника наблюдается:

- 1) в области питания ледника,
- 2) в области абляции,

- 3) на границе питания ледника,
- 4) на границе между областями питания и абляции.

5. Как называется разнородный обломочный материал, переносимый ледниками и откладываемый в виде ледниковых отложений?

- 1) морена,
- 2) айсберг,
- 3) фирн,
- 4) шельф.

Второй уровень

6. Распределите географические объекты – Земля Франца-Иосифа, Гималаи, Альпы, о-в Исландия – по высоте расположения снеговой линии (от объекта с меньшей высотой снеговой линии к объектам с большими высотами):

- 1) ...,
- 2) ...,
- 3) ...,
- 4)

7. Ледник считается стабильным если:

- 1) аккумуляция в леднике равна абляции;
- 2) аккумуляция в леднике превышает абляцию;
- 3) абляция в леднике превышает аккумуляцию.

8. Объясните, почему скорость движения льда днем выше, чем ночью.

9. О каком процессе идет речь в романе Майн Рида «Охотники за растениями»: «...Раздался чудовищный грохот. Эхо повторило странный треск, сопровождающийся гулом. Казалось, гора разверзается от вершины до подошвы... Вся долина, ещё минуту назад безмятежно спокойная, гудела, содрогалась... Путники припали ко льду, ежеминутно ожидая, что их сомнёт волнами ожившего глетчера, вся поверхность которого пришла в движение. Ледяное поле покорибилось, громадные глыбы с глухим гулом отрывались от глетчера и с сухим треском разбивались о скалы... Наконец грохот смолк.».

Третий уровень

10. На основании наземных наблюдений, космических снимков, геоинформационных технологий учёные отмечают устойчивую тенденцию сокращения оледенения на планете. Объясните причины данного процесса. Спрогнозируйте последствия дальнейшего активного таяния льдов.

11. Многие мореплаватели отмечают, что в Гренландском и Баренцевом морях встречаются морские льды зелёного, красного и даже чёрного цвета. Дайте объяснение данному явлению.

Гидрология подземных вод

Первый уровень

Выберите правильный ответ из приведённых в заданиях 1-5.

1. Подземный сток – это:

- 1) воды, расположенные в верхнем слое земной коры в жидком, твёрдом и парообразном состоянии;
- 2) перемещение подземных вод от области питания к области разгрузки под действием силы тяжести в процессе круговорота воды в природе;
- 3) подъём уровня грунтовых вод вследствие подпора воды во время паводка;
- 4) перенос твёрдых (минеральных и органических) частиц на определённое расстояние;
- 5) процесс инфильтрации природных вод с водосборной поверхности в первый водоносный горизонт.

2. Верховодка – это:

- 1) временный верхний горизонт грунтовых вод в виде отдельных линз, образующийся от просачивания талых или дождевых вод;
- 2) постоянный верхний горизонт грунтовых вод в виде отдельных линз, образующийся от просачивания талых или дождевых вод;
- 3) временный сплошной верхний горизонт грунтовых вод, образующийся от просачивания талых или дождевых вод;
- 4) сплошной постоянный верхний горизонт грунтовых вод, образующийся от просачивания талых или дождевых вод.

3. Подземные воды, образующиеся вследствие адсорбции частицами грунта

молекул воды, называются:

- 1) плёночными,
- 2) гигроскопическими,
- 3) капиллярными,
- 4) гравитационными.

4. Подземные воды, имеющие минерализацию более 1 г/л и содержащие специфические микроэлементы, называются:

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1) минеральными, | 3) биологическими, |
| 2) активными, | 4) пороговыми. |

Второй уровень

5. Перечислите физические состояния, в которых могут находиться подземные воды в толще земной коры:

- | | |
|---------|---------|
| 1) ..., | 4) ..., |
| 2) ..., | 5) ..., |
| 3) ..., | 6) |

6. Установите соответствие:

- | | |
|----------------------|---|
| | 1) безнапорные со свободной поверхностью; |
| А. Грунтовые воды | 2) могут обладать гидростатическим напором; |
| Б. Межпластовые воды | 3) расположены между водоупорными пластами; |
| | 4) расположены на первом водоупорном горизонте. |

7. По микроскопически тонким каналам горных пород силы сцепления поднимают капиллярную воду выше уровня грунтовых вод и внедряют её в почву. Выберите горную породу, обладающую наибольшей способностью проводить капиллярную воду:

- | | |
|---------------------------|--------------|
| 1) мелкозернистый песок, | 3) галечник, |
| 2) крупнозернистый песок, | 4) глина. |

8. Какие природные процессы обусловили существование подземных рек и озер на севере Русской равнины, в Приуралье, в Центральной Европе, Северной Америке?

Третий уровень

9. Академик А.П. Карпинский отмечал, что «подземная вода есть самое главное полезное ископаемое». Раскройте это утверждение на конкретных примерах.

Гидрология рек

Первый уровень

Выберите правильный ответ из приведённых в заданиях 1-5.

1. К бессточным областям земного шара относят:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1) бассейн Балтийского моря, | 3) бассейн Японского моря, |
| 2) бассейн Аральского моря, | 4) бассейн Азовского моря. |

2. Какая из перечисленных рек имеет наибольшую в мире площадь бассейна:

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1) р. Конго, | 3) р. Енисей, |
| 2) р. Амазонка, | 4) р. Волга. |

3. Густота речной сети – это

- 1) отношение длины всех водотоков какой-либо территории к площади этой территории;
- 2) отношение количества всех водотоков какой-либо территории к площади этой территории;
- 3) отношение площади какой-либо территории к суммарному показателю расхода воды, расположенных на данной территории рек.

4. Какой тип питания характерен для реки Уссури (бассейн Амура):

- 1) преимущественно дождевое питание;
- 2) ледниковое питание;
- 3) преимущественно грунтовое питание;
- 4) снеговое питание.

5. К рекам с паводочным режимом относится:

- | | |
|----------|----------|
| 1) Лена, | 3) Ока, |
| 2) Кама, | 4) Сочи. |

Второй уровень

6. Из предложенного перечня составляющих водного баланса бассейна реки составьте уравнение водного баланса, используя при этом буквенное обозначение:

- 1) конденсация водяного пара;
- 2) атмосферные осадки на поверхности речного бассейна;
- 3) поверхностный отток за пределы речного бассейна;
- 4) изменение запасов воды в бассейне за интервал времени;
- 5) поверхностный приток из-за пределов бассейна;
- 6) подземный приток из-за пределов бассейна;
- 7) испарение с поверхности речного бассейна.

7. Определите зональный тип водного режима реки, имеющей следующие характеристики по классификации М.И. Львовича –

река с преимущественно снеговым питанием, исключительно летнего стока:

- 1) умеренный тип,
- 2) субарктический тип,
- 3) экваториальный тип,
- 4) тропический тип.

8. Используя указанные термины, составьте последовательную цепочку ледовых явлений на реках умеренного пояса:

- 1) снижение температуры воды до 0°C;
- 2) образование заберегов;
- 3) осенний ледоход;
- 4) образование внутриводного льда;
- 5) таяние снега на льду реки;
- 6) ледостав;
- 7) подвижки льда на реке;
- 8) весенний ледоход;
- 9) плывущее «сало» по реке;
- 10) образование закраин.

9. Объясните, почему при почти равной длине рек Амазонки и Миссисипи величины их стока разнятся более чем в 10 раз.

Третий уровень

10. Объясните, с чем связаны различия величины речного стока на одних и тех же широтах северного и южного полушарий.

Гидрология озер

Первый уровень

Выберите правильный ответ из приведённых в заданиях 1-5.

1. Самое большое по площади озеро Земли:

- | | |
|--------------|----------------|
| 1) Байкал, | 3) Каспийское, |
| 2) Онежское, | 4) Чад. |

2. Ледниковую по происхождению котловину имеет озеро:

- | | |
|----------------|---------------|
| 1) Байкал, | 3) Женевское, |
| 2) Танганьика, | 4) Онежское. |

3. Плотностные течения в озёрах обусловлены:

- 1) действием ветра;

- 2) суточными колебаниями температуры воды;
- 3) изменениями атмосферного давления;
- 4) неравномерным распределением температуры.

4. Термический режим озера – это:

- 1) закономерные изменения уровня воды, площади и объёма воды;
- 2) изменение температуры воды в озере на глубине и по сезонам;
- 3) изменение химического состава воды по сезонам;
- 4) изменения подземного притока воды в озере.

5. Гомотермия – это:

- 1) уменьшение температуры воды от дна к поверхности;
- 2) равномерное распределение температуры воды по глубине;
- 3) доля осадков в водном балансе озера;
- 4) показатель годовых изменений температуры в озере.

Второй уровень

6. Вам поручено организовать экспедицию по изучению химического состава пресных озёр. Какой регион вы выберете для проведения экспедиции?

- 1) Европейский Север,
- 2) Центральная Африка,
- 3) Страны Ближнего Востока.

7. Используя приведённые ниже типы озёр, составьте цепочку превращения озера (расположенного в умеренном поясе) в болото:

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1) мезотрофное озеро, | 4) дистрофное озеро, |
| 2) евтрофное озеро, | 5) болото. |
| 3) олиготрофное озеро, | |

8. К какому водно-балансовому типу относится озеро, если в расходной части показатели стока превышают показатели испарения, а в приходной части преобладает поверхностный и подземный приток:

- 1) испарительно-дождевой тип,
- 2) стоково-дождевой тип,
- 3) стоково-приточный тип,
- 4) испарительно-нейтральный тип.

9. Установите соответствие:

Рапное озеро	1) избыточное увлажнение,
	2) недостаточное увлажнение,
	3) сокращенный приток пресных вод,
	4) повышенный приток пресных вод,
	5) высокие показатели минерализации,
	6) низкие показатели минерализации.

10. Важнейшая задача современной лимнологии – изучение роли ряда новых веществ, появившихся в водоёмах за последнее время и включающихся в озёрные процессы. Причиной появления этих веществ стало:

- 1) повышение уровня Мирового океана;
- 2) глобальное потепление климата;
- 3) возрастающее загрязнение литосферы, атмосферы, гидросферы;
- 4) замедление круговорота водных масс озёр.

Третий уровень

11. Осенью и весной на озёрах в условиях умеренного пояса формируется термический бар. Объясните причину этого явления и его значение для водоёма.

12. Дайте объяснение одному из самых ярких высказываний основоположника лимнологии Ф. Фореля: «Всякое озеро может быть рассматриваемо как известная географическая единица само по себе и в отношении к окружающей его местности».

Гидрология водохранилищ

Первый уровень

Выберите правильный ответ из приведённых в заданиях 1-5.

1. Водоохранилища, заполняемые водой водотока, на котором они расположены, относятся к

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1) наливным, | 3) размытым, |
| 2) запрудным, | 4) накопительным. |

2. Какое из перечисленных водохранилищ занимает первое место по площади и объёму воды?

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1) Байкальское, | 3) Виктория, |
| 2) Онтарио, | 4) Братское. |

3. Явление отложения в водохранилище мелких наносов называется:

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1) занесением, | 3) инфильтрацией, |
| 2) заилинием, | 4) наполнением. |

4. Уровень мертвого объёма – это

- 1) уровень предельно возможного снижения воды в водохранилище;
- 2) уровень предельного накопления воды в водохранилище;
- 3) уровень полезного объёма воды водохранилища;
- 4) уровень резервного объёма воды водохранилища.

5. Колебания уровня воды в водохранилищах в основном являются следствием:

- 1) искусственного регулирования процессов накопления и сброски водохранилища;
- 2) неоднородного распределения температуры воды по поверхности водохранилища;
- 3) аккумуляции мелких и крупных наносов на дне водохранилища.

Второй уровень

6. Особенности гидрохимического и гидробиологического режимов водохранилищ определяются, в основном, тремя факторами. Перечислите эти факторы:

- 1)
- 2)
- 3)

7. Какие показатели водного баланса водохранилищ имеют наибольшее количественное значение?

8. Какие климатические особенности территории будут иметь определяющее значение в изменении речного стока данной территории при сооружении водохранилища:

- 1) тепловой режим,
- 2) количество осадков,
- 3) коэффициент увлажнения.

9. Экологи выступают против сооружения крупных водохранилищ на равнинных реках, потому что:

- 1) существенно изменяется термический режим реки;

- 2) резко уменьшается сток наносов реки вследствие их отложения на дне водохранилища;
- 3) теряются большие площади земель при их затоплении;
- 4) изменяются микроклиматические условия соседних территорий.

Третий уровень

10. Ирригация и гидротехническое строительство стали одним из важнейших изобретений древнейших цивилизаций Земли (Древний Египет, Древнее Двуречье). Но ученые подчеркивают, что именно эти изобретения положили начало распаду древних цивилизаций. Почему учёные придерживаются данного мнения?

Гидрология болот

Первый уровень

Выберите правильный ответ из приведённых в заданиях 1-5.

- 1.** Наиболее заболоченным материком считается:
 - 1) Африка,
 - 2) Антарктида,
 - 3) Евразия,
 - 4) Северная Америка.
- 2.** Преобладание осадков над испарением и отсутствие хорошего дренажа способствуют образованию:
 - 1) тундровых болот,
 - 2) болот лесостепей,
 - 3) болот пустынь,
 - 4) болот смешанных лесов.
- 3.** Главная статья расходования воды в болотах – это:
 - 1) испарение;
 - 2) поверхностный сток за пределы водного объекта;
 - 3) подземный сток за пределы водного объекта;
 - 4) искусственный отток.
- 4.** Болота, у которых отсутствует торфяной слой, называются:
 - 1) верховые болота,
 - 2) мангровые болота,
 - 3) топи,
 - 4) сфагново-осоковые болота.

Второй уровень

- 5.** Установите соответствие:

А. Низинное болото	1) евтрофная растительность;
Б. Верховое болото	2) вогнутая поверхность;
	3) питание атмосферными осадками;

- 4) выпуклая поверхность;
- 5) питание атмосферными осадками и грунтовыми водами;
- 6) интенсивное образование торфа;
- 7) олиготрофная растительность.

