Федеральное агентство по образованию

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра динамической геологии

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

По курсу «Гидрогеология»

Тема: «Характеристика стока»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Выполнила студентка  4 курса, группы 959  Ю.И. Тимофеева  Проверил  А.Д. Котельников |

Томск 2009

Содержание.

Введение3

Формирование стока4

Речной сток 5

Ресурсы и качество речных вод 8

Подземное питание11

Список литературы12

Введение.

Сток в гидрологии, отекание в моря и понижения рельефа дождевых и талых вод, происходящее как по земной поверхности — [поверхностный сток](http://enc.lib.rus.ec/bse/008/090/116.htm), так и в толще почв и горных пород — [подземный сток](http://enc.lib.rus.ec/bse/008/090/329.htm). Процесс стока — составное звено [круговорота воды](http://enc.lib.rus.ec/bse/008/066/664.htm) на Земле. Т. о., сток, являясь, прежде всего продуктом климата, влияет на формирование рельефа, геохимические процессы в земной коре, развитие почвенного покрова, распределение растительности и т.п.; в свою очередь величина и режим стока зависят от количества и режима осадков, испарения, температурных условий, характера рельефа и геологического строения, почвенного покрова и растительности территории. Со стоком связаны эрозия, естественный дренаж и орошение, перенос и отложение продуктов денудации.

Формирования стока.

Образующая стока доля атмосферных осадков, не израсходованных на испарение и потребление растениями, находится в обратной зависимости от величины средней температуры воздуха. На равнинах максимум стока наблюдается, как правило, в наиболее увлажнённых лесных зонах на западных и восточных побережьях материков, в горах величина стока возрастает до определённой высоты преимущественно на склонах хребтов, обращенных к влажным воздушным потокам. Характерные периоды формирования стока: половодье, паводок, межень (летняя и зимняя).

Величину стока в течение какого-либо периода времени (года, сезона, месяца и т.п.) выражают: высотой слоя стёкшей воды (в мм или см), суммарным её объёмом, средним её расходом, модулем стока, модульным коэффициентом стока, суммарный объём стока (в м3, км3) — количество воды, протекающей через гидрометрический замыкающий створ бассейна. Суммарный объём стока обычно определяют графически, строя график изменения во времени t расходов Q за год, который называется гидрографом. Кроме стока воды (жидкий сток), определяют сток взвешенных и влекомых по дну наносов (твёрдый сток). Для изучения процесса стока и количественного определения всех влияющих на него факторов ведутся наблюдения на гидрологических постах и станциях и экспериментальные исследования на стоковых площадках и в лабораториях. Определение численных параметров стока, в том числе при его регулировании, осуществляемое с помощью водохранилищ, является задачей [гидрологических расчётов](http://enc.lib.rus.ec/bse/008/010/261.htm), а также [гидрологических прогнозов](http://enc.lib.rus.ec/bse/008/010/260.htm).

Суммарный объём годового стока рек в Мировой океан составляет 35—40 тыс. км3, из этого объёма около 1/3 формируется за счёт подземных вод, дренируемых речными долинами. Объём годового стока рек в замкнутой части суши составляет около 750 км3 (из них около 320 км3 приходится на долю Средней Азии и бассейн Каспийского моря). Суммарная величина годового стока рек СССР около 4700 км3, значительны также стоки рек Бразилии (3200 км3), Китая (2600 км3), США (2100 км3).

Речной сток.

Главной характеристикой речного стока являются расходы воды. Наряду с экстремальными значениями (максимальными и минимальными) часто используются расходы воды, осредненные за различные периоды времени (сутки, месяц, сезон, год и т. д.).

Все остальные характеристики речного стока, по сути, являются производными от соответствующих расходов воды. Рассмотрим наиболее часто употребляемые характеристики речного стока.

Объем стока W (м3, км3) — количество воды, стекающей с водосбора за какой-либо интервал времени (сутки, месяц, год и т. д.).

Модуль стока М (л/с • км2) или q[м3/c • км2)] —количество воды, стекающей с единицы площади водосбора в единицу времени.

Слой стока h (мм) — количество воды, стекающей с водосбора за какой-либо интервал времени, равное толщине слоя, равномерно распределенного по площади этого водосбора.

Коэффициент стока — отношение слоя стока к количеству выпавших на площадь водосбора осадков, обусловивших возникновение стока.

Годовой сток подсчитывается в умеренном климате не за календарный год, а за гидрологический, начинающийся осенью (1 октября или 1 ноября), когда запасы влаги в речных бассейнах, переходящие из одного года в другой, малы. При подсчете за календарный год сток и осадки не могут соответствовать друг другу, так как осадки, выпавшие в конце одного года, стекают весной следующего года.

