А. И. Чеботарев

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ
Ленинград · 1964

А. И. ЧЕБОТАРЕВ
ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
Ленинград • 1964

УДК 038 : 55148

АННОТАЦИЯ

Словарь содержит специальные термины, употребляемые в литературе по гидрологии. В книгу включено около 2000 терминов, охватывающих основные понятия из области гидрологии, а также необходимый минимум терминов из области метеорологии, геоморфологии, геологии, гидрогеологии, гидравлики, гидромеханики и других смежных дисциплин.

Словарь рассчитан на широкий круг практических работников Гидрометслужбы и обслуживаемых ею отраслей народного хозяйства, а также на научных работников в области гидрометеорологических, гидротехнических и географических наук.

Редактирование осуществили: *В. Г. Андреянов,* д-р техн. наук (инженерная гидрология), *П. П. Воронков,* д-р геогр. наук, проф. (гидрохимия), *А. П. Доманицкий,* канд. геогр. наук (гидрография, гидрология озер), *К. Е. Иванов,* д-р геогр. наук, проф. (гидрология болот), *А. В. Караушев,* д-р техн. наук, *М. С. Грушевский,* канд. техн. наук (гидравлика, гидродинамика), *Б. И. Куделин,* д-р геол.-минерал. наук, проф. (гидрогеология), *П. П. Кузьмин,* д-р геогр. наук (гидрофизика), *Е. Г. Попов,* д-р геогр. наук (гидрологические прогнозы), *И. В. Попов,* канд. геогр. наук (русловые процессы), *В. В. Уханов,* канд. техн. наук (гидрометрия).

ПРЕДИСЛОВИЕ

Интенсивное развитие гидрологии характеризуется резким увеличением содержания, возникновением новых разделов этой науки и как следствие существенным возрастанием объема используемых в научной и практической деятельности специальных терминов, определений и понятий. Это приводит к необходимости систематизации специальных терминов, которая будет способствовать устранению имеющихся нечеткостей в терминологии.

Определенное значение эта работа может иметь в развитии международного обмена в области гидрологии.

Словарь охватывает область гидрологии суши, а также необходимый минимум терминов из области метеорологии, геоморфологии, геологии, гидрогеологии, гидравлики, гидромеханики и других научных дисциплин, — терминов постоянно и широко используемых в гидрологической литературе. Целесообразность принятого в Словаре состава терминов из смежных научных дисциплин, очевидно, не может быть строго аргументирована; только практическое использование Словаря дает необходимый материал для суждения о верности принятого автором решения.

В целях уменьшения до минимума субъективизма в трактовке содержания тех или иных терминов автор широко пользовался различными справочниками, словарями, наставлениями и руководствами, в которых в большей мере, чем в отдельных статьях и монографиях, нашел отражение коллективный опыт специалистов, изучающих природные процессы в различных аспектах, — гидрологов, гидротехников, географов, геологов, гидрогеологов, метеорологов и др. В необходимой мере, однако, принимались во внимание и работы отдельных авторов.

Термины, включенные в Словарь, расположены, как обычно в подобных изданиях, в строго алфавитном порядке. Если слова, составляющие термин, пишутся отдельно, порядок их может быть прямой (рейка водомерная) или обратный (водомерная рейка). В Словаре, как правило, применен тот порядок, в котором эти термины используются в гидрологической литературе. Некоторые термины разъясняются не в форме самостоятельной заметки, а в составе текста, относящегося к другому термину, имеющему более общий характер, но связанному с данным термином. В таких случаях в Словаре сделана необходимая ссылка типа: волны — см. волновое движение жидкости, сбросные воды — см. возвратные воды и пр. В тех случаях, когда при объяснении

термина используются в качестве определения другие термины, разъяснение их приводится в Словаре.

Читатель, видимо, обратит внимание на различную полноту в объяснении отдельных понятий, не все трактовки являются единственно возможными. Словарь, конечно, не охватывает полностью всю гидрологическую терминологию; бесспорно, что могут быть высказаны и некоторые иные замечания. Все их автор воспримет с благодарностью, чтобы учесть в дальнейшей работе над Словарем.

Исключительно большой вклад в создание настоящей работы сделан высококвалифицированными редакторами. Многочисленные полезные замечания были высказаны различными специалистами ГГИ. Очевидно, что даже в условиях отмеченной широкой научной помощи книга не лишена недостатков.

Всем лицам, способствовавшим улучшению настоящей работы, автор выражает свою искреннюю благодарность.

А

АБАКА (АБАК) — графическое (в форме номограммы) решение уравнения, в котором искомая величина зависит от определяющих ее двух переменных. При построении А. искомая величина обычно откладывается по оси ординат, одна из определяющих ее переменных — по оси абсцисс, а вторая представляется в форме системы изолиний в плоскости *xy*.

АБЛЯЦИЯ ЛЕДНИКА — убыль запаса воды в леднике в результате таяния и испарения снега и льда. За меру А. л. практически может быть принята величина стока воды, образующейся от таяния ледника, имея в виду, что потери на испарение относительно невелики. Иногда за меру А. л. принимают величину слоя льда, стаявшего и испарившегося за какой-либо период времени.

АБРАЗИОННЫЕ БЕРЕГА — берега водоема, разрушаемые ветровыми волнами.

АБРАЗИЯ — процесс разрушения берегов водоема под воздействием на них ветровых волн.

АБРИС ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ — см. *Картирование ледовой обстановки.*

АБСОЛЮТНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА — количество водяного пара, содержащееся в единице объема; выражается в *г/м*³. Между А. в. (*a*) и упругостью водяного пара (*e*) существует соотношение

$$a = \frac{1{,}06e}{1 + \alpha t}\ г/м^3,$$

если *e* — в миллибарах. Здесь t — температура воздуха, $\alpha = 0{,}00366$ — коэффициент расширения воздуха при постоянном давлении.

АБСОЛЮТНАЯ СИСТЕМА ВЫСОТ точек земной поверхности основана на принятии в качестве нулевой поверхности среднего уровня Мирового океана у берегов континентов. В СССР до принятия Балтийской системы высот были известны абсолютные системы: Балтийско-Черноморская, Черноморская и Тихоокеанская.

АБСОЛЮТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА — температура, выраженная в градусах абсолютной температурной шкалы, у которой за нуль отсчета принята температура —273,16° С; обозначается °К (градусы Кельвина, предложившего эту шкалу) или °абс. Для перехода к А. т. нужно к температуре по Цельсию прибавлять 273,16°, например, —10° С = —263,16° К = = 263,16° абс.

АБСОЛЮТНЫЙ МАКСИМУМ — наибольшее (наивысшее) значение какой-либо гидрологической характеристики, которое может быть достигнуто в конкретных физико-географических условиях в случае совпадения всех условий, благоприятствующих ее формированию. Например, наивысший расход весен-

него половодья, представляемый как физически возможный предельный максимум, возникновение которого теоретически можно ожидать при наивысших возможных запасах воды в снеге, высокой интенсивности снеготаяния, особо благоприятных условиях стока и совпадении снеготаяния с выпадением большого количества весенних дождевых осадков. Поскольку в настоящее время не имеется методов оценки вероятности появления такого максимума, практическое использование устанавливаемых указанным порядком величин остается неопределенным.

В практике обычно под А. м. понимается наибольшее (самое высокое) значение какой-либо величины, характеризующей гидрологический режим водного объекта за имеющийся достаточно длительный период наблюдений, например, самый большой расход воды в реке, наивысший уровень воды, наибольшая величина годового стока и т. д.

АБСОЛЮТНЫЙ МИНИМУМ — наименьшее (самое низкое) значение какой-либо величины, характеризующей гидрологический режим водного объекта или некоторой территории. Например, самый низкий расход или уровень воды в реке за период наблюдений, наименьшая величина годового стока и т. д.

АБСОРБЦИЯ — поглощение не только поверхностью (в отличие от *адсорбции*), но всей массой жидкости расположенного над ней газа. В процессах, происходящих в водоемах, особо важное значение имеет А. водой кислорода из воздуха. Растворимость газов в воде возрастает с понижением температуры и ее солености и повышением атмосферного давления. Из смеси газов жидкость поглощает каждого газа пропорционально его парциальному давлению. В общем виде термин А. может быть распространен и на процесс поглощения жидкостью (газом) проникающего света или тепла, но в таком понимании он обычно не используется. В гидрологической литературе чаще применяют термин *поглощение*.

АВТОХТОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ — см. *Озерные отложения*.

АГРЕССИВНАЯ ВОДА — вода, обладающая свойством разрушать металлы, бетон и известковые кладки, воздействуя на них растворенными газами, солями или выщелачивая их составные части. Особо сильно действует на бетон вода, содержащая соли аммония, квасцы, соляную, серную и другие кислоты. В воде, содержащей гидрокарбонаты кальция и магния, может находиться и некоторое количество свободной угольной кислоты, которая, вступая в реакцию с углекислым кальцием ($CaCO_3$), переводит его в легкорастворимый гидрокарбонат кальция ($HCO_3^{'}$). Наряду с указанным процессом воздействия свободной угольной кислоты на карбонат кальция осуществляется и прямое растворение водой $CaCO_3$. Наиболее интенсивно процесс растворения идет под действием мягких вод, т. е. с незначительной концентрацией $Ca^{"}$ и $CO_3^{"}$. Повышенная агрессивность мягких вод объясняется тем, что в этом случае наряду с процессами воздействия угольной кислоты более интенсивно происходит и прямое растворение $CaCO_3$. Кроме указанного, при значительной водопроницаемости бетона, большое корродирующее действие на него может оказывать выщелачивание не связанного с силикатами гидрата окиси кальция $Ca(OH)_2$, особенно при значительном содержании в воде MgCl, который, вступая в обменную реакцию с $Ca(OH)_2$, вызывает образование хорошо растворимого хлористого кальция (CaCl). Агрессивность вод может существенно увеличиваться под влиянием сбросов промышленных вод, содержащих различные активные в этом отношении химические вещества.

АДВЕКЦИЯ — перенос (принос) вместе с движущейся жидкостью (воздухом) тех или иных присущих ей свойств (тепла, влаги, количества движения и др.).

АДСОРБЦИЯ — способность веществ притягивать и закреплять на поверхности своих частиц молекулы газов, паров и растворенных веществ. Поглотителями, или *адсорбентами*, могут быть как твердые вещества, так и жидкости, причем

более активными адсорбентами являются твердые вещества. Адсорбент поглощает тем большее количество адсорбируемого вещества, чем большей поверхностью (в частности, внутренней) он обладает и чем выше концентрация поглощаемого им вещества в окружающем пространстве. Закрепление частиц вещества на А. происходит под действием неуравновешенных молекулярных сил, проявляющихся на его поверхности. Эти силы называются *адсорбционными силами.* Они тем больше, чем больше суммарная поверхность частиц А., т. е. чем мельче раздроблено данное вещество. В гидрологии явление А. наибольший интерес представляет для случая поглощения частицами грунта парообразной влаги, находящейся в воздухе. При влажности воздуха до 94% количество влаги, поглощенное почвой путем А., практически равно *максимальной гигроскопичности.* Из этого следует, что понятие гигроскопичности и А. почвы мало различаются.

См. также *абсорбция.*

АЗОНАЛЬНОСТЬ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ — особенности режима поверхностных и подземных вод, отклоняющиеся от закономерностей зонального распределения гидрологических характеристик. Обусловливается в большей мере воздействием местных природных условий, чем воздействием условий, характерных для всей рассматриваемой зоны в целом. Например, повышенный против районных норм сток меженного периода рек, вытекающих из озер или имеющих карстовое питание, резкие колебания уровней подземных вод в зоне распространения подпора от водохранилищ и т. д.

АКВАТОРИЯ — 1) более или менее определенный или изолированный участок водной поверхности естественного или искусственного водоема или (реже) водотока. 2) Участок водной поверхности, ограниченной каким-либо инженерным сооружением (А. порта).

АККУМУЛЯТИВНЫЕ БЕРЕГА — нарастающие, выдвигающиеся вперед в водоем или реку берега, образованные накоплением наносов.

АККУМУЛЯТИВНЫЕ ФОРМЫ (РЕК И ВОДОЕМОВ) — образования, формирующиеся в результате отложения наносов. К главнейшим А. ф. в русле водотока принадлежат *гряды донных наносов, побочни, косы, осередки* и др.; в пределах дна долины и ее склонов — *прирусловые валы, поймы, аккумулятивные террасы, дельты;* в прибрежной области водоемов — *косы, наносные террасы, пересыпи, береговые валы, конусы выноса* и др. Включение гряд донных наносов, побочней, кос, осередков и других временных скоплений наносов в руслах рек в группу А. ф. не является общепризнанным, поскольку они обычно относительно малоустойчивы, смещаются вниз по течению, осуществляя при этом транспорт наносов.

АККУМУЛЯЦИЯ — процесс накопления в естественных и искусственных водных объектах, в отстойниках инженерных сооружений, в понижениях местности или в иных каких-либо емкостях продуктов эрозии и абразии, воды, солей, донных осадков и т. д.

АККУМУЛЯЦИЯ ВОДЫ — а) временное накопление на поверхности водосбора влаги в виде снежного покрова, ледяной корки, талой или дождевой воды; б) увеличение запаса (накопление) подземных вод после снеготаяния или выпадения жидких осадков; в) задержание воды в водохранилищах.

АКТИВНАЯ ПЛОЩАДЬ ВОДОСБОРА — то же, что *площадь одновременного стока.*

АЛЛОХТОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ — см. *Озерные отложения.*

АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ВОДЫ — воды, залегающие в аллювиальных отложениях современных и древних речных долин.

АЛЛЮВИЙ — отложения в виде аккумулятивных форм в руслах потоков, котловинах озер (водохранилищ), в пределах долин и других участков земной поверхности продуктов разрушения земной коры, перемещаемых энергией воды. Состоят из галечников, гравия, песков, глин, илов и пр. Отличительной чертой А. является ясно выраженная слоистость.

Синоним: *аллювиальные отложения.*

АЛЬБЕДО — см. *Коэффициент отражения.*

АЛЬПИЙСКИЕ ЛЕДНИКИ — ледники с ясно выраженным фирновым бассейном, находящимся в ледниковом цирке, и одним ледниковым языком, расположенным в долине.

АМПЛИТУДА КОЛЕБАНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК — разность между наибольшей и наименьшей величинами, характеризующими какое-либо гидрологическое явление. Например, разность между наибольшей и наименьшей величиной годового стока за какой-либо период, между наивысшим и наинизшим уровнем воды, между датами раннего и позднего вскрытия или замерзания водного объекта и т. д. В зависимости от характера явления и периода различают амплитуду суточную, месячную, годовую или многолетнюю. Иногда разность, полученную для многолетнего периода, называют *абсолютной амплитудой.*

АНАЛИЗ ВОДЫ — определение физических, химических, биологических и технических свойств воды. Из физических свойств обычно определяют температуру, прозрачность (мутность), цвет, вкус, запах. В результате химического анализа устанавливают концентрацию ионов водорода (pH), количество двуокиси углерода (CO_2) и растворенного кислорода (O_2), содержание железа (Fe), нитритных (NO_2') и нитратных (NO_3') ионов, фосфора (F), кремния (Si), ионов аммония (NH_4'), гидрокарбонатных ионов (HCO_3'), ионов кальция ($Ca^{\cdot\cdot}$), магния ($Mg^{\cdot\cdot}$), сульфатных (SO_4'') и хлоридных (Cl') ионов. А. в. с технологической точки зрения имеет целью выяснить коагулируемость содержащихся в воде ионов, обесцвечиваемость, фильтруемость, коррозийность и умягчаемость воды. Биологические особенности воды, в частности состав и количество содержащихся в ней бактерий, устанавливаются в результате *бактериологического анализа.*

АНАЛИТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ РАСХОДА ВОДЫ — вычисление величины расхода воды по формулам, без применения графических построений по данным измерений скорости течения и промера водного сечения.

Модель расхода рассматривается как тело, сложенное из многогранников-призмоидов. По скоростным вертикалям призмоиды отделяются плоскостями, нормальными гидрометрическому створу. Объем модели — собственно величина расхода воды представляется как сумма объемов призмоидов. Объем призмоиды может быть вычислен в двух вариантах: 1) принимая за основание площадку между соседними скоростями вертикали и 2) считая, что верхнее и нижнее основания призмоиды есть годографы (прямоугольники). В первом варианте могут быть учтены глубины, измеренные между скоростными вертикалями, а поэтому этот вариант может оказаться более точным.

Вычисления ведутся по следующим формулам:

первый вариант

$$Q = Kv_1 f_{(0,\,1)} + \frac{(v_1 + v_2)}{2} f_{(1,\,2)} + \ldots + \frac{(v_{n-1} + v_n)}{2} f_{(n-1,\,n)} + Kv_n f_{(n,\,0)},$$

второй вариант

$$Q = Kv_1 h_1 l_{(0,\,1)} + \frac{(v_1 h_1 + v_2 h_2)}{2} l_{(1,\,2)} + \ldots + \frac{(v_{n-1} h_{n-1} + v_n h_n)}{2} l_{(n-1,\,n)} + Kv_n h_n l_{(n,\,0)},$$

где Q — расход воды; $v_1, v_2, \ldots, v_n$ — средние скорости на соответствующих скоростных вертикалях; $f_{(0,1)}, f_{(1,2)}, \ldots, f_{(n-1,\,n)} f_{(n,0)}$ — площади водного сечения между соответствующими вертикалями, $l_{(0,1)}, l_{(1,2)} \ldots$ — расстояния между берегом и первой вертикалью, между первой и второй вертикалью и т. д.; $h_1, h_2, \ldots, h_n$ — глубины на первой, второй, третьей

вертикалях и т. д. Коэффициент K для условий пологого берега с нулевой глубиной и скоростью на урезе в первом варианте равен ~ 0,66, во втором ~0,33.

АНАЛОГИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ — см. *Метод гидрологической аналогии.*

АНАЭРОБНЫЙ ПРОЦЕСС — процесс разложения животных и растительных остатков в среде, не содержащей свободного кислорода.

АНИОНЫ — отрицательно заряженные ионы.

АНКЕТНЫЙ МЕТОД (ИССЛЕДОВАНИЙ) — получение сведений о режиме водных объектов путем сбора информации от добровольных корреспондентов в форме ответов на заранее поставленные вопросы, касающиеся времени вскрытия и замерзания водных объектов, момента установления наивысшего уровня, интенсивности и времени выпадения осадков, толщины льда и ряда других сведений, характеризующих водный и ледовый режим водных объектов. Применялся на первых этапах развития гидрологии. В настоящее время используется главным образом для получения сведений о трудно наблюдаемых и редко возникающих явлениях, например о селевых паводках.

АНОМАЛИИ ВОДЫ — см. *Вода.*

АНТЕЦЕДЕНТНЫЕ РЕКИ — реки, текущие по глубоким узким долинам, пересекающим поперек горные цепи. Относятся к древним речным системам, сформировавшимся еще до последнего поднятия горной страны, причем скорость поднятия земной поверхности была меньше или равна скорости эрозионного вреза реки.

АНТИДЮНЫ — гряды донных наносов, перемещающиеся вверх по течению путем размыва низового ската гряды и намыва верхового. При этом нарастание верхового ската гряды происходит за счет отложения наносов, смытых с низового ската выше расположенной гряды. Таким образом, антидюновая форма движения песчаных гряд не сопровождается переносом наносов вверх по течению даже в пределах одной гряды.

АРЕАГРАФИЧЕСКАЯ КРИВАЯ — см. *Кривая добегания стока.*

АРИДНАЯ ЗОНА (ОБЛАСТЬ) — территория, характеризующаяся сухим жарким климатом, где испарение с водной поверхности существенно превышает осадки. Постоянные водотоки отсутствуют, за исключением рек, протекающих через А. з. и приносящих воды, сформировавшиеся за ее пределами. От изредка выпадающих дождей формируются лишь временные водные потоки в пределах древних сухих долин (см. *Вади, Узбой*). Грунтовые воды залегают глубоко и большей частью сильно минерализованы. Обычно в А. з. расположены пустыни.

АРТЕЗИАНСКИЕ ВОДЫ — находящиеся под напором подземные воды, заключенные между водонепроницаемыми пластами и заполняющие расположенную между ними водопроницаемую породу или циркулирующие по трещинам. Геологическая структура более или менее значительного размера, содержащая в себе напорные пластовые воды, называется *артезианским бассейном.* Места выхода артезианских водоносных пластов на земную поверхность образуют *область питания* А. в. В колодцах и скважинах, вскрывающих артезианский водоносный пласт, вода под напором поднимается и устанавливается на уровне, соответствующем высотному положению области питания. Уровень, на котором устанавливается вода в скважине, называется пьезометрическим. Разность отметок пьезометрического уровня и уровня залегания водоносного пласта составляет напор А. в. Скважины, выход из которых расположен ниже отметки области питания, называют *фонтанирующими*, а воду, поступающую из них — *самоизливающейся.*

АРЫК — местное название канала оросительной системы в Средней Азии. Это понятие объединяет каналы от мелких, подводящих воду непосредственно к месту потребления, до крупных магистральных с расходом до 100 $м^3/сек$ и более.

АСИММЕТРИЧНЫЕ ДОЛИНЫ — речные долины, имеющие в

плоскости поперечного сечения склоны различной крутизны и протяженности.

АТМОСФЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ — поток тепла от атмосферы в форме длинноволновых инфракрасных волн от 4 до 120 μ и с максимумом около 14,5 μ. Часть А. и. (около 70%), направленная к Земле, называется встречным излучением атмосферы, остальная часть, направленная в мировое пространство и называемая уходящей радиацией, обусловливает потерю тепла Землей как планетой.

АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ — см. *Осадки.*

АТМОСФЕРНЫЙ СТОК — вынос влаги воздушными течениями в форме водяного пара за пределы рассматриваемой территории.

АЭРАЦИЯ ПОТОКА — насыщение водной массы потока воздухом, происходящее при больших скоростях движения воды.

АЭРОБНЫЙ ПРОЦЕСС — процесс разложения животных и растительных остатков микроорганизмами в среде, содержащей свободный кислород.

АЭРОМЕТОДЫ В ГИДРОЛОГИИ — исследования гидрологических явлений с помощью различных способов их фиксации с воздуха (с самолета, вертолета, воздушного шара, дирижабля, воздушного змея, вышки и т. п.) специальными приборами. Наиболее распространенным методом фиксации является аэрофотосъемка и картирование с самолета (аэровоздушная разведка). Аэрометоды позволяют быстро получать массовый материал и характеризовать почти мгновенное состояние ряда гидрологических процессов сразу на больших пространствах. По аэрофотоснимкам уточняются водоразделы рек и озер, определяются бессточные площади, распределение по водосборам различных угодий, размеры озер при различном их наполнении, границы разливов, пути стекания воды по склонам, изучаются закономерности залегания и схода снежного и ледяного покрова, формы и процессы разрушения берегов водохранилищ, русловые и пойменные морфологические образования и их деформации; успешно применяется аэрофотосъемка для изучения ветровых волн, течений в водоемах и скоростного поля потоков. Проводятся работы по применению аэрофотосъемки для непосредственных измерений расходов воды.

Б

БАЗАЛЬНЫЙ СЛОЙ — слой наиболее крупных русловых отложений, состоящий из частиц, которые не поддаются размыву современным потоком; образуется в результате многовековой деятельности потока по подмыву им склонов долины и перемещению русла в плане, в ходе которого крупные частицы попадают на дно русла и образуют слой трудноразмываемых отложений, залегающий под подвижными русловыми образованиями и поймой. Б. с. ограничивает или замедляет врезание русла; может быть нарушен при резком снижении базисов эрозии.

БАЗИС ДЕНУДАЦИИ — см. *Денудация.*

БАЗИС ЭРОЗИИ — высотная отметка, которая определяет нижний предел врезания русла реки. Различают нижний, или *главный* Б. э. и *местные* Б. э. Для рек, впадающих в море или озеро, главный Б. э. определяется уровнем воды этих водоемов, местные Б. э. определяются наинизшими отметками воды на устойчивых порогах или наиболее мелководных (лимитирующих) перекатах. Понятие Б. э., определяющее только энергетические возможности потока, нельзя отождествлять с высотной отметкой, до которой возможно углубление дна русла, так как она может быть ниже Б. э. Например, отметки дна русла р. Волги на предустьевом участке на 36 *м* ниже среднего уровня Каспийского моря. Изменение высотного положения Б. э. влечет за собой изменение интенсивности эрозионного процесса.

БАЛАНСОВЫЕ ПОСТЫ — комплекс установок для производства наблюдений над элементами водного баланса в пределах малого водосбора, включая измерения стока, атмосферных осадков, испарения с поверхности воды и суши, влажности почвы в зоне аэрации и основных метеорологических элементов. Строго регламентированной программы не имеют и в организационном отношении не выделяются в виде самостоятельного структурного сетевого подразделения Гидрометслужбы.

БАЛАНСОВЫЙ МЕТОД — совместное рассмотрение, доведенное до количественной оценки, для определенной ограниченной территории (водотока или водоема) всех элементов, влияющих на изменение водной массы (*метод водного баланса*), содержащихся в ней примесей (*метод солевого баланса, баланса вещества*) и присущих ей свойств (*метод теплового баланса, баланса энергии*) за избранный промежуток времени. В соответствии с этим понятием приход воды (солей, вещества, тепла) в данный контур (водоток или водоем) и расход воды (солей, вещества, тепла) из него в сумме должны равняться увеличению или уменьшению рассматриваемой величины в контуре (водотоке или водоеме). Таким образом, понятие водный (солевой, тепловой и т. п.) баланс есть частная формулировка основных физических законов сохранения материи и энергии.

См. также *метод водного баланса, метод теплового баланса.*

БАЛАНС ПОДЗЕМНЫХ ВОД — соотношение количества воды, пополнившей запасы подземных вод рассматриваемого объема почво-грунта, с количеством воды, израсходованной из этих запасов за некоторый период времени. Исследование Б. п. в. позволяет установить закономерности питания и режима подземных вод в связи с процессами влагооборота.

БАЛКА (в некоторых местностях — лог) — вытянутое углубление на поверхности водосбора водно-эрозионного происхождения, с пологими задернованными склонами и широким плоским дном, как правило, без постоянно действующего водотока. Многие Б. сформированы деятельностью талых вод в конце ледникового периода. Разновидностями Б. являются *ложбины, лощины.*

БАЛТИЙСКАЯ СИСТЕМА ВЫСОТ — система абсолютных отметок земной поверхности; в СССР узаконена Постановлением Совета Министров СССР № 760 от 7 апреля 1946 г. Нулевая поверхность этой системы совпадает с нулем футштока (водомерного поста) в г. Кронштадте (остров Котлин в Финском заливе Балтийского моря).

БАР — вал, образованный отложениями рыхлого обломочного материала, выступающий из воды и располагающийся на некотором расстоянии от берега. Формируется на участке мелководья, возникающего в результате поднятия прибереговой зоны. В пределах этого мелководья происходит разрушение ветровых волн и отложение приносимых ими продуктов разрушения дна и берегов моря, идущих на формирование Б. Между Б. и берегом располагается водное пространство (*лагуна*), соединяющееся с морем протоками, пересекающими Б.

БАР УСТЬЕВОЙ — мелководная зона, располагающаяся в пределах устьевой области реки (предустьевое взморье) и образующаяся вследствие отложения наносов, выносимых рекой. Б. у. обычно имеет форму вала, изогнутого очертания в плане, выпуклостью обращенного к морю (в случае расположения его в зоне преобладания энергии речного течения) или в сторону берега (при расположении его в зоне преобладания энергии морских течений). Иногда Б. у., выступая над поверхностью воды, изолирует устье от предустьевого пространства моря.

БАССЕЙН — часть земной поверхности, включая толщу почво-грунтов, откуда происходит сток вод в отдельную реку, речную систему или озеро. Б. каждой реки (озера) включает в себя *поверхностный* и *подземный водосборы.* Поверхностный водосбор представляет собой участок земной поверхности, с которого поступают воды в данную речную систему или отдельную реку (озеро). Подземный водосбор образуют толщи почво-грунтов, из которых вода

поступает в речную сеть (озеро). В общем случае поверхностный и подземный водосборы не совпадают. Однако в силу больших затруднений в определении границы подземного водосбора обычно при расчетах и анализе явлений стока за величину Б. принимается только поверхностный водосбор и вследствие этого не делают различия между терминами речной (озерный) Б. и речной (озерный) водосбор. Возникающие ошибки в результате условного отождествления размеров бассейна и поверхностного водосбора могут оказаться существенными только для малых рек, а также для более крупных рек, протекающих в геологических условиях, обеспечивающих хороший водообмен между соседними бассейнами (например, карст).

БАССЕЙН-ИНДИКАТОР (по А. В. Огиевскому) — малый водосбор, расположенный в одинаковых физико-географических условиях с водосбором большой реки; сток, наблюдающийся на Б.-и. принимается в качестве характеристики величины водоотдачи в больших речных бассейнах и используется для предвычисления их гидрографа на основе генетической формулы стока. Возможность такого предвычисления основывается на том, что сток на малом водосборе завершается раньше, чем на большом.

БАССЕЙН ЛЕДНИКА — зона расположения ледника, в пределах которой происходит накопление твердых атмосферных осадков.

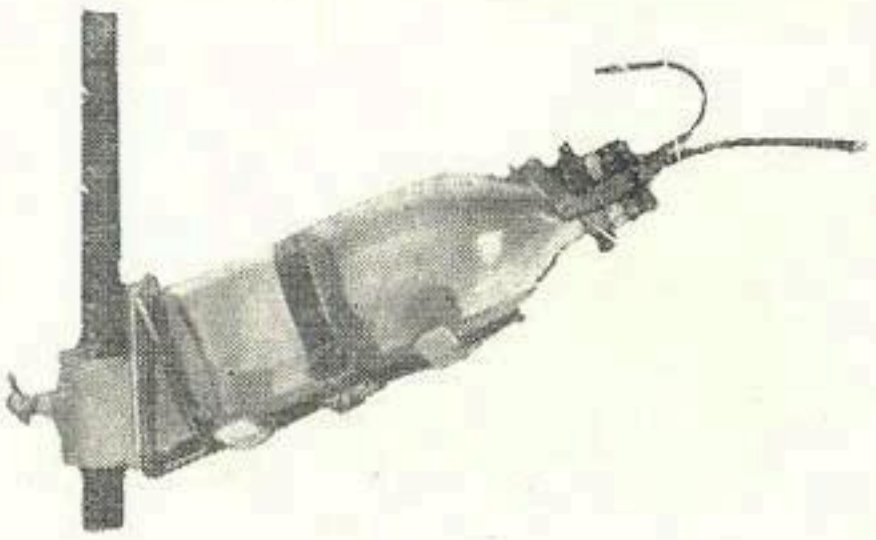
БАССЕЙН ПОДЗЕМНЫХ ВОД — зона распространения одного или нескольких водоносных пластов, имеющих общее направление разгрузки.

БАССЕЙНОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ — перераспределение стока во времени в рассматриваемом замыкающем створе по сравнению с ходом поступления воды на водосбор. Является следствием временной аккумуляции части снеговых и дождевых вод в русле, на пойме, в озерах и в различных понижениях бассейна, а также в почво-грунтах. Б. р. обычно возрастает с увеличением площади речного бассейна.

БАТИГРАФИЧЕСКАЯ КРИВАЯ — график, характеризующий изменение площади поверхности (зеркала) водоема или его объема с изменением глубины. Первая обычно называется *кривой площадей*, или зеркал, вторая — *кривой объемов*, или емкостей.

БАТИМЕТРИЧЕСКАЯ КАРТА — карта, на которой изолиниями изображено распределение глубин в озере или водохранилище.

БАТОМЕТР[1] — прибор для взятия пробы воды заданного объема с заданной глубины водоема. Известны: 1) батометры для взятия проб воды с целью определения в ней методами химического анализа состава растворенных веществ (солей и газов) и определения физических свойств воды, 2) батометры для взятия проб воды с целью определения количества и крупности (минералогического и химического состава) взвешенных в воде частиц твердого вещества — наноса и 3) батометры для взятия проб воды на санитарные исследования.

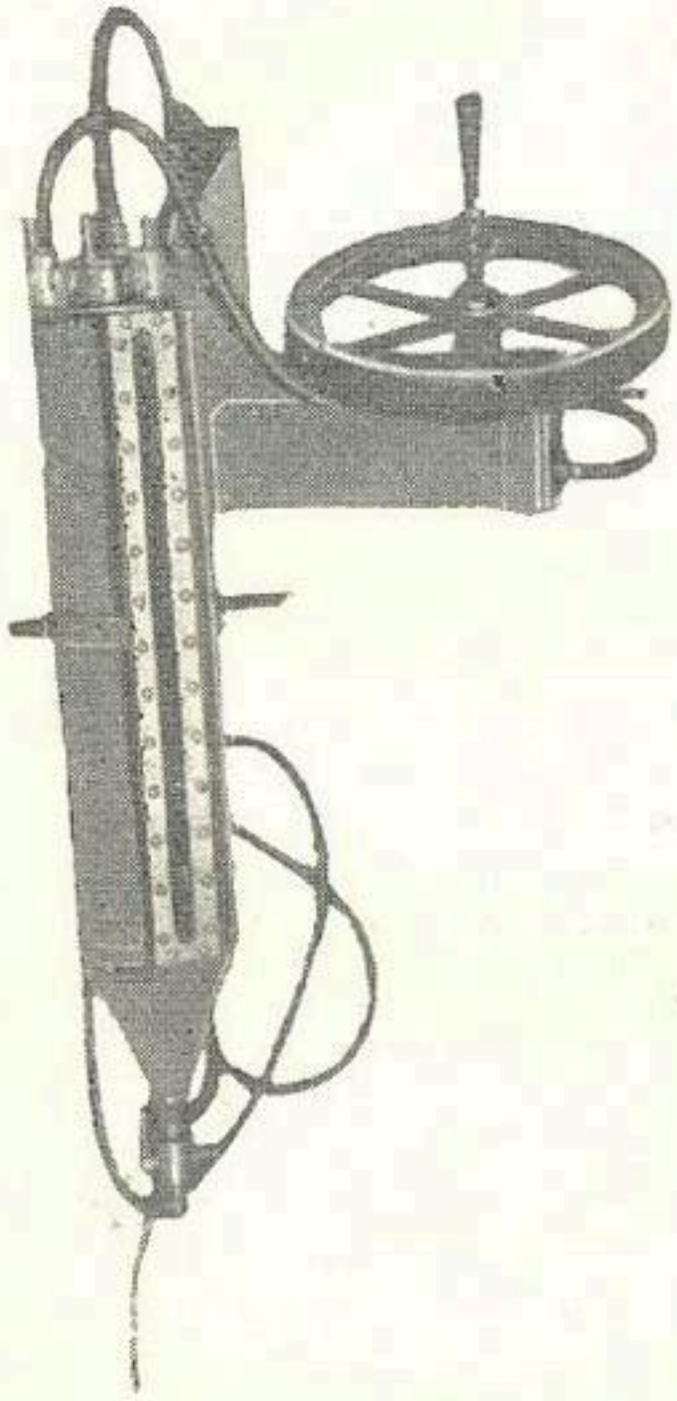


Батометр-бутылка ГГИ с креплением на штанге.

Для взятия проб воды на химический анализ в СССР употребляется батометр «международного образца», а в неглубоких водоемах нередко — батометр Молчанова. Батометр — цилиндрический сосуд, укрепленный в специальной раме. Для взятия пробы Б. подвешивается за раму на тросе с открытыми крышками и опускается в водоем на заданную глубину: в определенный момент времени по тросу сбрасывают грузик,

[1] Автор В. В. Уханов.

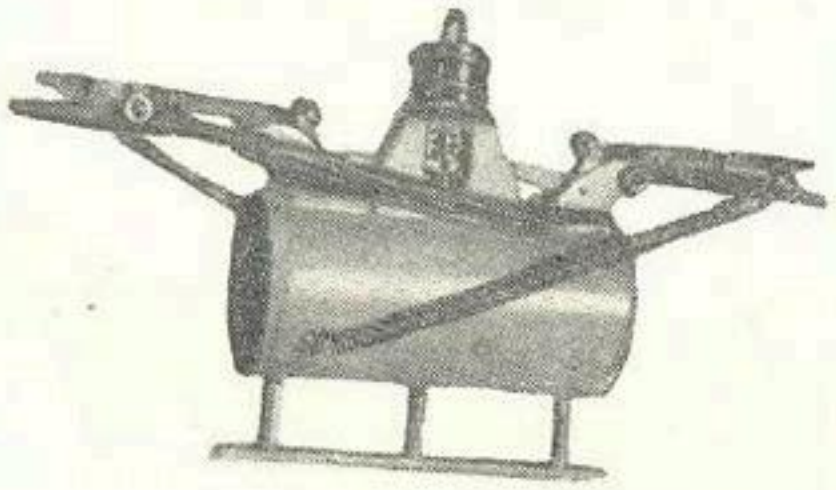
так называемый «почтальон»; в результате удара «почтальона» по наковальне механизма рамы крышки Б. захлопываются и проба готова для извлечения. На раме Б. «международного образца» могут быть укреплены термометры. У Б. *Молчанова*



Батометр вакуумный.

термометры укреплены внутри и прозрачные стенки прибора позволяют отсчитать температуру пробы. Для взятия пробы с целью определения количества и крупности взвешенных в воде частиц твердого вещества наноса в СССР чаще всего употребляется *батометр-бутылка* и *батометр вакуумный*. Эти Б., в отличие от упомянутых выше, позволяют собирать пробу постепенно, в течение нескольких минут. Благодаря этому свойству прибора предполагается, что характеристика концентрации твердого вещества в пробе будет в некоторой мере осредненной во времени.

У батометра-бутылки втекание пробы воды и одновременное с этим вытеснение воздуха из бутылки регулируется особым расположением трубок в пробке, которой затыкается горлышко бутылки. Известен батометр-бутылка, применяемый с упорной штанги; реже встречается батометр-бутылка в тяжелом грузе, подвешиваемом на тросе. Ранее в СССР довольно широко применялся для мгновенного взятия проб взвешенных наносов Б. *Жуковского.*



Батометр Жуковского.

Батометр вакуумный состоит из воздушного насоса, которым в процессе взятия пробы создается некоторый недостаток давления в сосуде сбора воды. Проба в сосуд поступает по гибкому шлангу, заборный конец которого опущен в поток в заданном месте. При сборе пробы обычно стремятся выдержать условие равенства скоростей течения воды в шланге и в потоке вблизи забора пробы. Это условие выполняется созданием известного режима работы насоса, контролируемого манометром.

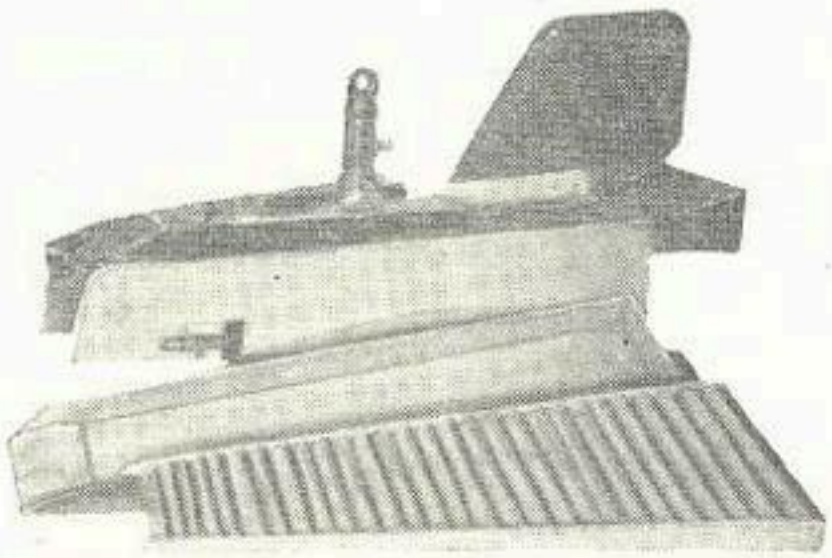
Батометр для взятия проб воды на санитарные исследования — стеклянная бутыль, укрепляемая вертикально на подставке, скрепленной со штангой. Перед взятием пробы бутыль закрывается пробкой, к которой привязан шнур. После погружения батометра на заданную глубину пробка выдергивается, вода свободно втекает в Б.

БАТОМЕТР-ЛОВУШКА[1] — прибор для измерения расхода движущихся в воде частиц твердого вещества.

---

[1] Автор В. В. Уханов.

Известны: 1) *батометр-ловушка* наносов (песка, кальки и др.), движущихся у дна руслового потока и 2) *ловушка-шугобатометр* — прибор



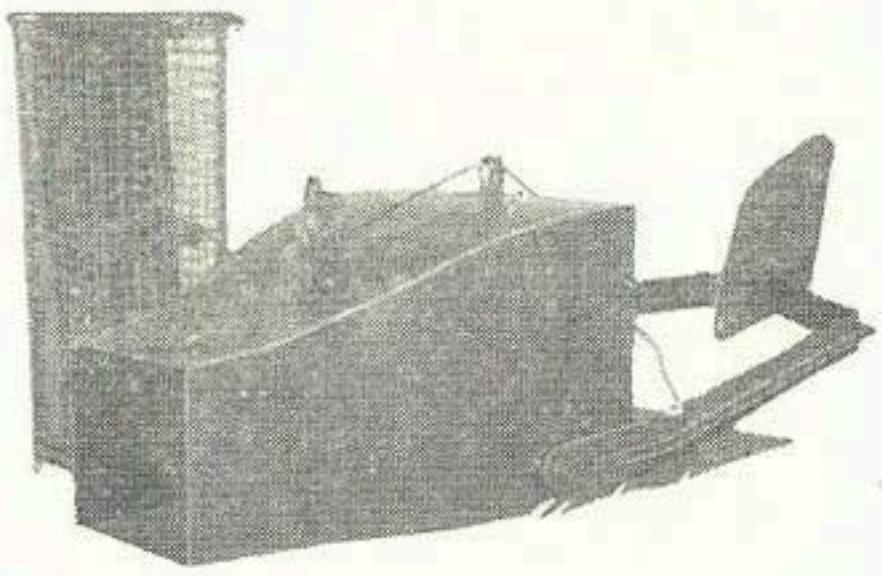
Батометр-ловушка «Дон».