6. Установите соответствие между левым и правым столбцами:

- | | |
|---------------------------|---|
| А. Деятельный слой болота | 1) слабый водообмен; |
| Б. Инертный слой болот | 2) постоянное содержание воды в торфе; |
| | 3) содержание воды в торфе зависит от уровня грунтовых вод; |
| | 4) мощность до 20 м; |
| | 5) малая водопроницаемость; |
| | 6) выражен водообмен; |
| | 7) мощность до 1 м; |
| | 8) отсутствие анаэробных бактерий и микроорганизмов; |
| | 9) присутствуют анаэробные бактерии и микроорганизмы; |
| | 10) повышенная водопроницаемость; |
| | 11) наличие в верхней части живого растительного покрова. |
- 7.** Торфонакопление представляет собой результат двух процессов:
- 1) закисления почвы и повышения уровня грунтовых вод;
 - 2) ежегодного прироста органической массы и неполногоразложения отмирающих частей растительной массы;
 - 3) уменьшения влажности грунта и смены мезотрофной растительности на олиготрофную;
 - 4) изменения видового состава растительности и повышения уровня грунтовых вод.
- 8.** Общий закон заболачивания суши гласит: болота могут образовываться и на хорошо, и на плохо фильтрующих грунтах, и на выпуклых участках рельефа, если

Третий уровень

9. В науке существуют различные толкования термина «болота».

Ряд авторов под болотом понимают «всякий участок земной поверхности, пересыщенный водой», другие – отождествляют его с торфяными залежами. Сформулируйте свое определение термина «болото». Аргументируйте вашу точку зрения.

Раздел V. Гидрология океанов и морей

Первый уровень

Выберите правильный ответ из приведённых в заданиях 1-5.

1. Узкая часть океана или моря, простирающаяся между двумя участками суши и соединяющая два смежных водоёма, называется:

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) проливом, | 3) фиордом, |
| 2) заливом, | 4) лагуной. |

2. К окраинным морям относится:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1) Средиземное море, | 3) Чёрное море, |
| 2) Балтийское море, | 4) Баренцево море. |

3. Повышенная солёность вод Мирового океана отмечается в районе:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1) тропических широт, | 3) южного полярного круга, |
| 2) экваториальных широт, | 4) восточных окраин материков. |

4. Линия наивысшей температуры воды Мирового океана называется:

- 1) термическим экватором,
- 2) градиентом наивысшей температуры,
- 3) изотермой,
- 4) главным термоклинном.

5. Течения, возникающие в результате действия постоянных ветров, называются:

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) гравитационными, | 3) дрейфовыми, |
| 2) стоковыми, | 4) плотностными. |

Второй уровень

6. Какое из утверждений не является верным:

- 1) с поверхности Мирового океана испаряется 86% всей влаги;
- 2) солёность вод Мирового океана составляет в среднем 35 г в 1 кг воды;

3) средняя глубина Мирового океана – 4 тыс. м;

4) океан медленно нагревается и медленно отдаёт тепло, поэтому его называют аккумулятором тепла нашей планеты;

5) льдом постоянно покрыто около 32% Мирового океана.

7. Объясните, почему поверхностные ветровые течения не захватывают слои глубже 200 – 300 м от поверхности.

8. Правильно ли, что «лёгкими» нашей планеты наряду с лесами следует считать Мировой океан? Аргументируйте свой ответ.

Третий уровень

9. В отдельных районах Мирового океана наблюдается своеобразный процесс, известный под названием апвеллинг. В зонах апвеллинга сосредоточены самые богатые промысловые зоны океана. Объясните причины промыслового богатства этих районов Мирового океана.

Вода – благо или зло для человека,
в зависимости от того, где она течет и
как человек умеет ею пользоваться.

(А.И. Воейков)

Родники, родники,
вы начала всех рек и морей.

(Н. Шумков)

Ответы на тесты

Раздел	Первый уровень	Второй уровень
Введение	3; 1; 2; 3; 4.	А:1,2,5,7. Б:3,4,6,8; Река; 5; все окружение
1. Физико-химические свойства природных вод	3; 2; 1; 1; 2.	2; плотность, удельная теплота плавления, удельная теплота испарения, удельная теплоемкость, высокая температура кипения, коэффициент объемного расширения, высокая температура плавления; удельная теплоемкость.
2. Физические основы процессов в гидросфере	3;3;2;1;2.	А: 3;4;5. Б: 1;2;6
3. Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли	1;3;1;2;4.	1;2;4;5;6;7. биологический
4. Гидрология вод суши – гидрология ледников	1; 4; 2; 1; 1.	1-Земля-Франция Иосифа, 2-Исландия,3-Альпы, 4-Гималаи; 2; движение ледника, ледниковый оползень.
– гидрология подземных вод	2; 1; 2; 1.	1-химически связанная вода,2-физически связанная вода,3-капиллярная,4-свободная(гравитационная), 5-в твердом состоянии(лед),6-парообразном состоянии(пар); А: 1,4. Б:2,3; 4; карстовые процессы.
– гидрология рек	2; 2; 1; 1; 4.	$x+y_1+w_1+z_1=y_2+w_2+z_2$; $2+3+6+1=3+6+7$; 1;1-3-2-10-4-1-6-8-7-5; Амазонка-экваториальный тип водного режима.
– гидрология озер	3; 4; 2; 2; 2.	1; 3-1-2-4-5; 1; 2,3,5; 3.
– гидрология водохранилищ	2; 3; 2; 1; 1.	1-интенсивность водообмена, 2-характер грунтов и растительности зон затопления и подтопления, 3-режим накопления и сработки вод, величина и интенсивность колебание уровня воды; приток речных вод в приходные части и преобладание стока вод в расходной части; 2; 3, 4.
– гидрология болот	3; 1; 1; 3.	А: 1,2,5. Б: 3,4,6,7; А:6,7,9,10,11. Б:1,2,3,4,5,8; 3; преобладают атмосферные осадки.
5. Гидрология океанов и морей	1; 4; 1; 1; 3.	5; закон Экмана; да, Мировой океан насыщает атмосферу кислородом.

Занимательные географо-гидрологические вопросы

1. Истоки одной из европейских рек имеют общее название с одной из рек бассейна Кубани, а среднее и нижнее течение ее называют так же, как остров в Средиземном море, где был в заключении видный исторический деятель. Назовите оба названия реки, остров и имя исторического лица.

2. В каком океане находится море без берегов?

3. Назовите пять рек (зарубежных), из начальных букв которых можно составить фамилию знаменитого русского художника.

4. На какой реке (у местных жителей она называется «Большая вода» находится водопад, открытый выдающимся английским путешественником и названный именем королевы? На местном языке его название означает «Гремящий дым». Назовите реку, водопад и имя первооткрывателя.

5. Одна река протекает в Азии, другая в Европе. Их названия различаются первой буквой. Какие это реки?

6. Какое озеро носит то же название, что и фамилия героини романа Шарлоты Бронте? Где оно находится?

7. Какую реку образно называют Ирландской Волгой?

8. На берегу какой реки (одной из составляющих «Пятиречье») было кремировано тело выдающегося русского художника и путешественника. Назовите имя художника и название реки.

9. Бессточное озеро с пресной или слабосоленовой водой. С ним связана вся жизнь населения значительных по площади стран, расположенных восточнее озера. Площадь его за последние годы сократилась на 1/3. Что это за озеро? Где оно находится?

10. Пограничная река – тезка божества Любви из древнеримской мифологии. Какая это река? Какие страны она разделяет?

11. В каких крупных речных системах Земли при слиянии двух рек различной мутности их струи долго не смешиваются, что хорошо видно с высоты? В одной из систем это явление называется «свадьба рек».

12. Какое океаническое течение является самым мощным в Мировом океане (по расходу воды в 6-8 раз больше Гольфстрима)?

13. Какая крупная река Европы начинается в горах, название

которых включает цвет? Название моря, в которое река впадает, включает тот же цвет.

14. А.Дюма в книге «Кавказ» измерил глубину «Терека» – 7-8 футов. А сколько это в метрах?

15. Какое древнее название Каспийского моря упоминается у А.Дюма в книге «Кавказ»? Какие ещё названия были в прошлом у этого моря?

16. Около Волгограда катится около 8 тыс.м³/сек воды, а в большое половодье в 1926 году была зафиксирована рекордная цифра – 52 тыс.м³/сек воды. О каком речном процессе идет речь?

Ответы на вопросы:

1. Лаба, Эльба, остров Эльба в Средиземном море, Наполеон Бонапарт.
2. Атлантический океан, Саргассово море.
3. Рона, Евфрат, По, Инд, Нил (Репин).
4. Замбези, Виктория, Д. Ливингстон.
5. Сена, Лена.
6. Эйр, Австралия.
7. Шаннон.
8. Николай Рерих; река Биас.
9. Чад, Африка (Республика Чад).
10. Амур; на границе России и Китая.
11. Миссисипи и Миссури; Рио-Негро и Солимоинс (в системе Амазонки).
12. Циркумполярное течение Западных Ветров (Западный Дрейф).
13. Дунай – начинается в Шварцвальде (Черный лес), впадает в Черное море.
14. 1 фут = 30 см. Глубина 2 – 2,5 м.
15. Гирканское – у А.Дюма «Иркани»; Хвалынское, Персидское, Мазандаранское, Дербентское, Хазарское.
16. Расход воды.

Географо-гидрологические загадки

1. На берегах каких рек расположены эти города: Лондон, Париж, Варшава, Вена, Будапешт и Братислава, Рим, Каир? (*Темза, Сена, Висла, Дунай, Тибр, Нил*)

2. На берегах каких американских озер расположены города Чикаго и Кливленд? (*Мичиган, Эри*)

3. В каком крупном озере Евразии в одной части вода пресная и мутная, а в другой – солоноватая и прозрачная? (*Балхаш*)

4. Названия каких рек различаются только одной первой буквой? (*Рона и Сона, Сена и Лена*)

5. С буквой «т» река, с буквой «п» – пористая вулканическая порода. (*Темза и пемза*)

6. На карте Белоруссии есть три реки, которые носят названия животных. (*Бобр, Лань и Ослик*)

7. Ключик, ключ – начало равнинной реки, ты его береги. (*Родник*)

8. Омывая, разрушая берега, катит крутые волны... (*Река*)

9. Чуть дрожит на ветерке лента голубая, узкий носик в роднике, а широкий – в море. (*Река*)

10. С высоты большой срываясь, грозно он ревет, шумит и о камни разбиваясь, пеной шелестит. (*Водопад*)

11. Назовите самые известные водопады мира. На каких материках они расположены? (*Анхель, Игуасу – Южная Америка, Ниагарский – Северная Америка, Виктория – Африка*)

12. Я – вода, в воде рожден, по воде и плаваю. (*Лед*)

13. Через какие реки Дагестана проходил путь А.Дюма по книге «Кавказ»? (*Кума, Терек, Ярыксу, Акташ, Сулак, Шура-Озень, Рубас, Самур*)

14. Почему, как отмечает А.Дюма в книге «Кавказ», Каспийское море с востока ничего не получает? (*К востоку от моря – пустыни Казахстана и Туркмении, где мало осадков и, как следствие, нет рек*).

15. Водохранилище, соединяющее Волгу с северными реками? (*Рыбинское*)

16. Озеро Верховолжье, питающее Волгу своими водами? (*Селигер*)

17. Самый крупный приток Волги? (*Кама*)

18. Рукава, на которые распадается Волга при впадении в Каспий? (*Дельта*)

Глоссарий

Абляция – процесс уменьшения массы ледника или снежного покрова, происходящий в результате таяния, испарения или механического удаления льда (ветровой снос, отделение айсбергов и пр.).

Айсберг – ледяная гора, крупная глыба льда, плавающая в море, приледниковом озере или сидящая на мели. Айсберги – обломки материкового или шельфового льда.

Акватория – водное пространство в пределах естественных, искусственных или условных границ.

Акватория – пространство водоема или его часть в естественных, искусственных или условных границах.

Апвеллинг – подъем глубинных морских вод на поверхность. В прибрежных районах образуется в результате сгона поверхностных вод постоянными ветрами. В открытом океане образуется в зонах дивергенции и в центрах циклонических круговоротов. Обычно вода поднимается с глубины 100-300 м из слоев с большим содержанием азота и фосфора, что способствует развитию фито- и зоопланктона как основной кормовой базы ихтиофауны. В районах апвеллинга ведется интенсивное рыболовство.

Артезианские воды – напорные пластовые подземные воды, ограниченные водоупорными слоями.

Артезианский бассейн — бассейн подземных вод, приуроченный к отрицательной геологической структуре (синеклизе, мульде, прогибу, межгорной впадине), содержащей напорные пластовые воды. Состоит из осадочного водоносного чехла (главным образом дочетвертичного возраста) и фундамента с трещинно-жильными водами. В осадочном чехле, кроме напорных вод, служащих источником водоснабжения, развиты также безнапорные грунтовые воды.

Бассейн реки – часть земной поверхности, включая толщу почвогрунтов, откуда происходит сток вод в отдельную реку, речную систему или озеро. Бассейн каждой реки (озера) включает в себя поверхностный и подземный водосборы.

Болото – особый тип наземных экосистем, для которого характерны избыточное увлажнение, наличие влаголюбивой расти-

тельности и процесс формирования торфа. Образуется в результате зарастания водоема или заболачивания суши.

Бухта – небольшой, но глубоко вдающийся в сушу залив, защищенный от волн и ветра.

Верховодка – ближайшие к земной поверхности безнапорные подземные воды, не имеющие сплошного распространения.

Ветровое течение – движение поверхностных вод океанов и морей, возникающее в результате действия ветров на водную поверхность.

Влекомые наносы – твердые частицы, перемещаемые потоком в придонном слое путем волочения или перекачивания по дну.

Вода – химическое соединение водорода с кислородом. Состоит из 11,11 % водорода и 88,89 % кислорода (по весу).

Водная масса – сравнительно большой объем воды, отличающийся от окружающей водной толщи индивидуальными значениями физических, химических и биологических признаков, приобретенных в определенных районах Мирового океана, которые сохраняются при перемещении за пределы области своего формирования.

Водное хозяйство – деятельность в сфере изучения, использования, охраны водных объектов, а также предотвращения и ликвидации негативного воздействия вод.

Водность рек – количество воды, проносимой за какой – либо период времени (декаду, месяц, сезон, отдельный год или ряд лет) по сравнению со средним значением (нормой для этого периода).

Водные исследования – совокупность полевых, камеральных и лабораторных исследований и работ, выполняемых с целью выяснений разных характеристик водных объектов, необходимых для разработки проекта их практического использования и эксплуатации.

