

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт водных проблем Российской академии наук
(ИВП РАН)



УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом ИВП РАН
«07» июня 2012 г.

Протокол № 6

ПРОГРАММА
вступительного экзамена по специальности 25.00.27
Гидрология суши: водные ресурсы, гидрохимия
в Институте водных проблем
(ИВП РАН)

Раздел 1. Гидрология суши

- 1.1. Физические характеристики воды, снега и льда
- 1.2. Водный баланс и его составляющие. Гидрологический цикл суши.
- 1.3. Дождевые осадки. Пространственно-временные закономерности их распределения
- 1.4. Формирование снежного покрова и снеготаяние
- 1.5. Испарение и перехват осадков растительностью. Методы измерения и расчета испарения с водной поверхности и почвенного покрова.
- 1.6. Вода в почво-грунтах. Физические и водные свойства почво-грунтов.
Инфильтрация. Влагоперенос в зоне аэрации. Особенности влагопереноса в талой и мерзлой почве.
- 1.7. Склоновый сток. Физико-географические особенности формирования склонового стока
- 1.8. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Движение подземных вод.
Закон Дарси.
- 1.9. Русло реки. Основные морфометрические и гидравлические характеристики.
Связь между этими характеристиками
- 1.10. Движение воды в речном русле. Динамика речного потока. Закономерности трансформации паводочной волны в реках
- 1.11. Речная сеть, ее структура и характеристики. Устья рек. Законы строения речной сети.
- 1.12. Питание рек в различных климатических условиях и ландшафтах. Сезонный ход стока при различных условиях питания. Классификация рек по типам питания.
- 1.13. Водосбор как динамическая система. Входные воздействия на водосбор и его реакция. Особенности поверхностного и подземного водосборов. Линейные модели преобразования осадков в сток. Единичный гидрограф.
- 1.14. Весеннее половодье. Формирование талого стока равнинных рек.
- 1.15. Дождевые паводки. Факторы и механизм формирования.
- 1.16. Особенности формирования стока горных рек.
- 1.17. Факторы и механизм формирования талого стока в лесной и степной зонах, в зоне вечной мерзлоты и на заболоченных водосборах.
- 1.18. Влияние хозяйственной деятельности на сток и водный режим.
- 1.19. Охрана водных зон от истощения и загрязнения.
- 1.20. Гидрогеологический режим болот. Их влияние на сток.
- 1.21. Термический и ледовый режим рек.
- 1.22. Твердые наносы склонового и речного потока. Водная эрозия. Сели.
- 1.23. Русловые процессы. Переформирование русла в плане и по глубине.
Устойчивость речных русел.

Литература

1. Аполлов Б.А. Учение о реках. М., 1963
2. Аполлов Б.А., Калинин Г.П., Комаров В.Д. Курс гидрологических прогнозов. 1974
3. Великанов М.А. Гидрология суши. Л., 1964
4. Естистигнеев В.Н. Речной сток и гидрогеологические расчеты. Изд. МГУ, 1990
5. Кучмент Л.С. Математическое моделирование речного стока. Л., 1972
6. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д. Общая гидрология. Изд. МГУ, 1991
7. Чеботарев А.И. Общая гидрология (воды суши). Л., Гидрометеоиздат. 1975

Раздел 2. Гидрология озер и водохранилищ

- 2.1. Водные ресурсы Земли. Крупнейшие озера мира и озерные районы, хозяйственное использование озерных ресурсов. Регулирование стока водохранилищами как основа повышения эффективности использования водных ресурсов. Крупнейшие водохранилища и их каскады в РФ и за рубежом. Влияние сооружений водохранилищ на изменение природы и хозяйство прилегающих территорий.
- 2.2. Водный баланс озер, зависимость его структуры от географических особенностей и размера водосбора озера. Водобалансовая классификация озер. Особенности водного баланса водохранилищ. Внутригодовой режим озер и водохранилищ речного типа регулирования. Вековые колебания уровня озер как свидетельство изменчивости глобального влагооборота и увлажненности территории.
- 2.3. Динамика вод в озерах и водохранилищах (виды течений, волнение, сейши, сгонно-нагонные явления, динамическое перемешивание и конвекция). Специфика движения воды в водохранилищах. Водообмен водоемов, водные массы и методы их выделения.
- 2.4. Термический режим и тепловой баланс озер и водохранилищ различных типов. Формирование, динамика и разрушение температурной стратификации. Особенности термики соляных озер.
- 2.5. Баланс взвешенных веществ в водоемах, режим мутности, формирование берегов и донных отложений.

Литература

1. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища. М., Мысль. 1987
2. Богословский Б.Б. Озероведение. Изд. МГУ. 1960
3. Исследование течений в озерах и водохранилищах. Л., Гидрометеоиздат. 1972
4. Калинин Г.П. Проблемы глобальной гидрологии. Л., Гидрометеоиздат. 1968
5. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли. Л., Гидрометеоиздат, 1974
6. Российский К.И. Термический режим водохранилищ. М., Наука. 1975
7. Российский К.И., Дебольский В.К. Речные наносы. М., 1980

8. Руководство по гидрологическим расчетам при проектировании водохранилищ. Л., Гидрометеоиздат. 1983
9. Фидман Б.А. Тurbulentность водных потоков. Л., Гидрометеоиздат. 1991.