для измерения количества движущихся в толще воды скоплений кристаллов льда различных форм и размеров (шуги).

Батометр-ловушка наносов известен во многих вариантах, но нет ни одного удовлетворяющего условию достаточной точности определения измеряемой величины. В СССР для песчаных и песчано-гравилистых наносов чаще других батометров применялись *ванночка Аполлова, батометр-ловушка Полякова* и *ловушка «Дон» (ГГИ)*. Эти приборы представляют собой коробку с откидывающимися стенками. В момент установки ловушки на дно стенки откидываются и по дну коробки возникает транзит наноса приблизительно в таком же режиме, как и по дну. Через некоторое известное время, когда передний фронт движущегося по дну ловушки наноса еще не достиг выхода из коробки, батометр-ловушка отрывается от дна и при этом стенки коробки закрываются. Наносы, собравшиеся в ловушке, взвешиваются. Расход донных наносов на 1 *м* ширины потока (в *кг/сек*) вычисляют по формуле $g = \frac{p}{lt}$, где p — вес наноса, собранный за t секунд, l — ширина входа ловушки в *м*.

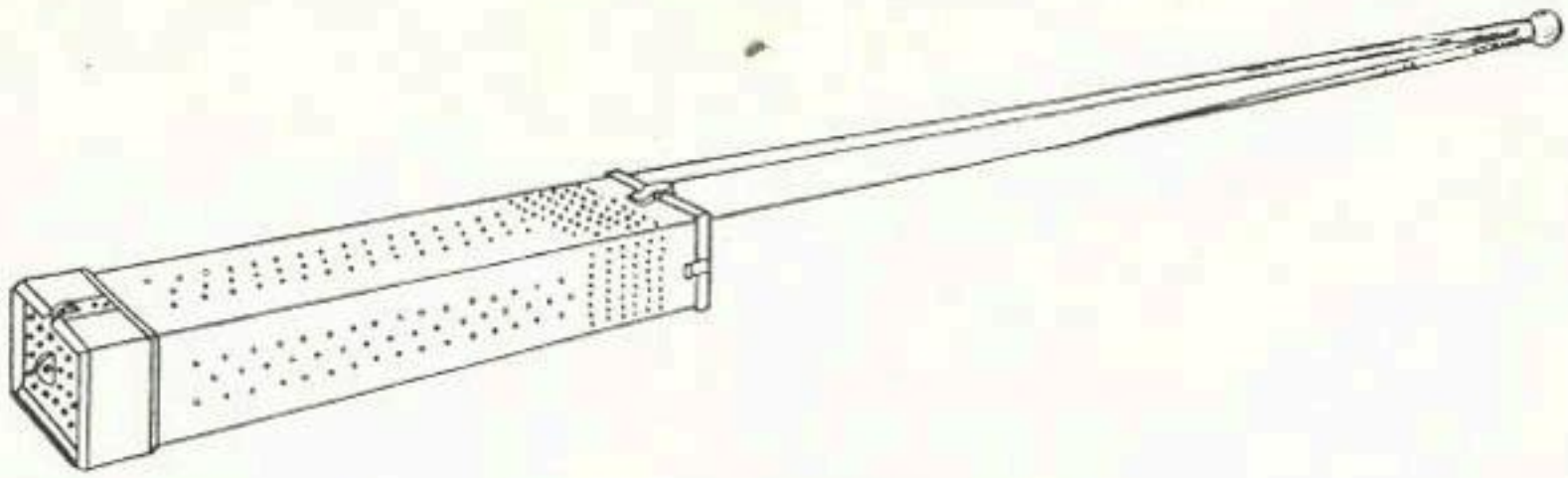
В СССР для галечных наносов чаще других применялся *батометр-ловушка Шамова* — в виде металлического короба.

Шугобатометр— железная коробка квадратного сечения 0,005 *м*², длиной 1,0 *м*, с откидной крышкой-клапаном. На штанге или тросе, вертикально, резким движением ловушка вонзается в толщу плывущей шуги и извлекается; шуга в ловушке, задержанная открывшимся при подъе-



Батометр-ловушка Шамова.

ме клапаном, взвешивается. Вычисляется вес шуговой массы, приходящийся на 1 *м*² поверхности плывущей шуги, $a = \frac{p}{F}$, где p — вес в *т*,



Шугобатометр.

F — сечение ловушки в $м^2$. Расход шуги, плывущей в поверхностном слое, вычисляется по формуле $N = \gamma avB$, где γ — произведение густоты шугохода на долю покрытия реки плывущей шугой, v — скорость течения, B — ширина потока между берегами.

БАТОМЕТР-ТАХИМЕТР [1] — прибор для измерения скорости течения и определения количества взвешенных в воде частиц твердого вещества — наноса. Действие прибора основано на существовании зависимости между скоростью течения около прибора и объемом собранной прибором пробы за 1 сек. Эта зависимость имеет вид $v = k\frac{w}{t}$, где v — скорость течения средняя за время t, w — объем собранной пробы за t секунд, k — коэффициент, устанавливаемый тарированием прибора. *Б.-т. Глушкова* — мешок из мягкой резины с металлической заборной трубкой, укрепляется на штанге; начало и конец отбора пробы управляется поворотом штанги.

БЕЗНАПОРНОЕ ДВИЖЕНИЕ — движение жидкости при наличии открытой (свободной) поверхности, совершающееся под действием силы тяжести. Б. д. наблюдается в открытых естественных и искусственных руслах и в некоторых частных случаях в трубопроводах и в водоносных пластах. Б. д. может быть *неустановившимся* и *установившимся*, *неравномерным* и *равномерным*.

БЕЗНАПОРНЫЕ (СВОБОДНЫЕ) ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ — содержащиеся в водоносных пластах или пустотах горных пород воды, осуществляющие движение под действием силы тяжести в направлении наклона водоупорных слоев, подстилающих водоносный слой. Давление на верхней границе водной поверхности таких вод равно атмосферному.

БЕЗРУСЛОВЫЕ ЛОЖБИНЫ СТОКА — плоские, слабовыраженные, линейно вытянутые, иногда разветвляющиеся понижения рельефа без постоянного водотока и даже без следов свежего эрозионного размыва. Их склоны обычно задернованы и постепенным пологим закруглением смыкаются друг с другом и с окружающей местностью.

Устаревший синоним: *делли*.

БЕЛЫЙ УГОЛЬ — выражение, применяемое для обозначения (технически возможной для использования) энергии естественных водных потоков.

БЕНТАЛЬ — поверхность котловины водоема в пределах ее соприкосновения с водной массой (дно водоема). Разделяется на *литораль*, *сублитораль* и *профундаль*.

БЕНТОС — растительные и животные организмы, живущие в верхних слоях ила, залегающего на дне водоема. Растительная часть Б. — *фитобентос* образован микроскопическими диатомовыми и зелеными водорослями, *зообентос* — разного рода червями, личинками насекомых, некоторыми видами разнообразных моллюсков. В состав Б. входят многочисленные бактерии. Зообентос служит пищей для рыб и потому степень его развития в водоеме служит показателем его продуктивности.

См. также *биоценозы*.

БЕРЕГ — узкая полоса суши в зоне сопряжения водной поверхности водоема или водотока с прилегающими склонами земной поверхности, находящаяся под непрерывным и непосредственным воздействием воды.

Б. формируется в результате сложного взаимодействия многочисленных факторов, одна часть из которых (волновая деятельность, течения, движения земной коры, приливо-отливные явления и пр.) активно влияет на этот процесс, а другая выступает в качестве более или менее пассивной среды (литологический состав пород, слагающих склоны земной поверхности, их геологическая структура и степень вертикального расчленения и пр.), определяющей интенсивность воздействия активных факторов на Б.

Б., подвергающийся размыву, называется *абразионным*, а нарастающий за счет накопления наносов — *аккумулятивным*. Характерным элементом аккумулятивного берега является *пляж*, а абразионного — *клиф*,

[1] Автор В. В. Уханов.

или *береговой уступ*, выработанный в породах, слагающих прибрежную полосу суши.

В зависимости от плановых очертаний, условий формирования, геологического строения и других признаков выделяют много различных типов морских Б.: *бухтовые, лагунные, лиманные, фиордовые, лопастные, всплывания, выровненные* и пр.

В отношении озерных и речных Б. подобной классификации не имеется.

БЕРЕГ НАВЕТРЕННЫЙ —берег, на который натекает поток воздуха, т. е. обращенный в сторону, откуда дует ветер.

БЕРЕГ ПОДВЕТРЕННЫЙ — берег, обращенный в сторону, куда дует ветер.

БЕРЕГОВАЯ ЛИНИЯ — граница между сушей и водной поверхностью водотока или водоема. Эта граница вследствие непрерывного изменения водной поверхности представляет собой более или менее широкую полосу, а поэтому понятие Б. л. является условным и применяется главным образом в картографии. Линию соприкосновения водной поверхности с сушей в каждый данный момент обычно называют *урезом* реки или водоема.

БЕРЕГОВАЯ ОТМЕЛЬ ВОДОЕМА — см. *Озерная котловина.*

БЕРЕГОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО (РЕЧНОГО) СТОКА — явление фильтрации речных вод в берега во время восходящей стадии половодья и возврат их в реку при спаде половодья. Приводит к перераспределению во времени руслового стока, уменьшая его в период подъема уровня воды в реке и увеличивая в период спада; в некоторой мере влияет на трансформацию гидрографа половодья или паводка в более плавную кривую. Термин береговое регулирование применяется также для характеристики процесса фильтрации воды в берега водохранилищ при их заполнении и последующего поступления ее в водохранилища при сработке запасов воды.

БЕРЕГОВОЙ ВАЛ — вытянутый вдоль берега водоема вал, сформированный из частиц грунта в результате волновой деятельности. Высота вала над уровнем воды мало изменяется с течением времени, так как зависит только от преобладающей силы волны и размера частиц грунта, хотя во время сильного шторма вал может размываться и вновь создаваться после прекращения шторма, когда волны начинают выбрасывать к берегу частицы грунта. Подобные образования на реках называются *прирусловые валы.*

БЕРЕГОВОЙ ЛЕД — см. *Ледяные валы и навалы льда.*

БЕССТОЧНАЯ ОБЛАСТЬ — область внутриматерикового стока, лишенная связи через речные системы с океаном. Реки Б. о. впадают в моря и озера, не связанные с Мировым океаном, или теряются в песках засушливых зон. Наиболее значительная по площади Б. о. — Арало-Каспийская впадина с реками Волгой, Уралом, Курой, Аму-Дарьей и Сыр-Дарьей. Общая площадь Б. о. суши 32 млн. $км^2$, на ней формируется 700 $км^3$ поверхностных вод, т. е. около 2% общего поверхностного стока на земном шаре.

БЕССТОЧНАЯ ПЛОЩАДЬ — территория внутри водосбора реки или озера, с которой отсутствует поступление в них воды в форме поверхностного стока Б. п. наиболее распространены в пределах водосборов равнинных рек засушливых областей, характеризующихся плоским рельефом с большим числом блюдцеобразных понижений. Вода, собирающаяся на Б. п., расходуется главным образом на испарение и частично на питание подземных вод. Б. п. могут меняться по величине в зависимости от водности года: в многоводные годы они сокращаются, в маловодные — увеличиваются. Б. п. могут также встречаться на участках распространения карста или сильно трещиноватых пород. Иногда для обозначения Б. п. используется как синоним термин *бессточные области,* имеющий иной смысл.

БЕССТОЧНЫЕ ВПАДИНЫ —см. *Бессточная область, бессточная площадь.*

БЕССТОЧНЫЕ ОЗЕРА — озера, не имеющие сброса воды в форме вытекающих из них водотоков или путем подземного отвода воды в соседние водосборы. Практически бес-

сточными считаются все озера, не имеющие поверхностного стока, за исключением случаев явно выраженных признаков подземного водоотвода. Поступающая в Б. о. вода расходуется на испарение. Наиболее многочисленны в бессточных областях степных и полупустынных зон и в областях сплошного распространения мерзлых пород.

БЕССТОЧНЫЙ БАССЕЙН — бассейн реки или озера, расположенный в пределах бессточной области.

БИНОМИАЛЬНАЯ КРИВАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ — см. *Теоретические схемы кривых обеспеченностей случайных величин, используемые в гидрологии.*

БИОГЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ — составная часть озерных отложений, формирующихся из остатков организмов или в процессе совершающихся органических в том числе и микробиологических процессов. Различают *фитогенные отложения,* образованные растительными организмами, и зоогенные, образованные животными организмами. Фитогенные и *зоогенные* отложения в свою очередь могут быть разделены на: а) минеральные остатки отмерших организмов и б) органические вещества. Минеральные отложения из остатков отмирающих живых организмов составляют створки диатомовых водорослей, оболочки пыльцы деревьев, части хитинового скелета насекомых и ракообразных, иглы губок, раковинки простейших и молюсков и кости рыб. Органические вещества в Б. о. составляются из остатков прибрежной растительности, планктоновых водорослей и животных.

БИОЦЕНОЗЫ (ВОДНЫЕ) — отдельные, достаточно обоснованные сообщества животных и растительных организмов, характеризующиеся некоторой общностью их биологических особенностей и условий существования. Б. в совокупности составляют биологический мир водоемов и водотоков.

БИФУРКАЦИЯ РЕКИ — раздвоение русла реки на относительно самостоятельные рукава, происходящее в условиях плоского рельефа, в частности, в нижнем течении равнинных рек. Отделяющиеся от основного русла рукава могут ниже по течению снова влиться в основное русло или проложить себе путь к соседнему водосбору, или образовать самостоятельное устье. Иногда это понятие применяется для характеристики процесса дробления (а не только раздвоения) реки на рукава, что недостаточно точно.

Например, р. Дон отделяет на 140-ом *км* от устья рукав, носящий название р. Аксай, который вновь на 63-ем *км* от устья соединяется с р. Доном.

Река Волга отделяет выше Волгограда рукав Ахтубу, впадающий самостоятельно в Каспийское море. От р. Луги в нижнем ее течении отделяется рукав Россонь, который впадает в р. Нарову у ее устья.

К перераспределению вод между соседними реками, бассейнами аналогично Б. приводит и явление *деления вод.*

БИХРОМАТНЫЙ МЕТОД — см. *Метод определения окисляемости воды.*

БИЧЕВНИК — полоса берега реки, непосредственно примыкающая к склону долины, сложенная наиболее крупным малоподвижным материалом, образовавшимся в результате подмыва коренных берегов. По высоте Б. ограничен уровнями межени и половодья.

БЛИНЧАТЫЙ ЛЕД — ледяные образования круглой формы, возникающие при смерзании ледяного сала, шуги, мелких льдин и всплывающего внутриводного льда. Формирование Б. л. происходит в условиях слабого волнения на озерах и водохранилищах и на реках под действием течения, обеспечивающих механическое воздействие на возникающие ледяные образования и придание им отчетливо выраженной круглой формы.

БОКОВАЯ ПРИТОЧНОСТЬ — приток воды в реку или водохранилище на каком-либо участке с части водосбора, примыкающей к этому участку.

Применительно к озерам этот термин не имеет широкого распространения.

БОКОВАЯ ЭРОЗИЯ — условное понятие, характеризующее деятель-

ность потока по размыву им берегов, приводящему к смещению русла реки в плане. Установлен в отличие от термина глубинная эрозия — врезание русла. В действительности плановые и высотные деформации русла обусловлены одними силами и указанные термины выражают только морфологический эффект работы потока. Поэтому желательно употреблять понятия плановые и высотные деформации русла.

БОЛОТНАЯ ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ СЕТЬ — совокупность располагающихся на территории болотных массивов ручьев, речек, озер и топей различных размеров и типов. Все многообразие элементов гидрографической сети можно разделить на три основные группы: *водоемы, водотоки* и *топи.* Внутриболотные водотоки и водоемы представляют собой либо заторфовавшиеся и постепенно зарастающие ручьи, речки и озера, существовавшие еще до образования современных болотных массивов и называемые первичными, либо ручьи, речки и озера, образовавшиеся уже на сформировавшемся болотном массиве, называемые вторичными. Топями называются сильно переувлажненные участки болотных массивов, характеризующиеся разжиженной торфяной залежью, постоянным или периодическим высоким стоянием уровней воды и непрочной рыхлой дерниной растительного покрова, часто находящейся на плаву. В зависимости от интенсивности водообмена топи можно разделить на застойные с фильтрационным движением воды в верхнем слое болота и проточные, характеризующиеся движением воды поверх растительного покрова в периоды максимального увлажнения болотных массивов.

БОЛОТНЫЙ МАССИВ — часть земной поверхности, занятая болотом, границы которой представляют собой замкнутый контур. Различают простой Б. м., развившийся из одного первичного очага заболачивания, и сложный Б. м., образовавшийся путем слияния на той или иной стадии развития простых Б. м. Развитие простых Б. м. может идти различными путями (см. *Болотообразовательный процесс*).

БОЛОТНЫЙ МИКРОЛАНДШАФТ (однородный болотный ландшафт, болотная фация) — часть болота, однородная по характеру растительного покрова, микрорельефу поверхности и физическим свойствам верхнего (деятельного) горизонта торфяной залежи. Закономерные сочетания Б. м. образуют простые болотные массивы, или *болотные мезоландшафты*, возникшие из одного первичного очага заболачивания и отграниченные от других болотных массивов минеральными грунтами. Площади Б. м. колеблются в широких пределах: от нескольких гектаров до многих квадратных километров. В основу классификации Б. м. положены главным образом ботанические признаки. По этим признакам различают: *лесные, травяно-лесные, древесно-моховые, травяные, мохово-травяные, моховые* и *комплексно-моховые* микроландшафты с детализацией их по видовому составу растений и по условиям водно-минерального питания различают: низинные (*евтрофные*), переходные (*мезотрофные*) и верховые (*олиготрофные*). С точки зрения оценки гидрологического режима и водно-физических свойств болот наибольший интерес представляет классификация Б. м., учитывающая не только растительный покров, но и микрорельеф поверхности болота и строение гидрографической сети. Так, например, в зоне верховых болот различают Б. м.: 1) *грядово-мочажинные,* 2) *грядово-озерково-мочажинные,* 3) *грядово-озерковые,* 4) *озерково-мочажинные* и др. В зоне низинных болот преобладают *моховые, мохово-травяные* и *травяные* микроландшафты с ровной или кочковатой поверхностью и лесные микроландшафты с сильно расчлененным микрорельефом.

БОЛОТО — достаточно однородный природный комплекс, занимающий некоторый участок земной поверхности, характеризующийся обильным застойным или слабопроточным увлажнением горизонтов грунта в течение большей части года, наличием процесса торфообразования и специфической болотной растительностью, приспособленной к условиям обиль-

ного увлажнения при недостатке кислорода в почве. Если мощность отложившегося торфа такова, что корни основной массы растительности достигают подстилающего минерального грунта, то такие участки суши называются *заболоченными землями.*

БОЛОТОВЕДЕНИЕ — наука, изучающая биологические особенности образования и развития болот, их растительность и биохимические свойства.

БОЛОТООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС — процесс образования и развития болот. Болота могут возникать или путем зарастания водоемов, или вследствие торфообразования на поверхности суши, что приводит к заболачиванию водораздельных пространств. Непрерывно продолжающийся процесс выноса в озера минеральных и органических частиц грунта, смытых с их водосборной площади, а также отложения отмирающих растений, в большом количестве развивающихся в озерах, обусловливают постепенное их обмеление. Вместо высоких камышей и тростников развиваются мелководные растения — хвощи, осока и многие другие водолюбивые растения. Таким образом на месте водоема может образоваться болото, которое в процессе своего развития из *низинного* переходит в *переходное* и затем в *верховое*. Процесс заболачивания на минеральных грунтах идет в условиях длительного избыточного содержания влаги в верхнем горизонте грунта при благоприятных условиях для накопления воды. Развитие болотных массивов на минеральных грунтах может осуществляться или путем распространения процесса заболачивания от центральных частей зоны заболачивания к периферии (*центрально-олиготрофный ход развития болотного массива*), или, наоборот, от периферии к центру (*периферически-олиготрофный ход развития болотного массива*).

При *центрально-олиготрофном* ходе развития болотного массива смена евтрофной растительности на мезотрофную и затем на олиготрофную происходит вначале в центральных частях, наиболее удаленных от границ болотного массива. На окраинах массива по его границам с суходолом евтрофная и мезотрофная растительность сохраняется часто до поздних стадий развития массива, если проточность вод и минеральное питание на периферии массива значительно не уменьшаются по мере торфонакопления. При *периферически-олиготрофном* ходе развития болотного массива смена евтрофной и мезотрофной болотной растительности вначале происходит на периферии массива, а затем лишь в его центральных частях.

БОЧАГ — 1) небольшое озерко, представляющее остаток пересыхающей или теряющейся в аллювиальных отложениях или в карстовых воронках реки. 2) Глубокое место в реке.

БУР ЛЕДОВЫЙ — инструмент для сверления отверстий в ледяном покрове с целью измерения толщины льда, шуги и промера глубины. Б. л. состоит из коловорота с патроном для крепления в нем сверла, изготовляемого из полосовой стали. Наиболее распространены буры диаметром 40 и 70 *мм*. Известны механические ледовые буры, у которых сверло приводится во вращение электрическим или бензиновым двигателем.

БУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОТОКА — состояние, при котором глубина потока меньше критической глубины для данного расхода ($h_0 < h_{кр}$) При этом число Фруда больше единицы, т. е. удвоенная кинетическая энергия потока в данном сечении больше его потенциальной энергии. Б. с. п. характерно для горных рек, быстротоков и водовыпускных сооружений. Течение сопровождается образованием периодически возникающих и разрушающихся волн на поверхности потока.

БУРОВОЙ (ВЕСОВОЙ) МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ — определение влажности почвы путем взвешивания извлеченного из почвы образца до и после его высушивания. Образцы почвы отбираются с помощью бура или путем шурфования. Взятый образец почвы помещается в металлический или стеклянный стаканчик с плотно надевающейся крышкой, вес которого известен. Стаканчики взвешиваются

сначала с сырым образцом, а затем после высушивания при температуре 100—105° С до постоянного веса. Разность весов стаканчика с высушенной почвой и пустого дает вес сухой почвы, а разность весов стаканчика с влажной и сухой пробой дает вес содержащейся в почве влаги. Выразив этот вес в процентах от веса сухой почвы, получают влажность почвы в процентах от ее сухого веса.

БУРУН — пенистые (аэрированные) массы воды, образующиеся на гребне волны при его разрушении, происходящем на мелях без непосредственного удара волны о берег и сопровождающемся опрокидыванием волны вследствие большего торможения о дно ее нижней части по сравнению с гребнем, в результате чего гребень как бы «перегоняет» ложбину волны и обрушивается вперед. Глубина (в случае зыби), на которой происходит разрушение волны, при попутном ветре больше, чем при встречном.

БУХТА — небольшой, но глубоко вдающийся в сушу залив, защищенный от ветрового волнения, развивающегося на основной части водоема.

БЫТОВЫЕ РАСХОДЫ (УРОВНЯ) ВОДЫ — понятие, не имеющее еще достаточно однозначного и объективного определения.

1) В широком понимании оно используется как синоним естественного, не искаженного влиянием гидротехнических мероприятий, водного режима рек.

2) В мелиоративной практике применяется как некоторая расчетная величина, например, величина расхода, имеющего наибольшую повторяемость за вегетационный период, или величина расхода 50%-ной обеспеченности среди совокупности расходов вегетационного периода, или минимальные среднемесячные расходы вегетационного периода.

См. также *гидрологический режим.*

БЬЕФ — участок реки, расположенный выше или ниже подпорного сооружения (плотины). Участок, находящийся в подпоре и расположенный выше по течению подпорного сооружения, называется верхним бьефом, а расположенный ниже подпорного сооружения — нижним бьефом.

В

ВАДИ — сухие долины периодически текущих потоков в пустынных (аридных) областях, обычно заканчивающиеся в бессточных впадинах. Такие сухие долины в пустынях Средней Азии называются *узбоями.*

ВАДОЗНЫЕ ВОДЫ — воды, заключенные в земной коре и участвующие в общем круговороте воды на земном шаре и, следовательно, по своему происхождению связанные с атмосферной влагой и поверхностными водоемами.

ВАЛЕНТНОСТЬ — свойство атомов химических элементов присоединять к себе или замещать определенное число атомов другого элемента. В. определяется числом, показывающим, сколько атомов водорода (или другого одновалентного элемента) присоединяет или замещает атом данного элемента.

ВАЛОВОЕ ИСПАРЕНИЕ — см. *Суммарное испарение.*

ВАТЕРПАСОВКА — упрощенный способ нивелирования, т. е. определения превышения одной точки местности над другой, с использованием плотничьего ватерпаса или уровня. В. применяется на небольших расстояниях, на крутых склонах, когда не требуется большой точности. Прежде В. часто применялась для нивелирования свай водомерного поста.

ВЕЕР ПЕРЕМЕЩЕНИЯ РУСЛА — серия обычно дугообразно изогнутых гряд и понижений между ними на поверхности поймы, весьма различно ориентированная по отношению к современному руслу. Формируется в процессе перемещения потока в пределах долины при свободном меандрировании. Изучение аэрофотоснимков В. п. р. позволяет восстановить многовековую историю перемещения русла и дать прогноз развития этого процесса в будущем.

Синоним: *веер блуждания.*

ВЕКОВЫЕ КОЛЕБАНИЯ СТОКА — изменения водности рек на протяжении периода, охватывающего различные климатические эпохи, связанные, например, с развитием и исчезновением оледенения на протяжении четвертичного периода. Эти колебания стока, происходящие под влиянием космических факторов, в частности в связи с вековыми изменениями солнечной активности, осуществляются крайне медленно и в пределах сравнительно небольшого периода времени, исчисляемого десятилетиями (на который рассчитываются гидротехнические сооружения), не принимаются во внимание.

См. *Многолетние колебания стока.*

ВЕРОЯТНОСТЬ — мера оценки достоверности появления того или иного события, в частности, различных гидрометеорологических явлений или их характеристик. В. равна отношению числа случаев, благоприятствующих появлению рассматриваемого события (m), к общему числу случаев (n) $p=\frac{m}{n}$.

ВЕРТИКАЛЬ ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ — отвесная линия от поверхности до дна водоема с известными координатами в плане, на которой сделаны гидрологические наблюдения. Различают: *вертикаль промерная* — вертикаль, на которой измерена глубина водоема; *вертикаль скоростная* — вертикаль, на которой измерена скорость течения отдельно в одной или нескольких точках или в целом — интеграционным способом.

Иногда гидрологическую вертикаль в озере (водохранилище), на которой производятся комплексные гидрологические измерения, называют *гидрологической станцией.*

ВЕРТИКАЛЬ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА — см. *Гидрологический разрез.*

ВЕРТУШКА ГИДРОМЕТРИЧЕСКАЯ [1] — прибор для измерения скорости течения воды в водоеме. Главная часть прибора — рабочее колесо (лопастной винт, ротор), вращающееся в омывающем его потоке воды. Обороты колеса фиксируются механическим счетчиком на корпусе прибора или передаются системой электрической сигнализации наблюдателю.

Действие прибора основано на существовании зависимости $v=f(n)$, где v — скорость течения набегающей на прибор воды в *м/сек*, n — число оборотов рабочего колеса в 1 сек. Указанная зависимость может быть представлена в виде графика или уравнения с численными коэффициентами в результате специального испытания прибора в лаборатории — т. н. *тарирования.*

С 1790 г., когда появилась первая вертушка, предложено более 200 различных моделей. Можно выделить четыре основных типа вертушек: 1) вертушки, позволяющие измерить вектор скорости (величина и направление), 2) вертушки, которые, будучи направлены под некоторым углом к направлению потока, позволяют измерить величину проекции скорости потока на направление вертушки (компонентные вертушки), 3) вертушки, которые и без соблюдения условий ориентирования прибора по отношению к направлению течения, позволяют определять величину скорости набегающего потока и 4) вертушки, позволяющие измерить только величину скорости потока и причем только при условии ориентирования прибора строго навстречу потоку.

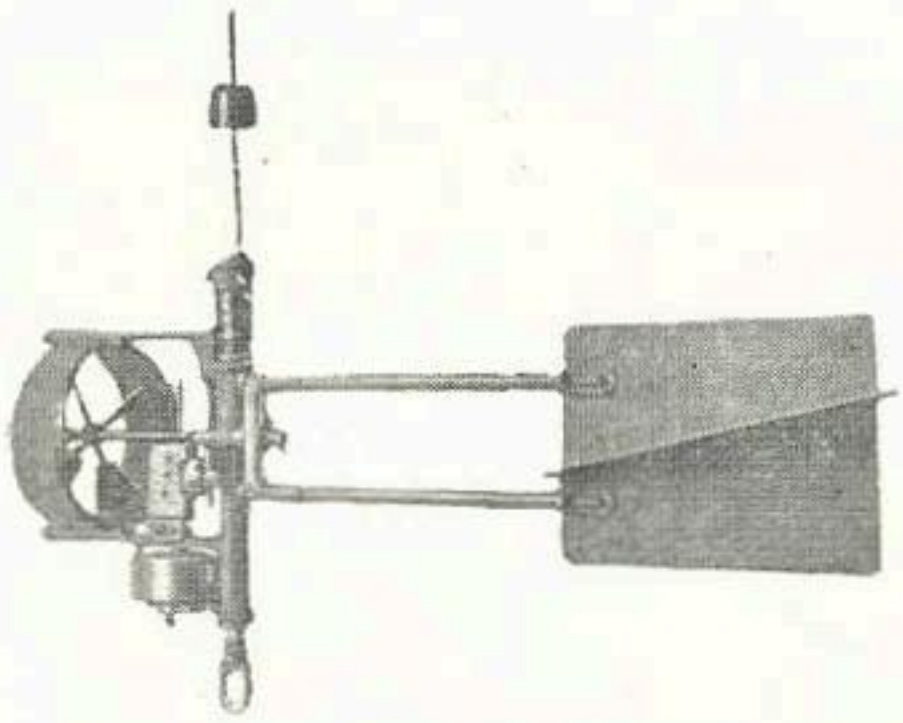
В СССР распространены: из вертушек 1-го типа — морская вертушка; из вертушек 3-го типа — вертушка ИВХ (аналогична вертушке Прайса, применяемой в США) и из вертушек 4-го типа — вертушка Жестовского, в прошлом широко применялась и вертушка Лагу.

Морская вертушка применяется в озерах, водохранилищах и реках. Рабочее колесо — крыльчатка на горизонтальной оси; счетчик оборотов механический, расположен на корпусе прибора, включается и выключается ударом груза «почтальона», сбрасываемого по тросу, на котором подвешен прибор; направление течения отмечается шариками, скатывающимися по желобу магнитной стрелки в пронумерованные отсеки коробки.

[1] Автор В. В. Уханов.

Вертушка ИВХ — имеет рабочее колесо — ротор с вертикальной осью, сигнализация электрическая; применяется со штангой или с тросом.

Вертушка Жестовского (см. рис. на стр. 53) рабочее колесо — двухлопастной винт на горизонтальной оси; датчик электрической сигнализации в камере, наполненной маслом; порог чувствительности прибора ~0,04 *м/сек*, надежные показания при скорости больше 0,15 *м/сек*, измерения допускаются до 5,0 *м/сек*; применяется со штангой или с тросом.



Морская вертушка.

Модели вертушек, у которых диаметр рабочего колеса меньше 50 *мм*, иногда называют малогабаритными («малютка», «пигмей»).

ВЕРХОВОДКА — временное скопление подземных вод в зоне аэрации обычно в виде отдельных разобщенных более или менее значительных линз, образующихся от просачивания талых снеговых или дождевых вод.

ВЕРХОВОЕ БОЛОТО — см. *Типы болот.*

ВЕСЕННЕЕ ПОЛОВОДЬЕ — см. *Половодье.*

ВЕСОВОЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ (ОПРЕДЕЛЕНИЯ) РАСХОДА ВОДЫ[1] — отличается от объемного тем, что собранная вода взвешивается. Применяется в лабораторных условиях в случаях необходимости достижения особо высокой точности измерения. Точность В. м. зависит от точности взвешивания и точности «отсечки» измеряемого потока.

При условии применения технических весов и соблюдения условия длительности слива (100 сек.) гарантированная погрешность одного измерения оценивается 0,1%.

ВЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ — волны, развивающиеся под действием ветра. Представляют собой колебательное движение частиц жидкости, обладающей свободной поверхностью, выражающееся отклонением этой поверхности от своего равновесного положения. Первые волны, появляющиеся на поверхности воды при слабом ветре, имеют двухмерный характер, обладают небольшим периодом ($\tau < 1$ сек.) и очень малыми размерами. Это — рябь, или *капиллярные волны.* На всех последующих стадиях развития В. в. являются *гравитационными.* Волны, распространяющиеся по водной поверхности по инерции (после окончания ветра или вышедшие из зоны его воздействия) называются *волнами зыби*, или зыбью. Расстояние по акватории, на протяжении которого ветер оказывает воздействие на волны, называется *разгоном* В. в. Вследствие неравномерности поля ветра В. в. формируются в виде беспорядочного чередования на водной поверхности отдельных бугров (гребней волны) и впадин (ложбин волн). Такая система волнения называется *трехмерной* в отличие от *двухмерных волн зыби,* которые можно считать практически имеющими одинаковые длину и высоту на весьма большом расстоянии вдоль фронта волны. В. в., на распространение которых оказывает действие глубина водоема, называют *волнами мелководья*; они возникают там, где глубина водоема меньше половины длины волны. В результате сочетания волн различных размеров и форм могут возникать явления интерференции, проявляющиеся в некоторых случаях в виде толчеи. *Интерференция волн* возникает при сложении нескольких волн, в результате чего исходные волны могут либо увеличиваться, либо уменьшаться. В результате интерференции может возникнуть *стоячая волна*, образующаяся от сложения прямой и обратной волн с одинаковым периодом.

[1] Автор В. В. Уханов.

Волны, разрушающиеся у берега, образуют *прибой*. Если волна разбивается не у самого берега, а в некотором отдалении от него, на отмели, то это явление называется *забурунниванием*; с ним связано частичное опрокидывание гребня с образованием пены.

Различают три стадии В. в.: развивающиеся, установившиеся и затухающие. См. также *элементы волн (на поверхности жидкости)*.

ВЗАИМНЫЕ ГЛУБИНЫ — см. *Гидравлический прыжок*.

ВЗВЕСИ В ВОДЕ — взвешенные в воде водоема частицы органического и неорганического происхождения. *Органические примеси* состоят из бактерий и мелких планктонных организмов и их органических остатков, частиц торфа и болотных растений, а также из принесенных с берега пыльцы и насекомых. *Неорганические примеси* состоят из песчаных и илистых частиц, вносимых в озеро притоком во время половодья и паводков, взмучиваемых со дна, смываемых с берегов во время волнения и приносимых ветром с окружающей суши, из коллоидных частиц разных химических соединений.

ВЗВЕШЕННЫЕ НАНОСЫ — твердые частицы, переносимые потоком во взвешенном состоянии. Взвешивание осуществляется в турбулентных потоках под влиянием восходящих пульсационных вихревых токов. Вихри, возникающие в придонном слое, захватывают частицы наносов и поднимают их в толщу потока. Частицы, вовлеченные внутрь потока, движутся вместе с водой, находясь под воздействием переменных по величине и направлению пульсационных скоростей. На турбулентный перенос накладывается явление падения частиц под действием силы тяжести. В результате возникает сложный характер движения частиц. В процессе вертикального движения частица может опуститься до дна и смешаться с донными отложениями, оставаясь в них до момента, когда над ней вновь пройдет достаточно мощный вихрь и вновь увлечет ее в толщу потока.

ВЗВЕШИВАНИЕ НАНОСОВ — переход наносов во взвешенное состояние. Происходит под действием подъемной силы, возникающей вследствие несимметричного обтекания потоком частиц грунта и пульсационных вихревых потоков. *Несимметричное обтекание* частиц жидкостью проявляется в том, что вследствие очень большого градиента скоростей в придонном слое скорость жидкости над верхней поверхностью твердой частицы может быть значительной, а снизу — равной нулю. В зоне бóльших скоростей это приводит к возникновению пониженного давления, а в местах нулевых скоростей течения — силы гидростатического давления, направленного вверх. Кроме того, на грань частицы, обращенную навстречу течению, будет действовать *лобовая сила*, пропорциональная квадрату скорости течения, а с тыловой стороны появится область пониженного давления. Вихри, возникающие при обтекании потоком различного рода преград, а также выступов дна и берегов и имеющие на своей оси вращения область пониженного давления, захватывают облегченные действием подъемной силы частицы наносов и поднимает их в толщу потока.

ВИЗУАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЛНЕНИЯ — бесприборная, глазомерная оценка степени развития волнения на морях, озерах и водохранилищах. Заключается в определении наибольшей высоты волны и состояния поверхности моря, озера или водохранилища, оцениваемых в баллах по соответствующим условным шкалам. Слабое волнение при высотах волн до 0,25 *м* характеризуется баллом 1, исключительное по силе волнения при высотах волн 11 *м* и более — баллом 9. Зеркально гладкая поверхность характеризуется баллом 0, хорошо заметные небольшие волны — баллом 3; наивысший балл 9 относится к случаю предельного развития волнения, когда вся водная поверхность покрыта плотным слоем пены, воздух наполнен водяной пылью и брызгами, видимость значительно уменьшена.

ВИНТОВОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ В РУСЛОВОМ ПОТОКЕ — сочетание продольного перемещения жидкости в направлении уклона с по-

перечной циркуляцией в плоскости живого сечения. На изогнутых в плане участках потока поперечное движение направлено в придонном слое к выпуклому (внутреннему) берегу, в поверхностном — к вогнутому (внешнему) берегу.

ВИРТУАЛЬНАЯ ВЯЗКОСТЬ — см. *Вязкость жидкости.*

ВИСЯЧИЕ ДОЛИНЫ — боковые долины, сопрягающиеся с долиной, в которую они впадают не на уровне ее дна, а на некоторой высоте по склону.

В. д. могут возникать в результате эрозии или деятельности бокового ледника.

ВИСЯЧИЙ ЛЕДНИК — ледник, язык которого оканчивается на склоне боковой долины, не достигая главной долины. Относится к группе ледников альпийского типа, свойственен горным хребтам с острыми и крутыми гребнями.

Синоним: *ледник склона.*

ВИХРЕВОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ — движение, при котором отдельные элементарные объемы жидкости, кроме поступательного их движения и деформации, совершают также вращательные движения.

ВИХРЬ — 1) В гидромеханике и в математике (векторный анализ) — вектор удвоенной угловой скорости вращения элементарных объемов при вихревом движении жидкости. 2) Вихревая область, т. е. группа частиц жидкости, вращающихся приблизительно как твердое тело вокруг некоторой мгновенной оси. Мгновенная ось вращения может быть неподвижной или перемещающейся в пространстве. Такие В. наблюдаются, например, в кормовой части плохо обтекаемого тела, за различного рода препятствиями, расположенными в потоке, в придонной области руслового потока вблизи гряд и т. д.

Иногда первое понятие называют *расчетным* В., а второе — *физическим* В.

См. также *водоворот.*

ВЛАГОЕМКОСТЬ ПОЧВО-ГРУНТА, ГОРНЫХ ПОРОД, ТОРФА И ДРУГИХ ПОРИСТЫХ СРЕД — способность почво-грунта, торфа, горных пород вмещать или удерживать определенное количество воды в порах. Иногда употребляется менее распространенный термин — *водоудерживающая способность.* По характеру связи воды с твердой средой различают:

а) *максимальную адсорбционную влагоемкость* — наибольшее количество воды, которое почва может прочно связать в результате явления адсорбции;

б) *максимальную гигроскопичность* — наибольшее количество парообразной влаги, которое воздушно-сухая почва (грунт) может поглотить из воздуха при его относительной влажности, равной 94%;

в) *наименьшую влагоемкость* — наибольшее количество подвешенной воды независимо от механизма удержания влаги, которое может содержаться в верхней части толщи почвы (грунта) после свободного стекания воды, при глубоком залегании подземных вод (синонимы: *полевая влагоемкость, предельная полевая влагоемкость*). Величина наименьшей влагоемкости зависит главным образом от механического состава и от сложения почвы. В песках величина ее равна 3—5%, в супесях 10—12%, в суглинках и глинах 12—22%;

г) *капиллярную влагоемкость* — количество влаги в почве (грунте), удерживаемое капиллярными силами на различном расстоянии от уровня грунтовых вод; величина ее переменная и зависит от высоты расположения данного слоя почвы (грунта) над зеркалом подземных вод;

д) *максимальную капиллярную влагоемкость* — наибольшее количество воды, которое удерживается в почве (грунте) капиллярными силами над зеркалом подземных вод (синонимы: *полная капиллярная влагоемкость, общая влагоемкость*);

е) *полную влагоемкость* (водовместимость) — наибольшее количество воды, которое может содержаться в почве (грунте) в условиях полного заполнения всех пустот и пор, за исключением занятых зажатым воздухом (синоним: *наибольшая влагоемкость*).