Водные объекты – реки, озера, болота, водохранилища, ледники и другие формы сосредоточения воды на поверхности суши, для изучения режима которых применяются гидрологические методы измерения и анализа.

Водные ресурсы – запасы природных вод, которые используются в хозяйственной деятельности человека и могут быть востребованы в обозримом будущем.

Водный баланс – соотношение прихода, расхода и аккумуляции воды за какой-либо промежуток времени (год, месяц, декаду и т.д.) для речного бассейна, участка территории или любого водного объекта.

Водный баланс водохранилищ – это приток осадков и испарения, а также сбросы воды через сооружения гидротехнического узла (ГЭС, шлюзы, плотины), водозабор из водохранилища, фильтрация в нижний бьеф в створе гидротехнического сооружения; объем воды, заключенный во льду и снеге, оседающих в мелководных частях водохранилища при его сработке зимой и всплывающих весной при наполнении водохранилища; временные потери на фильтрацию воды в берега водохранилища и возврат этих вод обратно при изменяющихся уровнях воды в водохранилище. В годовом периоде такие составляющие баланса как потери на ледообразование и фильтрацию в берега водохранилища, компенсируются противоположно направленными процессами и поэтому в годовом балансе не отражаются. Техническим средством анализа воднобалансовых соотношений является уравнение водного баланса.

Водный баланс Земли – количественная характеристика прихода (атмосферные осадки, речной сток) и расхода (испарение) земной поверхности за определенный период времени.

Водный баланс озёр – определяется по притоку поверхностных, подземных вод и поступающих на акваторию атмосферных осадков, а также расходных частей — речного стока из озёр и испарения с их поверхности. При этом учитывается изменение уровня озёр за рассматриваемый интервал времени.

Водный кадастр – систематизированный свод данных о водных объектах и их водных ресурсах, хозяйственном использовании водных объектов и водопользователях страны.

Водный объект – природный или искусственный водоем, водоток либо иной объект, постоянное или временное сосредоточение вод в котором имеет характерные формы и признаки водного режима.

Водный режим – изменение во времени уровней и объемов воды в реках, озерах и болотах.

Водный фонд – совокупность водных объектов в пределах территории.

Водоносность рек – количество воды, проносимое реками в среднем за год. Показателем степени водоносности рек служит средний многолетний расход или многолетний объем годового стока.

Водоотведение – любой сброс вод, в том числе сточных вод и (или) дренажных вод, в водные объекты.

Водопользователь – физическое лицо или юридическое лицо, которым предоставлено право пользования водным объектом.

Водопотребление – потребление воды из систем водоснабжения.

Водосборный бассейн – территория, ограниченная водоразделом, с которой в данную реку, озеро или море стекают поверхностные и подземные воды.

Водоснабжение – подача поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды в водных объектах.

Водоток — водный объект, характеризующийся постоянным или временным движением воды в русле в направлении общего уклона.

Водохозяйственная система – комплекс водных объектов и предназначенных для обеспечения рационального использования и охраны водных ресурсов гидротехнических сооружений.

Водохозяйственный участок – часть речного бассейна, имеющая характеристики, позволяющие установить лимиты забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и другие параметры использования водного объекта (водопользования).

Водохранилище – искусственный водоем объемом более 1 млн. м³, создаваемый для накопления воды с целью ее последующего использования в хозяйственных целях.

Выводной ледник — быстро движущийся поток льда, через который происходит основной расход льда с данного ледосборного бассейна наземного ледникового щита. Залегает в скальной долине, в краевых частях обычно отмеченной выходами скал и нунатаков. Могут выходить за пределы ледниковых щитов и пересекать краевые возвышенности. При впадении в морские бассейны может питать шельфовый ледник или распадаться на айсберги.

Гавань — часть акватории водоёма. Как правило, гаванью называют акваторию порта, непосредственно примыкающую к причалам, где производится погрузка и разгрузка судов, посадка и высадка пассажиров. Обычно для гавани выбирают место, хорошо защищённое от волн и ветра. Гавань может быть искусственной или естественной.

Гейзер — источник, периодически выбрасывающий горячую воду и пар на высоту до 60 м. Образуется в областях современного вулканизма.

Генезис озёр — происхождение озёр.

Гидрограф — график изменения во времени расходов воды за год или сезон в данном створе водотока. Обычно строится по среднесуточным расходам воды.

Гидрографическая сеть — совокупность водотоков и водоемов суши естественного происхождения (рек, озёр, болот) и водохранилищ в пределах какой-либо территории.

Гидрологический режим — совокупность характерных изменений состояния водных объектов во времени и пространстве, обусловленных, главным образом, климатическими особенностями бассейна.

Гидрологическое образование. Развитие гидрологии как науки расширение внедрения результатов исследований в народное хозяйство невозможно без повышения уровня подготовки специалистов и прежде всего специалистов высшей квалификации. При совершенствовании высшего образования в области гидрологии суши и океанологи должны быть повышены требования к инженерным знаниям и навыкам у выпускников гидрометеорологических институтов и государственных университетов. Помимо инженерного образования, специалисты гидрологи и океанологи должны получить совершенно необходимую в наши дни солидную общегеографическую и экологическую подготовку.

Гидрологическое районирование — разделение земной поверхности страны или части ее на отдельные участки (районы), однородные по характеру гидрологического режима поверхностных и грунтовых вод. В условиях слабой гидрологической изученности территории Г. р. осуществляется обычно на основе оценки общих физико-географических признаков климата, рельефа, почв и расти-

тельности. Непосредственно Г. р. основывается на учете особенностей водного или ледового режима рек или водного баланса различных территорий. Одной из стадий Г. р. является классификация рек.

Гидрологическое явление — форма проявления отдельных сторон гидрологического процесса, например, возникновение различных форм льда и его скопление в русле при развитии процесса ледообразования, задержание воды почвой в углублениях на поверхности земли и другие процессы формирования стока в период снеготаяния или дождевых паводков и т.д.

Гидрология — наука, занимающаяся изучением природных вод, явлений и процессов, в них протекающих, а также определяющих распространение вод по земной поверхности и в толще почвогрунтов и закономерностей, по которым эти явления и процессы развиваются.

Гидрология болот — раздел гидрологии суши, занимающийся изучением физических процессов движения влаги в болотах и процессов влагообмена между болотами и окружающей средой.

Гидрология на службе различных отраслей народного хозяйства. В последние 10-15 лет существенно возросла роль гидрологической науки в удовлетворении практических запросов различных отраслей народного хозяйства. В области гидрологии суши наука уже внесла весомый вклад в решение комплексных научно-прикладных задач, связанных с развитием орошаемого земледелия, гидроэнергетики, водного транспорта, с гидрологическим обоснованием различных других мероприятий. Вместе с тем при разработке технико-экономических обоснований проектов, особенно крупных водохозяйственных мероприятий, не всегда достаточно внимание уделялось их гидрологическому и экологическому обоснованию, что в ряде случаев привело к появлению несовершенных проектов и нанесло ущерб окружающей среде. Необходимо повышение качественного уровня исследования, ускорение их внедрения в практику в целях более полного удовлетворения запросов народного хозяйства. Гидрология суши должна оказать большую помощь в дальнейшем развитии таких отраслей народного хозяйства, как орошаемое земледелие, гидроэнергетика, речной транспорт. Назрела необходимость резкого сокращения производи-

тельных затрат воды при орошении земель, охраны малых рек, развития «малой гидроэнергетики» (сооружения миниэлектростанций на малых реках), существенного развития речных перевозок на реках Сибири и Дальнего Востока.

Гидрология озер – раздел гидрологии суши, изучающий гидрологический режим озер и водохранилищ. К числу основных вопросов Г. о. относятся исследования водного баланса озер и водохранилищ, их термического и ледового режима, процессов формирования берегов и заиления водохранилищ, течений, сгонагонных явлений.

Гидрология почв – термин, употребляемый в почвоведении для выделения того раздела, в котором рассматриваются водные свойства почв, виды и закономерности перемещения почвенной влаги, водный режим почв.

Гидрология рек – раздел гидрологии суши, изучающий гидрологический режим рек.

Гидрология рек – раздел гидрологии суши, изучающий гидрологический режим рек. Основными разделами являются гидрография рек, учение о стоке, русловых процессах.

Гидрология суши – раздел гидрологии, занимающийся изучением вод суши. Включает: гидрологию рек, гидрологию озер, гидрологию болот, гидрологию ледников.

Гидрометеорологическая сеть – условное название совокупности всех обсерваторий, станций, постов и пунктов наблюдений. В составе Г.с. различают отдельные составные части: метеорологическую, климатическую, метеорологическую синоптическую, морскую, агрометеорологическую, гидрологическую и некоторые другие.

Гидросфера – прерывистая оболочка земного шара, расположенная на поверхности и в толще земной коры и представляющая совокупность океанов, морей и водных объектов суши (рек, озер, болот, подземных вод), включая скопление воды в твердой фазе (снежный покров, ледники).

Гляциология – наука о природных льдах на поверхности Земли, в атмосфере, гидросфере и литосфере.

Горные ледники – наземные ледники, залегающие в горном рельефе, объединённые по морфологическим признакам.

Грунтовые воды – гравитационная вода первого от поверхности земли постоянно существующего водоносного горизонта, расположенного на первом водоупорном слое. Имеет свободную водную поверхность и обычно над ней отсутствует сплошная кровля из водонепроницаемых пород.

Губа — русское название далеко вдающегося в сушу морского залива или бухты, в которые обычно впадают крупные реки.

Густота речной сети – длина речной сети, приходящаяся на 1 км² площади.

Дебит – количество воды, поступающее в единицу времени из естественного (ключ, родник) или искусственного (колодец, буровая скважина) источника.

Дельта – тип устья реки, образующийся на мелководных участках моря или озера в результате аккумуляции приносимых рекой наносов. Характеризуется многочисленными разветвленными рукавами русловых потоков.

Длина реки (L) – расстояние от истока или начала реки до ее устья в километрах, измеренное по карте или аэрофотоснимку.

Долинные водохранилища – это водохранилища, ложе которых служит часть речной долины.

Долинный ледник — ледник, язык которого расположен в ледниковой долине, а область питания (фирновый бассейн) — в чашеобразном расширении её верховья.

Дренажные воды – воды, отвод которых осуществляется дренажными сооружениями для сброса в водные объекты.

Живое сечение реки – поперечное сечение водного потока, перпендикулярное равнодействующей скорости потока и ограниченное поперечным профилем дна русла и водной поверхностью, а при ледяном покрове – его нижней поверхностью. Различают живое сечение – часть водного сечения, в которой наблюдается течение воды, и мертвое пространство, где течение отсутствует.

Заболоченность – отношение площади зеркала поверхности болот к площади территории, выраженное в процентах.

Зажор – скопление в русле реки масс внутриводного льда и шуги, возникающее перед ледоставом. Сокращает площадь живого сечения, вызывая подъем уровня и затопления поймы выше зазора. Формируется обычно ниже порогов.

Заиление – постепенное заполнение ложа водоема или русла водотока отложениями наносов. Заиление рек, каналов, водохранилищ – оседание мелких взвешенных частиц в местах замедления течения, приводящее к образованию отмелей, уменьшению сечения или объема водотока.

Залив — часть океана, моря, озера или другого водоёма, глубоко вдающаяся в сушу, но имеющая свободный водообмен с основной частью водоёма.

Запасы подземных вод – количество, объём (масса) подземных вод, содержащихся в водоносном горизонте. Различают статические (естественные, ёмкостные, вековые) запасы подземных вод, которые характеризуют общее количество воды в водоносном пласте и выражаются в объёмных единицах, и упругие запасы подземных вод, под которыми понимается количество воды, высвобождающееся при вскрытии водоносного пласта и снижении пластового давления в нём (при откачке или самоизливе) за счёт объёмного расширения воды и уменьшения пористости самого пласта.

Запрудные – ложе наполняется водой водотока, на котором водохранилища расположены.

Зарегулированный сток – речной сток, режим которого характеризуется относительно выровненным распределением в течение года (со сглаженным половодьем и паводками и относительно высокими расходами в межень).

Затор – нагромождение льдин во время ледохода в сужениях и излучинах русла реки, на мелях и в других местах, где проход льдин затруднен. Вызывает резкий подъем уровня воды в русле.

Инфильтрация – просачивание, нисходящее движение поверхностных (талых, оросительных) и атмосферных вод в почвах и горных породах.

Использование водных объектов (водопользование) – использование различными способами водных объектов для удовлетворения потребностей Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, физических лиц, юридических лиц.

Исток реки – место начала реки; обычно соответствует месту, с которого появляется постоянное русло потока.

Источение вод – постоянное сокращение запасов и ухудшение качества поверхностных и подземных вод.

Каскад водохранилищ – система водохранилищ на реке.

Котловина — отрицательная форма рельефа, понижение в пределах суши, дна океанов или морей, преимущественно округлых очертаний.

Котловинные водохранилища – это подпруженные озера и водохранилища, расположенные в изолированных низинах и впадинах, в отгороженных от моря заливах, лиманах, лагунах, а также в искусственных выемках.

Коэффициент извилистости водотока — отношение длины водотока от истока до устья к длине долины.

Коэффициент стока — отношение высоты слоя стока за интервал времени к количеству выпавших в бассейне осадков за тот же период.

Круговорот веществ – многократно повторяющиеся процессы превращения и перемещения веществ в природе, имеющие разный масштаб и более или менее циклический характер в пределах каждой отдельной геосферы (биосферы, атмосферы, гидросферы, литосферы) и между ними.

Круговорот воды – непрерывный замкнутый процесс перемещения воды в атмосфере, гидросфере и земной коре, происходящий под влиянием солнечной радиации и под действием силы тяжести, а также хозяйственной деятельности человека

Лавина – масса снега или льда, низвергающаяся с крутых горных склонов.

Лагуна – мелководная часть океана (моря), отделенная от него косой и соединяющаяся с ним сравнительно узким проливом или несколькими проливами. Вследствие слабой связи с морем или полного обособления лагуна имеет иную, чем в море (более высокую или более низкую), соленость и специфические лагунные отложения, а также своеобразную фауну и флору.

Ледник – движущееся естественное скопление льда атмосферного происхождения на земной поверхности.