Из уравнения водного баланса для суши Ec=Xt—У, где Ес — испарение с поверхности суши, Хс — осадки на ее поверхность, У — сток, видно, что важнейший фактор формирования стока - климат; сток является функцией осадков и испарения, т. е. гидрометеорологических компонентов географического ландшафта, отражающих то соотношение тепла и влаги, которое свойственно данной географической зоне. Все остальные элементы ландшафта, или факторы подстилающей поверхности, влияют на сток не непосредственно, а через осадки и испарение. Соотношение влияний различных элементов ландшафта (т. е. климатических и подстилающей поверхности) на сток зависит как от характера водотока и его географического положения, так и от характеристики стока, о которой идет речь (средний, максимальный, минимальный), и периода осреднения (годовой, месячный, суточный” Например, климатические факторы оказывают решающее влияние на средний годовой и максимальный сток, величина минимального стока определяется главным образом величиной и характером грунтового питания рек. Поэтому рассмотрим влияние подстилающей поверхности на основную характеристику стока—его среднее многолетнее значение — норму.

Почвы как элемент географического ландшафта имеют зональное распределение. Различные почвы обладают неодинаковыми воднофизическими свойствами и, в частности, разной водопроницаемостью. Водопроницаемые почвы быстро поглощают атмосферные осадки, которые, просачиваясь в почву, менее подвергаются испарено и увеличивают подземную составляющую стока. На малопроницаемых почвах при прочих равных условиях выпавшая атмосферная влага задерживается на поверхности и более интенсивно испаряется. Таким образом, влияние почв отражается на стоке через испарение.

Рельеф воздействует на сток, главным образом, через осадки испарение. Осадки с повышением местности возрастают до известного предела. Испарение же, наиболее значительное в низких местах, убывает с высотой вследствие понижения температуры и уменьшения радиационного баланса. Поэтому сток с высотой растет, правда, следует заметить, что изменение осадков и испарения с высотой не так однозначно и зависит от форм рельефа, экспозиции склонов относительно направления преобладающих влагоносных ветров и пр. Так, модуль стока на западных (наветренных) склонах Скандинавских гор повышается до 200 л/с км2; во внутренних частях горных областей сток меньше, чем в окраинных.

Влиянию леса посвящено большое количество исследований. Леса имеют важное водорегулирующее значение, однако по вопросу об их водоохраной роли существовали и существуют разные взгляды и исследователи утверждали, что лес увеличивает речной сток, другие отстаивали противоположное мнение.

Влияние леса на норму стока, согласно уравнению водного баланса, может быть вызвано его воздействием на количество осадков и на испарение. В настоящее время большинство исследователей признают увеличение осадков над лесом в среднем на (0 — 12%). Испарение же с лесных водосборов, как показали экспериментальные данные, примерно такое же, как и с полевых. Следовательно, влияние леса на сток рек, полностью дренирующих подземный сток, выразится в его увеличении.

Озepa, испаряя накапливающиеся в них воды, уменьшают сток вместе с тем являются его регуляторами. Особенно велика в этом отношении роль больших проточных озер. Количество воды в реках, вытекающих из таких озер, почти не изменяется в течение года.

Болота в зоне недостаточного увлажнения могут существенно снижать норму годового стока за счет увеличенного испарения с поверхности болотных водосборов по сравнению с незаболоченными; в зоне достаточного и избыточного увлажнения их влияние незаметно. Сильное влияние на сток оказывает хозяйственная деятельность людей, вносящая большие изменения в природные комплексы. В процессе хозяйственной деятельности человек изменяет заселенность, заболоченность, озерность громадных территорий, преобразует рельеф, почвенный покров, создает искусственные ландшафты. Особенно быстро и существенно сказывается влияние антропогенных факторов на сток в зоне недостаточного увлажнения. Зависимость нормы годового стока от зональных характеристик географического ландшафта дает возможность картировать эту характеристику.

Время от времени в течение многолетнего периода могут происходить значительные отклонения средних годовых расходов реки от нормы. Эти отклонения проявляются в форме последовательной смены многоводных и маловодных циклов, различающихся как по своей длительности, так и по отклонению от среднего значения стока за весь рассматриваемый период. Наличие этих циклов (11, 20, 35 лет и более) является результатом циклических колебаний солнечной деятельности, интерференция которых и создает различные колебания типов циркуляции воздушных масс, а, следовательно, и элементов климата. При планировании водохозяйственных мероприятий на перспективу необходим учет цикличности стока.