Наибольшее количество пленочной воды, которое может удержаться в почве (грунте) силами молекуляр-

ного притяжения, иногда называют *максимальной молекулярной* или *пленочной влагоемкостью.* В торфах выделяют *осмотическую влагоемкость* (вода внутри клеток неразложившихся или живых растений). Величины влагоемкости выражаются или в процентах от веса (или объема) сухой почвы (грунта), или в виде запаса влаги, соответствующего той или иной форме влагоемкости и выражаемого обычно в миллиметрах слоя воды.

ВЛАГОМЕРЫ ПОЧВЕННЫЕ — приборы, позволяющие определить влажность почвы в естественных условиях без отбора проб, по изменению электрических, тепловых, механических и других свойств почвы с изменением ее влажности. Известны схемы В. п., основанные на использовании изменения электропроводимости почвы с изменением ее влажности (*омический метод*), на зависимости диэлектрической проницаемости почвы от ее влажности, на оценке силы, с которой почва удерживает влагу (*сосущая сила почвы*) и на использовании радиоактивных методов (*нейтронный метод* и *метод гамма-лучей*). В. п. любой схемы предварительно должны быть протарированы применительно к условиям той почвы, влажность которой намечено определить. Широкого практического применения эти методы еще не получили.

Приборы для определения влажности почвы путем измерения ее *электропроводности* или диэлектрической проницаемости состоят из трех основных частей: 1) электродов, помещенных в почву (так называемых датчиков), 2) электроизмерительного прибора, 3) источника тока.

В *омическом методе* электроизмерительным прибором фиксируется изменение сопротивления, в диэлектрическом — изменение емкости в пространстве между электродами, заложенными в почву. Приборы, применяемые при термоэлектрическом методе, состоят из источников тепла, нагреваемых током, и измерителя температуры. Температура измеряется термопарами или термистрами. Измерения заключаются в фиксировании скорости остывания нагретого тела, находящегося в почве. В методе определения влажности почвы по *сосущей силе* почвы в качестве измерительного приспособления используют так называемые *тензиметры,* представляющие собой снабженные манометром сосуды из мелкопористого фарфора. Сущность действия тензиметров заключается в следующем. При установке в почву наполненного водой сосуда с пористыми стенками часть воды из него отсасывается почвой. Процесс отсасывания воды продолжается до тех пор, пока вакуум в сосуде не уравновесит силу, с которой почва извлекает из него воду. При увеличении влажности окружающей сосуд почвы и соответствующем понижении ее сосущей силы часть воды из почвы проникает в сосуд. Отрицательное давление в сосуде показывает величину сосущей силы почвы, по которой можно судить о ее влажности. Разновидностью способа тензиметров является *метод адсорбционных блоков.* В этом случае в почву помещаются пористые блоки, внутри которых вмонтированы электроды (датчики) электроизмерительного прибора и источника тока для определения влажности по изменению диэлектрических свойств или электропроводимости внутри блоков.

Для определения влажности почвы *радиоактивными методами* в почву помещается источник радиоактивных излучений с соответствующим свинцовым или иным предохранителем, испускающий пучок нейтронов или гамма-лучей лишь в определенном направлении. Интенсивность излучения фиксируется счетчиком. По степени ослабления излучения судят о влажности почвы.

ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВО-ГРУНТА, ГОРНЫХ ПОРОД, ТОРФА, ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ПР. — содержание воды в граммах в почво-грунтах, горных породах, торфе и пр. (весовая влажность). *Весовая влажность,* как правило, выражается в процентах от веса абсолютно сухого почво-грунта, иногда в весовых процентах к весу сырого почво-грунта, торфа (чаще). Принято выделять *объемную влажность* — коли-

чество воды в почво-грунте, выраженное отношением объема воды к объему почво-грунта.

Коэффициент влажности — величина, указывающая, какая часть объема пор занята водой.

ВЛЕКОМЫЕ НАНОСЫ — см. *Донные наносы.*

ВЛЕЧЕНИЕ НАНОСОВ — форма перемещения донных наносов, при которой частицы перекатываются по дну, лишь иногда отрываясь от него на короткие промежутки времени.

См. *Сальтация.*

ВНЕШНИЕ ПРОЦЕССЫ — в геологии — процессы, происходящие на земной поверхности и в верхних частях земной коры (см. кора выветривания). К В. п. относятся процессы, обусловленные деятельностью организмов, ветра, воды (поверхностной и подземной), льда, снега и силы тяжести.

Синонимы: *экзогенные, поверхностные процессы.*

ВНУТРЕННИЕ ВОЛНЫ — волны, возникающие внутри водной массы на поверхности раздела между слоями воды различной плотности при перемещении одного слоя относительно другого. При систематическом наблюдении поверхности раздела в одном и том же пункте можно заметить вертикальные перемещения этой поверхности, которые связаны с прохождением В. в. В. в. хорошо прослеживаются наблюдениями над температурой, соленостью, содержанием кислорода, планктона и пр.

ВНУТРИВОДНЫЙ (ГЛУБИННЫЙ) ЛЕД — различные ледяные кристаллы (пластичные, круглые, чечевицеобразные и др.) или их скопления в толще воды в виде губчатой непрозрачной массы. Образуется при охлаждении воды ниже точки замерзания (переохлаждении) и интенсивном ее перемешивании при открытой водной поверхности. Благоприятные условия для образования внутриводного льда создаются на незамерзающих участках (полыньи) рек и озер. Скопления внутриводного льда закрепляются на дне (донный лед), на находящихся в воде предметах, забивают отверстия гидротехнических сооружений, каналы и пр. Всплывающий на поверхность В. л. совместно с другими формами ледовых образований формирует шугу.

ВНУТРИГОДОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА — распределение стока по частям года (сезонам, месяцам, декадам); обычно выражается в долях или процентах от величины годового стока. В. р. с. может быть охарактеризовано типовыми или расчетными схемами.

Типовое В. р. с. отражает наиболее характерные общие черты режима рек, наиболее часто повторяющиеся в ряде лет для данной реки или группы рек данного гидрологического района. В последнем случае говорят о районном типовом внутригодовом распределении стока. Соответствующее каждой реке или группе рек типовое В. р. с. или выбирается как наиболее типичное (для многоводных, маловодных, средних по водности рек) из числа лет наблюдений, или принимается осредненным за все годы по календарным датам (так называемое фиктивное распределение), или дается в виде схематизированного гидрографа, осредненного по фазам режима.

Расчетное В. р. с. получают путем статистической обработки величин стока за различные периоды года и времени наступления этих периодов. Расчетное В. р. с. обязательно должно учитывать водность года, т. е. строиться применительно к многоводному или маловодному году различной обеспеченности. Расчетное В. р. с. принимается различным применительно к различным видам и схемам использования стока.

ВНУТРИМАТЕРИКОВЫЙ ВЛАГООБОРОТ — элемент общего круговорота воды на земном шаре, основными звеньями которого являются:

— выпадение над континентами атмосферных осадков за счет влаги, принесенной воздушными потоками с акватории океанов и морей,

— испарение некоторой части воды, выпавшей в форме атмосферных осадков,

— перемещение над континентом испарившейся с его поверхности влаги,

— последующие циклы выпадения атмосферных осадков и испарения

воды в пределах рассматриваемой части континента.

Таким образом, в процессе В. в. влага, принесенная с океанов и морей, делает несколько оборотов в пределах материка, прежде чем попасть в реки и стечь в Мировой океан, т. е. завершить большой круговорот воды в природе.

ВНУТРИПОЧВЕННЫЙ СТОК — перемещение свободной гравитационной воды по относительному водоупору в почвенном слое под влиянием гидравлического уклона (напорного градиента). Этот процесс, в частности в отношении его интенсивности, в различных физико-географических условиях, особенно в степных и лесостепных районах, изучен мало. Иногда за явление В. с. принимают движение воды в почвенных горизонтах в зоне избыточного увлажнения при высоком стоянии грунтовых вод, что приводит к подмене исходного понятия о В. с. иным, от него отличным, в отношении которого может быть применено более общее понятие — грунтовый сток. Имеются предложения указанный характер движения воды в почве именовать почвенным стоком.

ВНУТРИСУТОЧНЫЙ ХОД СТОКА — изменения величин расходов воды в течение суток, возникающие вследствие неравномерной интенсивности снеготаяния или таяния ледников. Проявляется на малых водосборах, где время добегания воды по длине главного водотока при формировании максимального внутрисуточного расхода менее суток. В. х. с. оказывается несущественным при площадях водосбора свыше 5—6 тыс. $км^2$.

V-ОБРАЗНАЯ ДОЛИНА — см. *Долина реки.*

ВОДА — химическое соединение водорода с кислородом. Состоит из 11,11% водорода и 88,89% кислорода (по весу). При образовании В. с одним атомом кислорода соединяются два атома водорода. В молекуле В. атомы кислорода и водорода расположены по углам равнобедренного треугольника: при вершине находится атом кислорода, а в углах при основании — по атому водорода. Вследствие того что оба атома водорода смещены в одну сторону от атома кислорода, молекулы В. характеризуются значительной полярностью, т. е. неуравновешенностью положительных и отрицательных электрических зарядов. Сторона молекулы с атомом кислорода имеет некоторый избыток отрицательного заряда, электричества, а противоположная сторона, в которой находятся атомы водорода, — избыток положительного заряда. Полярность и некоторые другие силы обусловливают способность молекулы воды объединяться в ассоциации — по нескольку вместе. Простейшую формулу H_2O имеет молекула парообразной воды (*гидроль*). Молекула В. в жидком состоянии представляет собой объединение преимущественно двух простых молекул $(H_2O)_2$ (*дигидроль*), а в твердом (лед) — объединение трех простых молекул $(H_2O)_3$ (*тригидроль*). Во льду обычно преобладают молекулы тригидроля, имеющие наибольший объем, а простые, необъединившиеся молекулы отсутствуют. В парообразном состоянии при температуре свыше 100° В. состоит главным образом из молекул гидроля, так как значительная скорость движения молекул при этой температуре нарушает ассоциацию (объединение) молекул. В жидком состоянии В. представляет собой обычно смесь гидроля, дигидроля и тригидроля, соотношение между которыми меняется с изменением температуры.

Существует и вторая модель строения В., согласно которой молекулы В. при температуре ниже 4°, включая и фазу льда, образуют структуру, сходную со строением кристалла тридимита, а при более высоких температурах — со строением кристалла кварца.

Особенности структуры В. обусловливают возникновение *аномалий,* важнейшими из которых являются следующие: 1) объем при увеличении температуры от 0 до 4° уменьшается (плотность возрастает), а выше 4° увеличивается, 2) при замерзании объем воды увеличивается, благодаря чему плавление льда сопровождается не расширением, а сжатием, 3) при повышении дав-

ления температура замерзания воды не повышается, а понижается, 4) плавление льда сопровождается аномально большим увеличением удельной теплоемкости (почти вдвое — с 0,49 до 1,009 *кал/г град* при 0°), 5) очень большая удельная теплоемкость, которая при 15° принимается равной 1 *кал/г град*. Аномальны также зависимость скрытой теплоты плавления, удельной теплоемкости от температуры и некоторые другие свойства.

ВОДНАЯ ЭНЕРГИЯ — энергия, которой обладает вода, движущаяся в потоках по земной поверхности или аккумулированная в естественных (озера) или искусственных (водохранилища) водоемах, расположенных на некоторой высоте над уровнем моря. Если расход воды в реке на участке Q *м³/сек*, величина падения H *м*, а вес единицы объема $\gamma = 1000$ *кг/м³*, то работа, совершенная водой в единицу времени (мощность), равна $\gamma QH = 1000\ QH$ *кг м/сек*. Имея в виду что 1 *квт* = 102 *кг м/сек*, получаем выражение для мощности потока $N = 9{,}8\ QH$ квт. Это так называемая полная или кадастровая мощность. Действительная мощность, которую можно использовать, оказывается меньше вследствие неизбежных потерь. Понимая среднее значение коэффициента полезного действия установок, равным 0,80—0,85, получим выражение для оценки практически используемой мощности $N = 8{,}0\ QH$ *квт*.

Суммарной характеристикой работы водохозяйственных установок за некоторый период времени t является выработка энергии, определяемая выражением

$$E = \int_0^t N\,dt \ \textit{квт},$$

где t — время в часах.

Для годового периода ($t = 8766$ час.) $E = 8766\ N_{ср}$, где $N_{ср}$ — среднегодовая мощность установки.

Технически возможные к использованию гидроэнергоресурсы СССР исчисляются величиной свыше 2100 млрд. *квт-ч* в год и превосходят гидроэнергоресурсы других стран.

ВОДНОБАЛАНСОВАЯ СТОКОВАЯ ПЛОЩАДКА — часть склона речного водосбора, оборудованная для учета всех элементов водного баланса, включая сток в толще почво-грунтов до водоупора. Возможность воднобалансовых наблюдений обеспечивается тем, что избранные для этой цели площадка или участок склона искусственно изолируются по всему периметру от окружающей территории водораздельной стенкой от поверхности до водоупора и на них организуется учет стока с поверхности, из некоторых избранных слоев внутри толщи почво-грунтов и по поверхности водоупора. Совмещая указанные измерения стока с изучением режима уровней грунтовых вод, влажности почвы, осадков и испарения, можно получить полное представление о процессе формирования водного баланса склона речного водосбора.

См. также *стоковые площадки*.

ВОДНОЕ НИВЕЛИРОВАНИЕ — способ приведения в одну систему исчисления высот реперов, нулей уровнемеров (водомерных постов) и вообще высот точек земной поверхности, расположенных по побережью озера или водохранилища, на основе анализа результатов синхронных наблюдений уровня воды на береговых и островных постах.

Для глубоких слабопроточных озер В. н. может быть сделано на основе сравнения сведений об уровне воды, осредненном за большие периоды времени. Для водохранилищ В. н. выполняется на основе сведений об уровне воды за короткие интервалы времени (2—5 суток летом, 10—15 суток зимой), при относительно устойчивых высотах уровня и при возможно малом стоке из водохранилища, когда водная поверхность наиболее близка к горизонтальной. Периоды, выбранные для В. н., должны характеризоваться отсутствием устойчивых ветров скоростью более 2—4 *м/сек*. При благоприятных (в отношении погоды и стока) условиях точность В. н. не меньше точности геометрического нивелирования 3-го класса.

ВОДНОЕ СЕЧЕНИЕ — сечение потока в гидрометрическом створе, назначенном для определения расхода воды вертушкой. В В. с. различают: 1) живое сечение — часть В. с., в которой скорость течения больше порога чувствительности прибора, примененного в данном случае для определения расхода воды, и 2) мертвое пространство — часть В. с., в которой скорость меньше порога чувствительности прибора.

См. также *поперечное сечение потока.*

ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО — отрасль народного хозяйства, в задачу которой входит разработка и осуществление мероприятий по использованию поверхностных и подземных вод для различных областей народного хозяйства (энергетика, водный транспорт, водоснабжение, орошение и т. д.), а также охрана вод и борьба с вредным воздействием их на народное хозяйство.

ВОДНОСТЬ РЕК — количество воды, проносимое реками за какой-либо период времени (декаду, месяц, сезон, отдельный год или ряд лет) по сравнению со средним значением (нормой) для этого периода.

ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ ПОЧВО-ГРУНТОВ — совокупность водных и физических характеристик почво-грунтов, определяющих закономерности накопления и передвижения в них влаги. *Физическими константами* называют постоянные для данного почво-грунта характеристики, например, пористость, высота капиллярного поднятия, удельный и объемный вес. Такие характеристики водных свойств почво-грунтов, как различные виды влагоемкости, водоотдача, коэффициент фильтрации, называются *водными константами* почво-грунтов.

ВОДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ — совокупность полевых, камеральных и лабораторных исследований и работ, выполняемых с целью выяснения различных характеристик водных объектов, необходимых для разработки проекта их практического использования и эксплуатации, а также для описания с общепознавательной целью. В последние годы собирательный термин В. и. употребляется редко. Вместо него употребляются более конкретные понятия: метеорологические, геологические, геоморфологические, гидрологические, гидробиологические, топографические исследования и пр.

ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ — реки, озера, болота, водохранилища, ледники или другие формы сосредоточения воды на поверхности суши (например, в виде снежного покрова), для изучения режима которых применяются гидрологические методы измерения и анализа.

См. также *водоем, водоток.*

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ — запасы поверхностных и подземных вод какой-либо территории. Имея в виду относительно небольшой объем используемой подземной и заключенной в озерах воды, под В. р. крупных территорий и государств обычно понимают лишь величину годового стока рек. В отношении отдельных регионов и экономических районов оценка В. р. осуществляется с учетом запасов вод подземных и аккумулированных в озерах. В средний по водности год ресурсы поверхностных вод СССР составляют примерно 4340 $км^3$; Бразилии 3200 $км^3$, США — 2850 $км^3$.

В гидрогеологии различают понятия «*запасы*» и «*ресурсы*», при этом термин ресурсы применяют для характеристики тех количеств подземных вод и подземного стока, которые обеспечиваются питанием в процессе круговорота воды, происходящего на земном шаре (естественные ресурсы подземных вод), а термин запасы — для характеристики общего объема подземных вод в земной коре в пределах рассматриваемого района. *Эксплуатационными ресурсами подземных вод* называют расход подземных вод, который можно обеспечить для водопотребления в течение неограниченно долгого времени при соблюдении норм в отношении качества воды. Вследствие того что при откачках понижается уровень подземных вод, усиливается фильтрация из рек, происходит перетекание воды из других водоносных горизонтов, уменьшается испарение с поверхности грунтовых вод и пр., эксплуатационные ресурсы подзем-

ных вод превосходят естественные ресурсы.

ВОДНЫЙ БАЛАНС — совместное рассмотрение за какой-либо промежуток времени (год, месяц, декаду и т. д.) прихода, расхода и аккумуляции (изменение запаса) воды для речного бассейна или участка территории, для озера, болота или любого другого исследуемого объекта. В общем случае учету подлежат атмосферные осадки, конденсация влаги, горизонтальный перенос и отложение снега, поверхностный и подземный приток, испарение, поверхностный и подземный сток, изменение запасов влаги в почво-грунтах и др.

В отдельных, частных случаях нет необходимости в детальном учете всех составляющих баланса. Например, если воднобалансовые расчеты ведутся применительно к достаточно большим объемам воды, можно не учитывать конденсацию в силу ее относительно небольших величин.

Для всей территории суши земного шара в пределах годового В. б. испаряется количество воды, равное количеству выпадающих осадков минус речной сток.

Годовой В. б. территории СССР характеризуется следующими данными: осадки 40 *см* (8628 *км*³), сток 18 *см* (4300 *км*³), испарение 22 *см* (4690 *км*³).

Для земного шара в среднем за год испарение с океана 88 *см*, испарение с суши 14 *см*, осадки 102 *см*, т. е. в пределах земного шара суммарное испарение с поверхности океанов и с поверхности суши равно сумме осадков на поверхности океана и суши.

Для отдельных водных объектов и для более коротких периодов времени при составлении водных балансов возникает необходимость учета составляющих прихода — расхода влаги более детально, применительно к конкретным условиям поступления и расходования влаги. Например, в В. б. водохранилищ, помимо притока, осадков и испарения, существенное значение могут иметь сбросы через сооружения гидротехнического узла (ГЭС, шлюз, плотины), водозабор из водохранилища, фильтрация в нижний бьеф в створе гидротехнического сооружения; объем воды, заключенной 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 потому в годовом балансе не отражаются. Например, В. б. Цимлянского водохранилища в среднем за 1952—1956 гг. включает следующие составляющие:

Элементы прихода	*км*³	Элементы расхода	*км*³
Приток (р. Дон)	19,36	Сток через гидротехнические сооружения . .	14,87
Боковая приточность . .	1,00	Испарение	1,91
Осадки	0,77	Забор на орошение . .	0,39
		Аккумуляция	3,96
Всего	21,13	Всего	21,13

Применительно к небольшим озерам, особенно в степных районах, существенное влияние на водный баланс оказывает скопление снега, переносимого ветром, в зарослях тростника, растущего по берегам озера. В В. б. почвы, особенно южных районов, оказывается необходимым учет конденсации и т. д. Техническим средством анализа воднобалансовых соотношений является уравнение водного баланса.

См. также *балансовый метод, метод водного баланса.*

ВОДНЫЙ БАЛАНС СНЕЖНОГО ПОКРОВА — соотношение и структура приходной и расходной частей общего содержания влаги в снежном покрове в различные фазы его формирования и периоды таяния. Элементами В. б. с. п. являются твердые и жидкие осадки, поток водяного пара от снежной поверхности в атмосферу (возгонка или испарение), водоотдача из снега, изменение запаса воды в снеге за счет процессов отложения и сноса под влиянием ветра и др.

ВОДНЫЙ КАДАСТР — систематизированный свод сведений о водных ресурсах страны. В СССР В. к. по разделу вод суши включает подготовленные и изданные Государственным гидрологическим институтом в 1933—1940 гг.: 1) районные справочники по водным ресурсам СССР, 2) материалы по режиму рек, 3) сведения об уровне воды. Современным продолжением этих изданий являются гидрологические ежегодники и материалы наблюдений специализированных станций.

ВОДНЫЙ РЕЖИМ — изменение во времени уровней и объемов воды в реках, озерах и болотах.

ВОДНЫЙ ТЕРМОМЕТР — термометр для измерения температуры воды непосредственно в водоеме. Слово «водный» в определении термометра укрепилось только за стандартным ртутным термометром в металлической оправе со стаканчиком около шарика. Прежде такие термометры назывались *«родниковыми»*. Шкала В. т. имеет деления через 0,2° от +30,0° до —0,5° С.

Ртутный термометр в такой же оправе, но имеющий шкалу с делениями через 0,01° С от +1,2° до —0,8° С, называют микротермометром. В последнее время стали применяться электрические термометры сопротивления.

ВОДОВОРОТ — зона в потоке, характеризующаяся наличием замкнутых (в плане) циркуляционных течений. Может являться результатом резкого расширения русла, обтекания потоком выступов берега, слияния двух потоков и т. п. В. может наблюдаться постоянно или существовать временно, например в половодье.

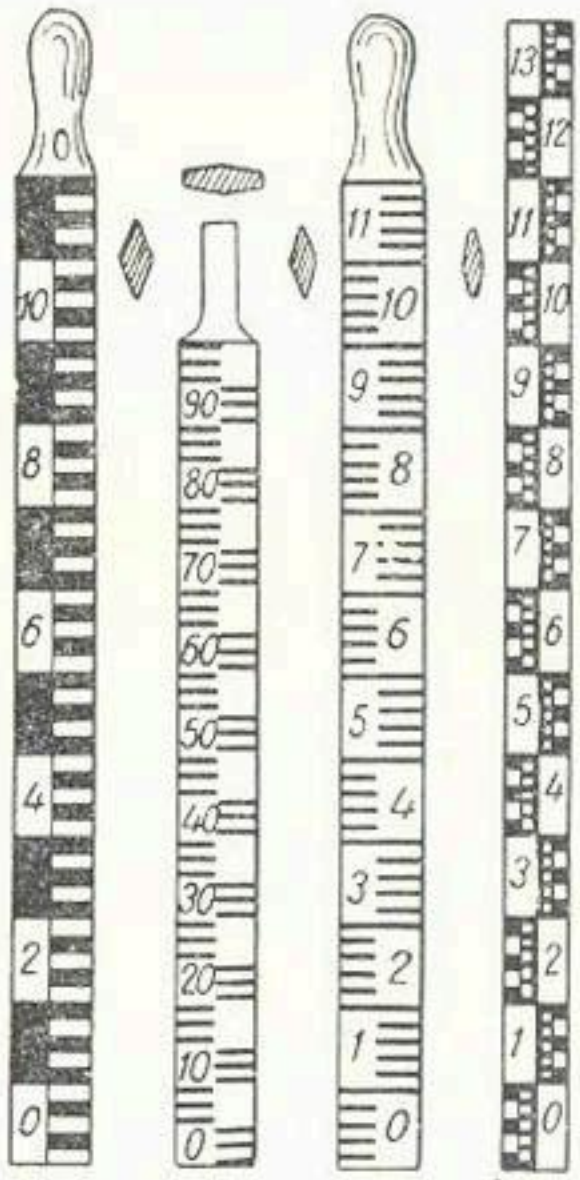
ВОДОЕМ — скопление бессточных или с замедленным стоком вод в естественных или искусственных впадинах. При этом водная масса и вмещающая ее чаша представляют собой единый природный комплекс (озера, болота, водохранилища, пруды, копани и т. д.). Правомерность включения болот в группу В. не является общепризнанной.

ВОДОМЕР — прибор, фиксирующий количество воды, протекающей через некоторый контур (сечение канала, трубы) с известного начального момента по данный момент времени.

Водомер-водовыпуск, водомер-лоток, водомер-регулятор — гидрометрические устройства для учета воды и отвода ее с заданным расходом (выдел воды), применяемые на оросительных системах.

То же, что *счетчик стока.*

ВОДОМЕРНАЯ РЕЙКА — прибор (уровнемер) для непосредственного отсчета высоты стояния уровня воды в данном месте водоема отно-



Типы водомерных реек.

сительно некоторой плоскости, закрепленной на местности репером.

В. р., укрепленная на неподвижной опоре на неограниченно долгий срок, вместе с репером составляет реечный водомерный пост (уровнемер). Переносная В. р. устанавливается наблюдателем на сваю свайного поста для отсчета уровня в срок наблюдения, после чего она убирается. Для отсчета высоты уровня на речных свайных устройствах в СССР употребляются В. р. металлическая трубчатая (аллюминиевая) и деревянная ромбического сечения, окрашенная масляной краской, длиной около 1 *м*, с делениями через 1 *см*. Для более точного отсчета уровня во время волнения применяется В. р. с успокоителем. Некоторые типы В. р. представлены на рисунке.

ВОДОМЕРНАЯ СЕТЬ — см. *Гидрологическая сеть.*

ВОДОМЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ — сооружения, создаваемые с целью обеспечить удобство и достаточную точность измерений расхода воды и постоянство связи между расходом воды и уровнем. Применяются на малых реках и каналах оросительных и осушительных систем, где отсутствуют необходимые условия для измерения воды без создания В. с. К числу В. с. относятся искусственные *контрольные сечения,* выполненные в форме донного контроля или порога-контроля, а также гидрометрического лотка, водослива.

См. также *водомер.*

ВОДОМЕРНЫЙ ОТМЕТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ — устройство — уровнемер, который отмечает (фиксирует) характерное положение уровня воды (самое высокое, самое низкое и др.) между сроками посещения поста наблюдателем. Оставленный след (метка) уровня наблюдатель определяет так или иначе в виде высоты по отношению к реперу поста. Простейший отметчик (так называемая *«рейка Близняка»*) — деревянная трубка, внутренние стенки которой обмазаны смывающимся веществом (мелом, глинистым раствором). Известны отметчики стрелочные с циферблатом, работающие от поплавка, следящего за положением уровня. Простейший водомерный отметчик часто называют *максимально-минимальной водомерной рейкой.*

ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ — 1) место, выбранное с соблюдением известных правил и оборудованное для систематических гидрологических наблюдений по определенной программе и методике. В этом смысле термин В. п. устарел и ныне заменен более точным — *гидрологический пост.* 2) В. п., или водпост — устройство (приспособления, приборы и установки) для систематических измерений (регистрации) высоты уровня воды. Различают водпосты: *реечные, свайные, реечно-свайные, передаточные мостовые, автоматические без самописцев* (сигнализаторы уровня), *автоматические саморегистрирующие* и некоторые другие. Непременной принадлежностью В. п. является по крайней мере один высотный репер.

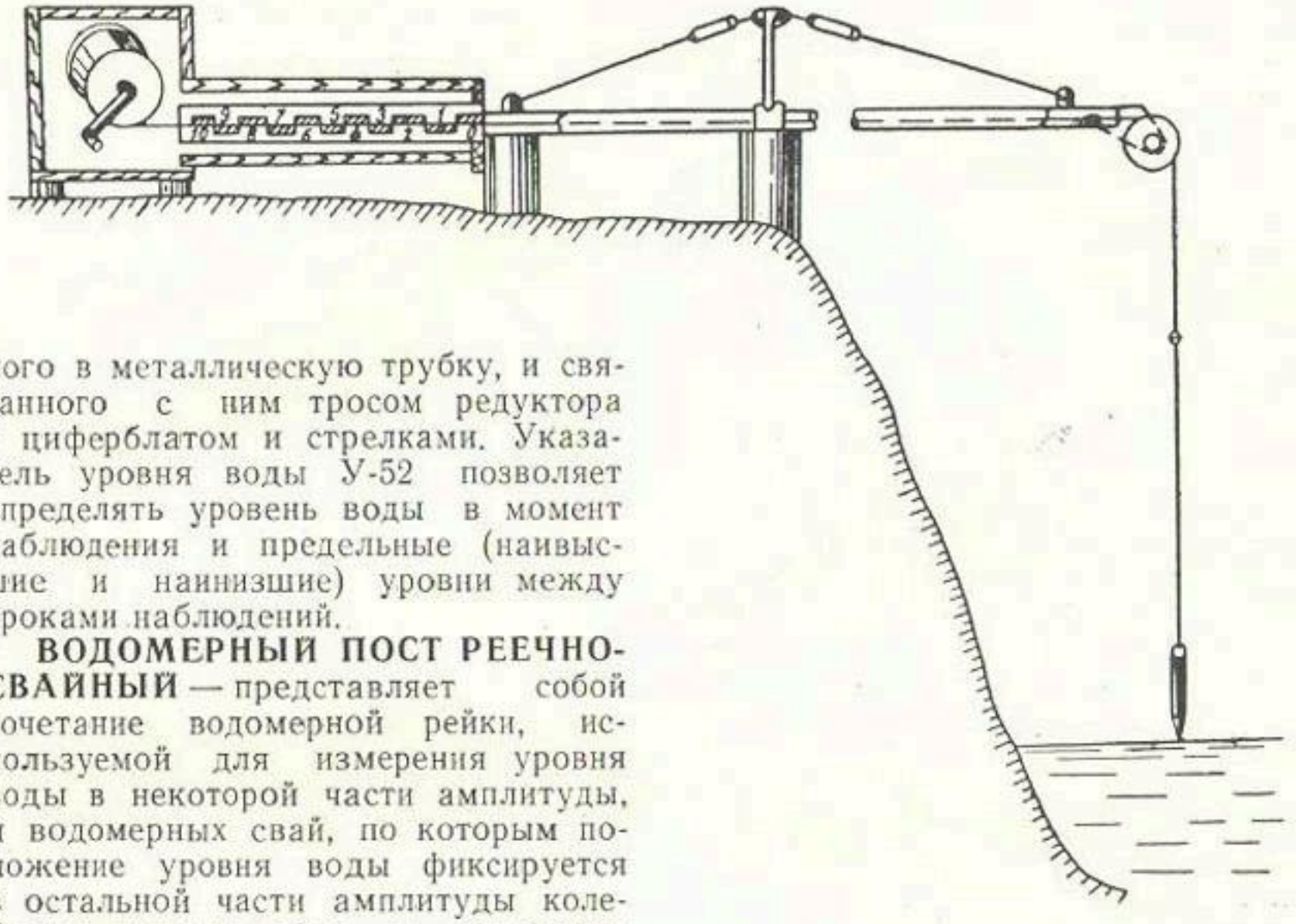
См. также *уровнемеры.*

ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ ДИСТАНЦИОННЫЙ — водомерный пост, оборудованный самописцами или отметчиками уровня, колебания поплавков которых с помощью механических, электрических, радио или иных систем передаются к месту отсчета уровней.

ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ ПЕРЕДАТОЧНЫЙ — простейшая схема дистанционного В. п.; устраивается при наличии отвесных устойчивых берегов или искусственных сооружений в случае, когда отсчеты по реечному посту затруднены вследствие неудобного подхода к рейке (например, при высоких мостовых устоях). На передаточных В. п. высота уровня воды измеряется по расстоянию, отсчитываемому вниз от постоянной точки, расположенной выше водной поверхности. Широкого распространения не получили.

Передаточный В. п. (простой схемы), устраиваемый на мосту, иногда называют *мостовым.*

Более совершенной конструкцией передаточного В. п. является стрелочный указатель уровня воды У-52, состоящий из поплавка, заключен-



Передаточный водомерный пост.

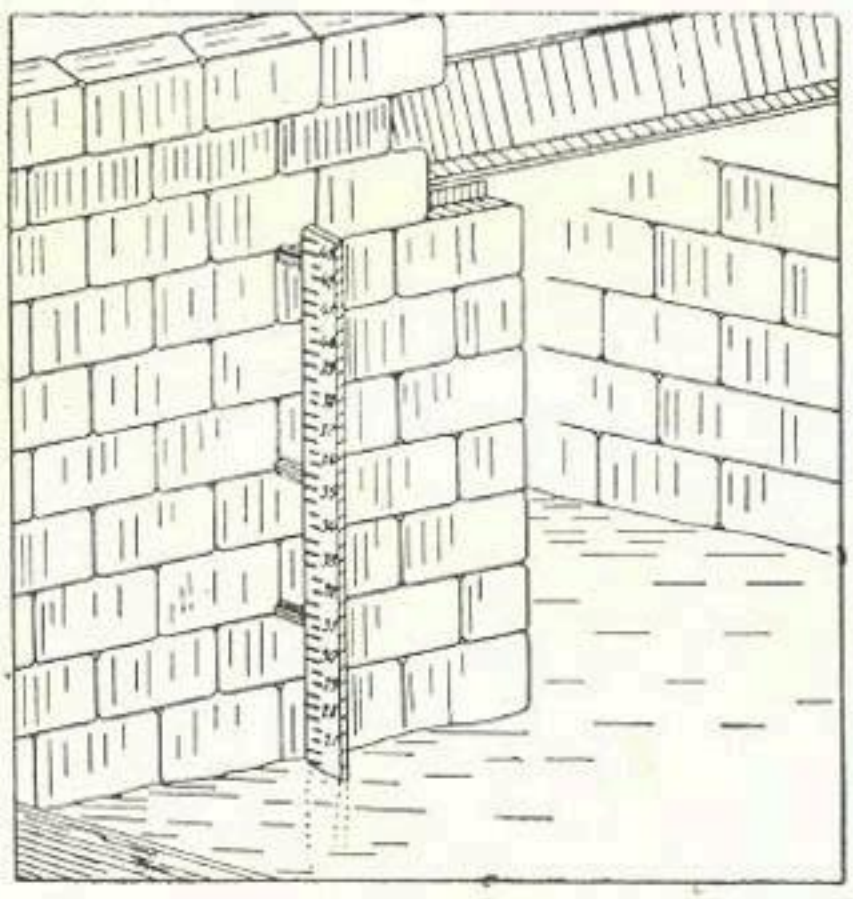
ного в металлическую трубку, и связанного с ним тросом редуктора с циферблатом и стрелками. Указатель уровня воды У-52 позволяет определять уровень воды в момент наблюдения и предельные (наивысшие и наинизшие) уровни между сроками наблюдений.

ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ РЕЕЧНО-СВАЙНЫЙ — представляет собой сочетание водомерной рейки, используемой для измерения уровня воды в некоторой части амплитуды, и водомерных свай, по которым положение уровня воды фиксируется в остальной части амплитуды колебания уровня воды в изучаемом месте.

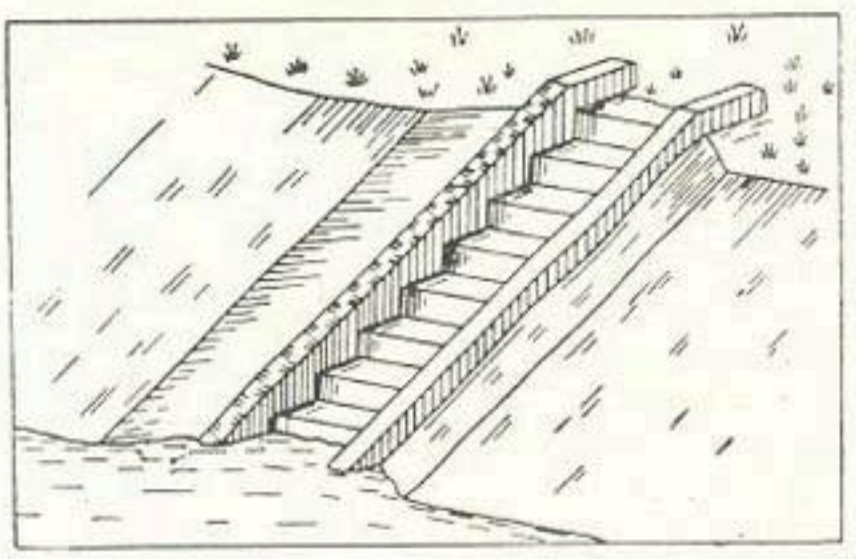
См. также *уровнемеры*.

ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ РЕЕЧНЫЙ — состоит из одной или нескольких надежно закрепленных постоянных реек, используемых для определения высоты уровенной поверхности в месте наблюдения. Реечные В. п. устраиваются преимущественно на участках рек с обрывистым, скальным берегом, где могут быть обеспечены полная сохранность рейки и неизменность ее высотного положения. Удобно устанавливать рейку на устоях мостов, набережных, у плотин и т. п. В некоторых случаях, в частности на искусственно укрепленных берегах, применяются наклонные рейки.

Наклонные рейки размечаются на деления, равные $\frac{2}{\sin \alpha}$ *см*, где α —



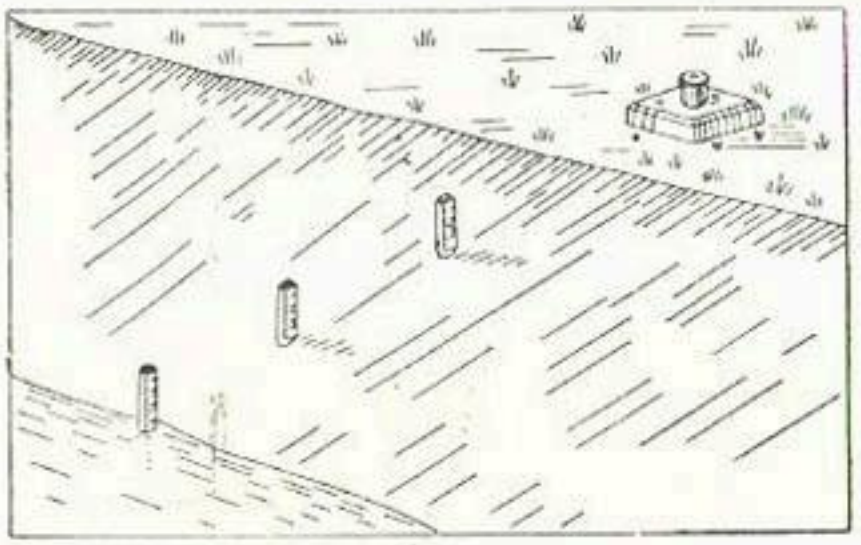
Водомерный пост реечный.



Водомерный пост с наклонной рейкой.

угол наклона рейки к горизонту. Такие деления соответствуют 2-сантиметровым делениям вертикальной рейки.

ВОДОМЕРНЫЙ ПОСТ СВАЙНЫЙ — состоит из ряда свай, устанавливаемых в одном створе, перпендикулярном течению реки, при



Свайный водомерный пост.

этом головка верхней сваи располагается на 0,25—0,50 *м* выше наивысшего уровня воды, а головка нижней — на такую же величину ниже самого низкого уровня. Этот тип В. п. имеет наибольшее распространение.

См. также *уровнемеры*.

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

ВОДОНОСНЫЙ (ПЛАСТ) ГОРИЗОНТ — толща почвы или горной породы, содержащая подземные воды. Различают напорные В. г., в которых вода находится под напором (см. *артезианские воды*), и ненапорные В. г., в которых вода обладает свободной водной поверхностью. Движение воды происходит в направлении гидравлического уклона (напорного горизонта).

ВОДООБРАЗОВАНИЕ — появление слоя воды на поверхности водосбора при превышении интенсивности поступления воды (от дождя или снеготаяния) над интенсивностью просачивания. Разность между интенсивностью поступления воды на водосбор (i) и интенсивностью впитывания (k) называют интенсивностью В. (h), а отношение величины h к величине i — коэффициентом водообразования (σ). График изменения интенсивности В. во времени называют *гидрографом В.*

ВОДООТДАЧА ПОЧВО-ГРУНТА — способность почво-грунта, находящегося в состоянии полного насыщения водой, отдавать часть воды при опускании уровня подземных вод. Характеризуется разностью между полной и наименьшей влагоемкостью почво-грунта.

ВОДООТДАЧА РЕЧНОГО БАССЕЙНА — количество воды (y), выражаемое обычно в миллиметрах слоя, отдаваемой бассейном в единицу времени $y = \sum_{1}^{i} \varphi_i (h - p)_i$, где φ_i — относительная площадь, h, p — слой поступившей и поглощенной воды. За единицу времени принимается некоторая расчетная величина: сутки, реже пентада или декада; для малых водосборов — час, а в специальных экспериментальных исследованиях и меньший интервал времени.

См. также *подача воды на водосбор, водообразование*.