Ледники вершин — лежат на вершинных поверхностях отдельных гор, хребтов и горных узлов.

Ледниковый коэффициент – отношение площадей области аккумуляции и области абляции ледника.

Ледниковый купол (ледниковая шапка) — выпуклый ледник,

сходный с ледниковым щитом, но имеющий толщину и площадь соответственно меньше 1000 м и 50 тыс. км².

Ледниковый щит — выпуклый плоско-куполовидный ледник, характеризующийся значительной (свыше 1000 м) толщиной, большой (свыше 50 тыс. км²) площадью, примерно изометрической плановой формой и радиальным течением льда. Морфология и движение ледникового щита почти не зависят от рельефа ложа.

Ледопад — участок ледника, разбитый глубокими трещинами на отдельные глыбы различной формы и размера.

Ледостав — процесс образования неподвижного льда на поверхности водотока или водоема.

Ледоход — движение льда на реках под воздействием ветра, течения, температуры воды.

Лиман — вытянутый мелководный залив с извилистыми в плане, невысокими берегами (лиманный тип берега). Образуется при подтоплении морем устьевых частей равнинных рек или прибрежных понижений суши. Лиманы бывают открытыми в сторону моря и закрытыми, отделенными от моря косой. Воды некоторых лиманов отличаются значительным содержанием солей, имеющих лечебное значение.

Литораль — часть береговой области озерной котловины от зоны заплеска волн при максимальном подъеме уровня до глубины проникновения света.

Ложбина — линейно вытянутое незамкнутое неглубокое (от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров) понижение рельефа с уклоном вдоль оси. Ложбина не имеет четко выраженной бровки, с пологими мягкими склонами, плавно переходящими к днищу и водораздельным пространствам. Ширина ложбины составляет от десятков метров до 150-200 м, в плане ложбины имеют извилистую форму.

Меандры — излучины, плавные изгибы речного русла, возникающие при определенных соотношениях водоносности реки и скорости ее течения.

Межень — систематически наблюдаемая фаза водного режима реки продолжительностью не менее 10 дней, характеризующаяся устойчиво низкими уровнями и малыми расходами воды.

Межпластовые воды — воды, залегающие между пластами водоупорных пород.

Методы гидрологических исследований — 1) стационарный — наблюдение и измерения характеристик гидрологического режима по определенной программе в постоянном пункте в течение длительного времени; 2) экспедиционный — в течение короткого времени исследуется по определенной программе некоторая территория; 3) экспериментальный — детальное исследование какого-либо гидрологического процесса в лабораторных или природных условиях (физическое моделирование процессов); 4) теоретический — использование общих физических законов и математических методов для решения гидрологических задач. Результаты проверяются на фактическом материале.

Минерализованные воды — подземные воды, характеризующиеся повышенным содержанием биологически активных компонентов (CO₂, H₂S, ионы I, Br и др.) и (или) обладающие специальными физико-химическими свойствами, определенным химическим составом, повышенной температурой, радиоактивностью и т.п., благодаря которым они оказывают лечебное действие на организм человека.

Мировой океан — основная часть гидросферы, составляющая 94,2 % всей её площади, непрерывная, но не сплошная водная оболочка Земли, окружающая материки и острова и отличающаяся общностью солевого состава.

Модуль стока (в водотоке) — количество воды, стекающей с определенной площади бассейна (площади водосбора) в единицу времени.

Мониторинг — комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменения состояния окружающей природной среды под влиянием антропогенных факторов.

Мониторинг экологический (мониторинг окружающей среды) — это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Море — часть Мирового океана, обособленная сушей или возвышениями подводного рельефа. Отличается от Мирового океана

также гидрологическим, метеорологическим и климатическим режимом, что связано с их крайним положением относительно океанов и замедлению водообмена из-за ограниченности связи с открытой частью.

Морская вода — вода морей и океанов. В среднем солёность Мирового океана составляет около 34,72‰, с колебаниями от 34 до 36 ‰. Это значит, что в каждом литре морской воды растворено 35 граммов солей (в основном это хлорид натрия).

Морские течения — постоянные или периодические потоки в толще мирового океана и морей.

Мочажина — влажные, заболоченные, топкие места между кочками на болоте, низменном лугу.

Мочажины — постоянно мокрые, часто неравномерно поросшие камышом и осокой участки земной поверхности в местах выхода на поверхность подземных вод.

Мутность — количество взвешенных веществ различного происхождения в единице объема воды.

Наводнение — значительное затопление местности в результате подъема уровня воды в реке, озере или море.

Нагон — повышение уровня воды, вызванное воздействием ветра.

Наледь — ледяное образование, формирующееся при замерзании в зимнее время периодически изливающихся на дневную поверхность подземных, речных и озерных вод.

Наливные водохранилища — когда вода попадает из рядом расположенного водотока или водоёма.

Наносы взвешенные — твердые частицы, переносимые течениями в реках, водохранилищах, озерах и морях. В реки наносы поступают в результате эрозии на водосборных бассейнах и русловых размывов.

Негативное воздействие вод — затопление, подтопление, разрушение берегов водных объектов, заболачивание и другое негативное воздействие на определенные территории и объекты.

Норма годового стока — среднее значение величины стока за многолетний период такой продолжительности, при увеличении которой полученное значение существенно не меняется. Норма стока может быть вычислена путем осреднения годовых величин

стока (норма годового стока), стока за половодье (норма стока за половодье), за отдельные месяцы или другие периоды года. Норма стока выражается в модулях стока, в слое стока и в виде среднего многолетнего расхода воды того периода года, для которого она вычисляется.

Объем стока воды — это объем воды, прошедший через данное поперечное сечение речного потока за какой-либо интервал времени.

Озёра бессточные — озера, получающие воду ключей и атмосферных осадков и не имеющие стока (выхода).

Озёра сточные — озера, получающие воду ключей и атмосферных осадков и имеющие сток.

Озерное ложе — углубление земной поверхности, служащее вмещением озерной воды.

Озерность — отношение площади водного зеркала озер к площади территории, выраженное в процентах.

Озерность водосбора — наличие озер на водосборе, количественно характеризующее площадью зеркала озер и других водоемов на водосборе реки. Эту площадь, выраженную в относительных величинах — в долях или процентах от всей площади водосбора, называют коэффициентом озерности (f оз).

Озеро — природный водоем с замедленным водообменом, заполняющий впадину на поверхности суши и закрытый от свободной связи с морем (океаном).

Озеро рапное — соляное озеро, в котором поверхностная рапа сохраняется в течение всего годового цикла.

Океанический жёлоб — глубокая и длинная впадина на дне океана (5000—7000 м и более). Образуется путём продавливания океанической коры под другую океаническую или континентальную кору (схождение плит). Геологически океанические желоба являются современными геосинклинальными структурами.

Океанический фронт — зона раздела двух различных водных масс в океане. На океанических фронтах наблюдаются наибольшие горизонтальные градиенты всех характеристик океанической воды и наибольшие скорости течения.

Оледенение — 1) совокупность длительно существующих природных льдов, главным образом ледников. 2) Процесс значительного

расширения площади ледников, связанный с изменением климата.

Охрана водных объектов – система мероприятий, направленных на сохранение и восстановление водных объектов.

Охрана водных ресурсов – система организационных, исследовательских, юридических, экономических и технических мер, направленных на предотвращение и устранение последствий загрязнения и истощения водных объектов.

Паводок – сравнительно кратковременное и непериодическое увеличение расхода воды и подъем уровня в реке в результате обильных дождей, быстрого таяния снега и ледников при оттепели.

Падение реки – разность высот уровенной поверхности воды в двух точках, расположенных на некотором расстоянии по длине реки; может вычисляться по участкам и в целом для всей реки между ее истоком и устьем.

Пак – многолетний тяжелый морской лед высоких широт Арктики, просуществовавший более двух годовых циклов нарастания и таяния. Характеризуется голубым цветом.

Пелагиаль – масса воды, заполняющей котловину водоема.

Питание реки – поступление, приток в реку вод различного происхождения. Может быть дождевое, снеговое, подземное, ледниковое. Обычно бывает смешанным с преобладанием одного из видов питания. В период весеннего половодья явно преобладает снеговое питание рек, в период межени – подземное.

Плес – более глубокий участок реки по сравнению с выше и ниже расположенными, обычно находящийся несколько ниже по течению вершины поворота русла.

Плотностное течение – движение вод в морях и океанах, возбуждаемое горизонтальными градиентами плотности, которые обусловлены ее неравномерным распределением; разновидность градиентных течений.

Поверхностный водосбор – представляет собой участок земной поверхности, с которого поступают воды в данную речную систему или отдельную реку (озеро).

Подводная котловина — замкнутое понижение дна океана с глубинами не менее 3500 м, обычно имеющее изометрические (округлые) очертания. Различают котловины переходной зоны и котловины ложа океана.

Подземные воды – воды, находящиеся в верхней части земной коры в любых физических состояниях (гравитационная, пленочная, гигроскопическая, кристаллизационная и др.)

Подземный водосбор – толщи почвогрунтов, из которых вода поступает в речную сеть (озеро).

Пойма — часть речной долины, затопляемая в половодье или во время паводков.

Покровные ледники — это остатки огромных ледниковых щитов, которые в последние ледниковые эпохи существовали в умеренных широтах.

Полезный объём водохранилища — часть объёма водоема между отметками оптимального наивысшего уровня горизонта (НПУ) и уровнем максимальной сработки водоема (УМО).

Половодье – фаза водного режима реки, характеризующаяся наибольшей в году водностью, высоким и длительным подъемом уровня, выходом воды из русла на пойму. Ежегодно повторяется в один и тот же сезон с различной интенсивностью и продолжительностью, связанной с метеорологическими условиями.

Приливы – периодические колебания уровня океана или моря (подъемы и опускания, т.е. приливы и отливы), вызываемые гравитационными силами Луны и Солнца (морские приливы), наблюдающиеся у побережий или в открытом море.

Припай – неподвижный морской лед, образующийся вдоль побережья.

Продольный профиль – изображение вертикального разреза русла реки от истока до устья, выраженное в графической форме.

Пруд — искусственный водоём для хранения воды с целью водоснабжения, орошения, разведения рыбы (прудовое рыбное хозяйство) и водоплавающей птицы, а также для санитарных и спортивных потребностей. Искусственные водоемы объемом до 1 миллиона кубических метров принято называть прудами.

Радиоактивное загрязнение морей – основными источниками служат: испытания ядерного оружия, аварии на АЭС, судовых ядерных установках, сброс радиоактивных отходов и др.

Разработка гидрологических прогнозов – стратегическая цель всякой науки разработка прогноза каждого явления. На основе глубокого изучения гидрологических процессов и разработки соот-

ветствующих методов расчета будут созданы новые методы прогнозирования режима вод суши и океана. При этом важное значение будет отдано учету антропогенного воздействия на природные воды, с целью заблаговременного предупреждения негативных последствий. Помимо прогноза отдельных сторон гидрологических процессов будут разрабатываться прогнозы общего состояния гидросферы. Эти прогнозы неотделимы от прогнозов климата на планете; в этом отношении необходимо развитие сотрудничества гидрологов, океанологов, климатологов, палеогеографов. Особого внимания потребует разработка методов прогнозирования опасных гидрологических явлений (катастрофических паводков и штормов, нагонов, селей, лавин, значительных подвижек ледников, цунами т. д.). Потребуется разработать систему автоматизированного наблюдения, предупреждения о таких явлениях и их прогнозирования.

Рапа – вода лиманов, соляных озёр и искусственных водоёмов, представляющая собой насыщенный раствор.

Расход воды (в водотоке) — объём воды, протекающей через поперечное сечение водотока за единицу времени. Измеряется в расходных единицах ($\text{м}^3/\text{с}$). В гидрологии используются понятия максимального, среднегодового, минимального и др. расходов воды.

Режим ледника – совокупность процессов, происходящих на поверхности и в толще ледника.

Режим подземных вод – изменение во времени уровня подземных вод, их температуры, химического состава и минерализации.

Режим реки – изменения расходов воды и колебания уровня воды в русле в течение года, т.е. внутригодовое распределение стока реки.

Река – водный поток сравнительно больших размеров, постоянный, питающийся стоком атмосферных осадков со своего водосбора и текущий в разработанном им русле.

Река большая – река, протекающая в пределах нескольких географических зон. Режим ее отражает особенности этих зон и зависит от определяющих его факторов, меняющихся во времени и по территории. Условно к категории большая река относят равнинные реки, имеющие площадь водосбора больше 50 тыс. км^2 .

Река малая – река, имеющая сток в течение всего года или кратковременно прерывающийся вследствие истощения запасов дренируемых ею подземных вод. Условно к категории малых рек относят равнинные реки, имеющие площадь водосбор в пределах $1-2 \text{ тыс. км}^2$.

Река средняя – река, протекающая в пределах одной географической зоны. Сток ее формируется в более или менее однородных физико-географических условиях. Условно к категории средних рек относят равнинные реки, имеющие площадь водосбора в пределах от 2 до 50 тыс. км^2 .

Речная сеть – часть гидрографической сети, образованная совокупностью всех рек, находящихся в пределах какой-либо территории.

Речная система – совокупность рек какой-либо территории, сливающихся вместе и выносящих свои воды с этой территории в виде общего потока. Состоит из главной реки и притоков первого порядка, впадающих в главную реку, второго порядка, впадающих в притоки первого порядка и т.д.

Речной бассейн – территория, поверхностный сток вод с которой через связанные водоемы и водотоки осуществляется в море или озеро;

Речной сток – количество воды, протекающее в речном русле за какой-либо период времени.

Родник (источник, ключ) – естественный выход подземных вод на земную поверхность на суше или под водой на дне континентальных водоемов и водотоков (субаквальные источники), морей (субмаринные источники).

Рукав – ответвление русла реки, образующееся вследствие усиленного отложения наносов в виде осередков и островов, а также при прорыве излучин.

Русло – наиболее пониженная часть долины, выработанная потоком, по которой осуществляется перемещение основной части донных наносов и сток воды в междупаводочные периоды.

Сейши – стоячие волны большого периода (от нескольких минут до десятков часов), без распространения профиля волн по поверхности замкнутых или полужамкнутых водоемов; происходят от инерции после прекращения действия вызывающей их внешней

силы (ветер, сейсмические толчки, резкие изменения атмосферного давления или выпадение интенсивных осадков в разных частях водоема).