Ресурсы и качество речных вод.

Среди поверхностных вод наибольшее социально-экономическое значение принадлежит речному стоку, характеризующемуся пространственной и временной изменчивостью.

По территории России протекает свыше 2,5 миллионов рек. Подавляющее большинство из них (94,9%) имеют длину 25 км и менее. Число средних рек, длиной от 101 до 500 км, составляет 2833, или 0,1%, число больших - 214, или всего 0,008%.

Большинство рек (90,4%) несут свои воды в Северный Ледовитый и Тихий океаны. В Азово-Черноморском и Каспийском бассейнах, где проживает свыше 65% населения России, насчитывается всего 193942 реки, или 7,5%.

Пять крупнейших рек России имеют водосборные площади, превышающие 1000 тыс. км2: Обь - 2990 тыс. км2, Енисей - 2580 тыс. км2, Лена - 2490 тыс. км2, Амур - 1855 тыс. км2. Волга - крупнейшая река Европы - среди российских рек занимает лишь пятое место по площади водосбора (1360 тыс. км2).

Самой большой по протяженности рекой является Енисей, имеющий длину около 6000 км (если считать за исток р. Селенгу). Длина Оби, если за ее исток принять р. Иртыш, составляет 5570 км, длина Лены и Амура превышает 4000 км. Волга, Колыма, Урал и Оленек имеют протяженность более 2000 км.

По водоносности первое место среди рек России также занимает Енисей со средним годовым расходом воды 19870 м3/с и среднемноголетним годовым стоком 630 км3. Средний годовой расход воды Лены составляет 16300 м3/с, Оби - 12600 м3/с. Более низкая удельная водоносность Оби объясняется наличием в южной части ее бассейна обширных внутренних бессточных областей и районов с малым поверхностным стоком.

Ресурсы речного стока Российской Федерации определяются местным стоком, формирующимся в ее пределах, и ресурсами притока речных вод с территорий сопредельных государств. Общие естественные ресурсы среднемноголетнего речного стока оцениваются в 4270 км3/год, в том числе ресурсы местного стока - 4043 км3/год.

Показатели удельной водообеспеченности местным стоком, составляющие в целом по стране 236,8 тыс. м3 в год на 1 км2 территории и 27,6 тыс. м3 в год на одного жителя, значительно варьируют по федеральным округам. Кроме того, внутри них также наблюдается существенная дифференциация водообеспеченности по административным территориям.

В бассейнах отдельных рек многолетние колебания стока весьма значительны и зависят как от географической зоны, так и от размеров водосборных территорий. В северных районах России значения годового стока в многоводные годы на 25-60% выше, а в маловодные годы на 20-40% ниже среднемноголетних величин. В центральных районах многолетняя амплитуда колебаний годового стока составляет от 0,6 до 1,8 среднемноголетнего значения.

На средних реках южного склона России (южнее Тамбова, Пензы, Самары, Кургана, Омска) годовые расходы воды в многоводные годы в 2-4 раза больше, а в маловодные - в 6-20 раз меньше средних многолетних.

На малых реках в засушливых зонах годовые расходы в многоводные годы в 4,5-5 раз больше, а в маловодные годы - в 20-30 раз меньше средней многолетней величины (либо вообще близки к нулю).

Сток большинства рек внутри года подвержен существенным колебаниям и зависит от условий его формирования (преобладания талого или дождевого питания). На большинстве рек России отчетливо выражено весеннее половодье.

Водоресурсная обстановка в 2003 году характеризовалась следующими основными показателями.

В январе суммарный приток воды в водохранилища Волжско-Камского каскада составил 9,4 км3 (норма 5,4 км3). Очень высоким (23,5% нормы) был приток воды в Ириклинское водохранилище на р. Урал. Приток воды в Краснодарское водохранилище был в 1,6 раза больше нормы. Приток воды в большинство водохранилищ на реках Сибири был близким к норме, меньше обычного (на 20-25%) притекло воды в Братское и Колымское водохранилища.

В феврале суммарный приток воды в водохранилища Волжско-Камского каскада ГЭС составил 7,84 км3 (норма 5,2 км3). Приток воды в большинство водохранилищ северо-запада России был на 40-70% меньше среднемноголетнего. Приток воды в большинство водохранилищ на реках Сибири был близким к норме, меньше обычного (на 20-25%) притекло воды в Братское и Колымское водохранилища. Приток воды в Ириклинское водохранилище на р. Урал превысил норму почти в 4 раза.