ВОДООТДАЧА СНЕЖНОГО ПОКРОВА — процесс поступления на поверхность почвы избыточной (не удерживаемой снегом) гравитационной талой или дождевой воды. В. отличается от снеготаяния смещением во времени и по абсолютной величине. В. начинается позднее по сравнению с началом снеготаяния. Имеющиеся количественные различия в режиме снеготаяния и В., особенно значительные в начальный период таяния, зависят от физических свойств снега: степени его перекристаллизации, зернистости и капиллярных свойств. В разгар таяния суточные величины интенсивности снеготаяния и В. (при отсутствии жидких осадков) мало отличаются друг от друга.

ВОДОПАД — падение воды реки в местах резкого изменения высоты ее дна с образованием почти отвесного уступа.

ВОДОПРИЕМНИК — 1) естественные или искусственные водотоки

или водоемы, а также понижения рельефа или хорошо водопроницаемые грунты, в которые отводятся воды с осушаемых земель или сбрасываются воды с какой-либо территории в естественном состоянии, 2) гидротехническое сооружение, создаваемое для забора воды применительно к задачам орошения и водоснабжения.

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОЧВО-ГРУНТОВ — способность почвогрунта пропускать через себя воду. В. зависит от скважности и характера пустот и пор. В отношении В. все горные породы можно разделить на три основные группы:

1) *водопроницаемые,* например, галечник, гравий, песок и т. п.;

2) *полупроницаемые,* например, глинистые пески, супеси, легкие пористые суглинки, лёсс, рыхлые песчаники;

3) *водонепроницаемые,* или водоупорные, например, глина, массивные нетрещиноватые кристаллические породы, хорошо разложившийся плотный торф и т. п.

ВОДОРАЗДЕЛ — граница (линия раздела) между бассейнами (водосборами) рядом расположенных водоемов, водотоков или скоплений подземных вод. Различают *поверхностный* и *подземный* водоразделы. Поверхностный В. разграничивает поверхностные водосборы, подземный — водосборы подземных вод. Линию, разграничивающую бассейны Тихоокеанского склона (рек, впадающих в Тихий и Индийский океаны) и Атлантического (рек, впадающих в Атлантический и Северный Ледовитый океаны) называют *главным В. Земли.*

ВОДОРАЗДЕЛЬНЫЙ ТИП РЕЖИМА ПОДЗЕМНЫХ ВОД — режим подземных вод, не зависящий от режима поверхностных вод в водотоках и водоемах.

ВОДОСБОР — см. *Бассейн.*

ВОДОСЛИВ (вообще) — явление перелива воды через преграду (порог, стенку) в русле потока. Разность высот уровня воды на подходе к преграде и непосредственно ниже ее может служить мерой расхода переливающейся воды, если известны размеры и форма переливающейся струи и преграды и некоторые другие характеристики явления.

Различают В. с *тонкой стенкой, практического профиля,* с *широким порогом.* Применительно к задаче измерения расхода воды наиболее совершенными являются В. с тонкой стенкой, они называются измерительными. По типу сопряжения переливающейся струи с нижним бьефом различают В. *незатопленные* (свободное истечение) и *затопленные* (несвободное истечение). Тонкостенные В. по форме бывают прямоугольные, треугольные, щелевые, трапециевидные, круговые и др. По условиям подвода потока к В. различают В. без бокового сжатия и В. с боковым сжатием. Для незатопленного В. с тонкой стенкой, имеющего прямоугольную форму выреза и характеризующегося отсутствием бокового сжатия, расход через В. определяется по формуле

$$Q = m_0 b \sqrt{2g}\ H^{\frac{2}{3}},$$

где m_0 — коэффициент расхода, g — ускорение силы тяжести, H — напор, b — ширина В.

ВОДОСЛИВ КАК ГИДРОМЕТРИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО НА ГИДРОЛОГИЧЕСКОМ ПОСТУ[1] для систематического учета стока воды — бывает самых разных форм, всегда проектируется особо и всегда коэффициент расхода для него устанавливается опытным путем (тарированием) в результате тщательных измерений расхода воды гидрометрической вертушкой. Непременной частью устройства являются водомерные рейки и почти всегда — самописец уровня (напора) воды. При проектировании конструкция и материал устройства подбираются, исходя из требований точности учета стока, сообразуясь с типичной формой гидрографа, условиями пропуска наносов и льда, условиями сопряжения бьефов, фильтрационными свойствами грунтов и топографией русла и некоторыми другими. Особо трудной задачей проекта является обеспечение полного пропуска

[1] Автор В. В. Уханов.

наносов. Решению этой задачи посвящены многочисленные исследования гидравликов США. Наиболее удачное решение — *лоток Паршала* — водослив-быстроток, в котором напор создается боковым сжатием потока на коротком участке дна с очень большим уклоном. Известны стандарты лотка Паршала в нескольких вариантах. В СССР гидрометрическое устройство такого же вида названо *гидрометрическим лотком.* Кроме устройств, специально возводимых с целью учета стока, в практике нередко приспосабливают для этой цели уже готовые гидротехнические сооружения — плотины ГЭС, системы орошения и осушения, дорожные трубы и лотки и некоторые другие, при условии специального их тарирования.

ВОДОТОК — обобщенное понятие для всех водных объектов, характеризующихся движением воды в направлении уклона в углублении земной поверхности, созданном их деятельностью или преобразованном ими. В. может быть *постоянным* (с течением воды круглый год) или *временным* (пересыхающим, перемерзающим). Основную реку, принимающую систему притоков, иногда называют *главным В.* Совокупность водоемов и В. часто называют *водными объектами,* хотя это понятие имеет и несколько более широкое содержание (см. *Водные объекты*).

ВОДОУДЕРЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СНЕГА — наибольшее количество всех форм жидкой воды, которое снег может удержать в себе после насыщения его водой до уровня полной влагоемкости и последующего стекания избыточной гравитационной воды.

В. с. с. зависит от его структуры и плотности. Она тем выше, чем меньше начальная плотность сухого снега перед таянием и уменьшается в процессе перекристаллизации снега. В период снеготаяния В. с. с. уменьшается, поскольку в ходе таяния происходит перекристаллизация снега и увеличение его плотности. При каждом новом снегопаде В. с. с. повышается.

ВОДОУПОР — верхняя поверхность относительно водонепроницаемого слоя горной породы, ограничивающая снизу водоносный пласт.

ВОДОУПОРНАЯ КРОВЛЯ — поверхность раздела между относительно водонепроницаемым слоем и ниже лежащим водопроносным пластом.

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ БАЛАНСЫ — количественное сопоставление водных ресурсов с потребностями в воде в пределах какого-либо экономического района или физико-географического региона. В. б. обычно составляются для условий среднего по водности и маловодного (обеспеченностью 95%) года. Приходная часть В. б. устанавливается по материалам гидрометрических измерений и их обобщений в форме карт стока и иных проработок, а расходная — на основании оценки водопотребления промышленностью во всех ее формах, тепловой энергетикой, городским и сельским водоснабжением, орошением и обводнением земель с учетом потерь воды на испарение с поверхности прудов и водохранилищ и фильтрацию.

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ — расчеты, осуществляемые в процессе составления проекта режима работы намеченной к созданию водохозяйственной установки, т. е. совокупности устройств и сооружений, создаваемых на реке для того, чтобы удовлетворить потребности в воде (или гидравлической энергии) различных отраслей народного хозяйства. В. р. применительно к условиям проектирования гидроэлектростанций называют *водноэнергетическими расчетами.* В процессе В. р. осуществляются:

а) Выяснение водохозяйственного эффекта, который может быть получен от установки (количество воды и энергии, отдаваемых потребителю, и т. д.).

б) Подготовка данных для выбора основных параметров и размеров сооружений, при посредстве которых достигается реализация этого эффекта (высоты плотин, число и размеры водопропускных отверстий, мощности агрегатов силовых установок, подпорные горизонты, емкости водохранилищ и т. д.).

в) Установление правил эксплуатации установки, обеспечивающих получение при заданных ее параметрах наибольшего возможного эффекта.

г) Учет изменений гидрологического режима используемого водотока, возникающих в результате создания водохозяйственной установки.

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КАДАСТР — систематизированный свод сведений о водных ресурсах, представляемых в увязке с задачами, размерами и формами использования вод в различных областях водного хозяйства.

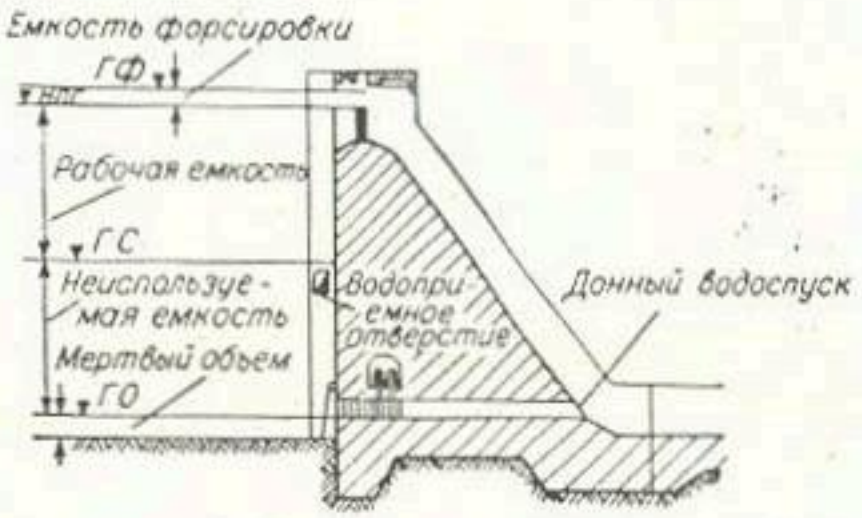
В качестве одного из возможных вариантов предусматривается составление В. к. в трех частях:

часть I — отраслевые кадастры, а именно, водноэнергетический, ирригационный, воднотранспортный, лесосплавной, водоснабжения;

часть II — сведения о фактическом использовании водных ресурсов для различных отраслей водного хозяйства и о ближайших перспективах использования вод;

часть III — сводка в форме водохозяйственных балансов с оценкой водообеспеченности и потребностей в воде.

ВОДОХРАНИЛИЩЕ — искусственный водоем, в котором накапливаются запасы воды в периоды, когда приток превышает потребление, и из которого вода расходуется в периоды, когда приток воды не покрывает потребления. Вторая задача В. сводится к снижению максимальных расходов половодий и паводков на участках реки, расположенных ниже В. Виды В. разнообразны: от небольших резервуаров, выравнивающих колебания водопотребления по часам суток, устраиваемых в системе водоснабжения промышленных предприятий и населенных пунктов, до огромных искусственных озер, создаваемых путем преграждения рек плотинами и затопления речных долин. В гидрологии термин В. обычно применяется для обозначения всех разнообразных типов искусственных водоемов—озер. Характерными элементами В., дополняющими обычные морфометрические характеристики озер (площадь водосбора и водного зеркала, объем водной массы при различных уровнях наполнения, длина, ширина, глубина и пр.), являются: 1) нормальный подпорный горизонт (НПГ), 2) горизонт форсировки (ГФ), 3) горизонт сработки (ГС), 4) горизонт опорожнения В. (ГО).



Характерные элементы водохранилища. ГФ— форсированный горизонт, ГС — горизонт сработки, ГО — горизонт опорожнения.

ВОДЫ СУШИ — воды, проносимые реками, сосредоточенные в озерах, водохранилищах, болотах и заключенные в ледниках, в пустотах и порах почвы и горных пород. По приблизительным подсчетам, запас воды в руслах рек земного шара составляет 1200 *км*³, а в озерах 750 000 *км*³. Достаточно точного подсчета объема подземных вод не имеется; считают, что их запасы превосходят объем воды, заключенный в поверхностных водотоках и водоемах.

ВОЗВРАТНЫЕ ВОДЫ — подземные и поверхностные воды, стекающие с орошаемых территорий, или воды, сбрасываемые промышленными предприятиями, установками бытового водоснабжения, коммунальными предприятиями и пр.

Воды, стекающие с орошаемых территорий, представляют собой разность между количеством воды, взятой для орошения и использованной для этой цели, включая и непроизводительные затраты на испарение. Среди В. в. различают: 1) *сбросные воды*, т. е. воды поверхностного стока, формирующиеся в результате: а) непроизводительных утечек из оросительных каналов и с поливных участков, б) сбросных вод с рисовых полей, в) аварийных сбросов и

2) *дренажные воды*, т. е. воды подземного стока, сбрасываемые дренажной сетью или выклинивающиеся в понижениях рельефа.

См. также *сбросные воды*.

ВОЗГОНКА — см. *Испарение*.

ВОКЛЮЗИ — источники карстовых областей, обладающие большим дебитом и непрекращающимся стоком в периоды маловодья.

ВОЛНА СТОКА — процесс перемещения воды по поверхности склона в форме неустановившегося движения, в ходе которого зона максимума расхода (глубины) перемещается с большей скоростью, чем фиксированная материальная точка этой волны, находящаяся в начальный момент в зоне сопряжения неустановившегося и установившегося режимов. В. с. в условиях перемещения по руслу называется *волной паводка*.

ВОЛНОВОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ — движение жидкости, обладающей свободной поверхностью, сопровождаемое отклонением этой поверхности от своего равновесного положения. Волны жидкости в зависимости от характера волнообразующего фактора могут быть *ветровыми, приливными, сейсмическими, корабельными* и т. д. Волны могут быть *вынужденными* и *свободными*, смотря по тому, находятся ли они в данный момент под действием волнообразующего фактора.

Из многочисленных форм В. д. ж. отметим:

I. По положению относительно свободной поверхности жидкости:

1) волны, проявляющиеся только вблизи свободной поверхности, — *поверхностные волны;*

2) волны, проявляющиеся во всей толще жидкости, — *длинные волны;*

3) волны на поверхности раздела масс жидкости, имеющих различную плотность, — *внутренние волны*.

II. По очертанию волнового профиля:

1) *плоские*, или *двухмерные, волны*, элементы которых определяются координатами на плоскости (в двух измерениях);

2) *пространственные*, или *трехмерные, волны*, элементы которых изменяются по всем трем координатам.

III. По силам, выступающим в качестве главного фактора, определяющего режим волнения:

1) *гравитационные волны*, находящиеся под преобладающим действием силы тяжести и сил трения (воздействие ветра на поверхность воды, внутреннее трение и сопротивление дна);

2) *капиллярные волны*, находящиеся под преобладающим действием сил поверхностного натяжения и сил трения.

IV. По устойчивости волновых форм во времени:

1) *установившиеся волны*, т. е. сохраняющие свою форму и положение в пространстве;

2) *неустановившиеся волны*, т. е. изменяющие свою форму и положение в пространстве.

V. По наличию или отсутствию перемещающихся гребней волн:

1) *прогрессивные* (поступательные) *волны;*

2) *стоячие волны*.

Особую форму волновых колебаний жидкости представляет собой неустановившееся движение воды в открытых руслах.

В отличие от ветровых волн, характерной особенностью которых является четко выраженное колебательное движение частиц жидкости в вертикальной плоскости относительно первоначального уровня равновесия и небольшая способность перемещать в направлении движения волн масс воды, в процессе неустановившегося движения, наоборот, осуществляется перенос значительных масс воды в направлении продвижения волны при незначительных колебательных движениях частиц жидкости. Поэтому эти волны часто называют *волнами перемещения*.

ВОЛНОВОЙ ЛУЧ — линия, перпендикулярная фронту волны и определяющая направление распространения волн.

ВОЛНОМЕРНАЯ ВЕХА — деревянная или металлическая (из труб) веха, разделенная в пределах колебания поверхности воды при волнении на дециметровые деления в форме окрашенных колец. Устанавливается непосредственно на дно водоема при глубине 3—5 *м* или на плаву на якорях при больших глубинах. Ис-

пользуется для определения высоты гребня и ложбины волны. В. в., снабженная подвижными индексами, позволяющими фиксировать величину наивысшего гребня и наиболее низкой ложбины, называется максимально-минимальной В. в. Подвижные индексы перемещаются под действием поплавка вдоль натянутой струны, укрепленной у В. в.

ВОЛНОПРИБОЙНАЯ НИША — углубление в откосе берега в форме небольшой пещеры, возникающее под действием ветровых волн на берег; на водохранилищах В. н. особенно развиты в начальный период переформирования их берегов.

ВОЛНЫ ЗЫБИ — см. *Зыбь, Ветровые волны.*

ВПИТЫВАНИЕ ВОДЫ — начальная стадия просачивания воды в почву, происходящего в условиях неполного насыщения водой почво-грунта; в этой стадии силы трения и силы сопротивления почвенного воздуха, вытесняемого из пор при просачивании, малы, а капиллярные силы имеют преобладающее значение. Иногда используется как синоним термина *инфильтрация.*

Имеются предложения (А. Н. Бефани) определять термином В. в. только процесс поступления воды в почву, приводящий к пополнению ее влагозапасов, расходуемых впоследствии на испарение (транспирацию), и лишь частично, в редких исключительных случаях, формирующих инфильтрацию вглубь. При этом термин инфильтрация сохраняется целиком за процессом поступления воды до уровня грунтовых вод, проникающей обычно под действием силы тяжести после увлажнения почвенного слоя сверх полевой влагоемкости.

ВРЕМЯ ДОБЕГАНИЯ — время, в течение которого водная масса проходит заданное расстояние. В гидрологических прогнозах этот термин употребляется в нескольких смыслах:

а) как время перемещения расхода воды на заданном участке реки

$$\tau(Q)=\frac{dW}{dQ} \text{ или } \tau(Q)=\frac{\Delta W}{\Delta Q}, \text{ где } \Delta W —$$

приращение объема воды на участке, ΔQ — соответствующее приращение расхода,

б) как время перемещения фазово-однородных (соответственных) уровней или расходов воды (например, гребня паводка), определяемое по разнице во времени наступления в двух створах,

в) как время, за которое массы воды с разноудаленных частей бассейна достигают замыкающего створа реки.

ВСКРЫТИЕ РЕК И ВОДОЕМОВ — процесс разрушения ледяного покрова, происходящий под воздействием тепла и механических сил, возникающих в результате интенсивного притока воды. В условиях водоемов разрушающийся ледяной покров выносится в реки или тает на месте. На реках разрушение ледяного покрова приводит к перемещению льда вниз по течению — ледоходу.

ВЫВЕТРИВАНИЕ — процесс разрушения твердых горных пород под влиянием физических, химических и биохимических факторов.

Биохимическое В. часто называют органическим В., понимая под этим воздействие, оказываемое на горные породы организмами и продуктами их жизнедеятельности.

Под *физическим* В. понимается механическое разрушение горных пород, происходящее главным образом под влиянием колебания температуры и замерзания воды в трещинах (морозное выветривание).

Химическое В. обусловливает разрушение горных пород в результате изменения химического состава образующих их минералов под действием воды, растворенных в ней веществ и кислорода воздуха.

ВЫДУВАНИЕ — деятельность ветра, проявляющаяся в форме перераспределения по территории продуктов разрушения горных пород и почв, а также в форме совместного воздействия ветра и переносимого им песка на выступающие над поверхностью земли горные породы; это действие выражается в форме шлифования горных пород и образования различных причудливых форм рельефа. Особенно сильно явление В. проявляется в пустынных областях.

Синонимы: *развевание, дефляция.*

ВЫСОТА ГРЕБНЯ ВОЛНЫ—см. *Элементы волн (на поверхности жидкости)*.

ВЫСОТА СНЕЖНОГО ПОКРОВА — толща лежащего на земле слоя снега; обычно выражается в сантиметрах.

ВЯЗКОСТЬ ЖИДКОСТИ — свойство жидкости, обусловливающее возникновение сил внутреннего трения при ее движении, сопровождающемся взаимным перемещением смежных слоев жидкости. В. ж. является фактором, осуществляющим передачу движения от слоев жидкости, перемещающихся с большей скоростью, к слоям с меньшей скоростью. При этом слои, обладающие большей скоростью, испытывают торможение со стороны слоев, движущихся с меньшей скоростью. Молекулярная — физическая В. ж. зависит исключительно от свойств самой жидкости и температуры, она не зависит от характера движения. Физическая В. ж. оценивается коэффициентом вязкости (μ). Молекулярная В. определяет сопротивление движения в ламинарном потоке.

В турбулентном потоке силы внутреннего трения несоизмеримо больше таковых в ламинарном потоке; это связано, в частности, со значительно большей «вязкостью» турбулентного потока, обусловленной интенсивным взаимным перемешиванием смежных слоев жидкости. Турбулентная В. оценивается коэффициентом турбулентного обмена A (или иначе коэффициентом виртуальной В.).

Касательное напряжение трения при ламинарном прямолинейном движении жидкости может быть выражено законом Ньютона

$$\tau_n = \mu \frac{\partial v}{\partial n},$$

где τ_n — касательное напряжение на площадке, имеющей нормаль n, а $\frac{\partial v}{\partial n}$ — производная скорости течения по нормали n. Для прямолинейного турбулентного движения вид зависимости τ_n сохраняется, но вместо μ она будет содержать A.

Для течения, характеризующегося искривленными линиями тока и наличием внутренних циркуляций, касательные напряжения выражаются формулами Навье—Стокса:

$$\tau_{xy} = \tau_{yx} = \mu \left(\frac{\partial v_x}{\partial y} + \frac{\partial v_y}{\partial x} \right),$$

$$\tau_{xz} = \tau_{zx} = \mu \left(\frac{\partial v_x}{\partial z} + \frac{\partial v_z}{\partial x} \right),$$

$$\tau_{yz} = \tau_{zy} = \mu \left(\frac{\partial v_y}{\partial z} + \frac{\partial v_z}{\partial y} \right).$$

Первый индекс при τ выражает направление действия напряжения, второй индекс обозначает нормаль площадки, к которой это напряжение приложено.

Применение уравнений Навье—Стокса к турбулентному движению (при замене в них значений μ коэффициентами виртуальной вязкости A) обосновал В. М. Маккавеев.

Коэффициенты В. μ и A имеют размерность $\frac{г}{см\ сек}$ ($г$ — грамм-масса) — в физической системе единиц или $\frac{т^*\ сек}{м^2}$ — в технической системе ($т^*$ — тонна-единица силы). В ряде решений гидродинамики используется кинематический коэффициент В. $\nu = \frac{\mu}{\rho}$ или $\frac{A}{\rho} = \frac{g}{\gamma} A$, где ρ — плотность жидкости, γ — ее удельный вес, g — ускорение силы тяжести. Кинематический коэффициент В. выражается в $см^2/сек$ или $м^2/сек$.

Г

ГАЗОВЫЙ РЕЖИМ — изменение во времени содержания растворенных газов внутри водной массы (кислорода O_2, двуокиси углерода CO_2, сероводорода H_2S и др.)

ГАЛС — траектория движения судна при производстве промера крупного водоема. Направление Г. закрепляется створными знаками. Г. бывают поперечные, косые, продольные,

перекрестные и сложные. Частота Г. назначается в зависимости от желаемой степени подробности съемки рельефа дна.

ГАММА-ЛУЧИ (γ-лучи) — электромагнитное излучение с очень короткими длинами волн, возникающее, в частности, в процессе радиоактивного распада. Г.-л. одно из наиболее проникающих (жестких) излучений. На использовании проникающего свойства Г.-л. основаны гамма-методы разведки полезных ископаемых. В гидрологии гамма-метод используется для измерения влажности почвы. См. *Влагомеры почвенные*.

ГАФЫ — особая форма залива в устьях рек южного полушария в виде пресноводного лимана, отделенного от моря островами или узкими песчаными косами.

ГЕЙЗЕР — горячий источник в областях современной или недавно прекратившейся вулканической деятельности, периодически выбрасывающий воду и пары; извержения Г. происходят на высоту до 30—50 *м*; интервалы между извержениями длятся от 1 мин. до нескольких месяцев. В СССР имеются на Камчатке (более 20).

ГЕЛОФИТЫ — болотные растения, см. *евтрофная, олиготрофная* и *мезотрофная* растительность.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ — классификация, основанная на тех признаках рассматриваемого явления, которые связаны с условиями его образования.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА СТОКА — зависимость, выражающая закономерность стока воды с водосбора к замыкающему створу, вида

$$Q_i = \int_0^{\tau} q \frac{\partial \omega}{\partial \tau} d\tau, \qquad (*)$$

где Q_i — расход воды в i-тый момент времени с начала паводка или половодья, q — модуль склонового притока в данный момент времени, τ—время добегания, ω — площадь, заключенная между смежными изохронами.

Г. ф. с., записанная в форме (*), используется обычно для теоретического анализа процессов формирования поверхностного стока. В ряде случаев Г. ф. с. можно принять в упрощенном виде в форме многочлена

$$Q_i = p_1 f_i + p_2 f_{i-1} + p_3 f_{i-2} + \ldots + p_i f_1 = \sum_{k=1}^{k=i} p_k f_{i-k+1} = \sum_{k=1}^{k=i} p_{i-k+1} f_k, \qquad (*')$$

где p_i — интенсивность водообразования, f_i — части площади водосбора, заключенные между соседними изохронами стока.

Г. ф. с., записанная в форме (*'), не учитывает явления распластывания паводков и естественного руслового регулирования, а также основывается на использовании допущения о постоянстве по площади в каждый момент времени величины интенсивности водообразования.

Очевидно, что чем меньше водосбор, тем меньше его русловая сеть и, следовательно, меньше эффект распластывания паводка. Кроме того, в пределах малых водосборов менее изменчивы почвы, растительность и другие факторы, определяющие потери стока. Таким образом, использование Г. ф. с. для построения гидрографа стока по заданному ходу поступления воды на водосбор более правомерно для малых водосборов, чем для больших.

См. также *метод изохрон*.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ — эмпирические или теоретические зависимости (формулы), отражающие причинно-следственные связи, существующие в рассматриваемых процессах.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД В ГИДРОЛОГИИ — исследование закономерностей развития гидрологических явлений и процессов на основе обобщения эмпирического материала и физического анализа получаемых зависимостей для выяснения причин и условий возникновения рассматриваемых явлений и процессов; применяется с целью установления причинно-следственных связей, используемых для прогноза и расчета гидрологического режима.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ — тропосфера, гидросфера, биосфера (растительный и почвенный покровы и животный мир) и верхний слой литосферы, рассматриваемые совместно как единый природный комплекс с закономерностями его структуры и развития.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УРОЧИЩА — см. *Фация*.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ЛАНДШАФТ — «такая совокупность, или группировка предметов и явлений, в которой особенности рельефа, климата, вод, почвенного и растительного покрова и животного мира, до известной степени деятельности человека сливаются в единое гармоническое целое, типически повторяющееся на протяжении данной зоны Земли» (Л. С. Берг).

По Н. А. Солнцеву «географическим ландшафтом следует называть такую генетически однородную территорию, на которой наблюдается закономерное и типическое повторение одних и тех же взаимосвязных сочетаний: геологического строения, форм рельефа, поверхностных и подземных вод, микроклиматов, почвенных разностей фито- и зооценозов».

Общим для многочисленных имеющихся понятий Г. л. является то, что под ландшафтом подразумевается природный географический комплекс.

Ландшафты группируются в ландшафтные или географические зоны, которые в равнинных условиях имеют общее широтное простирание; в горных районах смена ландшафтов образует вертикальную зональность.

ГЕОГРАФИЯ — комплекс научных дисциплин, образующих физическую Г. и экономическую Г.

Физическая Г. исследует особенности и закономерности строения, состава, динамики и развития географической оболочки Земли в целом, а также развитие и особенности ее в различных частях земной поверхности. В своих исследованиях непосредственно опирается на выводы геоморфологии, метеорологии, гидрологии и др. наук, изучающих более конкретно и глубоко различные компоненты географической оболочки.

Экономическая Г. изучает размещение производства, условия и особенности его развития в различных странах и районах.

ГЕОГРАФО - ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД — выдвинутый В. Г. Глушковым принцип, указывающий на необходимость рассматривать гидрологические процессы и явления в тесной связи с физико-географическими условиями, в которых они формируются и прежде всего с климатическими, геологическими, почвенными и другими. В настоящее время реализуется в генетических гидрологических исследованиях.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАПАСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — под общими геологическими запасами (по Б. И. Куделину) понимают все подземные воды, участвующие в подземном стоке или заполняющие поровое пространство; к ним относится совокупность всех категорий и форм воды, содержащейся в земной коре, за исключением прочносвязанной.

ГЕОЛОГИЯ — наука о происхождении, развитии и строении Земли. Делится на ряд относительно самостоятельных и взаимосвязанных дисциплин: 1) динамическую геологию, 2) историческую геологию, 3) геотектонику, 4) минералогию, 5) геологию полезных ископаемых и др.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАСИФИКАЦИЯ РЕК — распределение рек на группы в зависимости от направления их русел по отношению к наклонам местности.

По этому признаку различают реки:

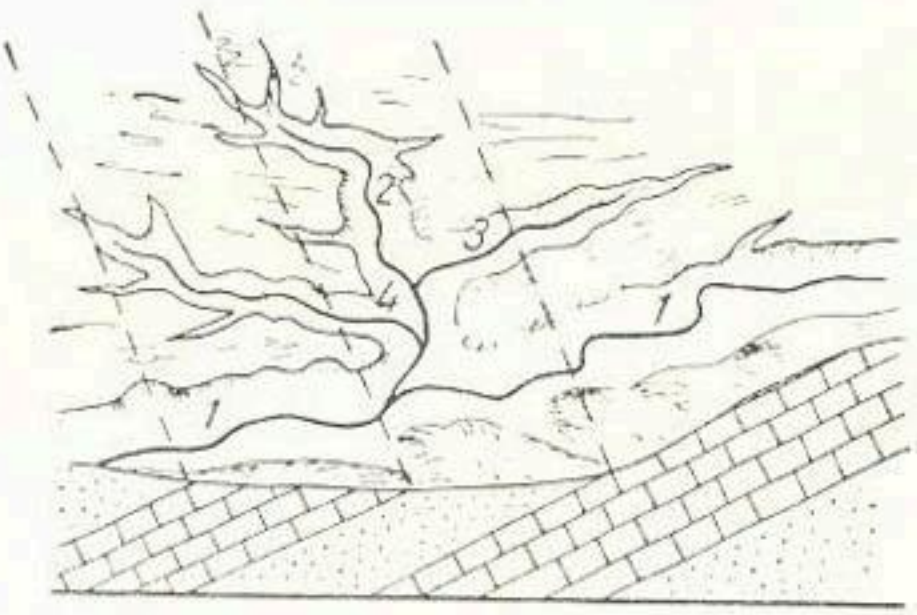


Схема расположения рек относительно простирания пластов горных пород.

1 — консеквентные, *2* — субсеквентные, *3* — ресеквентные, *4* — обсеквентные реки.

Консеквентные — первоначальные, главные, текущие в согласии с общим наклоном земной поверхности в том или ином районе.

Субсеквентные — притоки первичных, консеквентных рек. Если консеквентные реки, следуя первичному наклону поверхности, пересекают складки местности, находящиеся под покровом размываемых ими пород, поперек, то их субсеквентные притоки, следуя простиранию пород, вырабатывают свои долины более или менее перпендикулярно к главным долинам.

Обсеквентные — притоки субсеквентных рек, текущие в направлении, противоположном течению консеквентных рек; обычно характеризуются небольшой длиной.

Ресеквентные — притоки субсеквентных рек, текущие в том же направлении, что и первоначальные консеквентные, но имеющие русло в скрытых, более глубоких пластах.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ — наука о рельефе земной поверхности, являющаяся разделом физической географии и изучающая закономерности возникновения и развития форм земной поверхности; последние она рассматривает в отношении их внешних признаков, причин, их обусловливающих, взаимных группировок и географического распространения.

ГЕОТЕРМИЧЕСКАЯ СТУПЕНЬ — расстояние (в метрах) по вертикали в глубь земной коры, при опускании на которое происходит повышение температуры на 1°. Величина Г. с. в зависимости от места и глубины колеблется от 5 до 150 *м*; среднее значение Г. с. считается равным 33 *м*.

ГЕОТЕРМИЧЕСКИЙ ГРАДИЕНТ — повышение температуры при опускании в глубь земной коры на каждые 100 *м*, равен в среднем 3,3°.

ГЕОФИЗИКА — 1) физика земного шара, т. е. комплекс научных дисциплин, изучающих Землю как планету и процессы, происходящие в ее твердой, жидкой и газообразной оболочках (литосфере, гидросфере и атмосфере). К Г. относятся учение о земном магнетизме, сейсмология, геология, в значительной части гидрология, метеорология, океанология и другие науки, изучающие Землю и физические процессы, происходящие на Земле. 2) В более узком понимании термин Г. означает научную дисциплину, изучающую физические свойства твердой оболочки Земли — литосферы. Прикладная Г. в этом смысле означает раздел общей Г., разрабатывающий геофизические методы разведки полезных ископаемых.

ГИГРОМЕТРИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ — наблюдения над температурой воды у поверхности (0,1 *м*), над температурой и влажностью воздуха и ветром на высоте 2 *м* над поверхностью воды, выполняемые одновременно в трех-четырех точках, расположенных по профилю от береговой зоны водоема до открытой его части или противоположного берега. По программе озерных постов Гидрометслужбы СССР Г. с. производятся восемь — десять раз в летнее полугодие при устойчивом ветре со скоростью от 2 до 6 *м/сек*, дующем по направлению разреза с берега в глубь водоема.

ГИГРОСКОПИЧЕСКАЯ ВОДА — вода, поглощаемая сухим почво-грунтом из воздуха. Количество ее зависит от механического состава почво-грунта и относительной влажности воздуха. Г. в. может быть удалена из почвы нагреванием. Исходя из этого, количество Г. в. определяется путем высушивания образца почвы при 105—110° до постоянного веса.

ГИДРАВЛИКА [1] — наука, изучающая законы движения (гидродинамика) и равновесия (гидростатика) воды, широко использующая теоретические положения механики и данные эксперимента. В прошлом Г. носила чисто экспериментальный и прикладной характер, в последнее время ее теоретические основы получили значительное развитие, чему способствовало как сближение с гидромеханикой, так и разработка новых теоретических проблем.

Г. решает многочисленные инженерные задачи, рассматривает многие вопросы гидрологии, в частности, законы движения речных потоков, транспорта ими наносов и шуги, процессы формирования русла и т. д. Этот комплекс вопросов

[1] Автор А. В. Караушев.

объединяется речной гидравликой (динамикой русловых потоков), которую можно рассматривать как самостоятельный раздел Г.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ КРУПНОСТЬ (w) — скорость равномерного падения твердых частиц, например, наносов в неподвижной воде. Частицы, обладающие удельным весом меньше единицы (кристаллы (льда), имеют отрицательную гидравлическую крупность: эти частицы в неподвижной воде поднимаются.

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — сопротивление, возникающее в движущейся жидкости и обусловленное ее вязкостью (молекулярной — в ламинарном потоке и турбулентной, виртуальной — в турбулентном потоке) и изменением формы сечения по длине потока. Последние обычно относятся к классу местных сопротивлений, тогда как первые выражают линейное сопротивление (сопротивление, распределенное по длине потока). Г. с. в турбулентном потоке в большой степени зависит от шероховатости русла. Сопротивление при ламинарном течении пропорционально первой степени скорости, а при турбулентном — квадрату скорости (квадратичный закон сопротивления). Механическая энергия, затрачиваемая на преодоление сопротивлений, переходит главным образом в тепловую.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПОТОКА — геометрические размеры и основные кинематические и динамические величины, характеризующие условия течения: ширина, глубина, площадь поперечного сечения, смоченный периметр, гидравлический радиус, уклон, расход воды, скорость течения, шероховатость русла и т. д.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ НАПОР — сумма пьезометрического и скоростного напора.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЫЖОК — резкое увеличение глубины потока, сопровождающееся образованием вальца и подъемом уровня в направлении течения; внешне напоминает остановившуюся волну. С помощью Г. п. осуществляется переход потока из *бурного* состояния в *спокойное*. В гидравлическом прыжке происходит значительная потеря энергии. Глубины потока до прыжка и после прыжка называются *взаимными* (сопряженными) *глубинами*.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАДИУС (R) — частное от деления площади поперечного сечения потока на смоченный периметр русла. Эта последняя величина в реках мало отличается от ширины, поэтому гидравлический радиус речного потока в условиях отсутствия ледостава практически равен его средней глубине

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УДАР — физическое явление, проявляющееся в форме резкого повышения давления в жидкости при внезапном изменении скорости ее течения. Явление Г. у. наблюдается при непосредственном ударе жидкости о твердую стенку, при внезапном расширении площади живого сечения потока, при быстром закрытии и открытии крана в трубопроводах.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УКЛОН (i) — уменьшение полной удельной энергии на единицу длины, происходящее вследствие затраты энергии на преодоление гидравлических сопротивлений. Для установившегося равномерного движения $v = \text{const}$ и Г. у. равен пьезометрическому уклону. *См. Удельная энергия потока.*

ГИДРАТОФИТЫ — растения, полностью или большей частью погруженные в воду, например, элодея, рдест, кувшинка и др.

ГИДРОБИОЛОГИЯ — наука, изучающая водные организмы и условия их существования во взаимосвязи с окружающей средой, выступающей в форме водоема (водотока) со всеми особенностями и физико-химическими свойствами его ложа, воды и водосборной площади, а также в виде широкого сообщества других организмов.

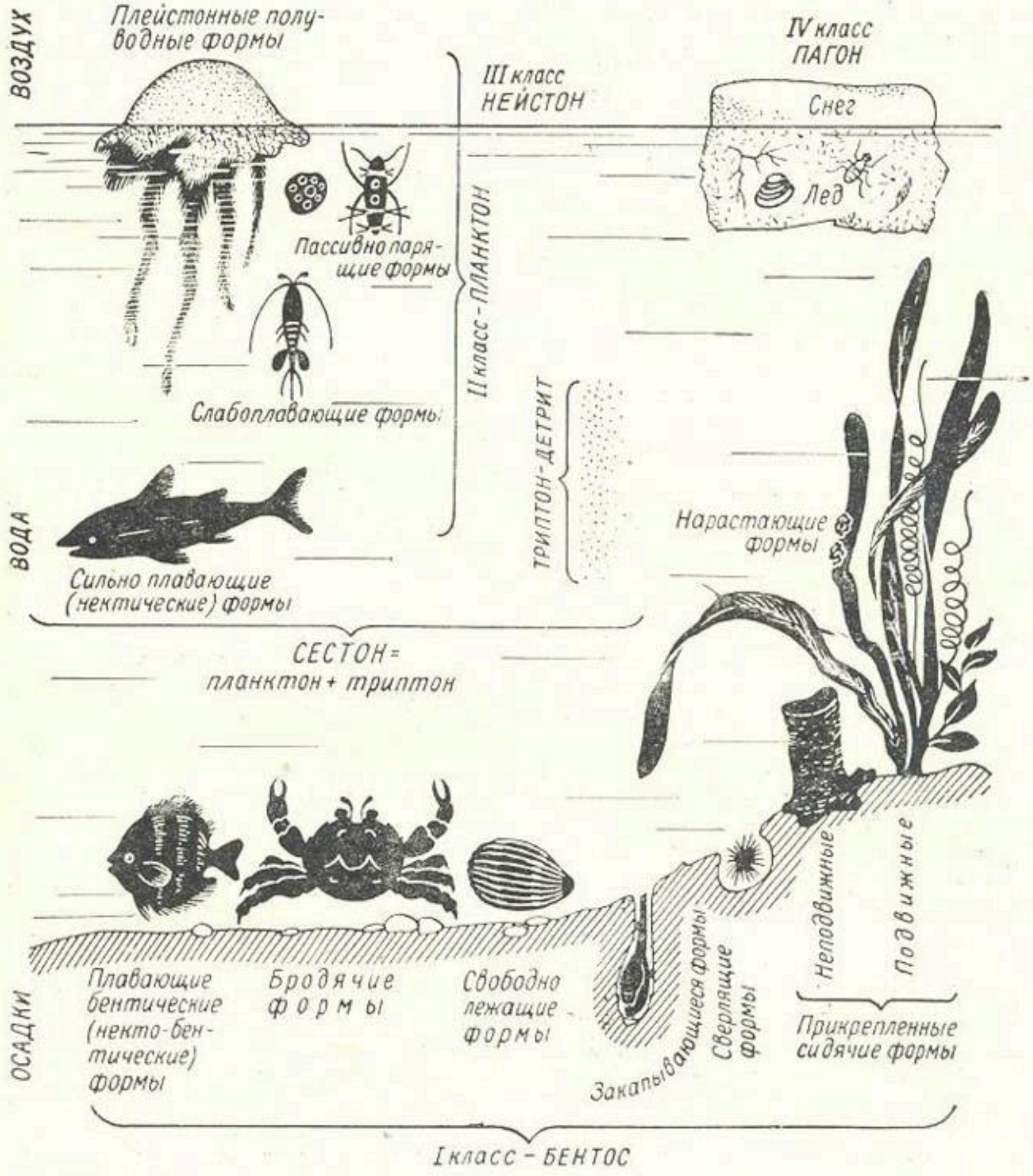
ГИДРОБИОНТЫ — все живые организмы — животные, растения и бактерии, развивающиеся и существующие в водной массе и донных отложениях водоемов и водотоков.