Слой стока – это количество воды, стекающее с водосбора за какой-либо интервал времени, равное толщине слоя, равномерно распределенного по площади водосбора.

Снежник – неподвижное скопление снега и льда, сохраняющееся на земной поверхности в течение части или всего теплого времени года после стаивания окружающего снежного покрова; стадия перехода от сезонного покрова к ледникам.

Солёность — содержание солей в воде. Измеряется в «‰» («промилле»).

Сточные воды – воды, сброс которых в водные объекты осуществляется после их использования или сток которых осуществляется с загрязненной территории.

Стрежень реки – линия наибольших поверхностных скоростей течения воды в русле реки. Обычно располагается на середине водотока, но под влиянием кос, островов и поворотов русла прижимается то к одному, то к другому берегу.

Тепловой баланс – алгебраическая сумма потоков тепла, приходящих на земную поверхность и уходящих от нее.

Термальные воды – это подземные воды, имеющие температуру выше 20⁰С за счет поступления тепла из глубинных зон земной коры.

Течение – поступательное движение вод в океанах и морях.

Топь – вязкое место.

Торосы – формы ледового рельефа в виде вздыбленных, торчащих, поставленных на ребро, вмерзших льдин. В совокупности образуют хаотичное нагромождение льда в ледяном покрове морей, рек и озер.

Уклон реки – отношение падения реки на каком-либо ее участке к длине этого участка. Уклон реки чаще всего выражается в десятичной дроби, реже в промилле.

Устье – конечный участок реки в месте впадения в море, озеро, водохранилище или другую, более крупную реку, а также место, где поверхностный сток прекращается из-за фильтрации, испа-

рения, забора вод на орошение, водоснабжение и т.п. Основные типы устьев – эстуарий и дельта.

Фири – ледяная порода, зернистый лед, состоящий из связанных между собой ледяных крупинок. Образуется в результате перекристаллизации снега и многократного чередования поверхностного таяния и замерзания воды, просочившейся в глубь снежной толщи. Является переходной фазой между снегом и льдом.

Фьорд — узкий, извилистый и глубоко врезающийся в сушу морской залив со скалистыми берегами.

Хионосфера – часть тропосферы, в пределах которой на поверхности суши при благоприятных условиях рельефа возможно образование снежников и ледников. В хионосфере устанавливается такое соотношение тепла и влаги, при котором в течение года количество твердых осадков превышает их убыль (испарение и таяние).

Цветение вод – массовое развитие (вспышка) фитопланктона, вызывающее изменение окраски вод, от зеленой (зеленые и сине-зеленые водоросли) и желто-бурой (диатомовые водоросли) до красной (длиннофлагелляты).

Цунами – морские гравитационные волны большой длины, возникающие главным образом при подводных землетрясениях.

Шельф (материковая отмель) – прибрежное океаническое мелководье, ограниченное с одной стороны, береговой линией, а с другой – заметным перегибом (гребнем) материкового склона (глубины в среднем до 200 м, иногда до 400-600 м). Общая площадь шельфа составляет около 8% от общей площади дна Мирового океана. Эта экологическая зона океана характеризуется наиболее благоприятными условиями для живых организмов (свет, температура, питательные вещества и др.) поэтому здесь сконцентрировано около 80% всей биологической продуктивности океана.

Шельфовый ледник — плавучий ледник, имеющий форму плиты с почти горизонтальными верхней и нижней поверхностями, значительной толщиной (в сотни метров) и большой горизонтальной протяжённостью. Питается за счёт аккумуляции снега, притока льда с суши, и намерзания льда из морской воды снизу. Обычно имеет свободный край (барьер), от которого откалываются айсберги.

Шуга – рыхлые скопления льда, образующиеся из всплывшего на поверхность внутриводного льда с включениями снежур, ледяного сала, обломков заберегов.

Экологическая экспертиза – оценка воздействия комплекса промышленно-хозяйственных и других объектов на окружающую среду, природные ресурсы и здоровье населения.

Экологический контроль — это система мер, направленных на предупреждение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных актов в области охраны окружающей среды.

Экологический паспорт – нормативно-технический документ, отражающий уровень использования предприятием природных ресурсов и его воздействия на окружающую среду.

Экология – наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и окружающей средой. (Впервые термин дан немецким биологом Э.Геккелем в 1866 году).

Эстуарий – воронкообразный суживающийся к вершине залив, образующийся в результате подтопления низовьев речной долины и преобразованный воздействием волнового, речного и приливного факторов.

Эхолот – прибор для определения глубин речных потоков и водоемов.

Ювенильные воды – воды, возникающие из кислорода и водорода, выделяющихся из магмы, и впервые вступающие в общий влагооборот земного шара.

Приложения

Приложение 1

Количество воды в различных природных объектах

Природные объекты	Объем (км ³)	% от общей массы	% пресной воды	Годовой оборот	Время замещения
Океан	1338000	96,5	-	505000	2600 лет
Подземные воды до 2000 м	23400	1,7	-	-	-
Пресные подземные воды	10530	0,76	30,1	-	-
Почвенные воды	16,5	0,001	0,005	16500	1 год
Ледники и вечные снега	24000	1,74	68,7	-	-
Антарктика	21600	1,56	61,7	-	-
Гренландия	2340	0,17	6,68	2477	9700 лет
Арктические острова	83,5	0,006	0,24	-	-
Горные ледники	40,6	0,003	0,12	25	1000 лет
Грунтовые льды (мерзлота)	300	0,022	0,86	30	10000 лет
Озера	176,4	0,013	-	10400	17 лет
Пресные озера	91	0,007	0,26	-	-
Соленые озера	85,4	0,006	-	-	-
Марши, болота	11,5	0,0008	0,03	2294	5 лет
Реки	2,12	0,0002	0,006	49400	16 дней
Биологические Объекты	1,12	0,0001	0,003	-	-
Атмосфера	12,9	0,001	0,004	600000	8 дней
Все объекты	1386000	100	-	-	-
Объем пресной воды	35000	2,53	100	-	-

Приложение 2

Динамика использования воды на континентах (км³) в год

Континенты	1900	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Европа	37,5	96,1	136	226	325	449	482	463
	13,8	38,1	50,5	88,9	122	177	198	197
Северная Америка	69,6	221	287	410	555	676	653	705
		83,8	104	138	181	221	221	243
Африка	40,7	49,2	55,8	89,2	124	166	203	235
	27,5	32,9	37,8	61,3	87	124	150	170

Азия	414 249	682 437	843 540	1163 751	1417 890	1742 1084	2114 1315	2357 1458
Южная Америка	15,1 10,8	32,6 22,3	49,3 31,7	65,6 39,6	87,0 51,1	117 66,7	152 81,9	182 96
Австралия и Океания	1,6 0,6	6,8 3,3	10,4 5,0	14,5 7,2	19,9 10,3	23,5 12,7	28,5 16,4	32,5 18,7
Сумма (округленно)	579 331	1088 617	1382 768	1968 1086	2526 1341	3175 1686	3633 1982	3973 2182

Примечание: верхний ряд – полное водопотребление, нижний – безвозвратный расход.

Приложение 3

Водообеспеченность континентов (2010 год)

Континент	Площадь, млн.км ²	Водные ресурсы, км ³ /год	Водообеспеченность территории (Wi), тыс.м ³ /год·км ²	Водообеспеченность населения (Vi), тыс.м ³ /год·чел.
Европа	10.46	3200	306	4,4
Азия	43.5	14400	331	4,1
Африка	30.1	4600	153	6,3
Америка	24.3	20000	833	27
Австралия	7.63	400	52	33
Вся суша*	135	42600	316	22

*Исключая Антарктиду.

Приложение 4

Суммарные мировые запасы воды

Части гидросферы	По М.И. Львовичу, 1969, 1974		По Р.К. Клинге, 1998	
	Объем, тыс.км ³	% объема	Объем, тыс.км ³	% объема
Мировой океан	1 370 323	94,2034	1 476 000	94,2335
Подземные воды	60 000	4,1247	60 000	3,8307
Ледники	24 000	1,6499	30 000	1,9153
Озера, болота	230	0,0158	290	0,0185
Почвенная влага	75	0,0051	16	0,0010
Влага атмосферы	14	0,0010	14	0,0009
Речные воды	1,2	0,0001	2	0,0001
Вся гидросфера	1 454 643,2	100	1 566 322	100

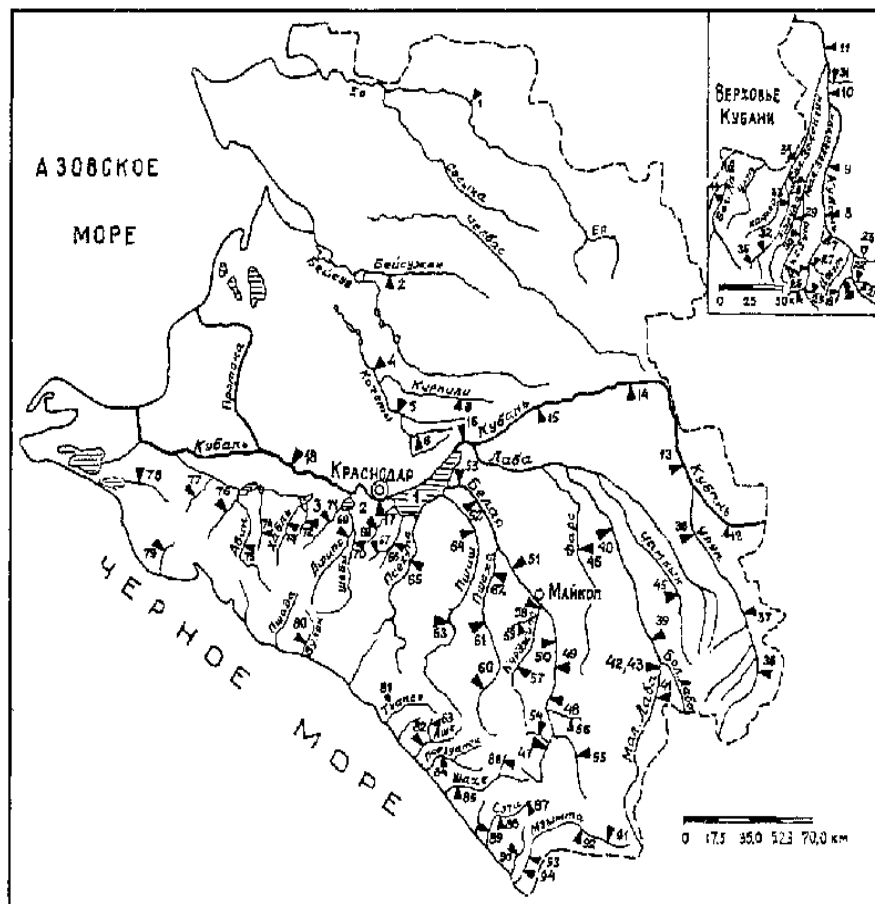
Приложение 5

Основные водохранилища Краснодарского края и Республики Адыгея

Водохранилище	Источник питания (реки, лиманы)	Год сооружения	Параметры				Виды использования
			Объем, млн.м ³	Площадь, км ²	Длина, км	Ширина, км	
Краснодарское	Кубань	1973	2532	478,0	46,0	9,0	И, Н, Р, С, Ре
Шапсугское	Афипс	1952	130	46,0	9,0	8,0	И, Н, Э, Р, Ре
Крюковское	Песчанка, Иль	1969	111	40,2	8,8	6,5	Н, И, В
Варнавинское	Абинско-Северские лиманы	1969	40	39,0	8,9	7,1	И, Н
Шенджийское	Чибий	1964	22	7,8	4,0	3,6	И, Н, Р
Октябрьское	Супс	1964	15	9,4	4,0	3,0	И, Н, Р
Ганженское	Белая	1954	9	4,4	5,0	2,0	Э, И
Белореченское	Белая	1954	6	5,8	4,3	3,0	Э
Четукское	Кубань	1963	1,5	1,5	2,6	2,5	Р, В
Майкопское	Белая	1950	0,40	0,5	0,5	0,4	Э
Кужорское	Кужора	1978	2,1	0,5	1,3	2,2	Н

Примечание: И – ирригация, Н – борьба с наводнениями, Р – рыбное хозяйство, Э – гидроэнергетика, В – промышленно-питьевое водоснабжение, С – судоходство, Ре – рекреация.