В марте суммарный приток воды в водохранилища Волжско-Камского каскада составил 8,7 км3 (норма 7,3 км3). Приток воды в Ириклинское водохранилище на р. Урал превысил норму почти в 2 раза. Приток воды в большинство водохранилищ северо-запада России был на 25-65% меньше среднемноголетнего. Приток воды в Краснодарское водохранилище составил 40% от нормы в связи с малым количеством осадков. Приток воды в большинство водохранилищ на реках Сибири был близким к норме, меньше обычного (на 15-25%) притекло воды в Братское и Колымское водохранилища. В связи с малым количеством осадков приток воды в Краснодарское водохранилище составил 40% средней многолетней величины.

В апреле приток воды в Ириклинское водохранилище на р. Урал был в 2 раза меньше нормы. Суммарный приток воды в водохранилища Волжско-Камского каскада составил 54,4 км3 (норма 66 км3). Приток воды в большинство водохранилищ северо-запада России был на 20-60% меньше среднемноголетнего. Водность рек Кольского полуострова была близкой к норме и несколько больше ее. Меньше нормы на 40-60% притекло воды в водохранилища на Оби и Иртыше, в 2,8 раза больше. Приток воды в остальные водохранилища на реках Сибири существенно не отличался от средних много летних значений.

В мае суммарный приток воды в водохранилища Волжско-Камского каскада составил 74,0 км3 (норма 71,8 км3). Приток воды в Ириклинское водохранилище на р. Урал превысил норму в 1,5 раза. Приток воды в Цимлянское водохранилище был большим (на 45% больше средних многолетних значений). Водность рек Кольского полуострова превысила норму в 1,2- 1,7 раза. Приток воды в Краснодарское водохранилище и к Владикавказской ГЭС был на 15% - 20% меньше нормы.

Приток воды в большинство водохранилищ на реках Сибири был на 15-25% меньше нормы, значительно меньше обычного (30% нормы) притекло воды в Зейское и Колымское водохранилища.

В июне приток воды в большинство водохранилищ Волжско-Камского каскада был близким к норме и составил 153,0 км3 (норма 161,0 км3). Приток воды в Цимлянское водохранилище был на 25-45% больше нормы. В июне и во втором квартале приток воды в большинство водохранилищ на реках Северного Кавказа был на 15-40% меньше нормы, а в отдельные водохранилища - близким к ней. Приток воды в большинство водохранилищ на реках Сибири во втором квартале был на 20-25% меньше нормы, а в отдельные водохранилища - близким к ней. В июне приток воды в большинство водохранилищ на реках Карелии и Кольского полуострова был на 20-50% меньше среднемноголетнего. В целом за второй квартал водность рек была близка к обычной для этого периода.

Подземное питание.

Исключительно важная роль в изучении [рек](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D0%B8) принадлежит их подземному питанию. Подземное питание занимает третье место по объему поступающих в реку вод после дождевых вод и [снегового питания](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5&action=edit&redlink=1). На его долю в среднем приходится около 1/3 речного стока. Именно подземное питание обусловливает постоянство и большую продолжительность стока реки в течение года, что и создает в конечном итоге реку.

При изучении подземного питания рек важной является характеристика подземного стока, которая должна отражать его особенности как элемента баланса подземного потока и составляющей речного стока водного баланса речного бассейна. Подземный сток оценивается следующими параметрами: объемом воды и расходом подземного стока. Величину подземного стока, наименьшую в году, характеризуют минимальным модулем подземного стока.

Одним из основных методов изучения подземного стока является [гидрогеологический метод](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4&action=edit&redlink=1) определения расходов подземного стока в реку при изучении баланса грунтовых вод в речном бассейне. Если в гидродинамическом методе величина подземного питания определяется по расходу воды в водонасосных пластах, то гидрометрический метод расчета водообмена между рекой и пластом использует возможность измерения подземных вод, поступающих а реку между двумя гидрометрическими створами. Эти методы позволили получить объективные данные по вопросам подземного питания рек.

Список литературы.

1. Поляков Б. В., Гидрологический анализ и расчеты, Л., 1946;
2. Муравейский С. Д., Реки и озера. Гидробиология. Сток, М., 1960;
3. Железняков Г. В., Данилевич Б. Б., Точность гидрологических измерений и расчетов, Л., 1966;
4. Шварцев С.Л. Общая гидрогеология: Учебник для вузов.-М.:Недра, 1996.-423с.; ил.;
5. Подземные воды Росии/ Вартанян Г.С.-М., АОЗТ Геоинформмарк, 1996.-96с.;
6. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии.-М., МГУ,1991.