По условиям приспособления к местам их обитания Г. делят на обитателей дна (*бентали*) и обитателей толщи воды (*пелагиали*); первые называются донными, или *бентическими, организмами,* вторые — *пелагическими.*

Донные обитатели образуют особый класс водных биоценозов — *бентос*, обитатели водной толщи — *планктон*. Часто всю совокупность обитателей водной толщи делят на собственно планктон — организмы, не обладающие способностью активного передвижения и перемещающиеся течениями воды, и *нектон* — организмы, обладающие способностью активного передвижения в массе воды.

Мелкие частицы органического и неорганического происхождения, находящиеся в воде во взвешенном состоянии, объединяют понятием *детрит* (триптон), а совокупность планктона в широком смысле его понимания и детрита — общим термином *сестон*.

Организмы, обитающие непосредственно в пределах поверхностной пленки воды, выделяют в третий класс сообществ — *нейстон*,



Основные классы водных гидробионтов (по С. А. Зернову).

а организмы, включенные в толщу льда, составляют четвертый класс — *пагон.*

Синоним: *водные организмы,* см. *биоценозы (водные).*

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА — карта, на которой показано распространение различных типов подземных вод в горных породах, химическая характеристика вод, глубина залегания и другие их свойства.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА — комплекс полевых работ, осуществляемых в пределах изучаемой, обычно достаточно значительной по площади территории и заключающихся в определении типов подземных вод, глубины их залегания, мощности и расположения водоносных горизонтов, качества воды и общих ресурсов в тесной связи с геологическим строением и гидрометеорологическими условиями, определяющими особенности режима подземных вод изучаемого района. В результате Г. с. составляются гидрогеологические карты, сопровождаемые гидрогеологическим описанием района, позволяющим судить об условиях залегания и питания подземных вод, их ресурсах и качестве.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ — наука, изучающая происхождение, распространение, режим, динамику, ресурсы и физико-химические свойства подземных вод и разрабатывающая практические приемы их поиска и добычи для целей водоснабжения, орошения, курортно-санитарного дела и получения из вод полезных химических элементов. Выводы Г. также используются при разработке мероприятий с целью борьбы с вредным воздействием подземных вод на хозяйственную деятельность.

Разделы Г., в которых рассматриваются вопросы ресурсов и режима подземных вод, непосредственно примыкают к гидрологии.

ГИДРОГРАДУС — сотая часть (градус) полной амплитуды колебаний уровней или расходов воды. Были попытки в некоторых странах выражать в Г. публикуемые ежедневные сведения об уровнях воды в реках (например, в Румынии). Однако (широкого) практического использования это понятие не получило.

ГИДРОГРАФ — график изменения во времени расходов воды за год или часть года (сезон, половодье или паводок).

ГИДРОГРАФ ПОЛОВОДЬЯ (ПАВОДКА) — график, характеризующий изменение расходов воды за период половодья или паводка. Основными характеристиками Г. п. являются: величина максимального (Q_m) и среднего ($Q_{ср}$) расходов воды, общая продолжительность (T), продолжительность периодов подъема ($t_п$) и спада ($t_{сп}$), объем стока за весь период половодья или паводка (W), а также за время подъема ($W_п$) и спада ($W_{сп}$), *коэффициенты асимметричности* Г. п. $\gamma_1 = \frac{t_{сп}}{t_п}$, $\gamma_2 = \frac{W_{сп}}{W_п}$, $\gamma_3 = \frac{W_п}{W}$, *коэффициенты полноты* Г. п. для ветви подъема $\alpha_1 = \frac{W_п}{Q_m t_п}$, для ветви спада $\alpha_2 = \frac{W_{сп}}{Q_m t_{сп}}$, для всего Г. п. $\alpha = \frac{W}{Q_m T}$, *коэффициент формы* Г. п. $f_1 = \frac{Q_m}{Q_{ср}}$ или $f_2 = \frac{Q_m t_п}{W} = f_1 \frac{t_п}{T}$.

ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗВИЛИСТОСТЬ — извилистость очертаний речного русла в плане, возникающая в ходе меандрирования.

См. также *орографическая извилистость русла.*

ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ КРИВАЯ — графическая зависимость, характеризующая изменение величины среднего многолетнего стока с изменением высоты водосбора.

ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ СЕТЬ — совокупность рек и других постоянно и временно действующих водотоков, а также озер на какой-либо территории.

ГИДРОГРАФИЯ — 1) раздел гидрологии суши, задачей которого является изучение и описание конкретных водных объектов с качественной и количественной характеристикой их положения, размера, режима и местных условий, а также выявления закономерностей географического распространения вод на земном шаре и особенностей их морфологии, режима и хозяйственного значения в от-

дельных естественно-исторических районах и ландшафтных зонах. 2) Наука, изучающая судоходные трассы (включая исследование их гидрометеорологических условий и очертаний береговой зоны), формы ложа океанов, морей, озер и рек и осуществляющая разработку способов для создания обстановки, благоприятной для плавания судов. Г. в этом понимании разделяется на *гидрографическую опись* и *навигационное оборудование*. Задачей первого раздела является получение необходимых данных и составление навигационных карт и лоций.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ НАПОР — полная удельная энергия потока, выраженная в форме напора относительно некоторой условной горизонтальной плоскости. Г. н. есть сумма двух напоров:

1) *пьезометрического* $\left(z + \frac{p}{\gamma}\right)$

где z — высота некоторой точки потока над условным горизонтом, p — избыточное гидростатическое давление в этой точке, γ — удельный вес жидкости;

2) *скоростного* $\left(\frac{v^2}{2g}\right)$, где v — скорость течения жидкости, g — ускорение силы тяжести.

См. также *уравнение Бернулли*.

ГИДРОДИНАМОМЕТР — см. *Динамометр*.

ГИДРОИЗОБАТЫ — линии, соединяющие на плане (карте) точки зеркала подземных вод, расположенные на одинаковой глубине от земной поверхности.

ГИДРОИЗОГИПСЫ — линии, соединяющие на плане (карте) точки зеркала подземных вод с одинаковым высотным положением относительно условной нулевой плоскости. Г. позволяют определить направление движения подземного потока, которое происходит в сторону наибольшего уклона зеркала подземных вод, т. е. по нормалям (перпендикулярам) к Г.

ГИДРОИЗОПЛЕТЫ — линии на вертикальном разрезе, соединяющие точки: а) одинаковой влажности почвы на различных глубинах в разное время, б) одинаковых уровней воды в разных колодцах в разное время.

ГИДРОИЗОПЬЕЗЫ — линии, соединяющие на плане (карте) точки равных пьезометрических уровней, т. е. одинаковых напоров напорных (артезианских) вод.

ГИДРОИЗОТЕРМЫ — линии на чертеже или карте, соединяющие точки с одинаковой температурой воды в рассматриваемом слое.

ГИДРОКАРБОНАТНЫЕ ВОДЫ — воды, в химическом составе которых преобладающими являются гидрокарбонатные ионы (HCO_3'). Г. в. характерны для большинства рек. Это объясняется тем, что речные воды соприкасаются преимущественно с относительно хорошо промытыми верхними слоями почво-грунтов и потому бедными легкорастворимыми хлоридами (Cl') и сульфатами (SO_4''). Ионный состав таких вод генетически связан с очень распространенными и малорастворимыми известняками.

ГИДРОКАРБОНАТЫ — кислые соли угольной кислоты (H_2CO_3); Г. сравнительно хорошо растворяются в воде, образуя отрицательно заряженные гидрокарбонатные ионы (HCO_3') и положительно заряженные ионы металлов.

ГИДРОЛАККОЛИТЫ — бугры вспучивания, появляющиеся в зоне вечномерзлотных пород (вечной мерзлоты) вследствие замерзания воды, образующей ледяное ядро — Г.

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ВЕСНА — в озероведении — часть годового цикла, в пределах которой осуществляется перестройка термического режима водоемов от условий зимнего периода к режиму, свойственному периоду гидрологического лета. Различают фазу нагревания в условиях обратной температурной стратификации и фазу *весенней гомотермии*. В условиях водоемов, расположенных в средних широтах СССР, Г. в. начинается в апреле еще при наличии ледяного покрова; заканчивается в мае (для мелких водоемов) и продолжается до начала июля (для глубоких озер).

ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ ЛЕТО — в озероведении — часть годового цикла, в пределах которой термический режим водоемов характеризуется процессом накопления запасов тепла с момента разрушения весенней

гомотермии и начала формирования прямой стратификации. Различают фазу *раннего лета,* или фазу накопления тепла в поверхностных слоях воды и фазу *позднего лета*, или фазу распространения тепла в более глубокие слои.

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ОСЕНЬ — в озероведении — часть годового цикла, в пределах которой термический режим водоемов характеризуется процессом охлаждения водной массы водоемов до момента начала формирования обратной стратификации. Различают фазу выравнивания температуры по глубине, сопровождающуюся разрушением слоя температурного скачка, и фазу *гомотермии.*

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ СЕТЬ — совокупность гидрологических станций и постов, размещенных с соблюдением определенных научных принципов в пределах какой-либо территории (речного бассейна, административного района, республики) с целью изучения гидрологического режима для повседневной планомерной информации о текущем состоянии его.

Г. с. как составная часть входит в общую гидрометеорологическую сеть СССР, находящуюся в ведении Главного управления гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР. В СССР, кроме указанной выше общегосударственной сети, имеются гидрологические посты и станции узкоспециального назначения и ведомственного подчинения. Наиболее многочисленная сеть такого рода действует на оросительных системах для учета и выдела воды. Эту сеть называют *эксплуатационной гидрологической.*

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ — 1) производственный орган Гидрометеорологической службы, задачей которого являются наблюдения и изучение гидрологического режима вод на территории ее деятельности. Г. с. делятся на два раздела. Г. с. I разряда организует и проводит гидрологические наблюдения и другие, связанные с ними работы, обрабатывает и обобщает материалы по гидрологическому режиму водных объектов; осуществляет организационное и техническое руководство работой прикрепленных гидрологических станций II разряда и постов; обслуживает народное хозяйство материалами и сведениями по гидрологическому режиму водных объектов изучаемой территории. Г. с. II разряда создаются там, где организация станций I разряда нецелесообразна, а постоянное присутствие технического персонала на гидрометрическом створе станции необходимо. Г. с. II разряда часто называют гидрометрической станцией. 2) Г. с. иногда называют место с известными координатами, в котором сделаны гидрологические наблюдения в водоеме (озеро, водохранилище).

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИИ — комплекс работ по сбору, обработке и передаче заинтересованным организациям сведений о текущем и ожидаемом состоянии водных объектов; осуществляется органами службы гидрологических прогнозов на основе гидрометеорологических данных, получаемых с наблюдательских станций и постов.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ — наблюдения над элементами гидрологического режима. Понятие Г. н. применяется для характеристики как собственно наблюдений, выполняемых без каких-либо измерений — чисто визуально, так и для обозначения действий, связанных с производством количественных оценок (измерений) характеристик гидрологических явлений и процессов.

Посты и станции Гидрометслужбы ведут Г. н., руководствуясь официальным пособием (наставлением, руководством, методическими указаниями).

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ — один из основных разделов прикладной гидрологии. В задачу Г. п. как научной дисциплины входит разработка методов предвычисления, позволяющих заранее определять развитие процессов и явлений, происходящих в реках, озерах и других водных объектах, на основе данных гидрометеорологических наблюдений. Комплексное использование водных ресурсов и плановая система народного хозяйства СССР ставят высокие требования к гидрологическим прогнозам как в отношении элементов режима, так и в отношении их точ-

ности и заблаговременности. Гидрологический прогноз заключается в предвычислении с различной заблаговременностью и степенью точности того или иного элемента режима или явления, основанном на знании закономерностей развития гидрометеорологических процессов, определяющих это явление в конкретных условиях данной реки, озера или водохранилища.

Г. п. делятся на ряд групп или видов в зависимости от заблаговременности предсказываемых элементов, целевого назначения и других признаков. По признаку заблаговременности различают *краткосрочные прогнозы,* выпускаемые с заблаговременностью до 15 суток, и *долгосрочные* — с заблаговременностью от одного до нескольких месяцев и более. По характеру предсказываемых элементов режима Г. п. делят на *водные* и *ледовые.* К водным прогнозам относятся прогнозы объема сезонного и паводочного стока, максимальных расходов и уровня половодья или паводков, средних расходов воды за различные календарные периоды, времени наступления максимума половодья и другие. К ледовым прогнозам относятся прогнозы сроков вскрытия и замерзания рек, озер и водохранилищ, толщины льда и ряд других. По целевому назначению различают прогнозы для гидроэнергетики (приток воды в водохранилища гидроэлектростанций), для водного транспорта (прогнозы уровня воды по судоходным рекам), для ирригации (прогнозы стока рек за период вегетации).

См. также *методы гидрологических прогнозов.*

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ — один из основных разделов инженерной гидрологии. В задачу Г. р. как научной дисциплины входит разработка методов, позволяющих рассчитать величины различных характеристик гидрологического режима. Результаты расчета обычно даются в виде средних значений и величин различной вероятности повторения.

Задачи, решаемые в процессе Г. р., можно разделить на следующие основные группы:

1) *расчеты стока воды* и в том числе нормы годового стока, максимальных расходов половодий и паводков, внутригодового распределения стока, минимальных расходов воды, гидрографов половодий и паводков;

2) *расчеты гидрометеорологических характеристик* водных объектов, в том числе испарения с поверхности воды и суши, атмосферных осадков;

3) *расчеты водного баланса* отдельных водных объектов;

4) *расчеты стока наносов,* переформирования берегов и заиления водохранилищ;

5) *расчеты динамики водных масс,* в том числе элементов ветрового волнения, сгонно-нагонных денивеляций, течений;

6) *расчеты характеристик термического режима,* в том числе сроков замерзания и вскрытия водоемов, толщины льда, снеготаяния, температуры воды водоемов;

7) *расчеты гидрохимических характеристик,* в частности минерализации воды водоемов.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — исследование закономерностей формиования и развития гидрологических процессов и явлений на основе учета гидрометеорологических факторов, рельефа местности, геологических условий, закономерностей стекания воды в пределах рассматриваемого водосбора и других природных условий, определяющих интенсивность развития и содержание рассматриваемых элементов гидрологического режима.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ГОД — в отличие от обычного календарного, в климатических условиях СССР имеет начало в осенние месяцы (1 октября или 1 ноября), когда переходящие из года в год запасы влаги в речных бассейнах малы. Применяется в целях получения лучшего соответствия между стоком и осадками, так как при календарном счете лет сток и осадки не соответствуют друг другу. Осадки, выпадающие в конце календарного года, стекают не в данном году, а весной следующего. Стандартная обработка и публикация материалов в СССР ведется по календарным годам.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ЕЖЕГОДНИК — официальное издание управлений Гидрометслужбы, содержащее сведения о режиме рек и некоторые данные о режиме водохранилищ и озер (уровень, температура воды у берегов, ледяной покров и химический состав воды). Г. е. издаются с 1936 г.; за более ранние годы (1872—1935 гг.) результаты гидрологических наблюдений опубликованы в «Сведениях об уровнях воды» (26 томов, 41 книга) и «Материалах по режиму рек СССР» (7 томов, 20 книг). Г. е. является продолжением этих изданий. Г. е. содержит сведения об уровне и стоке воды, стоке и крупности наносов, температуре воды и толщине льда, химических анализах воды, а также справочные сведения о тех постах и станциях, результаты наблюдений которых опубликованы в Г. е. Материалы специализированных станций (устьевых, стоковых, озерных и болотных) публикуются в других изданиях.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ПОСТ — место, выбранное с соблюдением известных правил и оборудованное для систематических гидрологических наблюдений и информации по определенной программе и методике. Наблюдатель поста Гидрометслужбы руководствуется официальным пособием — наставлением и подчинен гидрологической станции или непосредственно управлению Гидрометслужбы.

Различают посты речные, на водохранилищах, озерные, болотные и некоторые другие.

Речной гидрологический пост, на котором ведется учет стока воды, иногда называют расходным постом, а пост только с наблюдениями высоты уровня воды — уровенным постом.

Иногда вместо термина пост употребляют пункт наблюдения, подразумевая под этим место, в котором ведется только одно наблюдение, например, «пункты взятия проб на химический анализ».

См. также *уровнемеры*.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС — последовательное развитие во времени и пространстве гидрологических явлений, определяющих режим водных объектов.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ — ряд точно определенных мест (вертикалей) по заданному направлению (азимуту, створу), в которых были сделаны гидрологические наблюдения одновременно или последовательно во времени. По официальному наставлению Гидрометслужбы озерным станциям предлагается вести следующие наблюдения по разрезу в озере или водохранилище: определение цвета, прозрачности, температуры и химического состава воды, течения, толщины и строения льда, высоты и плотности снежного покрова. Попутно с этими наблюдениями иногда рекомендуется вести наблюдения температуры воздуха и ветра.

Вертикали Г. р. размещаются таким образом, чтобы первая вертикаль была расположена в середине литоральной зоны, вторая — в средней части береговой отмели — сублиторальная зона, третья и четвертая — в области наибольших глубин — профундальная зона, а пятая и шестая — соответственно в середине сублиторальной и литоральной областей, примыкающих к противоположному берегу. На неизученном озере направление Г. р. первоначально задается по двум взаимно перпендикулярным профилям, проходящим через области наибольших глубин. В последующем, по мере изучения водоема, положение Г. р. может изменяться в зависимости от возникающих новых задач изучения.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ — закономерные изменения состояния водного объекта во времени, обусловленные физико-географическими свойствами бассейна и в первую очередь его климатическими условиями. Естественный Г. р. нередко существенно видоизменяется под воздействием гидротехнических мероприятий. Г. р. проявляется в виде многолетних, сезонных и суточных колебаний: 1) уровня воды *(режим уровня)*, 2) расходов воды *(режим стока)*, 3) ледовых явлений *(ледовый режим)*, 4) температуры вод *(термический режим)*, 5) количества и состава переносимого потоком твердого материала *(режим наносов)*, 6) состава и концентрации растворенных веществ *(гидрохимический режим)*,

7) изменений русла реки (*режим руслового процесса*). Можно говорить также и о режиме волнения, режиме скоростей потока, режиме течений, режиме перекатов (как основной части режима руслового процесса) и т. п. Колебания во времени уровней и расходов воды, т. е. режим уровней и стока, обычно объединяют под общим названием *водного режима*. Совокупность изменений состояния водного объекта, происходящих в течение зимнего периода при наличии ледовых явлений, называется *ледовым режимом*.

Под *гидрометеорологическим режимом* понимают совокупность гидрологического режима водоема (моря, озера, водохранилища) и режима некоторых метеорологических элементов в пределах данной акватории, непосредственно влияющих на гидрологический режим (например, режим ветра). В зависимости от наличия или отсутствия гидротехнических сооружений, влияющих на Г. р., различают *зарегулированный режим* и *естественный*, или бытовой, режим водного объекта. В зависимости от вида водного объекта различают *режим рек, режим озер, режим подземных вод, режим болот*.

Элементами Г. р. называют те явления и процессы (например, колебания уровня, расходов, температуры воды и т. п.), которые характеризуют Г. р. водного объекта.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ СЕЗОН — часть годового цикла, в пределах которого водный или ледовый режим характеризуется общими чертами его формирования и проявления. Обычно различают сезоны: весну, лето, осень и зиму, имея при этом в виду неодновременность их наступления и различную длительность в различных климатических зонах. Иногда при гидрологических ресчетах внутригодового распределения стока принимают деление года на два основных сезона: многоводный (весна — для рек с весенним половодьем) и маловодный (лимитирующий) сезон.

См. также *гидрологическая весна, гидрологическое лето, гидрологическая осень*.

ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ — совокупность приемов, позволяющих получать по материалам аэрофотосъемки с помощью систем дешифрировочных (демаскирующих) признаков гидрологические характеристики водосборов, а также рек, озер, болот и морей.

См. также *аэрометоды в гидрологии* и *типологическое дешифрирование болот*.

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 растительности. Непосредственно Г. р. основывается на учете особенностей водного или ледового режима рек или водного баланса различных территорий. Так, Г. р. территории СССР осуществлялось по однотипности внутригодового распределения стока, по источникам питания рек, по элементам водного баланса или по совокупности характеристик, определяющих режим рек в целом. 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 стороны процесса 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 почво-грунтов и закономерностей, по которым эти явления и процессы развиваются. Выводы Г. в отношении всесторонней оценки гидрологического режима отдельных водных объектов и территорий используются для осуществления водохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное использование

водных ресурсов. Г. относится к комплексу наук, изучающих физические и географические свойства земли, в частности ее гидросферы. Предметом изучения Г. являются водные объекты — океаны, моря, реки, озера и водохранилища, болота и скопления влаги в виде снежного покрова, ледников, почвенных и подземных вод.

В связи со специфическими особенностями объектов и методов их изучения Г. разделяется на три самостоятельные дисциплины:

1) *океанологию* (Г. моря), или океанографию,

2) *Г. суши* или *собственно Г.* (точнее Г. поверхностных вод суши),

3) *гидрогеологию* (Г. подземных вод). Гидрогеология в состав Г. входит теми ее разделами, которые изучают закономерности режима подземных вод; те разделы гидрогеологии, в которых разрабатываются способы поиска и добычи вод, в значительной мере относятся к области геологических наук. По этой причине гидрогеологи часто всю эту науку относят к области геологии.

ГИДРОЛОГИЯ БОЛОТ — раздел гидрологии суши, занимающийся изучением физических процессов движения влаги в болотах и процессов влагообмена между болотами и окружающей средой. К числу основных вопросов Г. б. относятся исследования водного баланса болот, и в частности процессов формирования стока на болотных массивах, фильтрационного движения болотных вод, испарения и водно-теплового режима, а также закономерностей формирования болотной гидрографической сети.

ГИДРОЛОГИЯ РЕК — раздел гидрологии суши, изучающий гидрологический режим рек. Основными разделами Г. р. являются гидрография рек, учение о стоке, учение о русловых процессах.

Синоним: *потамология*; в последнее время этот термин употребляется мало.

ГИДРОЛОГИЯ СУШИ — раздел гидрологии, занимающийся изучением вод суши. Г. с. обычно разделяют на: Г. рек, Г. озер, Г. болот. Г. ледников еще не оформилась в самостоятельный раздел Г. с. и в большей части относится к области физической географии и называется *гляциологией*.

ГИДРОЛОГО - ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ПОДЗЕМНОГО ПИТАНИЯ РЕК — определение той части речного стока, которая формируется за счет поступления подземных вод в речное русло выше рассматриваемого замыкающего створа; основан на генетическом расчленении гидрографа общего стока реки с использованием как гидрологических критериев такого расчленения, так и гидрогеологических материалов, характеризующих режим и интенсивность поступления воды из водоносных горизонтов в реку.

ГИДРОЛЬ — см. *Вода*.

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ СЕТЬ — условное название совокупности всех обсерваторий, станций, постов и пунктов наблюдений, находящихся в ведении Главного управления гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР.

В составе Г. с. различают отдельные составные части: метеорологическую климатическую, метеорологическую синоптическую, морскую, агрометеорологическую, гидрологическую и некоторые другие.

В составе названных сетей различают посты и станции: а) *опорные* и б) *специальные*. Опорные размещены и ведут наблюдения в соответствии с общими задачами геофизического изучения страны и гидрометеорологического обслуживания. Сеть опорных станций и постов развивается по особому научно разработанному плану. Специальные посты и станции (их значительно меньше, чем опорных) действуют для решения частных, узких задач местного временного значения. Станции и посты опорной сети, а также многие специальной сети ведут наблюдения по официальным пособиям — наставлениям, руководствам, инструкциям, издаваемым Главным управлением гидрометеорологической службы. В этих пособиях определяется содержание наблюдений и связанных с ними работ. Местные управления Гидрометслужбы организуют снабжение сети станций и постов аппаратурой, инспектируют их работу, ведают обработкой, изданием и хра-

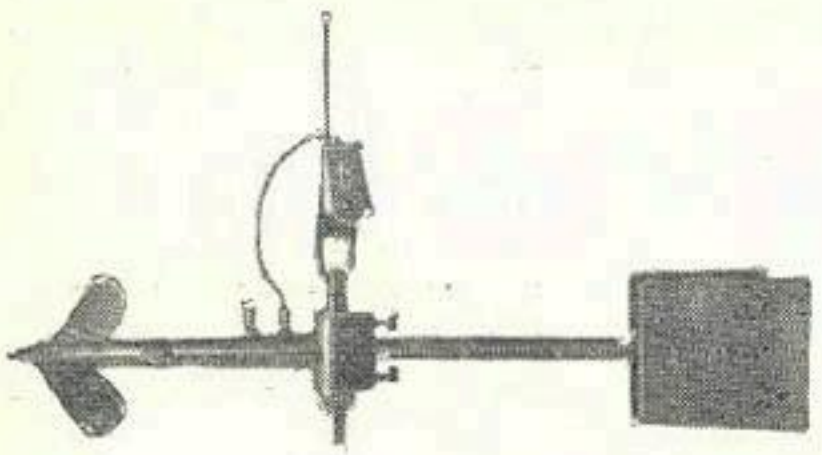
нением материалов наблюдений. Помимо Г. с. Гидрометслужбы в СССР существуют станции и посты при стройках, на транспорте, на системах орошения и т. п.

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ, ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ — обобщающее название совокупности вообще всех приборов и оборудования, применяемых для наблюдений и работ на постах, станциях и обсерваториях гидрометеорологической сети. Понятие Г. п. включает метеорологические, морские гидрологические, гидрологические (речные и озерные) и некоторые другие приборы.

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ — смежный между гидрологией и метеорологией раздел, занимающийся изучением процессов, одновременно входящих в состав гидрологии и метеорологии, определяющих круговорот воды в природе и ряд компонентов водного баланса водосборов (осадки, снежный покров, влажность воздуха, испарение).

ГИДРОМЕТРИЧЕСКАЯ БУДКА (ВОЗОК) — легкая будка из фанеры на полозьях, удобная, а в ряде случаев совершенно необходимая для производства гидрологических наблюдений со льда. Размеры будки примерно 1×2×2 *м*. В полу имеется люк 0,2×0,5 *м*, в крыше отверстие для пропуска штанги.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКАЯ ВЕРТУШКА ЖЕСТОВСКОГО — наиболее распространенный в СССР



Гидрометрическая вертушка Жестовского.

прибор для измерения скорости течения воды в реках и каналах; состоит из следующих основных частей: а) корпуса, б) руля (хвоста), в) ходовой части с контактным механизмом и лопастным винтом, г) сигнального устройства. В. Ж. пригодна для надежного измерения скорости течения воды в пределах от 0,10 до 5 *м/сек*. Сигналы (датчик) через 20 оборотов лопастного винта. Контактный механизм сигнальной системы вертушки размещен в камере, заполненной трансформаторным маслом. Вертушка имеет два сменных лопастных винта диаметром 120 *мм*; шаг первого винта около 215—220 *мм*, он служит для измерения скорости течения до 2 *м/сек*; шаг второго 500 *мм*, служит для измерения бо́льших скоростей. При производстве измерений в потоках глубиной меньше 3 *м* вертушка крепится на штанге, при больших глубинах опускается на тросе.

См. также *вертушка гидрометрическая*.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКАЯ ЛЕБЕДКА — механизм, предназначенный для опускания и подъема гидрологических приборов — вертушки, батометра и т. п. Основные части: 1) станина с барабаном (вьюшкой), на который намотан трос; 2) стрела выноса с направляющим блоком на конце, через который сбегает трос; 3) счетчик глубины. В практике гидрологических наблюдений в СССР чаще других применяются Г. л. «Нева» и «Луга» грузоподъемностью до 60 *кг* (конструкции ГГИ).

ГИДРОМЕТРИЧЕСКАЯ ЛЮЛЬКА — один из видов гидрометрических переправ; представляет собой подвесную, передвигающуюся по тросу, натянутому через реку, люльку. Применяется преимущественно на горных реках с отвесными берегами и большими скоростями течения. Г. л. имеет размеры, достаточные для размещения одного или двух наблюдателей с инструментами.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКАЯ ПЕРЕПРАВА — оборудование гидрометрического створа, позволяющее вести гидрологические наблюдения (измерение скорости течения, взятие проб воды и т. п.) в любой точке водного сечения. Г. п. бывают в виде: а) моста балочного или подвесного на тросах, б) люльки, перемещающейся по тросу над водой, в) парома (понтона, завозни), перемещающегося по тросу

или свободно. Обычно во время работы наблюдатель (гидрометр) находится на самой переправе. Известны механизированные Г. п. в виде тросовых систем, которые несут только прибор без наблюдателя; наблюдатель с берега управляет переправой и прибором посредством электромоторного привода.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ — учреждение, находящееся в ведении какой-либо изыскательско-проектной организации (института, конторы изысканий). Г. с. создается с целью получения специального материала, необходимого для разработки проекта использования данного водотока в данном месте (проекта ГЭС, мостового перехода и др.). Обычно в программе Г. с. преобладают работы с гидрометрической вертушкой — измерения расхода воды, съемки скоростного поля и др.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКАЯ ТРУБКА — прибор для измерения скорости течения воды преимущественно в лабораторных условиях, основанный на том явлении, что в опущенной в поток трубке с загнутым под прямым углом концом, обращенным против течения, уровень воды устанавливается выше уровня потока на величину h, прямо пропорциональную скоростному напору (см. *Гидродинамический напор*) в той точке, где находится изогнутый конец трубки (величина h измеряется микроманометром),

$$v\ м/сек = c\sqrt{2gh},$$

где c — коэффициент, мало отличающийся от 1,0, определяется тарированием. Известны Г. т. в конструктивном оформлении ЦАГИ, Ребока, Прандля, а также Г. т. с шаровой головкой, позволяющие измерять составляющие вектора скорости по заданным направлениям.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКАЯ УЛИТКА — кулачковая передача, присоединяемая к самописцам уровня воды с целью автоматического преобразования колебания уровня воды в колебания расхода воды. Г. у. рассчитывается в соответствии с видом кривой расходов $Q = f(H)$ для данного гидрометрического створа. Применение Г. у. целесообразно в случае однозначной устойчивой (по крайней мере в течение сезона) связи между расходами воды и уровнями.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ — сооружения, создаваемые для улучшения условий измерения расходов воды поверхностных водотоков. К ним относятся *водосливы, гидрометрические лотки, контрольные сечения*. Обычно оборудуются самописцами уровня. Применяются на малых реках, ручьях и каналах.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ — комплекс наблюдений и работ, производимых на водных объектах с целью изучения их гидрологического режима. К ним относят измерения расходов воды и наносов, включая промеры русла и измерение скоростей течения, наблюдения за уровнем воды и оборудование соответствующих устройств, учет стока на ГЭС с производством тарировки турбин и водосливных отверстий, наблюдения над температурой воды и толщиной льда, лабораторные работы по обработке проб наносов и донных отложений и другие работы, проводимые на реках, болотах, озерах и водохранилищах с целью всестороннего изучения их режима.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА (СООРУЖЕНИЯ) — специальные устройства, создаваемые для улучшения условий производства гидрометрических работ и для повышения точности измерений. К ним относят гидрометрические переправы в форме мостов и тросовых люлек, гидрометрические измерительные устройства (сооружения), а также различное оборудование гидрометрических створов (водомерные посты, створные знаки, будки самописцев и пр.). Суда, лодки, паромы и другое подсобное оборудование не считаются Г. у.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЙ ЛОТОК[1] — устройство для систематического учета стока воды малого водотока.

Г. л. — водослив-быстроток строго определенной формы. Г. л., апробированный для применения в СССР, описан в Наставлении Гидрометслужбы. В отличие от других форм мерных водосливов, обладает повышен-

[1] Автор В. В. Уханов.

ной способностью пропускать донные наносы и позволяет существенно уменьшить нежелательный подпор выше сооружения, что особенно ценно в случае малого уклона водотока.

Сток воды учитывается посредством измерения меняющегося во времени перепада уровня воды, создаваемого горловиной Г. л. Горловина — средний участок лотка, значительно сжатый с боков и с большим

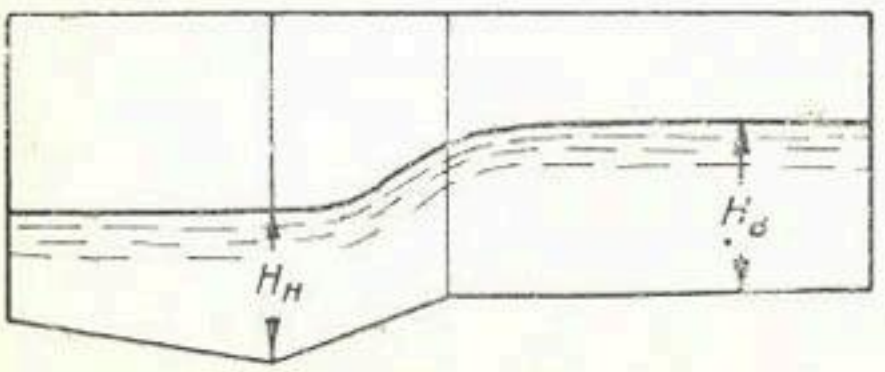


Схема гидрометрического лотка.

уклоном дна. Устраивая Г. л., стремятся исключить возможность подтопления снизу. При выполнении этого условия в горловине устанавливается критическая скорость и величина расхода воды однозначно определяется глубиной воды над горизонтальным дном лотка на подходе к горловине. В случае подтопления величина расхода определяется глубиной воды выше горловины у нижнего края ее.

Измерительные возможности конкретного Г. л. весьма ограничены, поэтому разработан «набор» лотков одной формы, но с разными размерами горловины (шириной от нескольких дециметров до нескольких метров).

Расходная формула Г. л. имеет вид $Q = aBH^n$, где $n = bB^m$, B — ширина горловины, H — глубина воды над горизонтальным дном лотка на подходе к горловине. Коэффициенты a, b и m установлены эмпирически (тарированием). Расходная формула для каждого Г. л. из набора табулирована.

Точность учета стока Г. л. вообще невелика и значительно падает в случае подтопления лотка снизу и когда глубина воды на подходе к горловине меньше 0,1 или больше 0,6 ширины горловины. Г. л. действуют удовлетворительно только там, где колебания стока незначительны, наносов мало и обмерзание — явление очень редкое.

Г. л., весьма похожие на те, которые апробированы для применения в СССР, известны во многих вариантах в США под названием лотка Паршала и лотка Вентури.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЙ МОСТИК — переправа, устраиваемая на гидрометрических створах для обеспечения измерения расходов воды и наносов на реках. Основными элементами Г. м. являются пролетное строение и опоры. Различают однопролетные балочные Г. м., устраиваемые на потоках шириной 10—12 м, и многопролетные Г. м. Продольными балками Г. м. опирается на деревянные, металлические или бетонные опоры. Широко распространены также подвесные Г. м., состоящие из двух стальных тросов, к которым с помощью металлических подвесок и поперечен крепится настил.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЙ ПАРОМ (ПАНТОН) — гидрометрическая переправа, состоящая из двух лодок или двух металлических поплавков необходимой грузоподъемности, соединенных помостом, с которого производятся гидрометрические работы. Опускание гидрометрических приборов в поток производится при помощи лебедки через люк между лодками (поплавками) парома. Для придания парому необходимого положения относительно направления течения имеется рулевое управление. Применяется на больших реках.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОСТ — место на оросительной системе, где способами эксплуатационной гидрометрии ведется систематический хозяйственный учет или учет и выдел воды.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЙ СТВОР — закрепленный на местности поперечник через реку, в котором измеряются расходы воды и наносы. Место Г. с. должно удовлетворять известным условиям, при соблюдении которых обеспечивается оптимальная точность измерений при удобстве

и безопасности их производства. Г. с. назначается перпендикулярно среднему направлению течения на прямолинейном участке с более или менее правильным корытообразным, устойчивым дном. Г. с. должен контролировать весь поток (главное русло, притоки и рукава, пойму).

Расходы воды, измеренные в Г. с., относятся к уровням воды, одновременно измеренным на уровнемере (водомерной рейке, самописцем), расположенном в Г. с. или поблизости от него.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЙ ШЕСТ— то же, что *вертикальный поплавок* — металлическая трубка, обладающая плавучестью, или деревянный шест с грузом на нижнем конце для придания вертикальной устойчивости при погружении Г. ш. в воду. Наблюдение за передвижением Г. ш., погруженного в поток, дает возможность определить среднюю скорость в толще воды, соответствующей глубине его погружения. Практического применения в настоящее время почти не имеет.

ГИДРОМЕТРИЯ — в широком значении этого слова — раздел гидрологии, в котором рассматриваются методы всех измерений и наблюдений, ведущихся с целью изучения гидрологического режима вод; в этом смысле Г. определяется как измерительная часть гидрологии, задачей которой является разработка методов измерений всех элементов гидрологического режима вод суши и моря. В обычном, укоренившемся в практике понятии Г. включает только методы измерений и наблюдений, применяемые для изучения режима рек, водохранилищ и (реже) озер.

ГИДРОМЕХАНИКА — теоретическая дисциплина, изучающая законы движения (гидродинамика) и равновесия (гидростатика) жидких и газообразных сред (аэродинамика). Родственными вопросами занимается и гидравлика.

ГИДРОМОДУЛЬ — расход воды, который должен быть подан на каждый гектар орошаемой площади в тот или иной момент оросительного сезона.

ГИДРОСТАТИКА — раздел гидравлики, гидромеханики, в котором рассматриваются законы равновесия жидкости.

ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ (P) — сжимающее напряжение в данной точке покоящейся жидкости, величина которого равна

$$P = \lim \left(\frac{\Delta P}{\Delta \omega} \right)_{\Delta \omega \to 0}$$

и не зависит от направления ее действия. Г. д. измеряется в *кг/см²*, *т/м²* и *атм*: 1 *атм* соответствует Г. д., равному 1 *кг/см²*, и высоте столба воды 10 *м*.

Г. д., возникающее под действием силы тяжести, равно

$$P = P_0 + \gamma h, \qquad (*)$$

где P_0 — давление на свободной поверхности жидкости, называемое начальным гидростатическим давлением, γh — произведение единицы веса жидкости (γ) на глубину погружения рассматриваемой точки жидкости (h), называемое *избыточным гидростатическим давлением.*

Из уравнения (*) следует, что внешнее давление, оказываемое на поверхность (P_0), передается без изменения всем частицам этой жидкости (*закон Паскаля*).

ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ НИВЕЛИРОВАНИЕ — см. *Водное нивелирование.*

ГИДРОСФЕРА — прерывистая водная 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 скопления воды в твердой фазе (снежный покров, ледники).

ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ — эмпирические соотношения между количеством атмосферных осадков, выпадающих в пределах рассматриваемой территории за год или какой-либо сезон, и условной суммой (или средним значением) температур за этот период; используются для количественной оценки степени увлажненности территорий. Одним из вариантов Г. к. является так называемый коэффициент увлажнения.

ГИДРОТЕХНИКА — наука, занимающаяся вопросами проектирования,

строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений, т. е. инженерных сооружений, с помощью которых осуществляются те или иные водохозяйственные мероприятия как по использованию водных ресурсов, так и по борьбе с вредными воздействиями воды. Г. тесно связана с гидрологией, выводы которой непосредственно используются при разработке проектов гидротехнических мероприятий.

ГИДРОФИЗИКА — научная дисциплина, в общем виде являющаяся частью геофизики, а в применении к конкретным формам скопления воды, выступающая в виде составной части океанологии (*физика моря*) или гидрологии суши (*физика вод суши*). Применительно к задачам гидрологии суши Г. изучает физические свойства природных вод и физические процессы, протекающие в водной массе водных объектов и в запасах влаги, накопленных в их бассейнах в любом агрегатном состоянии (в том числе в виде снега и льда). Г. рассматривает: молекулярное строение воды во всех трех ее состояниях; физико-механические свойства воды, снега и льда (плотность, упругость, вязкость, теплопроводность и др.); их радиационные, электрические, радиоактивные и акустические свойства, а также процессы, происходящие в водоемах — течения; возникновение и развитие волн; транспорт твердых частиц; нагревание и охлаждение водоемов; испарение; льдообразование; снеготаяние; распространение, поглощение и рассеяние света в воде и на взвесях.

ГИДРОФИТЫ — растения, способные жить в условиях избыточного увлажнения — на болотах, сырых лугах и в сырых лесах. К ним относятся тростник, канареечник, манник высокий, крупные болотные осоки и др. Совокупность растительных сообществ с преобладанием Г. объединяют понятием *гидрофильная растительность*.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ — см. *Анализ воды*.

ГИДРОХИМИЯ — научная дисциплина, изучающая химический состав природных вод — морей, рек, озер, подземных вод, его изменения во времени и пространстве, в том числе происходящие под влиянием водохозяйственных мероприятий. Г. по направленности исследований можно рассматривать как раздел геохимии и одновременно соответственно объектам изучения она может входить в состав гидрологии суши или гидрологии моря.

ГИПНУМ — одно из наиболее распространенных семейств зеленых болотных мхов, типичных для низинных болот. На верховых болотах Г. произрастает обычно в безлесных, обводненных топях, большей частью в сообществе с осоками.

ГИПОЛИМНИОН — толща воды, находящейся в водоемах ниже слоя *температурного скачка*. Г. характерен для глубоких озер. В пределах Г. температура воды мало меняется в течение года, медленно возрастая от весны к концу осени, и обычно не превышает 4°. Характеризуется замедленным водообменом и медленным падением температуры от верхней поверхности Г. ко дну.

См. также *пелагиаль*.

ГИПСОМЕТРИЧЕСКАЯ КАРТА — карта с изображением рельефа местности горизонталями или штриховкой. Высоты отдельных, обычно более возвышающихся точек местности, указываются цифрами, которые называются отметками этих точек.