Схема расположения пунктов гидрологических наблюдений на реках Северо-Западного Кавказа



Примечание: номера пунктов наблюдения – по приложению 7. На врезке – верховье бассейна р. Кубани в пределах Карачаево-Черкесской республики

Перечень пунктов наблюдений за стоком воды рек

Порядковый номер	Река – пункт	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбора, м
Реки Азово-Кубанской равнины			
1	Ея – ст. Кушевская (шоссейный мост)	5450	72
2	Бейсужек – г. Кореновск	659	77
3	Кирпили – ст. Раздольная	315	72
4	Кирпили – ст. Медведовская	1560	49
5	Кочеты – ст. Старомышастовская	813	46
6	2 ^я Кочеты – ст. Динская	379	50
Бассейн р. Кубани			
7	Кубань – г. Карачаевск	2480	2230
8	Кубань – с. им. К. Хетагурова	3800	2230
9	Кубань – ст. Дзегутинская	4160	2100
10	Кубань – х. Дегтяревский	7390	1690
11	Кубань – с. Богословское	12000	–
12	Кубань – с. Успенское	12800	–
13	Кубань – г. Армавир (ниже впадения р. Уруп)	16900	–
14	Кубань – г. Кропоткин	19000	–
15	Кубань – ст. Ладожская	19800	–
16	Кубань – г. Усть-Лабинск	34300	–
17	Кубань – г. Краснодар	45900	–
18	Кубань – аул Афиписип	47500	–
19	Учкулан – аул Верхний Учкулан	310	2640
20	Учкулан – аул Учкулан	381	2630
21	Уллу-Кам – аул Хурзук	594	2810
22	Уллу-Кам – аул Учкулан	613	2770
23	Худес – пос. Худес	456	2240
24	Теберда – г. Теберда	504	2580
25	Гоначхир – заповедник	151	2600
26	Улу-Мурджу – устье	45,0	2770
27	Джемачат – устье	147	2720
28	Малый Зеленчук – аул Алибердуковский	1320	1910
29	Маруха – с. Маруха	301	2190
30	Аксаут – с. Хасаут-Греческое	530	2480
31	Невинка – х. Усть-Невинский	602	600

Продолжение приложения 7

Поряд- ковый номер	Река – пункт	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбора, м
32	Большой Зеленчук – аул Архыз	513	2170
33	Большой Зеленчук – ст. Зеленчукская	802	1700
34	Большой Зеленчук – ст. Исправная	1900	1500
35	Кызгыч – аул Архыз	151	2430
36	Уруп – ст. Удобная	1370	1260
37	Уруп – ст. Попутная	2560	1010
38	Уруп – х. Стеблицкий	3190	910
39	Лаба – ст. Каладжинская	3370	1600
40	Лаба – х. Догужиев	12000	730
41	Малая Лаба – с. Бурное	1090	2000
42	Малая Лаба – выше Азиатского моста	1150	1970
43	Малая Лаба – ниже Азиатского моста	1180	1960
44	Бескес – пос. Нижний Бескес	128	1690
45	Чамлык – ст. Вознесенская	554	590
46	Фарс – ст. Дондуковская	1240	400
47	Белая – пос. Гузерибль	547	1580
48	Белая – Сюковская поляна	1300	1520
49	Белая – пгт. Каменноостский	1850	1330
50	Белая – х. Кирпичный	2310	1150
51	Белая – г. Белореченск	3340	990
52	Белая – х. Долгогусевский	5420	850
53	Белая – х. Северный	5790	810
54	Желобная – пос. Гузерибль	64,1	1260
55	Киша – лагерная	498	1680
56	Дах – ст. Даховская	402	910
57	Курджипис – ст. Нижегородская	263	1200
58	Курджипис – х. Красно-Октябрьский	765	700
59	Лучка – х. Красно-Октябрьский	59,0	300
60	Пшеха – с. Черниговское	622	1000
61	Пшеха – г. Апшеронск	1480	830
62	Пшеха – ст. Пшехская	2040	670
63	Пшиш – г. Хадыженск	710	510
64	Пшиш – ст. Бжедуховская	1480	370
65	Псекупс – г. Горячий Ключ	765	310

Продолжение приложения 7

Поряд- ковый номер	Река – пункт	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбора, м
66	Чибий – аул Шенджий	163	130
68	Супс – ст. Калужская	62,2	180
69	Афипс – ст. Смоленская	317	250
70	Шебш – ст. Новодмитровская	581	220
71	Убинка – ст. Северная	201	250
72	Иль – пгт Ильский	120	260
73	Сухой Хабль – пгт Холмский	141	270
74	Ахтырь – ст. Ахтырская	120	160
75	Абин – г. Абинск	432	300
76	Адагум – г. Крымск	328	220
77	Гечепсин – с. Молдавское	35,0	180
Реки Черноморского побережья			
78	Гастогай – ст. Гастогаевская	106	160
79	Дюрсо – свх. Абрау-Дюрсо	51,9	190
80	Вулан – с. Архипо-Осиповка	265	240
81	Туапсе – г. Туапсе	351	390
82	Аше – с. Аше	282	570
83	Куапсе – Мамедова Щель	14,6	380
84	Псезуапсе – с. Татьяновка	255	760
85	Шахе – с. Солох-Аул	423	1010
86	Псий – с. Тух-Аул	20,4	700
87	Сочи – с. Пластунка	238	840
88	Сочи – с. Навагинское	280	760
89	Сочи – г. Сочи	296	720
90	Хоста – пос. Хоста	98,5	480
91	Мзымта – с. Эсто-Садок	425	1800
92	Мзымта – р.п. Красная Поляна	487	1670
93	Мзымта – ущелье Ах-Цу	778	1380
94	Мзымта – п. Кепша	799	1380

Норма и многолетняя изменчивость годового стока рек

Порядковый номер	Река – пункт	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбора, м	Средний годовой сток			Коэффициент вариации, C_v	Среднеквадратическое отклонение, л/(с·км ²)
				Средний годовой сток				
				Q , м ³ /с	q , л/(с·км ²)	Y , мм		
Реки Азово-Кубанской равнины								
1.	Ея – ст. Кушевская	5450	72	2,45	0,45	0,14	0,87	0,39
2.	Бейсужек – г. Кореновск	659	77	(0,78)	(1,18)	(37)	(0,35)	0,41
3.	Кирпили – ст. Раздольная	315	72	(0,51)	(1,62)	(51)	(0,57)	0,92
4.	Кирпили – ст. Медведовская	1560	49	(2,06)	(1,32)	(42)	(0,51)	0,67
5.	Кочеты – ст. Старомышастовская	813	46	(1,37)	(1,68)	(53)	(0,85)	1,43
6.	2 ^а Кочеты – ст. Динская	379	50	(0,29)	(0,76)	(24)	–	–
Бассейн р. Кубани								
7.	Кубань – г. Карачаевск	2480	2230	45,0	18,1	571	0,10	1,81
8.	Кубань – с. им. К. Хетагурова	3800	2230	74,5	19,8	625	0,14	2,77
9.	Кубань – ст. Джегутинская	4160	2100	77,7	18,6	587	0,11	2,05
10.	Кубань – х. Дегтяревский	7390	1690	103	13,9	438	0,12	1,67
11.	Кубань – с. Богословское	12000	–	140	11,7	369	0,15	1,76
12.	Кубань – с. Успенское	12800	–	147	11,5	363	0,13	1,50
13.	Кубань – г. Армавир	16900	–	155	9,17	289	0,11	1,01

130

Приложение 8 (продолжение)

Порядковый номер	Река – пункт	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбора, м	Средний годовой сток			Коэффициент вариации, C_v	Среднеквадратическое отклонение, л/(с·км ²)
				$\bar{Q}$, м ³ /с	q , л/(с·км ²)	Y , мм		
14.	Кубань – г. Кропоткин	19000	–	163	8,58	271	0,16	1,37
15.	Кубань – ст. Ладожская	19800	–	184	9,29	293	0,11	1,02
16.	Кубань – г. Усть-Лабинск	34300	–	261	7,61	240	0,16	1,22
17.	Кубань – г. Краснодар	45900	–	(425)	(9,26)	(292)	(0,18)	(1,67)
18.	Кубань – аул Афиписи	47500	–	421	8,86	279	0,15	1,33
19.	Учкулан – аул. Верхний Учкулан	310	2640	12,0	38,7	1221	0,07	2,71
20.	Учкулан – аул Учкулан	381	2630	12,5	32,9	1038	0,14	4,61
21.	Уллу-Кам – аул Хурзук	594	2810	16,0	27,0	852	0,08	2,16
22.	Уллу-Кам – аул Учкулан	613	2770	15,1	24,6	776	0,10	2,46
23.	Худес – пос. Худес	456	2240	5,84	12,8	404	0,24	3,07
24.	Теберда – г. Теберда	504	2580	27,1	53,8	1700	0,17	9,15
25.	Гоначхир – заповедник	151	2600	(9,08)	(60,1)	(1900)	(0,16)	9,62
26.	Уллу-Мурджу – устье	45	2770	1,91	42,4	1340	0,18	7,63
27.	Джемачат – устье	147	2720	2,49	16,9	533	0,20	3,38
28.	Мал. Зеленчук – аул Алибердуковский	1320	1910	24,4	18,5	584	0,14	2,59
29.	Маруха – с. Маруха	301	2190	8,15	27,1	855	0,19	5,15
30.	Хасаут – с. Греческое	530	2480	15,1	28,5	899	0,13	3,70

131

Приложение 8 (продолжение)

Порядковый номер	Река – пункт	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбора, м	Средний годовой сток			Коэффициент вариации, C_v	Среднеквадратическое отклонение, л/(с·км ²)
				Q , м ³ /с	q , л/(с·км ²)	Y , мм		
31.	Невинка – х. Усть-Невинский	602	600	0,46	0,77	24	0,60	0,46
32.	Бол. Зеленчук – аул Архыз	513	2170	23,4	45,6	1440	0,11	5,02
33.	Бол. Зеленчук – ст. Зеленчукская	802	1700	27,4	34,2	1080	0,11	3,76
34.	Бол. Зеленчук – ст. Исправная	1900	1500	40,4	21,3	672	0,18	3,83
35.	Кызгыч – аул Архыз	151	2430	7,87	52,1	1640	0,10	5,21
36.	Урул – ст. Удобная	1370	1260	13,1	9,56	302	0,17	1,63
37.	Урул – ст. Попутная	2560	1010	15,4	6,01	190	0,23	1,40
38.	Урул – х. Стеблицкий	3190	910	5,14	5,08	161	0,21	1,07
39.	Лаба – ст. Каладжинская	3370	1600	80,4	23,8	754	0,20	4,76
40.	Лаба – х. Догужиев	12000	730	93,8	7,82	247	0,20	1,56
41.	Мал. Лаба – с. Бурное	1090	2000	35,3	32,4	1020	0,20	6,48
42.	Мал. Лаба – выше Азиатского моста	1150	1970	35,8	34,1	1080	–	–
43.	Мал. Лаба – ниже Азиатского моста	1180	1960	40,3	34,2	1080	0,14	4,79
44.	Бескес – пос. Ниж. Бескес	128	1690	2,00	15,7	495	0,29	4,55
45.	Чамлык – ст. Вознесенская	554	590	1,19	2,14	68	0,27	0,58
46.	Фарс – ст. Дондуковская	1240	400	4,77	3,85	121	0,40	1,54
47.	Белая – пос. Гузерипль	547	1580	30,6	55,9	1760	0,15	8,38

132

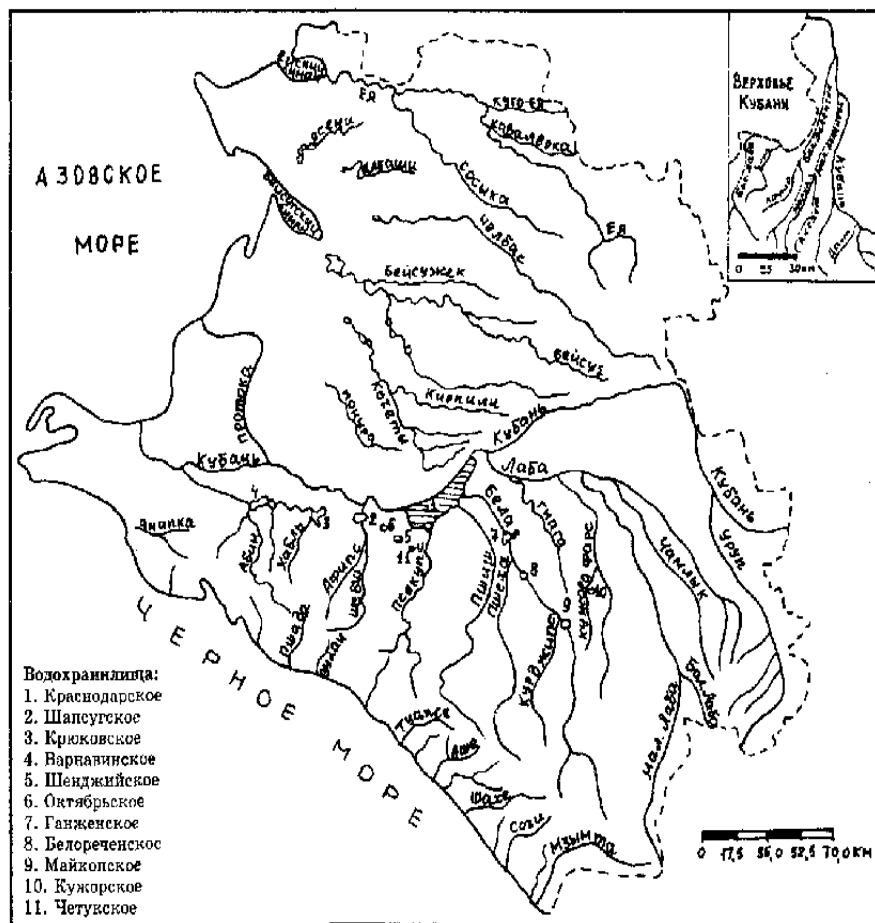
Приложение 8 (продолжение)

Порядковый номер	Река – пункт	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбора, м	Средний годовой сток			Коэффициент вариации, C_v	Среднеквадратическое отклонение, л/(с·км ²)
				Q , м ³ /с	q , л/(с·км ²)	Y , мм		
48.	Белая – Сюковская поляна	1300	1520	47,1	36,2	1140	0,16	5,79
49.	Белая – пгт. Каменноостровский	1850	1330	50,0	27,0	852	0,19	5,13
50.	Белая – х. Кирпичный	2310	1150	55,0	23,8	751	0,19	4,52
51.	Белая – г. Белореченск	3340	990	60,9	18,2	575	–	–
52.	Белая – х. Долгогусевский	5420	850	108	19,9	628	0,23	4,58
53.	Белая – х. Северный	5790	810	108	18,7	590	0,26	4,86
54.	Желобная – пос. Гузерипль	64,1	1260	1,30	20,3	640	0,27	5,48
55.	Киша – лагерная	498	1680	14,3	28,7	905	0,14	4,02
56.	Дах – ст. Даховская	402	910	3,36	8,36	264	0,25	2,09
57.	Курджипс – ст. Нижегородская	263	1200	5,56	21,1	666	0,15	3,16
58.	Курджипс – х. Красно-Октябрьский	765	700	8,84	11,5	363	0,27	3,10
59.	Лушка – х. Красно-Октябрьский	59,0	300	0,28	4,75	150	0,41	1,95
60.	Пшеха – с. Черниговское	622	1000	23,0	37,0	1170	0,20	5,40
61.	Пшеха – г. Апперонск	1480	830	38,8	26,2	826	0,23	6,03
62.	Пшеха – ст. Пшехская	2040	670	40,1	19,7	621	0,20	3,94
63.	Пшиш – г. Хадьженск	710	510	19,0	26,8	845	0,26	6,97
64.	Пшиш – ст. Бжедуховская	1480	370	23,6	15,9	503	0,25	3,98