Раздел 3. Расчеты и прогнозы стока

- 3.1. Многолетние колебания речного стока. Типы распределения вероятностей, применяемые для описания многолетних колебаний речного стока. Методы оценивания параметров распределения. Кривые обеспеченности стока: построение и использование в расчетах стока
- 3.2. Средний многолетний сток и методы его расчета. Карты стока, их построение и использование
- 3.3. Внутригодовое распределение стока. Современные методы расчета внутригодового распределения стока.
- 3.4. Модели дождевого и талого стока для расчетов и прогнозов формирования гидрографов.
- 3.5. Основные уравнения для описания неустановившихся водных потоков в руслах водотоков и на поверхности водосбора.
- 3.6. Краткосрочные методы прогноза водного режима и стока.
- 3.7. Долгосрочные прогнозы весеннего половодья.
- 3.8. Прогнозы стока горных рек.
- 3.9. Методы расчета стока при недостатке или отсутствии гидрометрических измерений.
- 3.10. Минимальный сток рек и факторы его обуславливающие. Распределение минимального стока на территории РФ. Методы расчета минимального стока.
- 3.11. Максимальный сток весенних половодий и дождевых паводков и факторы его обуславливающие. Распределение максимального стока по территории РФ и современные методы его расчета.
- 3.12. Методы оценки вероятности возникновения выдающихся половодий и дождевых паводков с помощью моделей их формирования. Динамико-стохастическое моделирование речного стока.
- 3.13. Режим колебания уровня внутренних водоемов: бессточных и проточных. Годовые приращения уровня, статистические характеристики колебания годовых уровней. Методика вероятностного прогноза уровней. Режим колебания стока озерных рек.

Литература

1. Аполлов Б.А., Калинин Г.П., Комаров В.Д. Курс гидрологических расчетов. М., 1967
2. Воскресенский К.И. Норма и изменчивость годового стока рек СССР. Л., 1962.
3. Калинин Г.П. Проблемы глобальной гидрологии. Л., 1969
4. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы речной гидротехники. М., 1950
5. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы управления речным стоком. М., Наука, 1981.
6. Кучмент Л.С. Математическое моделирование речного стока. Л., 1972

7. Кучмент Л.С. Речной сток. М., 2008.
8. Гельфган А.Н. Динамико-стохастическое моделирование формирования талого стока. М., 2007.
9. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли. М., 1974
10. Раткович Д.Я. Гидрологические основы водообеспечения. М., 1993.
11. Соколовский Д.Л. Речной сток. Л., 1969

Раздел 4. Гидрохимия вод суши

- 4.1. Предмет и методы гидрохимии. Развитие гидрохимических исследований в России. Задачи гидрохимических исследований в решении экологических задач. Проблемы и задачи охраны природных вод
- 4.2. Природные воды, как растворы.
 - А. Свойства растворов. Процесс растворения. физические и химические свойства растворов, обратимые реакции и химическое равновесие, электролитическая диссоциация растворенных веществ, диссоциация воды, понятие о гидролизе, окислительно-восстановительные процессы, типы дисперсных систем.
 - Б. Условия формирования химического состава природных вод: прямые или косвенные факторы.
- 4.3. Примеры исследований и способы выражения состава природных вод
Классификация природных вод по солесодержанию, солевому и газовому составу.
- 4.4. Особенности химического состава речных вод. Гидрохимический режим. Сток растворенных веществ и методы его расчета. Понятие о химической денудации и модуле химического стока.
- 4.5. Условия формирования химического состава вод в процессе замедленного переноса (озера и водохранилища). Солевой баланс. Методы прогнозирования гидрохимического режима водохранилища.
- 4.6. Особенности химического состава подземных вод. Минеральные воды и воды специфического состава.
- 4.7. Использование природных вод и оценка их качества для хозяйствственно-бытовых, технических и мелиоративных целей. Основные показатели качества воды.
Самоочищение природных вод.
- 4.8. Загрязнение и заражение природных вод.
- 4.9. Моделирование качества природных вод.

Литература

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л., Гидрометеоиздат. 1970
2. Максимович Г.А. Основные учения о гидрохимических фациях.
Гидрохимические материалы. №8, 1950
3. Унифицированные методы анализа вод. Изд-во «Химия». М., 1973
4. Хатчинсон. Лимнология. М., Изд-во «Прогресс», 1969
5. Цыщарин Г.В., Шмидеберг Н.А. Гидрохимический практикум. Изд-во МГУ. 1973.
Составители программы:
д.ф.-м.н. А.Н. Гельфган
д.ф.-м.н. Л.С. Кучмент
д.т.н. М.В. Болгов
д.ф.-м.н. В.Н. Демидов