ГИПСОГРАФИЧЕСКАЯ КРИВАЯ — графическая зависимость, характеризующая нарастание площади водосбора реки или озера с изменением высоты местности. Применительно к условиям речного водосбора — от устья к истоку.

ГИРЛО — термин, применяемый для обозначения рукавов или проток в дельтах крупных рек, впадающих в Черное и Азовское моря (Килийское, Сулинское, Георгиевское Г. в дельте Дуная, донские Г. в Таганрогском заливе Азовского моря и др.), а также проливов, соединяющих не вполне отделившиеся от моря лиманы на берегах Азовского моря и на украинском и румынском побережьях Черного моря.

ГИТТИЯ — озерно-болотный или лагунный ил в виде текучей (*сапропель*) или эластичной (*сапроколь*) массы, которая, высохнув, не размокает. Состоит из остатков микроорганизмов и экскрементов животных с примесью минеральных веществ

и преобладанием окислых соединений железа. По составу различают глинистую, известковую, диатомовую и детритовую Г.

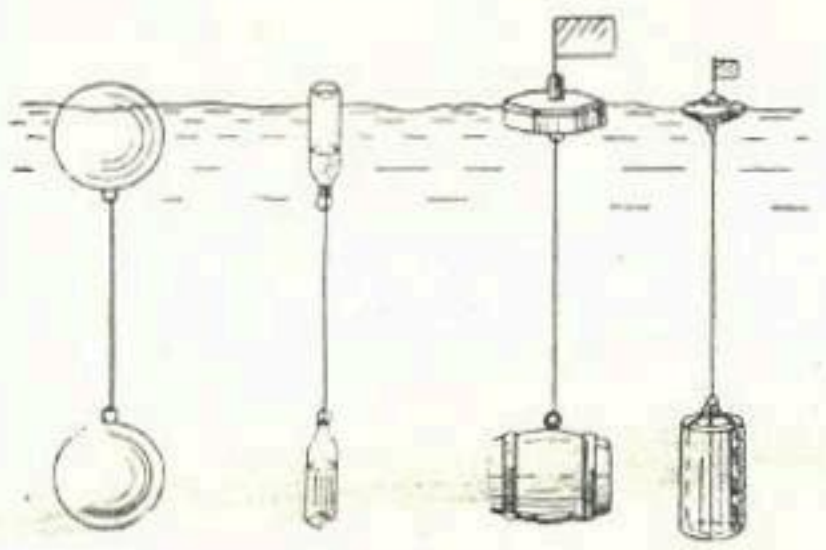
ГЛАВНЫЙ ВОДОРАЗДЕЛ ЗЕМЛИ — см. *Водораздел.*

ГЛЕТЧЕР — см. *Ледник.*

ГЛУБИНА — расстояние по вертикали от поверхности воды в реке, озере и т. д. до дна. Г. *средняя по профилю* — частное от деления площади водного сечения по профилю на длину профиля. Г. *средняя водоема*— частное от деления объема водоема на площадь поверхности его. Г. *рабочая* — измеренная без введения поправок. Г. рабочая при измерении расхода воды вертушкой подо льдом— расстояние от нижней поверхности льда до дна. Г. *приведенная* при составлении плана (карты) глубин — Г., исправленная на разность высот рабочего и условного уровней воды. Г. срезанная — Г., уменьшенная на некоторую известную величину. Процесс измерения Г. называется *промером.*

ГЛУБИНА ЭРОЗИОННОГО ВРЕЗА — величина углубления речной и овражно-балочной сети в толщу земной коры в пределах рассматриваемых створов или участков некоторого протяжения.

ГЛУБИННЫЙ ПОПЛАВОК — поплавок, используемый для измерения скорости течения в слое водной



Виды глубинных поплавков.

толщи, расположенном на известном расстоянии от поверхности воды (от дна).

Г. п. состоит из двух, соединенных между собой тонкой нитью, поплавков: 1) малого поверхностного — слегящего и 2) большого, нижнего, собственно глубинного, погружаемого на заданную глубину. Поверхностный поплавок является указателем, по которому наблюдается скорость передвижения глубинного поплавка. Г. п. применяется главным образом для измерения скоростей порядка 0,15 *м/сек* и меньше.

ГЛУБОКОВОДНЫЙ ОПРОКИДЫВАЮЩИЙ ТЕРМОМЕТР — ртутный термометр, позволяющий измерить температуру воды в слое водной толщи, расположенном в известном расстоянии от поверхности воды (от дна). Принцип действия термометра основан на том, что объем ртути в капилляре его, соответствующий температуре среды, может быть зафиксирован в результате разрыва столбика ее в определенном месте при опрокидывании (перевертывании) термометра. Для определения поправки, которую следует ввести в показания термометра с зафиксированным объемом ртути в капилляре, за счет разницы температур сред в момент фиксации и в момент отсчета имеется второй, вспомогательный (коррекционный) термометр, укрепленный рядом с основным в общей оболочке.

Г. о. т. бывают с разными шкалами; наиболее часто встречаются со шкалой с делениями через 0,05° в пределах от —2° до +9°; имеются Г. о. т. с делениями через 0,10° в пределах от —2° до +35°.

Для измерения температуры на заданной глубине в водоеме Г. о. т. укрепляется на специальной раме, которая подвешивается на тросе лебедки. Объем ртути в капиллярах в месте измерения температуры фиксируется при помощи сбрасываемого по тросу грузика («почтальона»), от удара которого по спусковому рычагу рамы последняя резко опрокидывается и столбик ртути разрывается в определенном месте капилляра.

Для определения поправки к показанию Г. о. т. пользуются специальными таблицами.

ГЛУБОМЕР—вообще прибор для измерения глубины. В узком значении Г. называют только те приборы, которые основаны на измерении гидростатического давления как функции глубины. Зависимость между давле-

нием и глубиной, отражаемая показаниями прибора, устанавливается его предварительной тарировкой. *Термоглубомер* — глубоководный опрокидывающийся термометр, у которого ртутный резервуар не защищен от воздействия гидростатического давления на глубине и потому объем его уменьшается пропорционально глубине погружения, что выражается тем, что термоглубомер покажет температуру более высокую, чем обычный опрокидывающий термометр, находящийся с ним в паре. По этой разности температур судят о глубине.

ГОДОГРАФ — график, показывающий распределение скорости течения по вертикали; то же, что и *эпюра распределения скорости течения по глубине вертикали.*

ГОМОТЕРМИЯ — явление постоянства температуры по глубине водоема, устанавливающейся осенью после прямой стратификации (*осенняя гомотермия*), весной после разрушения обратной стратификации (*весенняя гомотермия*) и в течение всего лета на мелководных, открытых действию ветра, водоемах. В реках явление Г. наблюдается почти всегда.

ГОРИЗОНТ ВОДЫ — высота, которой достигает или должен достигнуть по проекту уровень воды в данном месте (створе, участке, районе) водного объекта. Термин употребляется в гидротехническом строительстве и практике эксплуатации вод. Общеупотребительными считаются следующие термины: бытовой — БГВ; высокий — ВГВ; Г. высоких вод—ГВВ; подпорный — ПГВ; нормальный подпорный — НПГ; Г. верхнего бьефа — ГВБ; Г. нижнего бьефа — ГНБ.

ГОРИЗОНТ ВЫСОКИХ ВОД (ГВВ) — высота наивысшего уровня воды в данном году или за многолетний период. Для ГВВ наивысшего за многолетний период значительной продолжительности (порядка 50—100 и более лет) применяют термин *высокий исторический горизонт* (ВИГ).

Сбор сведений о ВИГ и ГВВ по меткам, сделанным населением на сооружениях или оставляемым водой на берегах рек, растительности и т. д., в дополнение к систематическим наблюдениям, ведущимся на гидрологических станциях и постах, позволяет получить более полные данные о величине наивысших в многолетней перспективе расходов воды.

ГОРИЗОНТ СРАБОТКИ ВОДОХРАНИЛИЩА — отметка водной поверхности, до которой осуществляется сработка водохранилища при нормальных условиях его эксплуатации. Различают:

1) *горизонт ежегодной* (диспетчерской) *сработки* водохранилища, который определяет при многолетнем регулировании стока ту сработку водохранилища, которая производится ежегодно к моменту наступления половодья в целях наилучшего использования стока и срезки максимальных расходов воды;

2) *проектный горизонт наибольшей сработки водохранилища,* характеризующий наибольшее опорожнение, предусматриваемое водохозяйственным планом для многолетних маловодных периодов. При сезонном регулировании стока понятия, указанные в пунктах 1 и 2, совпадают;

3) *горизонт наибольшей технически допустимой сработки водохранилища.* При опорожнении водохранилища ниже этой отметки нормальная подача воды к потребителям прекращается;

4) *горизонт наибольшего возможного опорожнения водохранилища.*

Этот горизонт соответствует наибольшему опорожнению водохранилища, которое может быть достигнуто при использовании наиболее низко расположенных отверстий (донных водовыпусков и т. п.).

Синонимы: *уровень мертвого объема, горизонт опорожнения.*

ГОРИЗОНТ ФОРСИРОВКИ — отметка водной поверхности водохранилища, превышающая нормальный подпорный горизонт воды; она может наблюдаться лишь временно в периоды высокого стока (поскольку сооружения не приспособлены для длительной работы в этих условиях).

ГОРНЫЕ РЕКИ — реки, протекающие в узких, ущельеобразных, слаборазработанных долинах с крутыми склонами и трудноразмываемыми каменистыми, загроможденными обломками горных пород руслами; характеризуются обычно незначительными глубинами, большими уклонами и скоростями течения; обычно

слабо извилисты; в расположении глубоких и мелких мест не имеется какой-либо закономерности; преобладает глубинная эрозия. Реки, текущие вдоль горных хребтов, имеют более широкие долины и более спокойное течение по сравнению с реками, пересекающими хребты поперек. Иногда Г. р. на отдельных участках могут иметь черты равнинных рек, а равнинные реки в местах, где они пересекают отроги гор, изолированные возвышенности и каменистые гряды, приобретают черты Г. р.

ГРАВИТАЦИОННАЯ ВОДА — вода в почво-грунтах, находящаяся под преимущественным воздействием силы тяжести и потому при наличии путей стока свободно вытекающая из породы.

ГРАВИТАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ДВИЖЕНИЯ НАНОСОВ — теория перемещения потоком взвешенных наносов, в которой в явной форме осуществляется учет работы потока на взвешивание и транспорт тяжелых частиц в поле действия силы тяжести. Предложена М. А. Великановым в 1944 г. Решение задачи о транспортирующей способности потока и о распределении наносов по вертикали в Г. т. осуществляется путем составления уравнения баланса энергии наносонесущего потока с установившейся концентрацией наносов. При этом учитывается количество потенциальной энергии, освобождающейся при переходе массы потока с более высоких отметок на низшие, а также работа сил сопротивления жидкой фазы и работа, затрачиваемая на перенос частиц во взвешенном состоянии.

ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ — см. *Волновое движение жидкости.*

ГРАДИЕНТНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ — наблюдения над распределением по высоте скорости ветра, температуры и влажности воздуха в приземном слое атмосферы. По их результатам может быть определен коэффициент обмена и, следовательно, вертикальный обмен тепла и влаги между подстилающей поверхностью и атмосферой.

ГРАДИЕНТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСПАРЕНИЯ — см. *Метод турбулентной диффузии.*

ГРАММ-МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМА ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ — способ оценки количества растворенного в воде вещества по числу грамм-молекул или грамм-ионов в 1 *л* (или 1 *кг*) раствора.

Для выражения концентрации раствора по числу грамм-молекул необходимо число граммов растворенного вещества, находящегося в единице объема или веса воды, разделить на его молекулярный вес. Например, при содержании 147 *г* H_2SO_4 в 1 *л* раствора грамм-молекулярная концентрация будет равна $\frac{147}{98,08} = 1,5$, т. е. раствор будет содержать 1,5 грамм-молекулы H_2SO_4 (или сокращенно 1,5 моля).

Для выражения концентрации раствора по числу грамм-ионов надо число граммов данных ионов, содержащихся в единице объема или веса воды, разделить на их ионный вес. Например, при содержании в 1 *л* раствора 192 г ионов SO_4'' грамм-ионная концентрация будет равна $\frac{192}{96,06} = 2$.

ГРАММ - ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ФОРМА ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ — способ оценки количества растворенного в воде вещества по числу грамм-эквивалентов в 1 *л* (или 1 *кг*) взятого образца воды. Для получения этой характеристики необходимо количество граммов вещества, содержащегося в 1 *л* раствора, разделить на его эквивалентный вес. Если вещество, содержащееся в 1 *л* раствора, выразить в миллиграммах, то соответственно концентрация будет выражена в миллиграмм-эквивалентах (*мг-экв*). Такая форма выражения результатов химического анализа широко применяется в гидрохимии.

ГРАНИЦА ПОДЗЕМНОГО ВОДОСБОРА — поверхность, оконтуривающая толщу почво-грунтов подземного водосбора. Практически за Г. п. в. принимают линию, ограничивающую подземный водосбор по отметкам *гидроизогипс* на карте.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГРУНТОВ (РЕЧНЫХ НАНОСОВ) — определение размеров и ко-

личественного соотношения частиц, образующих почво-грунты (речные наносы). Разделение частиц пробы грунта (наносов), имеющих размеры более 0,5 *мм*, на фракции по их крупности производится путем последовательного просеивания через сита, имеющие различный диаметр отверстий (ситовой метод). Частицы менее 0,5 *мм* разделяют на фракции, используя *фракциометр*.

Синоним: *механический анализ, определение состава наносов по крупности.*

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГРУНТОВ (РЕЧНЫХ НАНОСОВ) — состав грунта по крупности образующих его частиц. Определяется гранулометрическим анализом. Г. с. является одним из основных факторов, определяющих водно-физические и механические свойства грунтов.

Синоним: *механический состав.*

ГРАФИК ЕДИНИЧНЫХ ШИРИН ВОДОСБОРА — графическое изображение изменения ширины водосбора

График единичных ширин водосбора.

по длине реки. При построении этого графика совмещают по оси абсцисс длины всех притоков с длиной основного водотока и откладывают последовательно на оси ординат средние ширины частных площадей водосборов. В результате последовательного наслоения на ширину части водосбора, примыкающей к главной реке, ширины притоков, располагающихся на рассматриваемом участке главной реки, получают график, позволяющий определить среднюю ширину водосбора на любом расстоянии от устья (истока) рассматриваемой реки.

Синонимы: *график средних ширин водосбора; идограмма водосбора* (по А. В. Огиевскому).

ГРАФИК НАРАСТАНИЯ ПЛОЩАДИ ВОДОСБОРА — графическое изображение постепенного увеличения площади водосбора по мере нарастания длины реки от истока к устью. На таком графике по оси абсцисс откладывается длина главной реки в принятом масштабе, а по оси ординат — площади водосбора главной реки между притоками и площади бассейнов притоков. Постепенное нарастание площади водосбора главной реки в местах впадения притоков сменяется резким увеличением водосбора, что на графике отмечается отрезком вертикальной линии в принятом масштабе, соответствующем величине водосбора притока. Иногда построение Г. н. ведется раздельно для правобережной и левобережной частей водосбора.

ГРАФИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ РАСХОДА ВОДЫ — один из способов вычисления расхода воды. Применяется при обработке расходов воды, измеренных детальным способом и в сложных случаях (например, при сильно зашугованном русле), а также с целью изучения скоростного поля на участке гидрометрического створа и получения наглядного представления о распределении скорости течения по глубине и ширине потока. Сущность способа сводится к следующему. Вычерчивают профиль поперечного сечения русла с указанием на нем положения скоростных и промерных вертикалей. На этом же листе чертежа строят эпюры распределения течения по вертикали (*годографы*). Определяют среднюю скорость на вертикали путем деления площади эпюры на глубину вертикали. Вычисленные значения средней скорости на вертикалях откладывают в принятом масштабе на профиле поперечного

сечения от линии уровня воды вверх по линиям, обозначающим скоростные вертикали. Через верхние, конечные точки построенных таким образом отрезков и точки урезов воды проводится плавная кривая — эпюра распределения средней скорости по ширине реки. Умножая значения средней скорости для каждой вертикали (скоростной и промерной) на глубину вертикали, получают значение *элементарных расходов* на этих вертикалях. Значения элементарного расхода откладываются вверх от линии горизонта воды, показанной на профиле (так же, как откладывались значения средней скорости) в виде отрезков в масштабе, характеризующем их величину. По верхним конечным точкам отрезков, изображающих значения элементарных расходов, и точкам уреза воды проводится плавная кривая— эпюра распределения элементарных расходов воды по ширине реки. Планиметрируя площадь этой эпюры, получают (с учетом цены деления планиметра) величину расхода воды. Дополнительно для изучения распределения скорости в поперечном сечении потока на чертеже поперечного профиля вычерчивают линии равных скоростей течения *(изотахи)*.

ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ РАСХОДА[1]—вычисление величины расхода с использованием графика и формул для определения площадей по данным измерения скорости и промера водного сечения. Вычисления производятся на листе миллиметровой бумаги без применения циркуля-измерителя. Обработка расхода воды ведется в следующем порядке: а) строится профиль водного сечения; б) строятся годографы, которые разбиваются на элементарные полоски шириной 2 *мм*, длины полосок суммируются и находится средняя длина их для каждого годографа, т. е. средняя скорость; в) строится график распределения средней скорости по гидрометрическому створу и затем снимаются значения скорости для каждой промерной вертикали и умножаются на их глубины; г) строится график элементарных расходов по гидрометрическому створу и разбивается на вертикальные элементарные полоски шириной 2 *мм*; сумма длин этих полосок равна (в масштабе) искомой величине расхода воды.

ГРАФОМЕХАНИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ РАСХОДА ВОДЫ ПО ГАРЛЯХЕРУ[1] — вычисление величины расхода по данным измерения скорости и промера водного сечения с использованием графика и планиметра. Построения и вычисления ведутся на листе миллиметровой бумаги в том же порядке, что и графоаналитическим способом, но площади годографов и площадь графика элементарных расходов определяются планиметром.

ГРАФОМЕХАНИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ РАСХОДА ВОДЫ ПО КУЛЬМАНУ[1] — вычисление величины расхода по данным измерений скорости и промера водного сечения с использованием графика и планиметра. Построения, вычисления ведутся на листе миллиметровой бумаги в следующем порядке: а) строятся профиль водного сечения, годографы и графики распределения скорости течения на поверхности и у дна потока по тем данным, которые имеются на годографах; б) выбирается 8—12 градаций скорости, сообразуясь с амплитудой скорости в водном сечении, например, 0,0; 0,1; 0,2 *м/сек* и т. д.; в) на годографах и графиках находятся соответственно глубины и расстояния от берегов, где имеются выбранные градации скорости; эти точки наносятся на профиле водного сечения и по ним проводятся плавные изотахи; г) площади, оконтуренные изотахами, определяются планиметром последовательно — изотаха 0,0 *м/сек*, изотаха 0,1 *м/сек* и т. д. до изотахи самой большой градации скорости. Расход воды вычисляется по формуле

$$Q = a\left(\frac{1}{2} f_{(0,0)} + f_{(0,1)} + \right.$$

$$\left. + \ldots + \frac{1}{2} f_{(n)}\right) + b,$$

где a—шаг градаций скорости, $f_{0,0}$ — площадь изотахи, помеченной скоро-

[1] Автор В. В. Уханов.

[1] Автор В. В. Уханов.

стью, равной 0,0 *м/сек*, $f_{0,1}$ — площадь изотахи, помеченной скоростью, равной 0,1 *м/сек*, и т. д., b — обычно вычисляется по формуле объема параболоида, у которого основание равно площади изотахи самой крупной (последней) градации, а высота равна разности значений наибольшей скорости в сечении (по экстраполяции) и скорости последней градации.

Графомеханический способ рекомендуется применять для обработки расхода воды, измеренного в зашугованном русле, в русле со сложным скоростным полем.

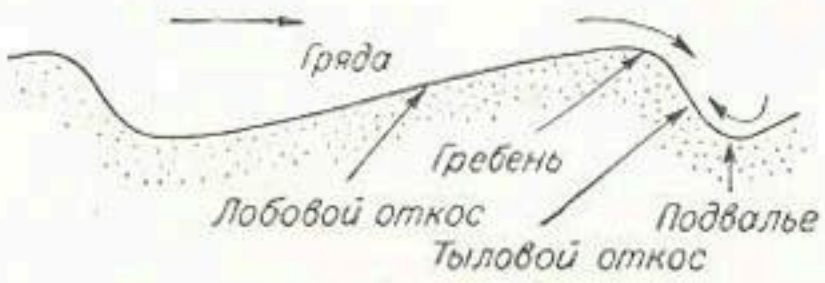
ГРУЗ ПОСЫЛЬНЫЙ — гиря цилиндрической формы весом приблизительно 0,2 *кг* с раскрывающимся отверстием для троса; служит для включения или выключения гидрологического прибора (например, вертушки, батометра); Г. п. сбрасывается (опускается) по тросу, на котором подвешен прибор, и силой удара включает или выключает механизм, управляющий прибором.

Г. п. иногда называют *«почтальоном»*.

ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ — все неглубоко залегающие безнапорные или с местным напором подземные воды, дренируемые гидрографической сетью и формирующие грунтовый сток. В системе вертикальной зональности подземных вод они занимают верхний ярус и относятся к зоне интенсивного или свободного водообмена; режим их тесно связан с гидрометеорологическими факторами, распределение по территории подчиняется климатической зональности. В гидрологии термину придается более широкий смысл, чем представление о Г. в., как о водах первого от поверхности водоносного горизонта, существующее в гидрогеологии.

ГРУНТЫ — горные породы, преимущественно рыхлые, подстилающие почву слоями, расположенными в современной коре выветривания.

ГРЯДОВАЯ ФОРМА ДВИЖЕНИЯ НАНОСОВ — наиболее часто встречающаяся форма перемещения наносов по дну потоков, русло которых сформировано песчаными отложениями. В процессе такого движения частицы грунта образуют скопления в форме асимметричных *песчаных гряд*. В продольном разрезе гряды (вдоль по течению) различают пологий верхний (лобовой) откос и более крутой нижний (тыловой) откос; наиболее высокая часть гряды называется гребнем, а зона наиболее низких отметок за тыловым откосом — подвальем гряды.



Продольный профиль песчаной гряды.

В реках можно обнаружить небольшие гряды массового распространения, размеры которых существенно меньше глубины потока и ширины русла (*микроформы*), а также гряды, соизмеримые с размерами русла (*мезоформы*), в том числе и крупные одиночные гряды, занимающие всю ширину русла и называющиеся *ленточными*.

В потоках с очень неупорядоченным полем мгновенных скоростей гряды принимают форму *дюн*.

Измерения размеров гряд и скорости их перемещения позволяют оценить расход донных (влекомых) наносов.

ГРЯДОВО-МОЧАЖИННЫЙ БОЛОТНЫЙ КОМПЛЕКС — части болотных массивов, микрорельеф которых представляет собой закономерное чередование вытянутых в плане повышений (гряд) с полосами понижений (мочажинами). Направление гряд и мочажин перпендикулярно общему уклону поверхности болота. Уровень воды на грядах всегда остается ниже поверхности растительного покрова, а в мочажинах периодически поднимается выше поверхности. Имеет наиболее широкое распространение на верховых болотах лесной зоны.

ГРЯДЫ ДОННЫХ НАНОСОВ — см. *Грядовая форма движения наносов*.

ГУСТОТА ЛЕДОХОДА ($a_л$) — степень покрытия водоема льдинами. Г. л. на реке оценивается визуально баллами обычно десятибалльной

шкалы; баллом нуль оценивается отсутствие льда, а баллом единица — сплошная покрытость льдом.

В случае существенного различия Г. л. в отдельных полосах по ширине реки средний балл Г. л. ($\varphi_л$) вычисляется как сумма коэффициентов Г. л. отдельных полос

$$\varphi_л = a_л b_л,$$

где $a_л$ — балл Г. л. в пределах полосы, $b_л$ — ширина полосы в долях ширины реки.

Г. л. в озере и водохранилище оценивается баллами покрытия видимой поверхности: балл 3 — более половины покрыто плавающим льдом, балл 2 — от половины до четверти и балл 1 — менее четверти.

ГУСТОТА РЕЧНОЙ СЕТИ (ρ) — отношение суммы длин всех рек бассейна (или другой территории), включая и пересыхающие временные водотоки, выраженной в погонных километрах (ΣL), к площади бассейна (или территории), выраженной в квадратных километрах (F)

$$\rho = \frac{\Sigma L}{F}.$$

Является показателем (характеристикой) развития поверхностного стока на рассматриваемой территории. Иногда подобную характеристику вычисляют применительно к овражно-балочной сети; полученное в этом случае отношение называют густотой овражно-балочной сети.

ГУТТАЦИЯ — процесс выделения влаги в случае, когда поглощение ее корнями превышает *транспирацию*. Г. наблюдается при условиях, не благоприятствующих транспирации, и совершается через специальные органы, называемые *гидатами*. Выделяющаяся при Г. вода обычно собирается на краях листьев, а в исключительных условиях может покрывать весь лист.

Д

ДАВЛЕНИЕ ЛЬДА — силовое воздействие, оказываемое ледяным покровом на соприкасающиеся с ним берега, гидротехнические сооружения, суда и пр. Различают динамическое давление льда, возникающее за счет энергии движения ледяных масс, и статическое, возникающее за счет теплового расширения или сжатия льда. Величина статического давления в условиях южных рек составляет 10—30 *т/пог. м*, в условиях северных рек 40—60 *т/пог. м*. Величина динамического давления зависит от массы и скорости движения льдин.

ДАЛЬНЕИЗВЕСТИТЕЛЬ УРОВНЯ ВОДЫ — в гидрометрии — редко употребляемое название дистанционной системы измерения или сигнализации, передающей по радио или проводам, по вызову или автоматически при достижении критических положений, или автоматически в заданные сроки сведения о высоте стояния воды.

ДВОЙНЫЕ ПОПЛАВКИ — см. *Глубинный поплавок*.

ДВУХМЕРНАЯ ВОЛНА — волна, все элементы и характеристика которой исчерпывающе проявляются в одной вертикальной плоскости (в двух измерениях) и в любой момент времени остаются неизменными в направлении, перпендикулярном к этой плоскости (в третьем измерении). См. *Ветровые волны*.

ДЕБИТ (расход) — количество воды, даваемое родником, буровой скважиной или колодцем в единицу времени. Выражается обычно в *л/сек* или в *м³/сек.*, *м³/сутки*.

ДЕБИТОГРАФИЧЕСКАЯ КРИВАЯ — *см. Тахиграфическая кривая*.

ДЕЙГИШ — внезапное обрушение подмываемых потоком берегов русел в результате их сползания, обусловленного резкими изменениями положения депрессионной кривой в связи с большими и резкими колебаниями уровня воды в реке. Д. наблюдается на реках, несущих большое количество мелкозернистых и илистых наносов, благодаря которым на берегах могут формироваться мощные толщи отложений. Особенно известны Д. на р. Аму-Дарье.

ДЕЙСТВИТЕЛЬНАЯ (ИСТИННАЯ) СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — вычисленная скорость, полученная путем деления

расхода подземного потока на действительную площадь фильтрующего сечения (площадь пор) или определенная методом индикаторов по расстоянию между двумя пунктами наблюдения и по времени прохождения индикатора между ними.

ДЕЙСТВУЮЩАЯ ПЛОЩАДЬ БАССЕЙНА — 1) относительная (в долях единицы) площадь, с которой осуществляется сток при заданном слое поступившей на поверхность бассейна воды и заданной поверхностной емкости бассейна. 2) Площадь водосбора, уменьшенная на величину площади бессточных понижений.

ДЕЛЕНИЕ ВОД — перераспределение вод между соседними водосборами, происходящее обычно в верховьях равнинных рек и не сопровождающееся процессом разветвления какой-либо реки на рукава. Очень часто Д. в. происходит лишь в периоды половодий или при паводках и в этих случаях носит название временного.

Примеры. Сток из оз. Васильково происходит и в систему р. Волги и в бассейн р. Волхов; из оз. Паруского на полуострове Канин вытекает р. Чижа в Мезенскую губу Белого моря и р. Чеша в Чешскую губу Баренцева моря. Временное деление вод устанавливается весной в истоках р. Днепра и притоках р. Обши, уходящей в систему р. Западной Двины и на р. Нуре, часть стока который весной сбрасывается в р. Ишим.

ДЕЛЛИ — см. *Безрусловые ложбины стока.*

ДЕЛЬТА — особая форма устья реки, обычно возникающая на мелководных участках моря или озера при впадении в них рек, несущих большое количество наносов; характеризуется наличием многочисленных рукавов и проток, располагающихся часто веерообразно. С течением времени Д. постепенно увеличивается в размерах, двигаясь в сторону водоема. В условиях приливо-отливных течений Д. не образуется. Д., образующаяся путем заполнения наносами вдающегося в сушу залива, называется Д. выполнения, а Д., развивающаяся за пределы общей линии побережья, — выдвинутой.

См. также *устьевая область реки.*

ДЕЛЮВИЙ — продукты выветривания, смещенные к подножию склона в результате процесса денудации.

ДЕНДРИТОВЫЙ ТИП РЕЧНОЙ СЕТИ — древовидно разветвленная речная сеть, возникающая в районах, сложенных однородными породами. Термин редко употребляется в гидрологии.

ДЕНИВЕЛЯЦИЯ ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — перекос уровенной поверхности воды водоемов, возникающий в результате действия ветра (сгонно-нагонные явления) или сейшевых колебаний. Противопоставление сгонов-нагонов и сейш не всегда правомерно, так как вторые часто являются следствием первых или формой их проявления.

ДЕНУДАЦИЯ—совокупность процессов разрушения горных пород и перемещения образующегося при этом обломочного материала под влиянием воды, ветра, льда и непосредственно силы тяжести в пониженные участки земной поверхности, где происходит его накопление. Д. приводит к сглаживанию и к общему понижению земной поверхности. Нижний уровень, к которому перемещаются продукты разрушения на каком-либо участке, называется *базисом* Д. Показателем интенсивности Д. может служить величина стока наносов в реках; иногда термин Д. употребляется для обозначения только процессов сноса продуктов выветривания путем плоскостного смыва, производимого дождевой водой (в геоморфологии — дождевая Д.).

ДЕПРЕССИОННАЯ ВОРОНКА — см. *Депрессионная поверхность.*

ДЕПРЕССИОННАЯ КРИВАЯ — линия, образованная пересечением вертикальной плоскостью депрессионной поверхности подземного потока по направлению его течения.

ДЕПРЕССИОННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — поверхность уровня напорных или свободная поверхность безнапорных вод, снижающаяся к месту их выхода на поверхность земли, к месту перетекания в более глубокие водопроницаемые породы, к пункту откачки (скважина, колодец, шахта и др.). В последнем случае Д. п. имеет форму воронки и называется *депрессионной воронкой.*

ДЕПРЕССИЯ — в геоморфологии — термин, применяемый для обозначения в общей форме понижения на земной поверхности без конкретизации причин происхождения и плановых очертаний этого понижения.

ДЕРИВАЦИЯ — создание сосредоточенного напора у места расположения энергетических агрегатов гидроэлектростанций путем устройства водоводов (каналов, лотков, туннелей, трубопроводов), имеющих уклон, меньший, чем уклон реки, из которой забирается вода, транспортируемая по водоводу. Величина сосредоточенного напора возрастает с увеличением длины водовода и разности уклонов реки и водовода.

ДЕСУКЦИЯ — процесс захвата (отсасывания) корнями растений из почвы влаги, расходуемой затем на транспирацию и образование растительной массы.

ДЕФИЦИТ ВЛАГИ (НЕДОСТАТОК НАСЫЩЕНИЯ) ПОЧВО-ГРУНТА — величина, характеризующая недостаток влаги в почво-грунте до его полного увлажнения; равен разности между полной влагоемкостью и фактической влажностью в данный момент времени; может быть выражен или в миллиметрах слоя воды, или в процентах от веса (или объема) сухого почво-грунта.

ДЕФИЦИТ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА (d) — разность между упругостью пара, насыщающего пространство при данной температуре воздуха, и упругостью фактически содержащегося в воздухе водяного пара на данном уровне (обычно на уровне установки психрометрической будки—2 м).

ДЕФЛЯЦИЯ — см. *Выдувание.*

ДЕЦИЛЬ — в настоящее время мало употребительный в гидрологии термин для обозначения величин, имеющих обеспеченность 10% (верхняя Д.) и 90% (нижняя Д.), в ряду расходов воды, уровней или иных характеристик гидрологического режима.

ДЕЯТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ — а) в условиях болота — верхний слой торфяной залежи, включающий слои еще не разложившихся остатков растений, характеризующийся крупными порами и высокой водопроводимостью; в пределах его происходят колебания уровня грунтовой воды и наиболее интенсивно идут процессы разложения и обмена водой и энергией с атмосферой; б) в области вечной мерзлоты — слой почво-грунта, ежегодно промерзающий зимой и оттаивающий летом. В этом случае мощность Д. с. может изменяться от нескольких сантиметров до нескольких метров в зависимости от района, состава пород, экспозиции склонов, характера растительности и т. п.

Синоним: *сезоннопромерзающий слой.*

ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ — одноклеточные и коллоидальные водоросли микроскопических размеров желтого цвета; оболочки Д. в. состоят из двух створок, которые благодаря включениям кремнезема превращаются в прочный панцирь. В озерах образуются отложения *диатомитов.*

ДИГИДРОЛЬ — см. *Вода.*

ДИНАМИЧЕСКАЯ ОСЬ ПОТОКА — линия, соединяющая (в продольном направлении потока) точки с наиболее высокими значениями скорости в поперечном сечении потока. Линию, соединяющую наибольшие скорости на поверхности реки называют *стрежнем.* Иногда эти термины отождествляют.

ДИНАМИЧЕСКАЯ СКОРОСТЬ (v_*) — величина, имеющая размерность скорости и определяемая формулой

$$v_* = \sqrt{ghi},$$

где i — уклон потока, h — глубина, g — ускорение силы тяжести.

Средняя скорость потока отличается от v_* множителем $\frac{C}{\sqrt{g}}$, где C—коэффициент Шези.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАПАСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — то же, что естественные ресурсы подземных вод; понятие, обычно используемое в практике водоснабжения.

ДИНАМОМЕТР (в гидрометрии) — прибор, позволяющий измерять скорость течения в виде функции давления, производимого потоком на приемную часть прибора. Широко известным Д. является гидродинамическая трубка (трубка Пито).

В XIX в. и раньше, до изобретения вертушки, в гидрометрии применя-

лись механические Д. с отсчетом скорости (давления) по углу отклонения подвеса — тела, погруженного в поток (гидрометрический маятник, гидрофлюгер, трос Вильямса и др.), и Д. с весовой компенсацией давления (гидрометрические весы, гидрометрическая штанга, безмен и др.). В настоящее время эти приборы потеряли всякое значение.

Известны современные гидродинамометры с электрическими системами восприятия, передачи и регистрации (тензометрические, индукционные и др.), которые находят применение в лаборатории.

ДИСК БЕЛЫЙ (СЕККИ) — применяется для оценки прозрачности воды в водоеме и служит фоновым экраном при определении цвета воды по стандартной шкале цветов. Прозрачность оценивается той глубиной погружения диска (в метрах), при достижении которой он становится невидимым. Цвет воды определяют на фоне диска, погруженного на половину глубины оценки прозрачности. Наблюдения ведут в полуденные часы. Диаметр Д. 0,3 *м*; диск окрашен цинковыми белилами.

ДИСПЕРСИЯ — в математической статистике и теории вероятностей — мера рассеивания рассматриваемой величины от ее среднего значения; равна среднему арифметическому значению квадратов отклонений величин x_1, x_2, ..., x_n от их среднего арифметического $\overline{x}$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{1}^{n}(x_i - \overline{x})^2.$$

Положительное значение квадратного корня из Д. называется средним квадратичным отклонением (σ).

ДИССИПАЦИЯ ЭНЕРГИИ — затрата механической энергии на преодоление сопротивления движению, превращение части этой энергии в тепловую.

Синоним: *рассеяние энергии.*

ДИСТАНЦИОННАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ[1] — система, позволяющая получать (отсчитывать, регистрировать) результат измерения некоторой величины в некотором удалении от того места, где находится приемник измерительного устройства. Д. с. и. обычно строится по следующей схеме: приемник (первичный измеритель) — датчик — соединительная линия — вторичный измерительный прибор. Приемник преобразует измеряемую величину в другую, более удобную для измерения. Датчик преобразует перемещения первичного измерительного прибора в другую (например, электрическую) величину, допускающую передачу по соединительной линии к вторичному измерительному прибору. Приемник и датчик вместе иногда называют *измерительным преобразованием.* Соединительная линия бывает: а) радиосвязью, б) проводной электрической связью, в) жидкостной и газовой, г) в виде жестких стержней, гибких нитей (тросов, цепей).

В названии дистанционного прибора определение «дистанционный» обычно опускается, зато упоминается соединительная система (радиоуровнемер, пневматический уровнемер и т. п.). Д. с. и. (отсчета) уровня воды по схеме поплавок — трос (стержень) — рейка (счетчик) иногда называют передаточным водомерным устройством, а также цепным, мостовым.

ДИСТРОФНЫЕ ОЗЕРА — озера бедные питательными веществами и, следовательно, растительным планктоном. Распространены в сильно заболоченных районах; вода Д. о. отличается малой прозрачностью, желтым или бурым (от большого содержания гуминных веществ) цветом; минерализация воды мала, содержание кислорода пониженное из-за расхода его на окисление органических веществ.

ДИФРАКЦИЯ ВОЛН — искривление гребней волн, не связанное с изменением фазовой скорости, при котором не происходит изменений расстояния между гребнями. Д. наблюдается за поворотами приглубых берегов, за оградительными дамбами, на участках расширений водоемов.

См. также *рефракция волн.*

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ СТОКА — уравнение, выражающее закономерность изменения во времени (t) и по длине (x) расхода и площади живого сечения (ω) потока воды.

[1] Автор В. В. Уханов.

Является следствием уравнения неразрывности, которое для случая неустановившегося движения с учетом бокового притока (P) имеет вид

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial \omega}{\partial t} = P,$$

а учитывая, что $Q = f(\omega)$, и, следовательно,

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{\partial Q}{\partial \omega}\frac{\partial \omega}{\partial x} = V\frac{\partial \omega}{\partial x}$$

можно записать

$$V\frac{\partial \omega}{\partial x} + \frac{\partial \omega}{\partial t} = P, \qquad (*)$$

где $V = \frac{\partial Q}{\partial \omega}$ — скорость движения волны распластывания потока, в частности скорость движения пика паводка вдоль потока.

В частном случае, приняв скорость v постоянной по длине потока, получим дифференциальное уравнение стока в виде

$$v\frac{\partial \omega}{\partial x} + \frac{\partial \omega}{\partial t} = P,$$

которое отличается от зависимости (*) тем, что в него входит скорость v взамен скорости волны распластывания V.

Применительно к условиям *склонового стока* на единицу ширины склона для фазы нарастания стока (период дождя) Д. у. с., имея в виду, что $v = cy^n$, $V = (n+1)\,cy^n$, запишется в виде

$$(n+1)\,cy^n\frac{\partial \omega}{\partial x} + \frac{\partial \omega}{\partial t} = h_t.$$

Для фазы спада стока после конца водообразования

$$(n+1)\,cy^n\frac{\partial \omega}{\partial x} + \frac{\partial \omega}{\partial t} = -K,$$

где n, c — параметры уравнения, характеризующие форму склона и условия протекания по нему воды, в частности, в отношении оказываемых им сопротивлений, y — толщина стекания слоя воды, h_t — интенсивность водообразования, k — интенсивность впитывания после конца водообразования.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ МАНОМЕТРЫ (ДИФМАНОМЕТРЫ) — приборы, позволяющие измерять разность давлений в двух каких-либо точках пространства. В схеме V-образные Д. м. представляют собой два сосуда цилиндрической формы различных диаметров, заполненные ртутью и соединенные между собой трубкой. Разность давления оценивается по разности уровней жидкости в одном и другом колене Д. м. Используются в качестве одного из главных узлов *расходомеров*.

ДИФФУЗИОННАЯ ТЕОРИЯ ДВИЖЕНИЯ НАНОСОВ[1] — теория взвешивания и перемещения потоком наносов, в основе которой лежит общее уравнение турбулентной диффузии.

Процесс распространения в потоке частиц с отличающимся от воды удельным весом рассматривается как диффузионный при особом учете действия силы тяжести на частицы. Теория изучает условия рассеяния взвешенных растворенных веществ в потоке и их переноса из зон большей в зоны меньшей концентрации. Движение частиц рассматривается как состоящее из переносного движения вместе с объемом воды, участвующем в вихревом турбулентном движении, и поступательного движения потока и их относительного движения под влиянием силы тяжести внутри указанных объемов. Скорость относительного движения частиц принимается одинаковой в потоке и в неподвижной воде и называется *гидравлической крупностью* частиц. Интенсивность турбулентного перемешивания у взвешенных веществ пропорциональна градиенту их осредненной (во времени) концентрации. Коэффициентом пропорциональности является *коэффициент турбулентной диффузии*, находимый по специальным формулам, в значительной мере основанным на эмпирических данных. На основе диффузионной теории получены существенные результаты, позволяющие решать, хотя пока и приближенно, многие практические задачи, относящиеся к движению наносов в реках и водохранилищах и к деформации

[1] Автор А. В. Караушев.