133

Приложение 8 (продолжение)								
Порядковый номер	Река – пункт	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбора, м	Средний годовой сток			Коэффициент вариации, C_v	Среднеквадратическое отклонение, л/(с·км ²)
				Q , м ³ /с	q , л/(с·км ²)	Y , мм		
65.	Псекупс – п. Горячий Ключ	765	310	15,0	19,6	618	0,27	5,29
66.	Чибий – аул Шенджий	163	130	0,46	2,82	89	0,91	2,57
67.	Гонюбаг – аул Шенджий	90,1	80	0,56	6,22	196	0,52	3,23
68.	Супс – ст. Калужская	62,2	180	0,35	5,63	178	0,40	2,25
69.	Афипс – ст. Смоленская	317	250	3,78	11,9	375	0,30	3,57
70.	Шебш – ст. Новодмитровская	581	220	7,69	13,2	416	0,31	4,09
71.	Убинка – ст. Северская	201	250	1,87	9,30	293	0,37	3,44
72.	Иль – пгт. Ильский	120	260	(0,98)	(8,22)	(260)	(0,53)	(4,36)
73.	Сухой Хабль – пгт. Холмский	141	270	1,74	12,3	388	0,48	5,90
74.	Ахтырь – ст. Ахтырская	120	160	(0,99)	8,25	261	0,46	3,80
75.	Абин – г. Абинск	432	300	6,60	13,4	423	0,33	4,42
76.	Адагум – г. Крымск	328	220	(3,79)	(11,6)	(366)	(0,44)	(5,10)
77.	Гечелсин – с. Молдавское	35,0	180	0,14	4,00	126	0,64	2,56
Реки Черноморского побережья								
78.	Гастогай – ст. Гастогаявская	106	160	0,22	2,10	66	–	–
79.	Дюрсо – свх. Абрау-Дюрсо	51,9	190	0,10	190	60	0,38	0,72
80.	Вулан – с. Архипо-Осиповка	265	240	0,72	2,70	85	0,29	0,78
134								
Приложение 8 (продолжение)								
Порядковый номер	Река – пункт	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбора, м	Средний годовой сток			Коэффициент вариации, C_v	Среднеквадратическое отклонение, л/(с·км ²)
				Q , м ³ /с	q , л/(с·км ²)	Y , мм		
81.	Туапсе – г. Туапсе	351	390	13,4	38,1	1210	0,23	8,76
82.	Аше – с. Аше	282	570	13,1	46,3	1470	0,24	11,1
83.	Куапсе – Мамедова Щель	14,6	380	0,65	44,5	1410	–	–
84.	Псецуапсе – с. Татьянаовка	255	760	13,9	54,4	1720	0,17	9,25
85.	Шахе – с. Солох-Аул	423	1010	28,3	66,9	2120	0,19	12,7
86.	Пей – с. Тух-Аул	20,4	700	1,26	61,8	1960	–	–
87.	Сочи – с. Пластунка	238	840	15,8	66,2	2100	0,24	15,9
88.	Сочи – с. Навагинское	280	760	17,9	64,0	2020	0,24	15,4
89.	Сочи – г. Сочи	296	720	17,0	57,4	1820	0,17	9,76
90.	Хоста – пос. Хоста	98,5	480	4,61	46,8	1490	0,17	7,96
91.	Мзымта – с. Эсто-Садок	425	1800	26,4	62,1	1970	0,16	9,94
92.	Мзымта – р.п. Красная Поляна	487	1670	32,0	65,7	2080	0,16	10,5
93.	Мзымта – ущелье Ах-Цу	778	1380	41,3	53,1	1680	0,16	8,50
94.	Мзымта – п. Кепша	799	1380	44,4	55,6	1760	0,20	11,1
Примечание: В скобках приведены значения, отличающиеся меньшей точностью.								

Схема гидрографической сети Северо-Западного Кавказа
и верховий р. Кубани



Карта среднего годового стока рек
Северо-Западного Кавказа, мм

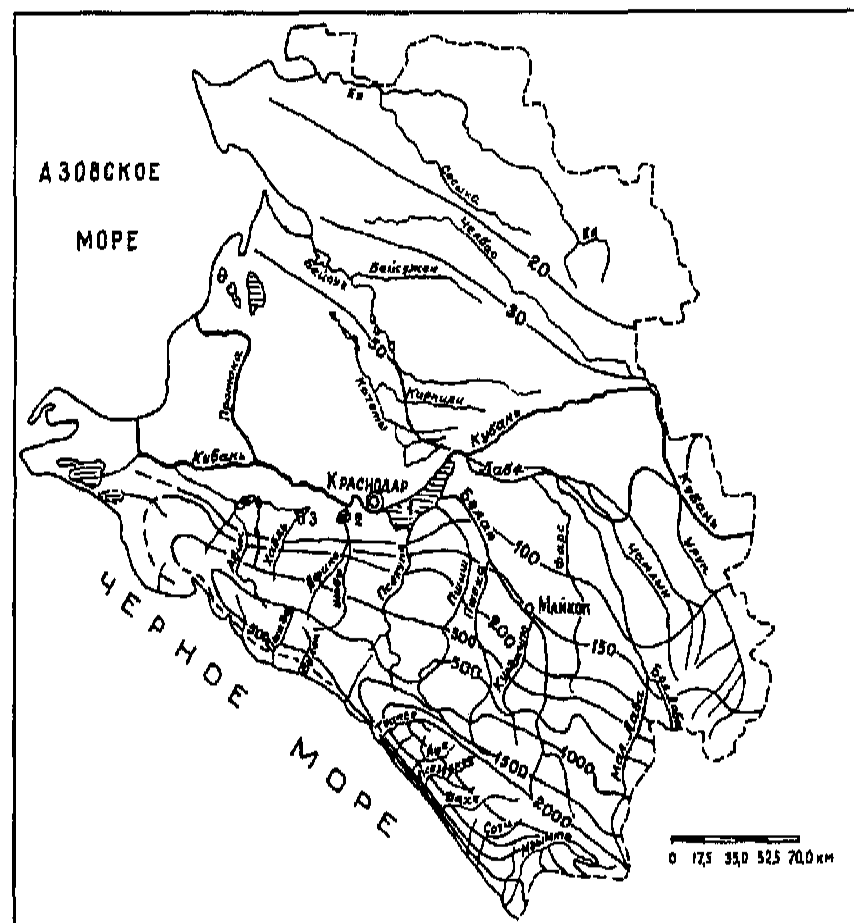
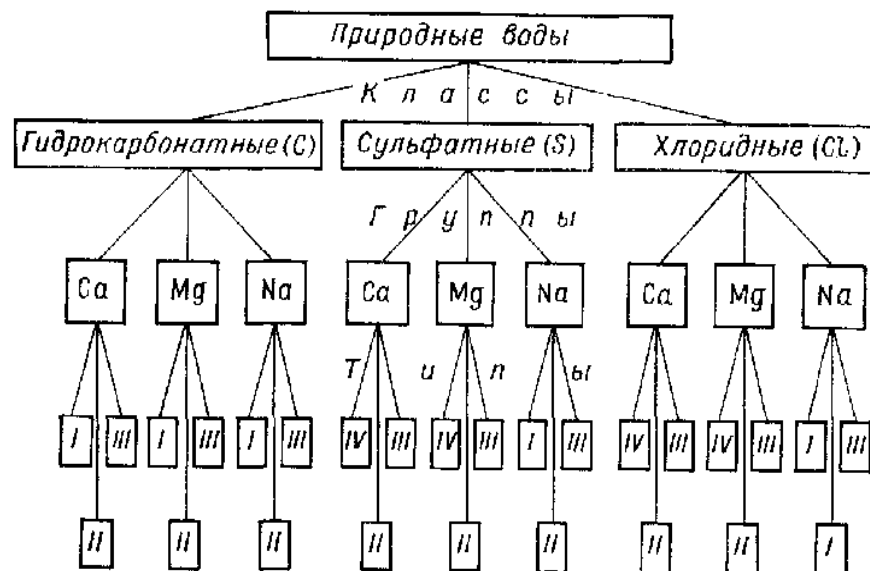


Схема классификации природных вод по преобладающему аниону и соотношению между главнейшими ионами
(О.А. Алекину, 1984)



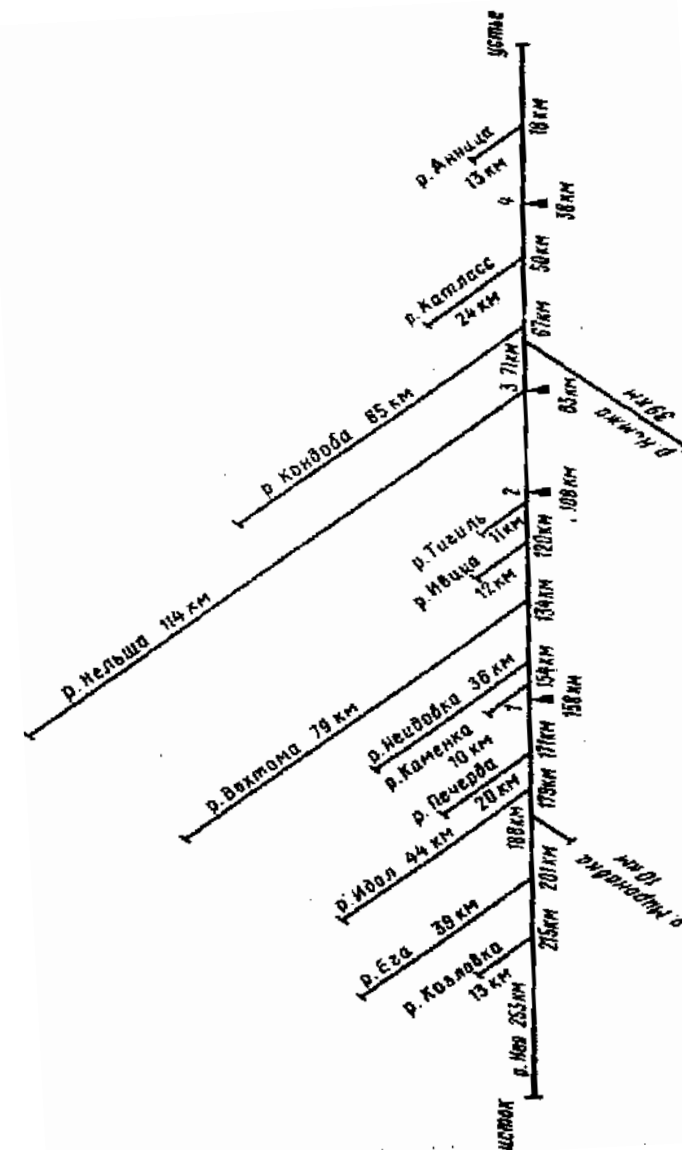
Первый тип характеризуется соотношением: $\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$

Второй тип: $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$;

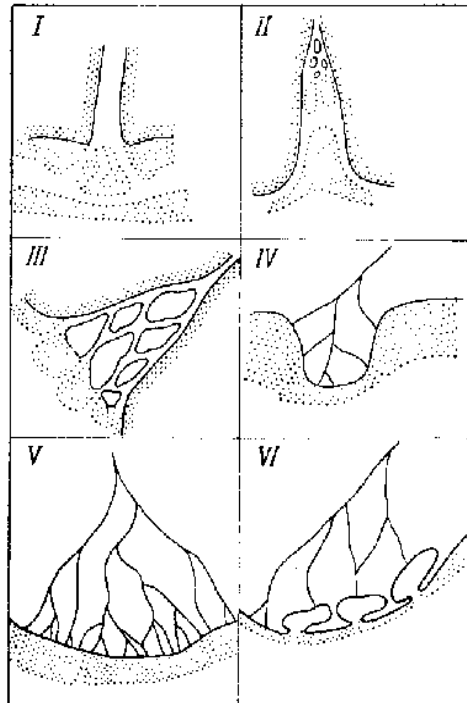
Третий тип: $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$;

Четвертый тип: $\text{HCO}_3^- = 0$, т. е. воды этого типа кислые.

Гидрографическая схема р. Нея



Районирование устьевой области реки



Устьевые области разделяются на типы:

- I) *однорукавная*, (Риони, Амур и притоки крупных рек, образующих самостоятельное устье);
- II) *воронкообразная* (эстуарий) (Обь, Енисей, Хатанга, Мезень, Южный Буг, Днепр);
- III) *островная* (Дон, Печора, Северная Двина, Индигирка, Яна, Колыма, Нева);
- IV) *лопастная* (Кура, Урал);
- V) *многоорукавная*, ветвящаяся (Волга, Терек, Амударья, Лена);
- VI) *блокированная*, или лиманная (Кубань, Камчатка, Западная Двина, Днестр).

Классификация рек Огиевского А.В.

Классификация, основанная на учете основных гидрографических характеристик и особенностей режима рек.

I. Геометрические характеристики бассейна:

1. Длина (км):

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| 0) совершенно незначительная, менее | 20, |
| 1) совсем малая, в среднем | 20 – 100, |
| 2) очень малая, в среднем | 100 – 250, |
| 3) малая, в среднем | 250 – 500, |
| 4) средняя, в среднем | 500 – 1000, |
| 5) большая, в среднем | 1000 – 2000, |
| 6) очень большая, в среднем | > 2000. |

2. Площадь водосбора (км²):

- | | |
|-------------------------------------|------------------|
| 0) совершенно незначительная, менее | 50, |
| 1) совсем малая, в пределах | 50 – 500, |
| 2) очень малая | 500 – 4000, |
| 3) малая | 4000 – 20000, |
| 4) средняя | 20000 – 100000, |
| 5) большая | 100000 – 500000, |
| 6) очень большая, | больше 500000. |

II. Гидрографические характеристики:

A. Горные.

Б. Полугорные:

- 1) горно-равнинные,
- 2) горно-степные,
- 3) горно-таежные.

В. Равнинные:

- 1) с порожи́стыми участками,
- 2) чисто равнинные,
- 3) озерные,
- 4) заболоченные,
- 5) степные,
- 6) песчаных пустынь,
- 7) таежные,
- 8) тундровые.

III. Характер водоносности и питания:*1. По величине среднего расхода воды (м³/с):*

- 0) ручьи, расходы менее 0,1,
- 1) совсем малые реки, расходы в пределах 0,1 – 1,0,
- 2) очень малые реки 1 – 10,
- 3) малые реки 10 – 100,
- 4) средние реки 100 – 1000,
- 5) большие реки 1000 – 10000,
- 6) очень большие реки, расходы больше 10000.