их ложа. Диффузионная теория наиболее полно развита в работах В. М. Маккавеева.

См. также *уравнения турбулентного движения* и *уравнения турбулентной диффузии.*

ДИФФУЗИОННОЕ ИСПАРЕНИЕ — испарение в неподвижную атмосферу. Перенос водяного пара при этом определяется молекулярной диффузией, т. е. распространением молекул от места с большой концентрацией водяного пара к местам с меньшей концентрацией. Поток диффузии водяного пара через единицу площади в единицу времени (или скорость испарения) приближенно выражается уравнением

$$E = -\rho d \frac{dq}{dz} \ г/м^2\ сек,$$

где ρ — плотность воздуха, $г/см^3$, d — коэффициент молекулярной диффузии водяного пара в воздухе, $см^2/сек$, $\frac{dq}{dz}$ — вертикальный градиент удельной влажности воздуха, $\frac{1}{см}$.

В природных условиях испарение осуществляется не в спокойной атмосфере, а в воздухе, подверженном турбулентному перемещению, в условиях которого коэффициент обмена (аналогичный коэффициенту диффузии для условий неподвижного воздуха) в сотни и тысячи раз превосходит коэффициент диффузии. Поэтому в этих условиях испарение происходит значительно более интенсивно, чем это следует из уравнения, учитывающего коэффициент диффузии.

ДИФФУЗИОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСПАРЕНИЯ — см. *Метод турбулентной диффузии.*

ДИФФУЗИЯ—распределение растворенного в жидкости (или взвешенного в газе) вещества по всему объему раствора (или газа) из места большей концентрации к местам с меньшей концентрацией (выравнивание концентрации в системе). Различают *молекулярную* Д., характерную для ламинарного движения, и *турбулентную* Д., или турбулентный обмен. Приближенно процесс Д. описывается уравнением

$$Q = -k \frac{ds}{dz},$$

где Q — поток некоторого свойства жидкости s в единицу времени через единицу выделенной в потоке площади (свойством жидкости s может быть количество тепла водяного пара, взвешенных частиц и т. п., рассчитанных на единицу объема), $\frac{ds}{dz}$ — изменение данного свойства в направлении z, k — коэффициент пропорциональности, называемый соответственно *коэффициентом молекулярной* Д. или *турбулентной* Д.; оба они имеют одинаковую размерность ($см^2/сек$), но по величине коэффициент турбулентной Д. в тысячи раз больше коэффициента молекулярной Д.

См. также *уравнение турбулентной диффузии.*

ДИХОТЕРМИЯ — распределение температуры воды по глубине водоема, при котором минимум температуры находится на некоторой глубине, увеличивающейся по мере нагревания от поверхности, а ниже и до дна вновь происходит возрастание температуры. Наблюдается преимущественно в глубоких озерах в период нагрева водоемов в начале разрушения обратной температурной стратификации.

См. также *мезотермия.*

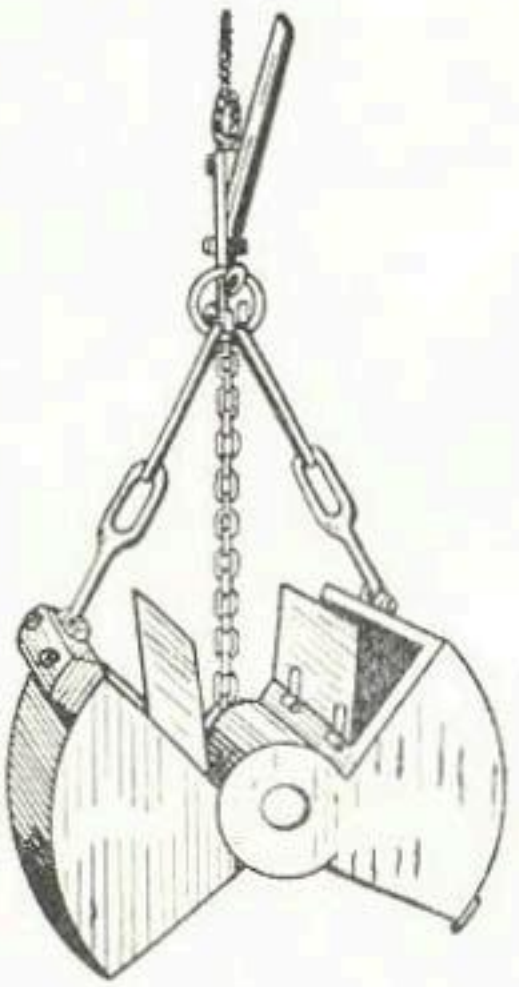
ДЛИНА ВОЛНЫ — см. *Элементы волн (на поверхности жидкости).*

ДЛИНА РЕКИ (L) — расстояние от истока или начала реки до ее устья в километрах, измеренное по карте или аэрофотоснимку; при измерениях по крупномасштабным съемкам определяется по геометрической оси русла; для достаточно крупных (судоходных и сплавных) рек обычно принимается по фарватеру. Под гидрографической Д. р. понимается расстояние от устья реки до наиболее удаленной от него точки данной речной системы.

См. также *исток реки.*

ДЛИННЫЕ ВОЛНЫ — см. *Волновое движение жидкости.*

ДНОЧЕРПАТЕЛЬ — прибор для отбора проб грунта со дна рек, озер и водохранилищ с целью определения состава донных отложений. Обычно представляет собой два соединенных шарнирно полых сегмента.



Дночерпатель.

ДОБЕГАНИЕ ВОДЫ — процесс перемещения воды в пределах рассматриваемого водосбора. Различают *склоновое* Д. в., происходящее по склонам гидрографической сети, и *русловое,* происходящее непосредственно по тальвегам русловых потоков.

ДОЖДЕВАНИЕ — искусственное орошение сельскохозяйственных полей или некоторой иной площади в виде дождя, создаваемого специальными установками. Для орошения сельскохозяйственных культур применяются специальные дождевые машины, обеспечивающие подъем воды на некоторую высоту и распыление ее в форме дождя. В гидрологических исследованиях Д. применяется для изучения процессов формирования дождевого стока, в частности потерь дождевой воды на впитывание при ее стекании по склонам водосборов.

ДОЖДЕВОЕ ПИТАНИЕ — вода, поступающая в водоемы и водотоки в результате дождей, выпадающих в пределах их водосборов.

ДОЖДЕВОЙ ПАВОДОК — см. *Паводок.*

ДОЖДЕМЕР — прибор для измерения количества осадков, выпадающих на земную поверхность. Приемной поверхностью является дождемерное ведро площадью 500 *см*², устанавливаемое на высоте 2 *м* над поверхностью земли, внутри специальной конусообразной защиты (защита Нифера, планочная защита). Количество воды, поступающее в дождемерное ведро, измеряется дождемерным стаканом, каждое деление которого равно 5 *см*³, что соответствует слою воды в дождемерном ведре 0,1 *мм*. Зимой измерение осадков производят, растопив предварительно снег, попавший в дождемерное ведро. В комплект дождемера входят два дождемерных ведра для обеспечения непрерывности наблюдений в моменты измерения осадков.

См. также *осадкомер.*

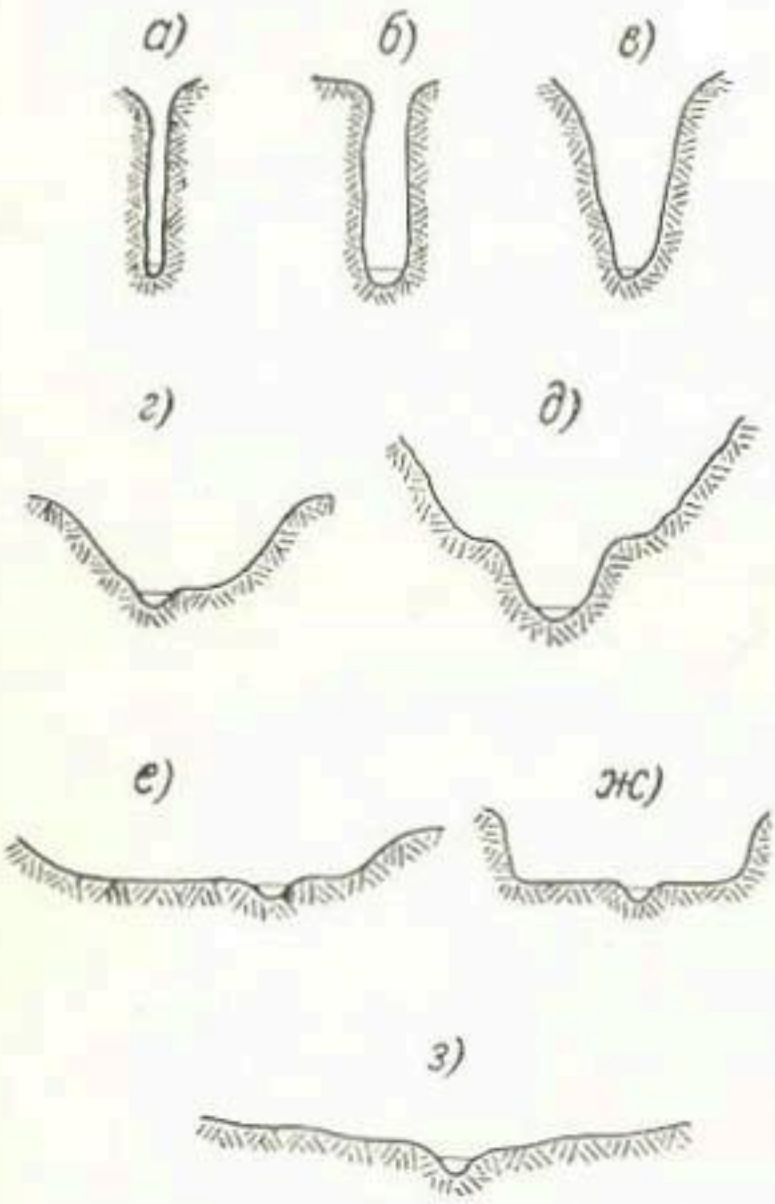
ДОЖДЬ — вода, выпадающая из облаков в виде капель, преимущественно размером 0,5—1,0 *мм*. При исследовании процесса формирования стока иногда различают обложной Д., обычно охватывающий большую площадь водосбора, и ливневой Д. с более высокой интенсивностью, но с меньшей площадью распространения. Деление Д. на *обложные* и *ливневые* носит условный характер и в настоящее время при гидрологических расчетах принимают во внимание всю совокупность дождей, рассматривая в качестве объективной их характеристики изменение интенсивности поступления воды на земную поверхность с изменением продолжительности Д. и его повторяемости в многолетнем разрезе.

ДОЛИНА РЕКИ — относительно узкое, вытянутое в длину, обычно извилистое углубление в земной поверхности, образованное вековой деятельностью стекающей по поверхности земли воды с наличием русла современного потока и характеризующееся общим наклоном дна от одного конца к другому. Речные Д. р. не пересекают друг друга, а, встречаясь, сливаются в одну общую систему. В зависимости от очертания поперечного профиля Д. различают:

а) *Щель* — глубокая, очень узкая Д. с отвесными, а местами даже нависшими склонами. Ширина Д. р. почти одинакова с шириной русла протекающего по ней потока; распространены только в горных районах.

Синоним: *клямма.*

б) *Каньон* — несколько более широкая Д. р., чем щель, характеризующаяся почти отвесными, часто с наличием уступов, склонами и плоским, сравнительно узким дном. Встречаются преимущественно в горной местности.



Типы поперечных профилей речных долин.

а — щель (клямма), *б* — каньон, *в* — ущелье, *г* — V-образная долина, *д* — корытообразная долина (трог), *е* — трапецеидальная долина, *ж* — ящикообразная долина, *з* — неясно выраженная долина.

в) *Ущелье* — глубокая горная Д. большей частью со склонами, обычно выпуклыми, приобретающими книзу значительную кривизну, с узким дном.

г) *V-образная* Д. представляет разновидность предыдущего типа, отличаясь от него более пологими склонами и большей шириной дна Д. Имеет широкое распространение.

д) *Корытообразная* Д. характеризуется вогнутыми склонами, выполаживающимися ко дну Д.; нижняя часть такой Д. как бы врезана в дно более широкой Д. Этот тип Д. свойствен главным образом эрозионным Д., образованным деятельностью ледника.

Синоним: *трог.*

е) *Трапецеидальная* Д. сходна с ящикообразной, но склоны значительно положе. Т. д. имеют большое распространение.

ж) *Неясно выраженная* Д. (в поперечном профиле) с очень пологими склонами, постепенно сливающимися с окружающей местностью: границу дна Д. определить трудно. К этому типу относят неглубокие речные Д. равнинных пространств. Д. рек, протекающих по плоской равнинной, особенно заболоченной, местности, бывают совсем не выраженными в поперечном профиле.

ДОЛИННО-БАЛОЧНЫЙ РЕЛЬЕФ — полого-волнистый рельеф, образованный сочетанием ветвящихся без какой-либо системы гряд и холмов, долин и балок с пологими склонами. Развит на глинисто-песчаных отложениях в Заволжье и северной окраине Прикаспийской низменности.

Синоним: *сыртовый тип рельефа.*

ДОЛИННЫЕ ЛЕДНИКИ — горные ледники, располагающиеся в понижениях рельефа. Д. л. состоят из области питания, располагающейся в ледниковом цирке, и ледниковых языков, расположенных в долине. В зависимости от характера расположения на склонах гор, количества ледниковых языков, вида области питания различают Д. л.: *альпийские, древовидные, туркестанские, ледники висячих долин* и др.

ДОННАЯ ПРОБА — проба вещества, взятая (собранная) специальным прибором в толще воды вблизи дна водоема или на поверхности дна, или при внедрении в дно. Обычно это донные пробы воды, отложений, представителей животного и растительного мира. Д. п. воды берут *батометрами.* Для взятия проб донных отложений существует множество приборов, каждый из которых в той или иной мере удовлетворяет задаваемым условиям взятия пробы. Эти условия следующие: объем пробы, глубина водоема в месте взятия, глубина внедрения в дно, плотность и крупность отложений, возможность деформации пробы при взятии, изоляция при извлечении и некоторые другие.

Наиболее известны следующие приборы для взятия Д. п. отложения: 1) *грунтовые трубки* гидростатические и ударные, позволяющие брать пробы с больших глубин в виде колонок с мало нарушенной структурой длиной в несколько десятков метров и короче, 2) *поршневые щупы* для взятия донных проб в мелководных водоемах, 3) *дночерпатели (храпцы)*, собирающие пробу путем соскребывания, захвата отложений с поверхности дна.

Для взятия донных проб животного и растительного мира применяются драги.

ДОННАЯ СКОРОСТЬ ТЕЧЕНИЯ ВОДЫ (В ГИДРОМЕТРИИ) — скорость, измеренная прибором возможно ближе ко дну потока. В случае применения гидрометрической вертушки Жестовского на штанге в потоке с ровным дном достаточно точным измерением Д. с. считается такое, которое выполнено на расстоянии 0,2—0,3 *м* от дна. Гидрометрическая трубка в лабораторном лотке позволяет измерить скорость на расстоянии 0,005 *м* от стенки (дна). Иногда донной скоростью называют отрезок, отсекаемый на оси абсцисс при построении годографа.

ДОННЫЕ НАНОСЫ (влекомые наносы) — преимущественно наиболее крупные (тяжелые) частицы, перемещаемые потоком в придонном слое путем влечения или перекатывания, или чаще путем перебрасывания на относительно короткие расстояния (*сальтация*). В некоторых случаях эти наносы могут выбрасываться восходящими вихревыми токами на большую высоту, даже достигать поверхности потока. Выделение донных наносов из общей массы транспортируемых потоком наносов является в некоторой мере условным, ибо с изменением гидравлических характеристик потока (глубины, скорости течения, уклонов и пр.) непрерывно происходит переход некоторой части Д. н. во взвешенные и обратно. Значительная часть зерен донных наносов в периоды прекращения движения входит в состав донных отложений и участвует в образовании русловых аккумулятивных форм — *донных гряд, рифелей, кос, побочней* и т. д.

ДОННЫЙ ВАЛЕЦ — зона вращательного движения воды, возникающая в придонной части потока при обтекании донных гряд. Образование Д. в. связано с потерей потоком энергии, поэтому в тех случаях, когда необходимо добиваться снижения энергии потока, искусственно создают препятствия, вызывающие образование Д. в. Д. в. образуется ниже водосливных сооружений, донных струенаправляющих сооружений и т. д.

ДОННЫЙ КОНТРОЛЬ[1] — сооружение в гидрометрическом створе, возводимое с целью обеспечения постоянства кривой расхода, что позволяет облегчить (механизировать) учет стока и повысить точность его.

Различают две формы Д. к.: 1) *участок бетонированного русла*, продольные и поперечные профили которого в общих чертах не отличаются от естественных на этом месте; обеспечивается свободный пропуск наносов;

2) *низконапорный бетонный водослив*, гребень которого в общем повторяет профиль гидрометрического створа, возвышаясь над первоначальным уровнем речного дна на 0,3—0,5 *м*. Предполагается, что верхний бьеф такого сооружения будет быстро занесен и Д. к. превратится в своеобразный порог в русле и что уклон потока на пороге и на подходе к нему будет более устойчивым, чем в русле естественном, поскольку влияния переформирований русла на участке ниже сооружения будут задерживаться и умеряться порогом. Д. к. второго типа иногда называют «порог-контролем».

Д. к. иногда дополняют *тонкостенным измерительным водосливом*, обычно съемным, временным для учета стока воды в период маловодья, когда точность учета на Д. к. значительно падает вследствие обмеления.

Гидрометрическая эффективность Д. к. зависит от правильного учета свойств участка реки, в частности, от того, в какой мере установившийся естественный режим на участке сохранится в общих чертах и после выведения Д. к.

---

[1] Автор В. В. Уханов.

Наиболее эффективным Д. к. оказывается тот, который устроен в месте естественного контроля (перелом профиля, сужение).

ДОННЫЙ ЛЕД — см. *Внутриводный лед.*

ДОННЫЙ ЩУП — прибор для взятия проб донных отложений в реках, озерах, водохранилищах с целью определения их состава. Обычно представляет собой в том или ином конструктивном оформлении полый цилиндр, вдавливаемый в грунт при помощи груза, пружины или иными средствами. См. *Дночерпатель.*

ДОПУСТИМАЯ ОШИБКА ПРОГНОЗА — условно принимаемая предельная величина ошибки, при которой прогноз считается оправдавшимся. Устанавливается для оценки оправдываемости прогнозов. В целях сравнимости оценок назначается в зависимости от изменчивости предсказываемой переменной за период заблаговременности прогноза. Для долгосрочных прогнозов, например, принимается равной вероятному отклонению от нормы

$$\Delta_{доп} = 0{,}674\sigma,$$

где σ — среднее квадратичное отклонение; для краткосрочных прогнозов — вероятному изменению за период заблаговременности.

ДРАГА — приспособление для отбора проб донных отложений, конструктивно оформленное в виде металлической рамки и прикрепленного к ней сетчатого мешка. К рамке приварены металлические пластинки (ножи), сходящиеся под углом в сторону сетчатого мешка.

См. *Дночерпатель, донный щуп.*

ДРЕЙФ ЛЬДА — перемещение льда в водоемах под действием ветра и течений.

ДРЕЙФОВЫЕ ТЕЧЕНИЯ — течения в водоемах, вызываемые действием ветра. При длительном воздействии ветра движение верхних слоев передается постепенно вглубь. Одновременно с этим за счет переноса водных масс под влиянием ветра возникает уклон водной поверхности, направленный в сторону, противоположную действию ветра. Уклон вызывает обратное *компенсационное* течение, охватывающее всю глубинную часть водоема вплоть до дна; такое течение именуется *градиентным.* В мелководных водоемах образующиеся уклоны водной поверхности при сильном ветре настолько значительны, что появляются существенные изменения уровней в подветренной и наветренной частях водоема. Такие изменения уровня называются *сгонно-нагонными денивеляциями.*

ДРЕНА — труба или полость, закладываемая (устраиваемая) в грунте на некоторой глубине с целью сбора почвенно-грунтовых вод. Наибольшее применение в практике осушения имеют Д. из гончарных труб, дощатые, фашинные и др.

ДРЕНАЖ — способ осушения излишне увлажненных земель путем закладки подземных труб (дрен) или колодцев с целью снижения уровня грунтовых вод. Дренажная сеть может включать в себя и открытые каналы. Иногда этот термин применяется и для обозначения процесса отвода подземных вод с рассматриваемой территории системой естественных водотоков.

ДРЕНИРОВАННАЯ ПЛОЩАДЬ — территория, с которой обеспечен сток поверхностных и подземных вод естественным путем через гидрографическую сеть или искусственными мероприятиями (каналами, подземными дренами).

ДЮНЫ (в русле реки) — песчаные гряды массового распространения, перемещающиеся по дну речного русла; характерны серповидными очертаниями в плане, мало отличаются размерами (на данном участке). Располагаются относительно друг друга в общем беспорядочно, лишь слегка напоминая шахматный порядок. В зарубежной литературе термин Д. часто применяется к любым формам песчаных гряд в русле реки.

Е

ЕВТРОФНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ — растительность, требующая для своего произрастания повышенного содержания питательных веществ в почве. Распространена на низинных болотах, где к Е. р. относятся: *древесные породы* — ольха, ива, береза, ель, пихта; *травяные растения* — тростник, камыш, рогоз, большинство осок, хвощи, вахта, сабельник и многие другие; *моховые растения* — большинство видов зеленых (гипновых) мхов.

ЕВТРОФНЫЕ ОЗЕРА — водоемы с большим содержанием питательных веществ; обычно неглубокие, хорошо прогреваемые летом, с сильным расслоением температур по вертикали. Прозрачность воды в них невелика, цвет воды желтоватого и бурого оттенков. Содержание кислорода резко уменьшается ко дну, где он часто, особенно зимой, исчезает полностью. Е. о. имеют благоприятные условия для развития растительности и животного мира; содержание органического вещества в озерных отложениях достигает нередко 50, а иногда 80% их сухого веса. Е. о. преобладают в средней полосе Европейской территории СССР.

ЕДИНИЧНЫЕ ПРОБЫ МУТНОСТИ ВОДЫ ($\rho_{ед}$) — пробы воды, отбираемые в одном постоянном месте потока для определения количества проносимых им взвешенных наносов в те периоды, когда не производится измерение расходов взвешенных наносов. С этой целью устанавливается связь между мутностью единичных проб и средней мутностью в живом сечении реки.

Е. п. берутся *суммарным* (в двух точках — 0,2 h и 0,8 h), *одноточечным* (0.6 h) или *интеграционным* способами в зависимости от глубины потока и степени изученности связи мутности единичных проб со средней мутностью в живом сечении.

ЕДИНИЧНЫЙ ГИДРОГРАФ — распределение расходов воды во времени в замыкающем створе при поступлении воды на поверхность бассейна и равномерном ее поглощении; отражает закономерность добегания воды в конкретном бассейне. Используется при расчетах и прогнозах сложных паводков по заданному ходу водоотдачи.

ЕДИНИЧНЫЙ РАСХОД ВОДЫ ($q_{ед}$) — расход воды, приходящийся на единицу ширины потока.

Синоним: *удельный расход.*

ЕДИНИЧНЫЙ РАСХОД НАНОСОВ (a) — произведение величины мутности воды (ρ) на величину скорости течения (v), измеренных или вычисленных для одной и той же точки водного сечения $a=\rho v$ *г/м²сек.* Встречается в процессе вычисления расхода взвешенных наносов.

ЕЖЕГОДНИК ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ — см. *Гидрологический ежегодник.*

ЕМКОСТЬ ВОДОХРАНИЛИЩА (W) — объем, или вместимость, водохранилища, измеряемый в $м^3$, а при больших объемах в $км^3$. Разделяется на следующие основные элементы (см. рис. на стр. 37).

1. *Полезная,* или *рабочая, емкость,* заключенная между нормальным подпорным горизонтом (НПГ) и проектным уровнем наибольшей сработки; включает в себя: а) сезонную (диспетчерскую) емкость, заключенную между НПГ и уровнем ежегодной сработки водохранилища, и б) многолетнюю, заключенную между уровнями ежегодной и наибольшей сработки.

Синоним: *сливная призма, сбросной объем.*

2. *Технически поддающаяся использованию емкость,* ограниченная сверху нормальным подпорным горизонтом, снизу уровнем наибольшей технически допустимой сработки водохранилища.

3. *Мертвый объем,* расположенный ниже уровня наибольшей технически допускаемой сработки.

4. *Резервная емкость,* или емкость формировки, используемая для срезки половодий и паводков. Обычно она располагается выше нормального подпорного горизонта.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ РЕСУРСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — объем подзем-

ных вод, характеризующий естественную производительность водоносных горизонтов в том размере, в котором забор (отток) воды из них компенсируется поступлением в них воды из областей питания.

Е. р. п. в. возникают и непрерывно возобновляются в процессе общего круговорота воды на земном шаре и по своей величине равны количеству подземного стока. Выражаются среднегодовым расходом подземного потока (в *м³/сутки*) или слоем воды (в *мм*), поступающей на уровень подземных вод в области питания в течение года.

ЕРИК — 1) поток, соединяющий реку или отдельные рукава с пойменным озером или пойменные озера друг с другом; 2) ложбины временных потоков, образующихся на пойме при разливах реки. Термин Е. употребляется в южной части Европейской территории СССР.

Ж

ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ — одно из свойств воды; проявляется в образовании накипи на стенках паровых котлов, в плохом растворении мыла и пр. Является следствием наличия в воде растворенных солей щелочноземельных металлов — кальция ($Ca^{\cdot\cdot}$), магния ($Mg^{\cdot\cdot}$) и некоторых других. В СССР Ж. в. выражается в *миллиграмм-эквивалентах* на 1 *л* воды; 1 *мг-экв* Ж. в. отвечает содержанию 20,04 *мг/л* $Ca^{\cdot\cdot}$. В других странах Ж. в. выражается в *градусах*. Немецкий градус Ж. в. равен 10 *мг/л* CaO, французский градус Ж. в. — 10 *мг/л* $CaCO_3$, американский — 1 *мг/л* $CaCO_3$, английский — 1 *г* $CaCO_3$ на 1 галлон воды (около 14 *мг/л* $CaCO_3$). 1 *мг/экв* соответствует 2,8 немецкого градуса. Различают *общую* Ж. (общее количество содержащихся в воде кальция и магния); *устранимую*, характеризующую степень уменьшения Ж. в. при длительном ее кипячении и *постоянную*, остающуюся после выпадения карбонатных солей в результате кипячения воды. В зависимости от общей Ж. воду различают: очень мягкую (до 1,5 *мг-экв*), мягкую (1,5—3,0 *мг-экв*), умеренно жесткую (3—6 *мг-экв*), жесткую (7—9 *мг-экв*), очень жесткую (выше 9 *мг-экв*).

ЖИВОЕ СЕЧЕНИЕ — см. *Поперечное сечение потока.*

ЖИДКОСТЬ — физическое тело, частицы которого обладают очень большой (почти неограниченной) подвижностью относительно друг друга. Иначе говоря, понятие Ж. применяется для обозначения таких веществ, в которых, если они находятся в состоянии покоя, внешние силы, действующие на какую-либо частицу, повсюду направлены под прямым углом к ограничивающей эту частицу поверхности. В гидромеханике Ж. в широком смысле слова называют не только вещество в жидком агрегатном состоянии, но и газы. Собственно Ж. называют *капельножидким телом*. В отличие от газообразного, капельножидкое тело практически несжимаемо, обладает большей вязкостью и имеет пограничную поверхность. Плотность капельножидкого тела остается почти неизменной (постоянной) и не зависит от давления и температуры. Плотность газа, наоборот, изменяется в широких пределах вместе с изменением давления и температуры.

ЖИДКОСТЬ ИДЕАЛЬНАЯ — теоретическая модель жидкости, не обладающей трением. Частицы такой жидкости абсолютно подвижны; она не оказывает никакого сопротивления разрыву или изменению формы. Единственные напряжения, которые могут существовать в идеально жидком теле, суть напряжения сжимающие. Ж. и. есть абстракция, с успехом используемая при теоретическом анализе многих закономерностей движения воды.

Синонимы: *невязкая жидкость, совершенная жидкость.*

ЖИЛЬНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ — воды обособленных трещин и карстовых каналов.

З

ЗАБЕРЕГИ — полосы льда, окаймляющие берега рек, озер и водохранилищ, при незамерзшей остальной части водного пространства. Различают З. *первичные,* образующиеся у берегов, *наносные,* возникающие в результате примерзания льда и шуги во время ледохода, и *остаточные,* оставшиеся у берегов весной при таянии льда. На озерах и водохранилищах З. могут нарастать за счет льдин, пригнанных к берегу ветром (*припай*).

ЗАБЛАГОВРЕМЕННОСТЬ ПРОГНОЗА – в общем случае промежуток времени от даты выпуска прогноза до даты осуществления предсказываемого явления. Для прогнозов, в которых нет указания на календарное время, З. п. равна разности между датами наступления предсказываемого явления и выпуска прогноза, в прогнозах времени наступления характерных явлений (время вскрытия реки, наступления максимума половодья) З. п. определяется как разность между ожидаемой датой и датой выпуска прогноза, в прогнозах стока на определенный календарный период (декада, месяц и т. д.) З. п. равна промежутку времени от даты выпуска прогноза до конца этого периода.

ЗАБОЛАЧИВАНИЕ—процесс, приводящий к образованию избыточно увлажненных земель и болот. См *Болотообразовательный процесс.*

ЗАБОЛОЧЕННОСТЬ ВОДОСБОРА — наличие болот на водосборе, количественно характеризуемое площадью болот на водосборе реки. Эту площадь, выраженную в относительных величинах — в долях или процентах от всей площади водосбора, называют коэффициентом заболоченности.

ЗАБУРУНИВАНИЕ — см. *Ветровые волны.*

ЗАВИСИМОСТЬ БОУЕНА — соотношение между величиной конвективного теплообмена подстилающей поверхности с атмосферой ($S_к$ *кал/см² сут*) и величиной затрат тепла на испарение с этой поверхности (LE). З. Б. вытекает из теории турбулентного обмена, если принять коэффициенты вертикального обмена для паров воды (k_q) и тепла (k_t) одинаковыми

$$\frac{S_к}{LE} = \frac{c_p\,dt}{L\,dt},$$

или

$$\frac{S_к}{E} = \frac{c_p\,(t_x - t_0)}{(q_0 - q_x)}, \qquad (*)$$

где L — скрытая теплота испарения воды в среднем для интервала температуры 0—30°, равная 580 *кал/г*. E — испарение в *г/см²сут*. t_x, q_x — температура и удельная влажность воздуха на высоте x *см* над подстилающей поверхностью. t_0 — температура подстилающей поверхности. q_0 — предельная удельная влажность воздуха при температуре подстилающей (испаряющей) поверхности. c_p — теплоемкость воздуха при постоянном давлении (p)

$$c_p = 0{,}24\ кал/г\ град.$$

Имея в виду, что

$$q = 0{,}622\,\frac{e}{p} = \frac{0{,}622}{1013}\,e =$$

$$= 0{,}615 \cdot 10^{-5} e\ мб,$$

равенство (*) можно представить в виде

$$\frac{S_к}{E} = 390\,\frac{t_x - t_0}{e_0 - e_x}.$$

Здесь e — влажность воздуха в *мб*.

ЗАВИХРЕНИЕ — возникновение вихрей при обтекании потоком препятствий, в частности различных русловых форм (гряд, побочней, перекатов и т. д.), образованных отложениями наносов в русле потока.

ЗАВОДЬ — небольшой залив с медленным, часто обратным, течением, в межень практически отсутствующим, располагающийся по низким берегам рек или образованный выступающими мысами и крутыми поворотами русла.

ЗАЖОР — закупорка живого сечения реки в период осеннего ледохода и в начале ледостава массой внутриводного льда и шуги; З., затрудняя движение воды, вызывают подъем уровня и затопление побережья. На участке развития З. различают «голову З.» — ту часть, которая расположена ниже по течению, и «хвост З.», расположенный выше.

ЗАИЛЕНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩ — процесс заполнения емкости водохранилища наносами, вносимыми в него поверхностным стоком, а также образующимися в результате разрушения берегов. В малых водохранилищах (прудах) существенное значение на процесс З. в. могут иметь отложения отмирающей растительности. Иногда различают понятия *заиления* и *занесения* водохранилищ, имея в виду, что заиление происходит взвешенными, а занесение — донными наносами. В небольших водохранилищах горных рек преобладают процессы занесения, в водохранилищах равнинных рек — процессы заиления.

ЗАЙМИЩЕ — низкие, заливаемые во время весенних разливов места долины реки. В качестве местных географических терминов (преимущественно в Сибири) применяется для обозначения низинных болот, заболоченных низин, обычно являющихся сенокосными участками.

ЗАКОН БЭРА — объяснение причин асимметрии речных долин на основе учета отклоняющего влияния движения Земли вокруг оси (*сила Кориолиса*). Закономерность в асимметрии речных долин выражается в форме преобладания в северном полушарии высоких правых берегов и низких левых, а в южном — наоборот: возвышенных левых и низких правых. Это явление впервые было обнаружено для Сибири инженером Словцовым, для Европейской части — русским академиком К. М. Бэром и объяснено им действием на речные потоки отклоняющей силы вращения Земли. Местные факторы: изгиб потока, впадение притоков, строение берегов и пр. часто приводят к отклонению от З. Б.

ЗАКОН ДАРСИ – закон фильтрации жидкости в пористой среде в условиях ламинарного режима течения. По З. Д. скорость фильтрации (v) пропорциональна величине пьезометрического уклона (i)

$$v = ki,$$

где k — *коэффициент фильтрации*, численно равный скорости фильтрации при уклоне, равном единице и имеющий размерность *см/сек*. Численное значение k зависит от характера грунта, главным образом от его пористости.

ЗАКОН НАВЬЕ—СТОКСА (внутреннего трения в жидкости) — см. *Вязкость жидкости*.

ЗАКОН НЬЮТОНА (внутреннего трения в жидкости) — см. *Вязкость жидкости*.

ЗАКОН ЭРИ — установленное эмпирическим путем приближенное соотношение между весом частицы влекомой потоком и скоростью течения воды: веса переносимых потоком частиц пропорциональны шестой степени скорости течения. Например, при отношении скоростей течения 1 : 2 : 3 веса переносимых ими частиц будут находиться в отношении 1 : 64 : 729. Это объясняет, почему при относительно небольшом различии в скорости течения равнинных и горных рек первые влекут только легкие частицы, а вторые могут перемещать даже крупные камни.

З. Э. выражают иногда в другой форме: для не слишком малых частиц число Фруда (отношение квадрата начальной скорости движения донных частиц к ускорению силы тяжести и среднему диаметру частиц) приблизительно постоянно

$$\frac{u_0^2}{gD} = \text{const},$$

Для частиц очень малого размера эта зависимость, по М. А. Великанову и Н. М. Бочкову, получается такой:

$$\frac{u_0^2}{gD} = 15 + \frac{6}{D},$$

т. е. очень малые частицы З. Э. в его первоначальной формулировке не подчиняются. В последнее время имеется ряд уточнений указанных связей в работах В. Н. Гончарова, Н. Е. Кондратьева, Хьюльстрема и др.

ЗАКРАИНЫ — полосы открытой воды вдоль берегов, образующиеся перед вскрытием в результате таяния льда, отхода его от берега и повышения уровня воды.

ЗАЛИВ — участок водной поверхности, моря, озера, водохранилища, вдающийся в сушу. В зависимости от причин возникновения, размеров, конфигурации, степени связи с основным водоемом и других признаков среди З. различают: *бухты, эстуарии, фиорды, лагуны* и *гафы*.

ЗАЛОМЫ — завалы, возникающие обычно в мелководных или узких местах русел рек в результате скопления вымытых и проносимых рекой деревьев, а также отдельных пней, веток и т. п. Кратковременные З. образуются также при молевом сплаве леса.

ЗАМОР — массовая гибель рыб и других обитателей вод вследствие резкого изменения газового или химического режима воды, в частности, в результате уменьшения кислорода в водоемах и реках при наличии мощного, установившегося на длительный срок ледяного покрова.

ЗАМЫКАЮЩИЙ СТВОР — термин, который иногда применяется при рассмотрении процесса формирования речного стока в большом бассейне с многими гидрологическими постами. В этом случае З. с. называют самый нижний пост на главной реке рассматриваемого бассейна, в отличие от постов внутри бассейна на притоках и притоках притоков.

ЗАПАС ВОДЫ (ВЛАГИ) В ПОЧВЕ — количество воды, содержащейся в рассматриваемом слое почвы. Для вычисления запаса воды в почве (в миллиметрах) необходимо влажность почвы умножить на объемный вес и мощность слоя почвы (в сантиметрах), в отношении которого вычисляется запас влаги, и полученный результат разделить на десять. Аналогичным образом может быть вычислен запас влаги, который соответствует различным формам влагоемкости. В этом случае вместо влажности почвы вводится величина влагоемкости, для которой производится расчет, выраженная в процентах от веса сухой почвы. Иногда применяется термин *влагозапасы*.

ЗАПАС ВОДЫ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ — общее количество воды в твердом и жидком виде, содержащееся в рассматриваемый момент времени в снежном покрове. Равен произведению высоты снега на его плотность, определяемые в результате снегосъемок. Иногда используют менее пригодный термин — *водность снежного покрова*.

ЗАПЛЕСОК — см. *Приплесок*.

ЗАРАСТАНИЕ — развитие и отмирание в водоемах водной растительности. Вегетация растительности в русле вызывает изменение сопротивления движению воды, благодаря чему режим стока (расхода) воды не определяет режима уровня воды — высокий уровень может наблюдаться и при малом стоке (летняя межень) и, наоборот, сравнительно низкий уровень может быть и при большом стоке (поздней осенью) и т. д. З. серьезно осложняет учет речного стока, поскольку требует частых опорных измерений расхода воды вертушкой.

ЗАРЕГУЛИРОВАННАЯ РЕКА — река, режим которой приобрел существенно новые черты в результате инженерного вмешательства с целью использования реки как природного богатства в интересах общества. Новые черты приобретают все элементы режима — сток, уровень, термика и др., но в практике гидрологической информации, называя реку зарегулированной, обычно имеют в виду новые черты режима стока — зарегулированный сток. В общем виде особенность стока З. р., по сравнению с режимом его в естественном состоянии, выражается более упорядоченным, искусственно выраженным, ходом во времени.

ЗАРЕГУЛИРОВАННЫЙ СТОК — сток, режим которого характеризуется относительно выравненным распределением в течение года, сглаженными паводками и относительно высокими расходами в период межени. Режим З. с. возникает в результате искусственных мероприятий (см. регулирование стока), а также бывает обусловлен естественным аккумулирующим влиянием озер, толщи проницаемых грунтов или карста.

ЗАСОЛЕНИЕ ОЗЕР — процесс накопления солей в озерах, приводящий к увеличению минерализации воды свыше 1000 *мг/л*.

ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ — процесс накопления солей в почве, преимущественно хлористого и сернокислого натрия. З. п. может происходить в природных условиях или являться результатом неправильного режима орошения. З. п., происходящее в этом случае, называют *вторичным*. Вторичное З. п. возникает при излишнем поступлении поливных вод и плохой работе водосбросной сети. Это приводит к смыканию поливных и грунтовых вод, что в свою очередь при наличии солей в грунтовых водах или ниже лежащих слоях почвы вызывает капиллярный подъем солей к поверхности и засоление орошаемых земель.

ЗАСТРУГА – 1) скопления наносов в русле реки в форме гряды, причлененной к берегу. З. в этом случае является прибрежным элементом полосы песчаных гряд, простирающихся от берега в глубь потока. У берега ряды песчаных гряд искривляются, вытягиваясь вдоль береговой линии. Разрастаясь, З. переходят в иное морфологическое образование — *песчаные косы*. 2) грядовая форма отложения снега, характеризующаяся пологим лобовым скатом и обрывистым тыловым; формируется в результате воздействия ветра на снежный покров и характеризуется значительной уплотненностью снега, особенно на лобовом скате.

ЗАТОН — 1) часть реки, отделившаяся в процессе плановых деформаций русла от проточной его части и имеющая слепой конец, обращенный вверх по течению; применительно к малым рекам подобные образования называют *заводью;* 2) искусственно оборудованная акватория для стоянки судов.

ЗАТОПЛЕНИЕ — покрытие территории водой в период половодья или паводков, или вследствие устройства водоподъемного сооружения (плотины) в русле и долине реки. З. может быть *долговременным,* при котором хозяйственное использование затопляемых земель невозможно или нецелесообразно, и *временным,* при котором использование затопляемых земель доступно и целесообразно. Одной из форм временного З. является лиманное орошение.

ЗАТОР — нагромождение льдин в русле реки во время ледохода, вызывающее стеснение живого сечения и связанный с этим подъем уровней воды; наблюдается преимущественно во время весеннего ледохода на относительно более мелких участках реки; при осеннем ледоходе массы льда обычно бывают не столь значительными, чтобы вызвать образование мощных З.

ЗАХВАТ ВОДОРАЗДЕЛА — распространение верховья реки в соседний бассейн благодаря наличию благоприятных условий для эрозионного вреза, приводящее к увеличению водосборной площади этой реки за счет соседней. Процесс развивающийся весьма медленно и потому обычно не учитываемый при гидрологических исследованиях.