2. По преимущественному распределению стока в году:

- 1) зарегулированные,
- 2) незарегулированные,
- 3) средние по зарегулированности,
- 4) пересыхающие.

3. По характеристикам колебаний стока в году:

- 1) беспаводочные,
- 2) паводочные.

4. По климатическим условиям питания:

- 1) ледниковые,
- 2) снеговые,
- 3) дождевые,
- 4) снего-ледниковые,
- 5) снего-дождевые,
- 6) снего-ледниково-дождевые,
- 7) дождевое, перемежающееся.

IV. Характеристики течения реки*1. Уклоны:*

- 1) малые, менее 0,00005,
- 2) средние, в пределах 0,00005 – 0,0005,
- 3) большие, в пределах 0,0005 – 0,005,
- 4) очень большие, более 0,005.

2. Устойчивость русла:

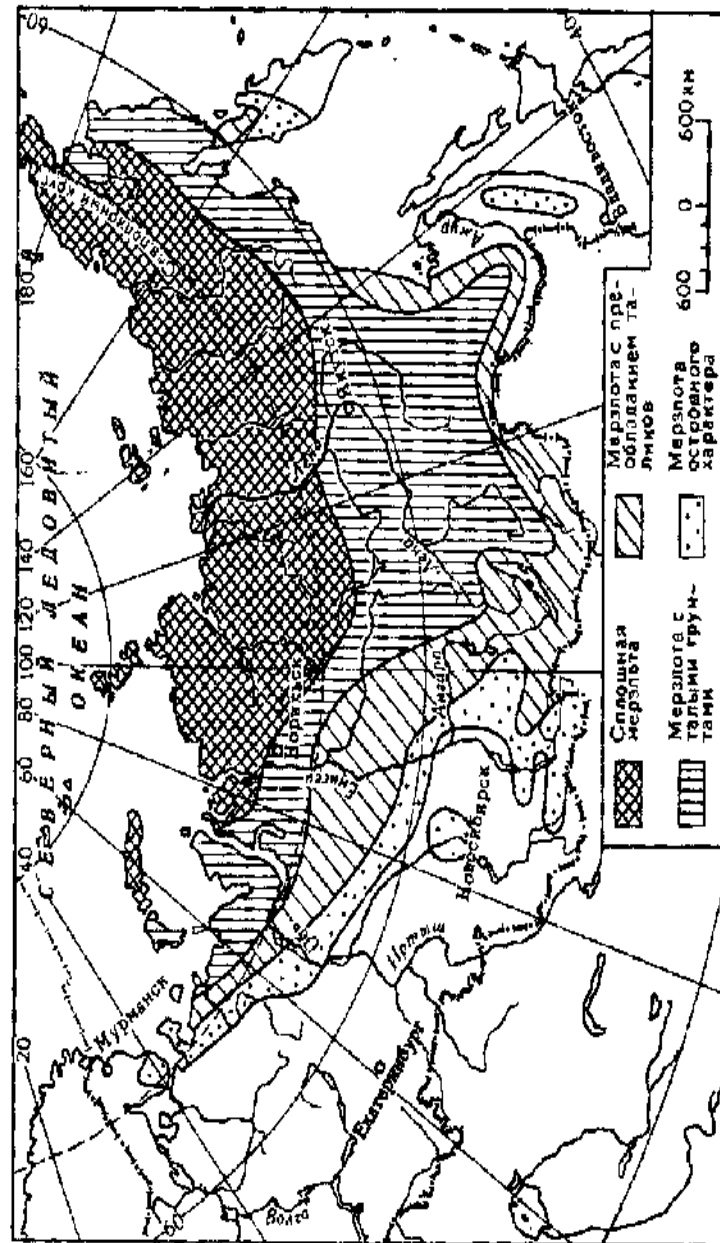
- 1) наименьшая,
- 2) малая,
- 3) местная периодическая неустойчивость,
- 4) большая (устойчивые русла).

Современное оледенение России

(Л.Д. Долгушин, Г.Б. Осипова, 1989)

Район	Количество ледников	Площадь оледенения, км²	Запас воды, км³
Новая Земля	-	23645,0	8100
Земля Франца-Иосифа	995	13735,0	2100
Северная Земля	287	18325,5	4700
Острова Де-Лонга	15	80,6	10
Остров Врангеля	101	3,5	-
Другие острова	2	336,2	48,6
Всего по арктическим островам	1400	56125,8	14958,6
Горы Бырранга	96	30,5	2,9
Чукотское нагорье, хребет Пэкульней	11	3,0	-
Урал	143	28,7	0,7
Хибины	4	0,1	-
Плато Путорана	22	2,5	-
Хребет Орулган	74	18,4	0,7
Хараулахские горы	-	3,0	-
Хребет Черского	372	155,3	10,0
Хребет Сунтар-Хаята	208	201,6	12,0
Корякское нагорье	1335	291,7	7,5
Камчатка	405	874,1	49,0
Алтай	1499	910,0	39,0
Кузнецкий Алатау	91	6,8	0,2
Саяны	107	34,1	0,8
Хребет Кодар	30	18,8	0,6
Большой Кавказ	1498	993,6	52,2
Всего по горным районам	5895	3572,2	175,6
ИТОГО	7295	59698,0	15134,2

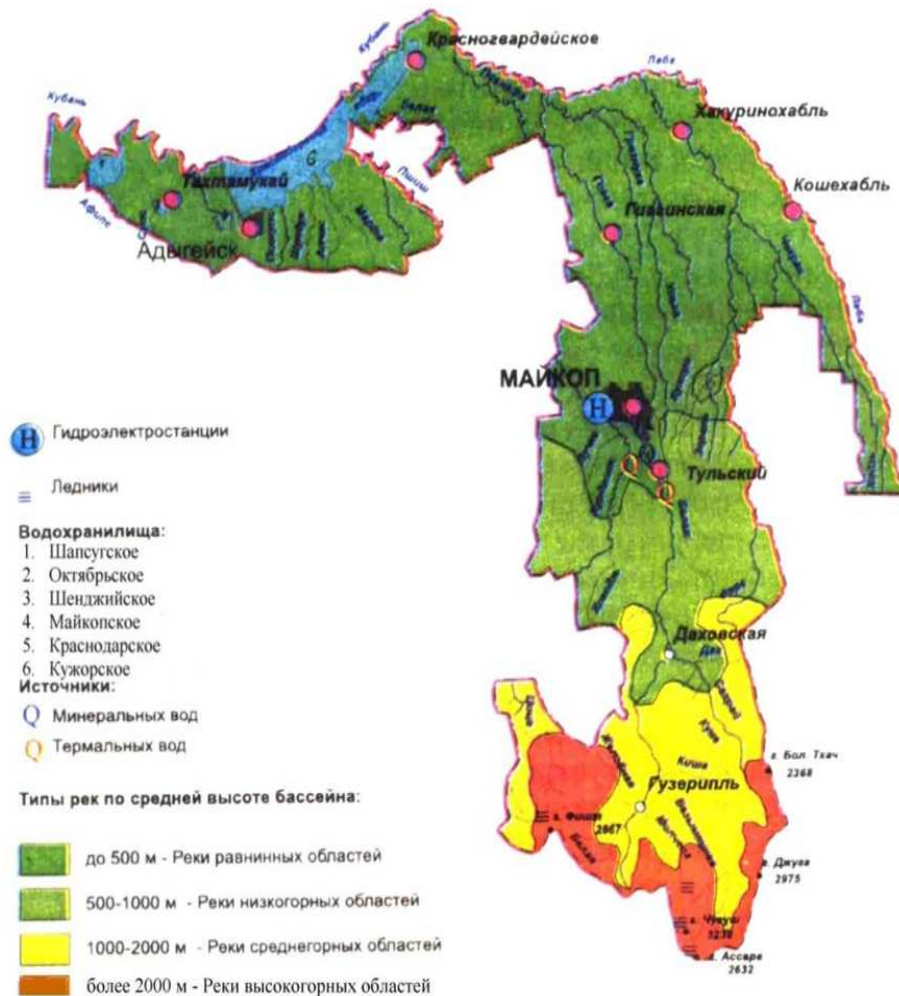
Распространение многолетней мерзлоты
(Э.М. Раковская, М.И. Давыдова, 2001)



Гидрологическая карта
Краснодарского края и Республики Адыгея
(Атлас Краснодарского края и Республики Адыгея, 1996)



Гидрографическая сеть Республики Адыгея (География Республики Адыгея, 2001)



Статьи Водного Кадастра Российской Федерации

Статья 5. Поверхностные водные объекты и подземные водные объекты

1. Водные объекты в зависимости от особенностей их режима, физико-географических, морфометрических и других особенностей подразделяются на:

- 1) поверхностные водные объекты;
- 2) подземные водные объекты.

2. К поверхностным водным объектам относятся:

- 1) моря или их отдельные части (проливы, заливы, в том числе бухты, лиманы и другие);
- 2) водотоки (реки, ручьи, каналы);
- 3) водоемы (озера, пруды, обводненные карьеры, водохранилища);
- 4) болота;
- 5) природные выходы подземных вод (родники, гейзеры);
- 6) ледники, снежники.

3. Поверхностные водные объекты состоят из поверхностных вод и покрытых ими земель в пределах береговой линии.

4. Береговая линия (граница водного объекта) определяется для:

- 1) моря – по постоянному уровню воды, а в случае периодического изменения уровня воды – по линии максимального отлива;
- 2) реки, ручья, канала, озера, обводненного карьера – по среднесуточному уровню вод в период, когда они не покрыты льдом;
- 3) пруда, водохранилища – по нормальному подпорному уровню воды;
- 4) болота – по границе залежи торфа на нулевой глубине.

5. К подземным водным объектам относятся:

- 1) бассейны подземных вод;
- 2) водоносные горизонты.

6. Границы подземных водных объектов определяются в соответствии с законодательством о недрах.

Статья 28. Бассейновые округа

1. Бассейновые округа являются основной единицей управления в области использования и охраны водных объектов и состоят из речных бассейнов и связанных с ними подземных водных объектов и морей.

2. В Российской Федерации устанавливаются двадцать бассейновых округов:

- 1) Балтийский;
- 2) Баренцево-Беломорский;
- 3) Двинско-Печорский;
- 4) Днепровский;
- 5) Донской;
- 6) Кубанский;
- 7) Западно-Каспийский;
- 8) Верхневолжский;
- 9) Окский;
- 10) Камский;
- 11) Нижневолжский;
- 12) Уральский;
- 13) Верхнеобский;
- 14) Иртышский;
- 15) Нижнеобский;
- 16) Ангара-Байкальский;
- 17) Енисейский;
- 18) Ленский;
- 19) Анадыро-Колымский;
- 20) Амурский.

3. Границы бассейновых округов утверждаются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Статья 30. Государственный мониторинг водных объектов

1. Государственный мониторинг водных объектов представляет собой систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния водных объектов, находящихся в федеральной собственности, соб-

ственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, собственности физических лиц, юридических лиц.

2. Государственный мониторинг водных объектов является частью государственного мониторинга окружающей среды.

3. Государственный мониторинг водных объектов осуществляется в целях:

1) своевременного выявления и прогнозирования развития негативных процессов, влияющих на качество воды в водных объектах и их состояние, разработки и реализации мер по предотвращению негативных последствий этих процессов;

2) оценки эффективности осуществляемых мероприятий по охране водных объектов;

3) информационного обеспечения управления в области использования и охраны водных объектов, в том числе для государственного надзора в области использования и охраны водных объектов. (в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

4. Государственный мониторинг водных объектов включает в себя:

1) регулярные наблюдения за состоянием водных объектов, количественными и качественными показателями состояния водных ресурсов, а также за режимом использования водоохранных зон;

2) сбор, обработку и хранение сведений, полученных в результате наблюдений;

3) внесение сведений, полученных в результате наблюдений, в государственный водный реестр;

4) оценку и прогнозирование изменений состояния водных объектов, количественных и качественных показателей состояния водных ресурсов.

5. Государственный мониторинг водных объектов состоит из:

1) мониторинга поверхностных водных объектов с учетом данных мониторинга, осуществляемого при проведении работ в области гидрометеорологии и смежных с ней областях;

2) мониторинга состояния дна и берегов водных объектов, а также состояния водоохранных зон;

3) мониторинга подземных вод с учетом данных государственного мониторинга состояния недр;

4) наблюдений за водохозяйственными системами, в том числе за гидротехническими сооружениями, а также за объемом вод при водопотреблении и водоотведении.

6. Государственный мониторинг водных объектов осуществляется в границах бассейновых округов с учетом особенностей режима водных объектов, их физико-географических, морфометрических и других особенностей.

7. Организация и осуществление государственного мониторинга водных объектов проводятся уполномоченными Правительством Российской Федерации федеральными органами исполнительной власти с участием уполномоченных органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

8. Порядок осуществления государственного мониторинга водных объектов устанавливается Правительством Российской Федерации.

22 марта –
Всемирный «День воды»

Всемирный «День воды» – 22 марта



Река Белая в среднем течении (фото П.М. Лурье)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Практические занятия	7
Основная литература	47
Дополнительная литература	47
Электронные информационные ресурсы	49
Гидрологические издания кафедры географии	50
Периодические издания (журналы)	52
Темы для самостоятельной работы студентов	53
Темы рефератов	54
Темы докладов	56
Темы курсовых работ	57
Вопросы к зачету	58
Вопросы текущего контроля	61
Ученые – гидрологи	62
Гидрологическая номенклатура	63
Гидрологические методы исследования водоемов	70
Значение воды в стихах и прозе	75
Контрольные тесты	78
Занимательные географо-гидрологические вопросы.....	99
Географо-гидрологические загадки	100
Глоссарий	105
Приложения	123

Тамара Николаевна Мельникова

melnikova-agu@mail.ru

ПРАКТИКУМ ПО ГИДРОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие

Подписано в печать 12.11.2012. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Формат бумаги 60х84/16.
Печать цифровая. Усл. п.л. 9,5. Тираж 300. Заказ 0141.

Отпечатано с готового оригинал-макета на участке оперативной полиграфии ИП Магарин О.Г.
385008, г. Майкоп, ул. 12 Марта, 146. Тел. 8-906-438-28-07. E-mail: olemag@yandex.ru