ЗЕМНАЯ КОРА — твердая внешняя оболочка земного шара средней мощностью 30—70 *км*, под океаническими впадинами — до 10 *км*. Считают, что З. к. состоит из двух слоев: верхнего *гранитного,* покрытого слоем коры выветривания, и нижнего *базальтового.* Мощность гранитного слоя 10—40 *км*.

Синоним: *литосфера.*

ЗЕРКАЛО ВОДНОЕ — водная поверхность поверхностных или подземных ненапорных вод.

ЗЕРКАЛО ПОДЗЕМНЫХ ВОД — верхняя граница (поверхность) безнапорных подземных вод в водоносном пласте; давление на этой поверхности равно нормальному атмосферному давлению. З. п. в. наклонено в сторону движения воды и в сглаженном виде отражает рельеф поверхности, следуя его очертанию. В тех сравнительно редких случаях, когда подземные воды заполняют замкнутые понижения водоупорного ложа, поверхность их принимает горизонтальное положение. Очертание З. п. в. изображается с помощью *гидроизогипс.*

Синоним: *скатерть подземных вод.*

ЗЕРНОВОЙ СОСТАВ ГРУНТА — см. *Гранулометрический состав грунтов (речных наносов).*

ЗИМНИЙ РЕЖИМ — совокупность процессов, происходящих в водных объектах в период преобладания отрицательных температур воздуха. Характерными признаками З. р. являются прекращение неруслового (поверхностного) стока с водосбора, развитие ледовых явлений, значительная аккумуляция влаги на водосборе в виде снежного покрова. См. *Гидрологический режим; зимний сток.*

ЗИМНИЙ СТОК — сток воды в зимний период. Формируется главным образом за счет сработки запасов подземных вод, аккумулированных в пределах бассейна. В районах, характеризующихся наличием зимних оттепелей, З. с. пополняется за счет вод, образующихся от таяния снега и выпадающих дождей. Увеличение расходов воды, обусловленное притоком этих вод, проявляется в форме *зимних паводков.* З. с. при отсутствии оттепелей характеризует интенсивность подземного питания, а в районах с устойчивыми и продолжительными периодами с низкими температурами и наименьшую водность рек.

ЗОНА АЭРАЦИИ — верхние слои земной коры между дневной поверхностью и поверхностью подземных вод. В порах, трещинах и др. пустотах находятся временные водоносные пласты и верховодка. Значительная часть пустот занята парами воды и воздухом. Режим вод З. а. в сильной степени зависит от гидрометеорологических условий на земной поверхности: количества и распределения во времени атмосферных осадков, изменения атмосферного давления, хода температуры, испарения и пр.

ЗОНА ВЕСЬМА ЗАМЕДЛЕННОГО ПОДЗЕМНОГО СТОКА, или зона весьма замедленного водообмена подземных вод, — глубокая зона земной коры, в которой происходит весьма слабый водообмен подземных вод с атмосферными и поверхностными водами. Подземный сток зоны формируется под дренирующим воздействием глубоких разломов земной коры, диапировыми структурами соляных куполов, морскими и океаническими впадинами. Срок возобновления подземных вод определен тысячами, сотнями тысяч и миллионами лет.

ЗОНА ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ — основное ландшафтное подразделение географической оболочки земли, закономерно сменяющееся внутри географических поясов, характеризующееся особым типом ландшафта с присущим данной зоне типом климата, растительности, почв; в гидрологии часть территории земной поверхности, характеризующаяся достаточной однородностью свойств водных объектов или процессов в них совершающихся. Иногда этот термин неверно употребляется в значении *область, район, территория.*

ЗОНА ЗАМЕДЛЕННОГО ПОДЗЕМНОГО СТОКА, или зона замедленного водообмена подземных вод, — зона земной коры, в которой происходит замедленный водообмен подземных вод с поверхностными и атмосферными водами. Динамика подземного стока в этой зоне связана с дренирующим воздействием крупных рек; в особых гидрогеологических условиях разгрузка вод этой зоны может происходить и в бассейнах малых рек. Подземный сток в зоне носит региональный характер. Сроки возобновления — сотни, тысячи лет.

ЗОНА ИНТЕНСИВНОГО ПОДЗЕМНОГО СТОКА, или зона интенсивного (свободного) водообмена подземных вод, — толща земной коры, в которой происходит интенсивный водообмен подземных вод с поверхностными и атмосферными водами. В пределах этой зоны проявляется дренирующее воздействие местной гидрографической сети: балок, оврагов, рек и озер. Сроки возобновления вод относительно короткие — годы, десятки и сотни лет.

ЗОНА ИЗБЫТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ — зона земного шара, в пределах которой количество выпадающих за год атмосферных осадков в среднем превышает величину испаряемости.

ЗОНА НАСЫЩЕНИЯ — часть земной коры, расположенная ниже зеркала подземных вод.

ЗОНА НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ — зона земного шара, в пределах которой величина испаряемости в среднем за год превы-

шает количество выпадающих осадков.

ЗОНА НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ — территория, расположенная между зонами избыточного и недостаточного увлажнения, в пределах которой наблюдается относительное равенство средних годовых величин испаряемости и осадков.

ЗОНА ПОДПОРА ПОДЗЕМНЫХ ВОД — область над водоносным пластом, в которой происходит повышение свободной поверхности подземных вод в случае их подпора, например, водохранилищем, рекой и т. д.

ЗОНА ПРОМЕРЗАНИЯ — поверхностный слой земной коры, где гравитационные воды превращаются зимой в лед.

ЗОНАЛЬНОСТЬ В ОЗЕРАХ (водоемах) — неоднородность морфологического строения водоема, физических, химических особенностей воды и комплекса организмов в воде и на дне озера (водоема), более или менее выраженная в форме поясов (зональных областей), соответствующих в известной мере очертанию контура водоема. Основные или типические зоны (области) озера: *прибрежная* (литораль), *глубинная* (профундаль), и *открытая* (пелагель).

ЗОНАЛЬНОСТЬ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА — закономерные изменения режима поверхностных и подземных вод, происходящие по отдельным географическим (природным) зонам Земли, как следствие общей географической зональности. Различают *широтную* и *вертикальную* З. г. р. *Широтная* З. г. р. проявляется в закономерном изменении по территории значений составляющих водного баланса и их соотношения, в том числе величины годового стока, его внутригодовых и многолетних колебаний, а также минерализации природных вод, густоты речной сети, водного баланса озер и других элементов гидрологического режима. Широтная З. г. р. нарушается воздействием местных (азональных) особенностей водосборов на гидрологические процессы, причем это воздействие увеличивается с уменьшением площади водосбора и степени увлажненности территории.

Вертикальная З. г. р. выражается главным образом в изменении величины годового стока и его многолетних колебаний по высотным зонам горных областей.

ЗОНДИРОВКА ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ — определение мощности залежи путем прощупывания минерального дна с помощью металлической штанги (щупа) или деревянных шестов.

ЗЫБУН — участки зарастающих водоемов, на которых поверхность воды покрыта растительностью и слоем органических отложений (торфа) толщиной до 1—2 *м* и легко деформирующихся под действием небольших нагрузок.

ЗЫБЬ — система двухмерных волн, свободно распространяющихся после прекращения ветра или после выхода волн из области его действия.

Для образования четко выраженной крупной З. нужны морские и океанические пространства и длительное действие ветра. Поэтому З. в озерах и водохранилищах не получает существенного развития. З., распространяющуюся при полном отсутствии ветра и имеющую наиболее правильное строение и малую крутизну волн, называют *мертвой З.*

И

ИГОЛЬЧАТАЯ РЕЙКА — водомерная рейка для измерения высоты уровня воды (напора) на мерном водосливе, в гидрометрическом лотке с точностью до 1 *мм* и в лотках и устройствах гидравлических лабораторий с точностью до 0,1 *мм*. В отличие от простой водомерной рейки, позволяющей измерить толщину слоя воды над ее нулевым делением, И. р. измеряет расстояние от некоторой неподвижной точки, находящейся выше уровня воды, до поверхности воды. И. р. — металлический стержень, могущий перемещаться в цапфе. Цапфа с ее основанием укрепляется неподвижно на опоре (например, стенке лотка); нижний конец стержня заострен в виде

иглы. Для измерения высоты уровня стержень, скользя в цапфе, перемещается вниз до соприкосновения острия иглы с поверхностью воды. Известны И. р. с сантиметровыми делениями стержня и миллиметровыми делениями шкалы на цапфе, позволяющие отсчитывать уровень с точностью до 1 *мм*. Известны И. р. с миллиметровыми делениями стержня и нониусом и микрометрическим винтом на цапфе, позволяющие отсчитывать уровень с точностью до 0,1 *мм*. Известна И. р. крючковая; у нее заостренный конец загнут крючком. Для измерения уровня крючковой И. р. поверхность воды «накалывается» снизу, из-под воды, что позволяет лучше замерять положение касания острия с поверхностью воды.

И. р., применяемую в гидравлической лаборатории, часто называют *тастером*.

ИДОГРАММА ВОДОСБОРА — то же, что *график единичных ширин водосбора*.

ИЗВИЛИСТОСТЬ РЕК — криволинейность плановых очертаний русла реки в форме чередования левых и правых его поворотов. Мерой И. р. является *коэффициент И. р.*, или кривая обеспеченности, показывающая, какой процент от общей длины реки или рассматриваемого ее участка составляют участки с различной кривизной.

ИЗЛУЧИНА — изгиб русла реки в плане. Различают *вынужденный изгиб* — обтекание потоком склона долины — и *свободный изгиб*, или меандрирующую излучину.

Менее предпочтительный синоним: *меандра*.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТОКА — колебания величин стока во времени. И. с. проявляется в форме суточных, сезонных, годовых и многолетних колебаний, однако в узком смысле термин И. с. чаще применяется для характеристики явлений колебаний стока в многолетней перспективе. Эти колебания рассматриваются как в отношении годовых величин стока, так и отдельных характерных величин за отдельные фазы стока или периоды года (сезонный, максимальный, минимальный сток). Мерой количественного выражения И. с. в многолетнем разрезе является величина *коэффициента вариации*.

ИЗОГИЕТЫ — линии, соединяющие на топографической карте места с одинаковым количеством атмосферных осадков за определенный период времени (месяц, сезон, год, многолетний период).

ИЗОЛИНИИ — обобщенное название линий, проводимых на картах, профилях, графиках и соединяющих точки с одинаковым значением какой-либо величины. См. *изогиеты, изотермы, изотахи* и т. д.

ИЗОТАХИ — линии равных скоростей течения, проведенные на чертеже скоростного поля живого сечения потока. Построение системы И. производится на основе измерения скоростей течения в различных точках живого сечения.

См. *Графомеханический способ обработки расхода воды по Кульману*.

ИЗОТЕРМИЯ — неизменность температуры воздуха с высотой в некотором слое атмосферы.

ИЗОТЕРМЫ — линии, соединяющие на географической карте места с одинаковой температурой воздуха за определенный отрезок времени (сутки, месяц, год, многолетний период).

ИЗОХРОНЫ — линии, соединяющие на топографической карте места, характеризующиеся одновременным наступлением какого-либо явления. Например, И. дат одновременного замерзания или вскрытия водных объектов, появления или исчезновения снежного покрова и т. п.

ИЗОХРОНЫ СТОКА (ВОДЫ) — линии, соединяющие точки на плане поверхности речного водосбора с равным временем добегания элементарных объемов воды от этих точек до рассматриваемого створа.

ИЛ — тонкозернистый микроструктурный осадок, преимущественно органического происхождения, отлагающийся в морях, озерах, водохранилищах и реках. В естественных условиях И. находится в текучем состоянии, при высушивании приобретает свойства твердого тела. И. — начальная стадия формирования связанных осадочных пород.

ИЛЬМЕНЬ — мелкое озеро (старица) в дельте или пойме реки с бе-

регами, заросшими тростником и камышом.

ИНДЕКС КОРРЕЛЯЦИИ — то же, что *корреляционное отношение.*

ИНДЕКСЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ — численные характеристики некоторых сложных факторов (непосредственно и детально не измеряемых), косвенно характеризующие степень их влияния на развитие гидрологического процесса.

Так, с помощью некоторых условных индексов может быть оценена степень промерзания почвы к моменту начала снеготаяния, наличие (или отсутствие) ледяной корки на почве, характер и интенсивность атмосферной циркуляции над какой-либо территорией, как показатель возможного развития связанных с этой циркуляцией гидрологических процессов и т. д.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ — совокупность тех областей гидрологии суши, которые непосредственно связаны с практическим применением гидрологии к решению инженерных водохозяйственных задач. Преимущественно это область гидрологических расчетов. Иногда используют понятие — *прикладная гидрология,* включая в него наряду с гидрологическими расчетами и гидрологические прогнозы.

ИНСЕКВЕНТНАЯ РЕЧНАЯ СЕТЬ — см. *Нейтральная речная сеть.*

ИНТЕГРАЛЬНАЯ КРИВАЯ ИЗВИЛИСТОСТИ РУСЛА — см. *Коэффициент извилистости рек.*

ИНТЕГРАЛЬНАЯ КРИВАЯ СТОКА (воды) — см. *Суммарная кривая стока.*

ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОДООТДАЧИ ИЗ СНЕГА — количество воды, поступающей из снега (в миллиметрах слоя) на поверхность почвы за единицу времени (обычно не менее часа).

ИНТЕНСИВНОСТЬ ДОЖДЯ (*i*) — слой осадков (в миллиметрах), выпадающих за единицу времени (обычно в одну минуту).

ИНТЕНСИВНОСТЬ ИСПАРЕНИЯ — слой воды (в миллиметрах), испаряющейся в единицу времени (обычно не менее часа).

Синоним: *скорость испарения.*

ИНТЕНСИВНОСТЬ ПОДЪЕМА И СПАДА УРОВНЯ — величина изменения уровня воды в единицу времени (обычно сутки, а для малых рек с резкими колебаниями уровня — час).

ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОСАЧИВАНИЯ — количество воды, просачивающееся через единицу площади почвы или горной породы за единицу времени (обычно в одну минуту).

Синоним: *скорость просачивания.*

ИНТЕНСИВНОСТЬ СНЕГОТАЯНИЯ — количество воды (в миллиметрах слоя), образующейся в процессе таяния снега в единицу времени (обычно не менее часа).

ИНФИЛЬТРАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — теория, согласно которой подземные воды возникли и возобновляются за счет просачивания и втекания в земную кору поверхностных вод. В настоящее время считают, что таким путем образовалась и возобновляется большая часть подземных вод.

ИНФИЛЬТРАЦИЯ — то же, что *просачивание*; см. также *впитывание воды.*

ИНФИЛЬТРОМЕТР—прибор для определения интенсивности впитывания воды в почву. И. типа Нестерова состоит из двух цилиндрических колец высотой 200 *мм.* Диаметр внутреннего (основного) кольца 226 *мм,* внешнего 452 *мм.* Уровень воды внутри обоих цилиндров автоматически поддерживается с помощью двух (одного для внутреннего, второго для внешнего цилиндров) питающих бачков. Бачки имеют водомерные стекла, которые позволяют производить замер объема воды, расходуемой на инфильтрацию, в процессе опыта.

ИНФЛЮАЦИОННЫЕ ВОДЫ — воды, поступающие в толщу земной коры через крупные пустоты в горных породах.

ИНФЛЮАЦИЯ — втекание поверхностных вод через трещины, каналы и воронки в толщу земной коры.

ИОНЫ — атомы, у которых нарушено электростатическое равновесие вследствие перехода некоторой части их электронов в состав соседних атомов, или вследствие получения электронов от соседних атомов. Положительно заряженные И., т. е. атомы, лишившиеся части электронов,

называют *катионами*, а отрицательно заряженные — *анионами*.

ИРРИГАЦИОННЫЙ ВЕЕР— разветвление реки в нижнем течении на оросительные каналы.

ИРРИГАЦИЯ — см. *Орошение*.

ИСПАРЕНИЕ — переход отдельных молекул, скорость которых оказывается достаточной для преодоления сил молекулярного притяжения, с поверхности жидкости или твердого тела в окружающее пространство. С повышением температуры число молекул, отрывающихся от испаряющей поверхности и поступающих в окружающее пространство, непрерывно возрастает. С другой стороны, эти же молекулы в процессе их хаотического движения в окружающем пространстве могут при известных условиях прийти в столкновение с испаряющей поверхностью и снова перейти в жидкую фазу.

Собственно величиной И. называют разность между числом молекул, перешедших из жидкости в окружающее пространство, и числом молекул, снова поглощенных поверхностью.

Обратный случай, когда число поглощенных поверхностью молекул превышает число молекул, оторвавшихся от нее, принято именовать *конденсацией*.

Испарение с поверхности снега и льда, или переход воды из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу, называют возгонкой, а конденсацию на поверхности снега, минуя жидкую фазу, — *сублимацией*.

Различают И. *физическое*, происходящее с поверхности воды или почвы, и *биологическое*, или *транспирацию растений*.

При абсолютно спокойном состоянии воздуха перенос водяного пара осуществляется механизмом молекулярной диффузии (диффузионное испарение), а в природных условиях — путем *турбулентной диффузии*. Для определения величины испарения в природных условиях применяются методы: а) испарителей, б) водного баланса, в) турбулентной диффузии, г) теплового баланса.

ИСПАРЕНИЕ С ПОЧВЫ ПОД РАСТИТЕЛЬНЫМ ПОКРОВОМ—количество воды, испаряющейся непосредственно с почвы под пологом растительности.

Менее удачный термин — *непродуктивное испарение*.

ИСПАРИТЕЛИ — приборы для измерения испарения с различных естественных поверхностей.

См. также *испарители водные, испарители почвенные*.

ИСПАРИТЕЛИ БОЛОТНЫЕ — приборы, служащие для измерения испарения с поверхности болот. На болотных станциях используются И. б. двух типов: а) весовые (ГГИ-Б-1000) и б) с автоматической регистрацией уровня воды (ГГИ-Б-500); при использовании этого испарителя расход воды на испарение оценивается по объему израсходованной воды на поддержание уровня на заданной отметке.

Испаритель ГГИ-Б-1000 состоит из двух цилиндров, свободно входящих один в другой, и козырька, закрывающего щель между цилиндрами для исключения попадания в нее осадков. Внутренний цилиндр (собственно испаритель) диаметром 365,5 *мм*, высотой 520 (модель А, предназначенная для установки в мочажинах и западинах) или 720 *мм* (модель Б, предназначенная для установки на грядах, сфагновых подушках и других положительных элементах микрорельефа) имеет сплошное дно, над которым на высоте 20 *мм* расположено второе дно из металлической сетки, опирающееся на крестовину. С наружной стороны внутреннего цилиндра укреплена стеклянная водомерная трубка, которая в нижней части соединяется с пространством между сетчатым и сплошным дном испарителя и имеет кран для выпуска излишней воды в том случае, когда ее уровень в испарителе оказывается выше, чем в болоте в месте установки испарителя.

Наружный цилиндр — футляр испарителя — крепится болтами к свае, забитой в торфяной грунт. Величина испарения устанавливается по изменению веса испарителя между сроками наблюдений с учетом количества выпавших осадков.

Испаритель ГГИ-Б-500 состоит из металлического цилиндра площадью 500 $см^2$ и высотой 270 *мм* (модель А),

либо 720 *мм* (модель Б), имеющего сплошное дно, под которым на крестовине располагается дно из сетки. Этот цилиндр крепится к свае, забитой в торфяную залежь. В испарителе уровень воды автоматически поддерживается на заданной отметке. С этой целью на расстоянии 30—40 *см* от испарителя устанавливается регулировочное устройство, соединенное с испарителем резиновой трубкой.

ИСПАРИТЕЛИ ВОДНЫЕ — приборы и установки, используемые для измерения величины испарения с водной поверхности. Для этой цели в настоящее время используются устанавливаемые в грунте *испарительные бассейны* площадью 100 и 20 *м*² и испаритель ГГИ-3000 с площадью испаряющей поверхности 3000 *см*². Испаритель ГГИ-3000 может устанавливаться как в грунт, так и на воде на специально устраиваемых плотах. Установки на плотах называются *плавучими испарителями*. При обработке наблюдений учитывают измеренное с помощью специального дождемера количество атмосферных осадков, выпадающих на поверхность воды в испарителе. В итоге величина испарения между сроками наблюдений вычисляется из уравнения водного баланса бассейна или испарителя

$$E = x + (h_1 - h_2),$$

где E — слой испарения в миллиметрах между сроками наблюдений, x — слой выпавших атмосферных осадков в миллиметрах, h — высота стояния уровня воды в миллиметрах в первый (h_1) и во второй (h_2) сроки наблюдений.

ИСПАРИТЕЛИ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ — конструкции, предназначенные для изучения испарения с поверхности суши, в том числе и при наличии растительности.

Изменение запаса влаги в почвенном монолите испарителя определяется по величине погружения монолита при изменении его веса относительно уровня воды в баке, в котором плавает монолит, заключенный в металлический цилиндр.

В основу принципа гидростатического взвешивания положено равенство

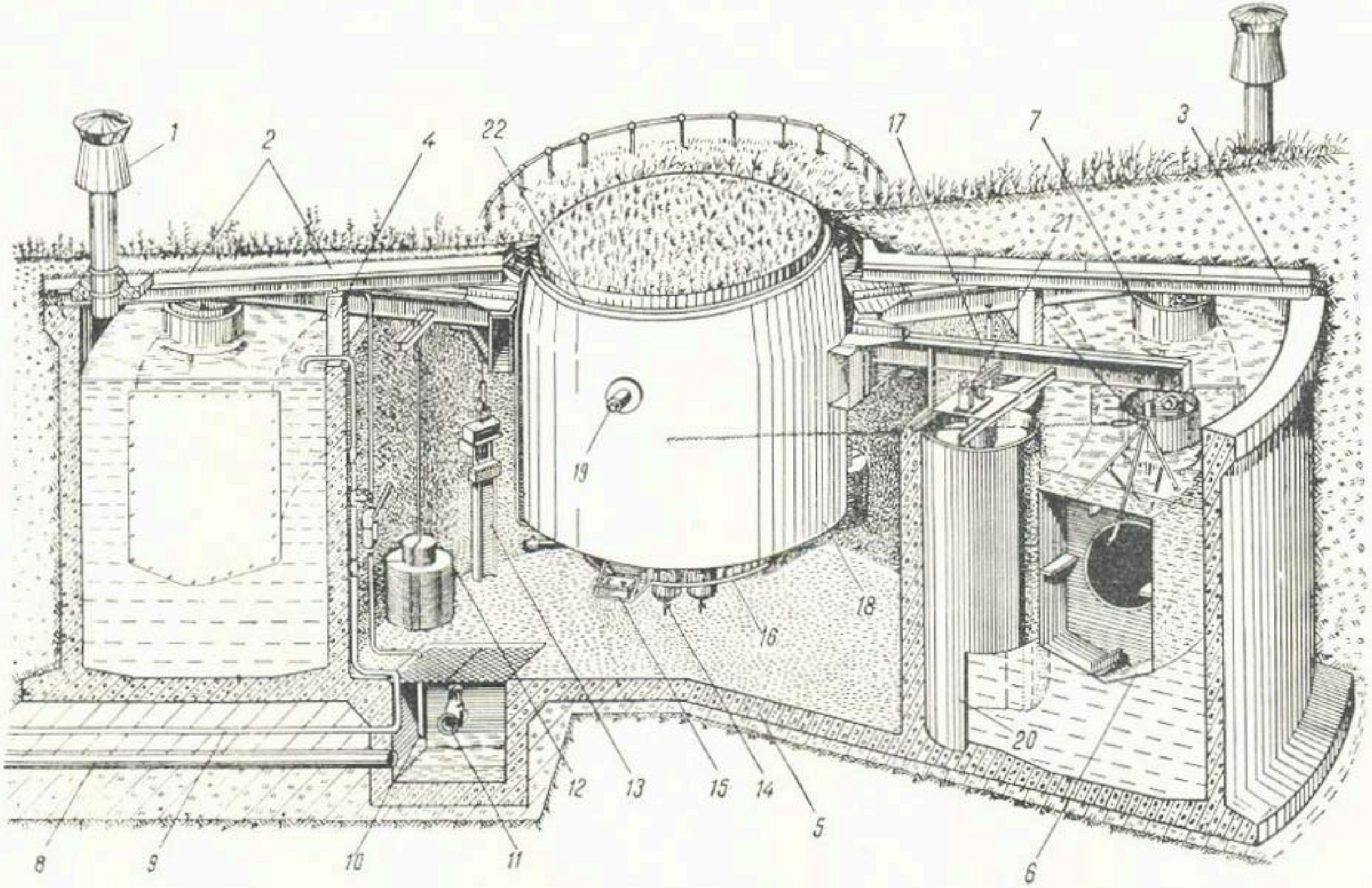
$$\Delta h = \frac{\Delta P}{\gamma F},$$

где ΔP — изменение веса плавающего тела, Δh — величина изменения степени погружения плавающего тела под влиянием изменения его веса, F — площадь сечения плавающего тела в плоскости плавания, γ — вес единицы объема жидкости, в которой плавает тело.

Преимущество гидростатического принципа взвешивания состоит в том, что в этом случае основной исходный (мертвый) вес монолита грунта испарителя уравновешивается гидростатическим давлением жидкости (воды), находящейся вне монолита, и, следовательно, размеры монолита почвы лимитируются исключительно лишь подъемной силой погруженного в воду несущего этот монолит поплавка.

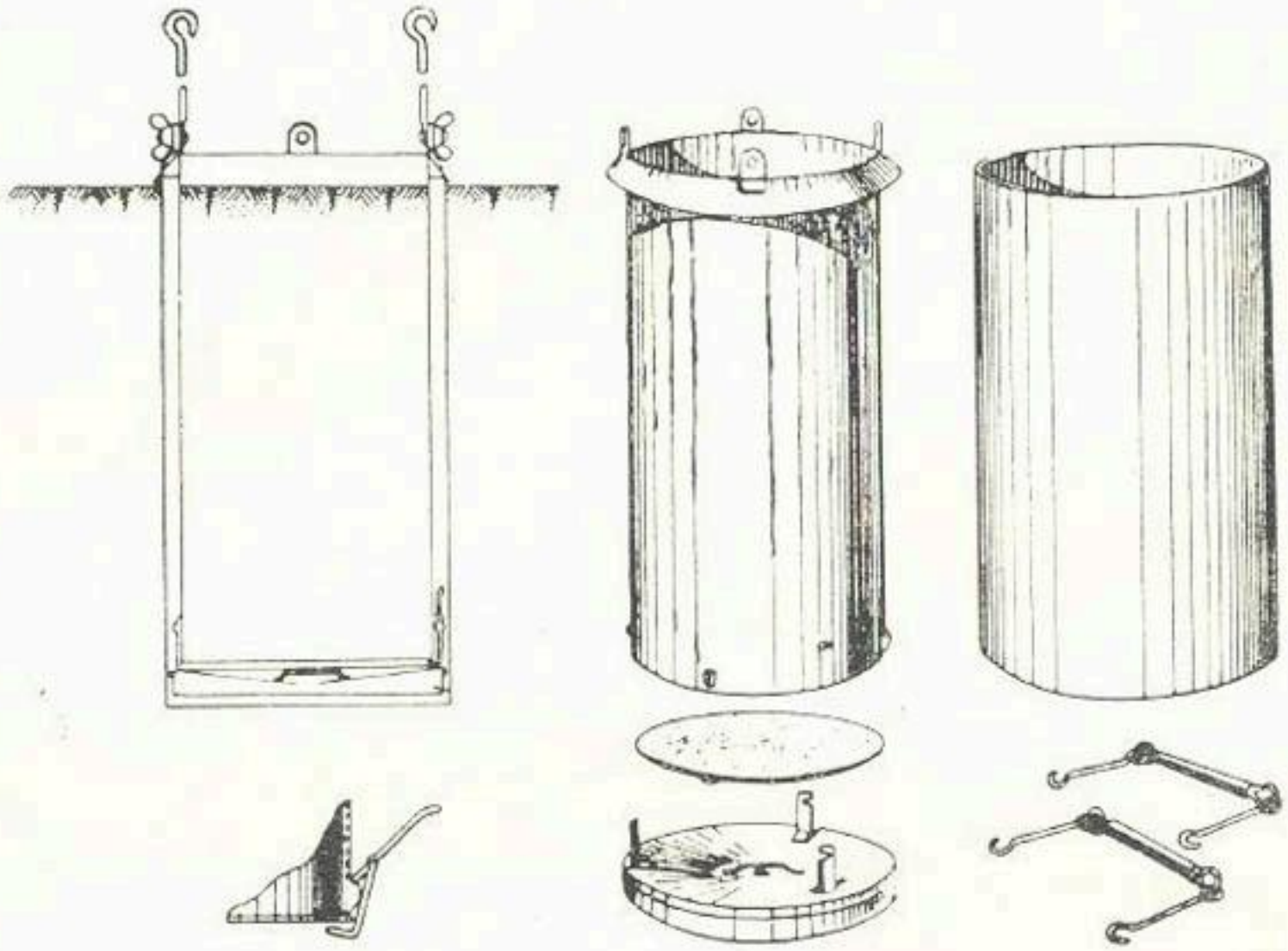
Подбирая соответствующим образом размеры сечения по ватерлинии поплавка, можно независимо от общего веса тела получить весьма большие его вертикальные перемещения, вызываемые весьма малыми изменениями веса. И, наоборот, определяя эти перемещения, можно с высокой точностью установить даже незначительные изменения веса, несмотря на общий, может быть весьма большой, вес плавающего тела. В этом состоит коренное преимущество гидростатического принципа взвешивания по сравнению с механическим, позволяющего измерять с любой заданной точностью малейшие изменения веса большого груза. Принципиальные основы метода разработаны В. А. Урываевым.

ИСПАРИТЕЛИ ПОЧВЕННЫЕ — приборы для определения испарения с поверхности суши оголенной и покрытой растительностью. В качестве стандартного прибора на сети гидрометеорологических станций применяются И. п. типа ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100, различающиеся лишь высотой цилиндра, соответственно равной 50 и 100 *см*. И. п. ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100 состоят из внутреннего цилиндра, являющегося собственно испарителем, и внешнего цилиндра — гнезда. На дно внешнего цилиндра устанавливается водосборный сосуд для улавливания просочившейся влаги. Испаряющая поверхность И. п. 500 *см*²; дно внутреннего цилиндра съемное, что обеспечивает зарядку



Вертикальный разрез установки гидравлического испарителя.

1 — вентиляционная труба, *2* — железобетонные плиты перекрытия камеры, *3* — балки крыши, *4* — опора балки, *5* — железобетонные плиты перекрытия камеры, *3*— балки крыши, *4* — опора балки, *5* — железобетонный кольцевой бассейн, *6* — кольцевой понтон-поплавок, *7* — шейка поплавка, *8* — сливная труба, *9* — труба наполнения бассейна, *10*— сливная аварийная труба, *11* — сливная труба из кольцевого бассейна, *12* — балансирные грузы, *13* — индикатор, *14* — сосуды для сбора поверхностного стока и грунтовых вод, *15* — приемник электротермометров, *16* — водосборное кольцо-труба, *17* — консольные опорные лапы, *18* — корпус монолита (обшит парусиной), *19* — полуось, *20* — цилиндр поплавка самописца, *21* — самописец изменений погружения системы, *22* — лоток для сбора поверхностных вод.



Весовой почвенный испаритель ГГИ-500-50.

испарителя монолитами из почвенного пласта без нарушения его структуры. В комплект И. п. входит почвенный дождемер для измерения осадков, имеющий площадь приемного отверстия ведра 500 *см*². Разновидностью И. п. являются испарители болотные. Общий вид И. п. ГГИ-500 представлен на рисунке.

ИСПАРИТЕЛЬ ВИЛЬДА — прибор для измерения величины испарения с водной поверхности. Конструктивно выполнен в виде одноплечных весов, на которых укреплена круглая чашка. Площадь чашки 250 *см*², глубина 25 *мм*. При испарении воды чашка становится легче и стрелка перемещается вдоль шкалы, по которой производится отсчет количества испарившейся воды. В настоящее время не применяется.

Устаревший синоним: *эвапорометр Вильда.*

ИСПАРИТЕЛЬ ЛЕРМОНТОВА—ЛЮБОСЛАВСКОГО — прибор для измерения испарения с водной поверхности, приспособленный для установки его на плоту среди водоема. Представляет собой металлический сосуд с площадью испаряющей поверхности 1000 *см*². В настоящее время не применяется.

ИСПАРИТЕЛЬ ПОПОВА — прибор для измерения испарения с поверхности почвы оголенной или покрытой травяной растительностью. Представляет собой пару цилиндрических сосудов, плотно входящих один в другой. Внутренний цилиндр, в который помещается монолит почвы, собственно и является испарителем; площадь его испаряющей поверхности 500 *см*², высота 275 *мм*; дно сетчатое, позволяющее просочившейся воде скапливаться в водосборном сосуде, установленном на дно внешнего цилиндра. Внешний цилиндр служит для обеспечения неизменной формы выемки (гнезда), в которую вставляется испаритель. Измерение испарения производится периодическим взвешиванием испарителя с учетом количества выпавших осадков.

Основные принципы конструкции И. П. были в последующем использованы при создании более совершенных типов почвенных испарителей — ГГИ-500. См. *Испарители почвенные.*

ИСПАРИТЕЛЬ РЫКАЧЕВА—прибор для измерения испарения с поверхности почвы; представляет собой прямоугольный ящик с площадью испаряющей поверхности 1000 *см*² и глубиной 30 *см*. И. Р. заполняется монолитом, покрытым растительностью или без нее. Для учета количества выпадающих осадков рядом с испарителем в грунт устанавливают дождемер по форме и размерам одинаковый с испарителем. В настоящее время не применяется.

ИСПАРИТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ — стационарные пункты, организуемые для измерения испарения в различных физико-географических условиях. Различают площадки: водно-испарительные — для измерения испарения с водной поверхности и почвенно-испарительные — для измерения испарения с поверхности суши. Разделяются на несколько типов в зависимости от состава оборудования и программы наблюдений.

ИСПАРИТЕЛЬНЫЙ БАССЕЙН—цилиндрический бак с плоским дном, сваренный из 4—5-миллиметрового железа, используемый для измерения испарения с водной поверхности. Площадь И. б. — 20 или 100 *м*², глубина 2 *м*. И. б. имеет: а) доливной бак, служащий для доливания воды в И. б. до нормального уровня, б) успокоитель в форме раструба, устанавливаемый у борта И. б., в) стрелу, позволяющую выносить приборы для измерения температуры и влажности воздуха в центр И. б.

ИСПАРОМЕР — комплект приборов, применяемых для измерения испарения с водной поверхности. В этот комплект входят следующие приборы: испаритель ГГИ-3000, наземный дождемер, объемная бюретка, измерительная трубка.

См. также *испарители водные*.

ИСПАРЯЕМОСТЬ — максимально возможное испарение при данных метеорологических условиях с достаточно увлажненной подстилающей поверхности (при сколь угодно большой скорости подвода воды к испаряющей поверхности). Практически за величину И. принимается испарение с водной поверхности или испарение с поверхности грунта при постоянном полном его увлажнении.

Синонимы: *максимально возможное испарение, условное испарение.*

ИОННЫЙ ПАВОДОК[1] — метод измерения (определения) расхода воды (вариант основного метода «смешение водных масс»). Индикатор вводится мгновенно — выплескивается. В контрольном сечении, которое выбирается ниже ввода, на расстоянии, достаточном для хорошего перемешивания индикатора с речной водой, измеряют электропроводность через малые интервалы времени в течение всего времени от момента ввода индикатора до момента наступления первоначального значения электропроводности. Место контрольного сечения выбирается опытным путем в результате прослеживания (наблюдения) нескольких И. п. (при положении электродной ячейки на середине потока, вблизи правого берега, вблизи левого берега). Контрольное сечение считается удовлетворительным, если величины расхода воды, вычисленные по этим опытным измерениям отличаются не больше чем на 5%.

Расход воды вычисляется по формуле

$$Q = \frac{WP}{F},$$

где W — объем раствора введенного индикатора, P — его электропроводность, F — площадь повременного графика наблюденных значений электропроводности воды в контрольном створе, считая нулевой естественную электропроводность речной воды (до сброса индикатора).

Гарантированная случайная погрешность одного измерения расхода воды может быть оценена ±5%, если русло благоустроено, устранены застойные зоны, обеспечено хорошее перемешивание индикатора и все измерения электропроводности и объема выполнены точно и тщательно. Считается, что для определения расхода воды, равного 1 *м*³/*сек*, достаточно 2—3 *кг* поваренной соли.

ИСТОК РЕКИ—место (на карте—точка) начала реки; обычно соответствует месту, с которого появляется постоянное русло потока. Нередко для

[1] Автор В. В. Уханов.

крупных рек за начало принимается условно место слияния двух рек разного названия. В этом случае следует различать *гидрографическую длину реки*, представляющую собой сумму длин основной реки и той из ее образующих, исток которой наиболее удален от места слияния. На болотных реках за исток часто принимается точка, с которой появляется открытый поток с постоянным руслом.

ИСТОЧНИК — то же, что *родник*.

К

КАЛОРИЯ — единица количества тепла. Различают *большую* и *малую К.* Большая К. (*ккал*) — количество тепла, потребное для нагревания 1 *кг* воды от 19,5 до 20,5° С при нормальном атмосферном давлении; малая К. (*кал*) — количество тепла, потребное для нагревания 1 *г* воды при тех же условиях.

КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ — работы, заключающиеся в обработке материала, полученного в результате полевых исследований или изысканий.

КАНАВА — искусственное русло, часто временное, предназначенное для отвода по нему избыточных вод.

КАНАЛИЗОВАННАЯ РЕКА — река или ее участок, руслу которой искусственно придан вид канала; канал, устроенный в русле реки.

КАНАЛЫ — искусственно создаваемые водные артерии, характеризующиеся руслом правильной обычно трапецеидальной формы. По назначению К. делятся на: *энергетические*, или гидросиловые; *ирригационные*, или оросительные; *осушительные*, или дренажные; *водоподводные* (обводнительные); *лесосплавные; судоходные; рыбоводные.*

Часто особенно крупные К. одновременно выполняют несколько задач.

КАНЬОН — см. *Долина реки.*

КАПИЛЛЯРИМЕТР—прибор для определения объема пор различного диаметра по величине капиллярных сил, действующих в порах почвогрунтов. При этом капиллярные силы оцениваются на основании измерения величин разряжения, под влиянием которых происходит отсос влаги из исследуемых образцов.

КАПИЛЛЯРНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ — см. *Влагоемкость почвогрунта.*

КАПИЛЛЯРНАЯ ЗОНА (кайма, бахрома) — см. *Капиллярное поднятие.*

КАПИЛЛЯРНОЕ ПОДНЯТИЕ — поднятие воды выше уровня грунтовых вод по капиллярным промежуткам под действием сил поверхностного натяжения. Зона выше уровня грунтовых вод, занятая водой, поднятой капиллярными силами, называется капиллярной каймой. Высота К. п. обратно пропорциональна диаметру капиллярных каналов и зависит от ряда других условий; при диаметре зерен грунта больше 2—2,5 *мм* капиллярное поднятие воды практически не происходит.

КАПИЛЛЯРНО ПОДВЕШЕННАЯ ВЛАГА — сплошное скопление свободной влаги в тонкопористых слоях почвы, подстилаемых слоями крупнопористыми. Удерживается капиллярными силами. Передает гидростатическое давление в пределах занимаемого ею пространства. Зона распространения К. п. в. образует капиллярную зону (*кайму*).

КАПИЛЛЯРНО ПОДВЕШЕННЫЕ ВОДЫ — воды, заключенные в тонких капиллярах горных пород, удерживаемые капиллярными силами и не имеющие связи с ниже расположенными подземными водами.

КАПИЛЛЯРНЫЕ ВОЛНЫ — см. *Волновое движение жидкости.*

КАПИЛЛЯРНЫЕ ПОРЫ — небольшие трещины, канальцы и другие пустоты с поперечным размером, условно принимаемым, заключающимся в пределах 0,0002—1,0 *мм* для пор круглой формы и 0,0001—0,25 *мм* для трещин. Вода в К. п. перемещается под действием капиллярных сил.

КАПИЛЛЯРНЫЕ СИЛЫ — силы поверхностного натяжения, проявляющиеся при наличии воды в тонких капиллярах. К. с. обусловливают яв-

ление капиллярного поднятия воды в почве и растекание ее во все стороны при впитывании воды в почву.

КАПТАЖ — устройства, позволяющие собирать и выводить подземные воды на поверхность для их измерения или использования.

КАР — циркообразное углубление, располагающееся в привершинной части склонов гор, образовавшееся под воздействием небольших ледников. Склоны К. с боков и сзади крутые, часто отвесные, с передней стороны К. открыт или имеет невысокий порог. Дно полого-вогнутое, часто занятое небольшим ледником, если К. деятельный, или иногда озером, если К. реликтовый, выработанный в ледниковое время.

КАРРЫ — система борозд, разделенных узкими, заостренными кверху полосами раздела, возникающая на склонах, образованных известняками или залежами соли, в результате растворения их струями стекающей воды. Борозды обычно неглубокие, чаще наблюдаются в местностях лишенных растительности; в горах — ближе к снеговой линии.

КАРСТ — комплекс своеобразных форм рельефа поверхностной и подземной гидрографической сети, образованный как результат воздействия движущейся воды на растворимые горные породы: *известняки, доломиты, гипсы, соли.* В районах, сложенных этими породами, под действием воды возникают характерные формы рельефа (воронки, котловины, провалы), появляются исчезающие реки и озера и образуется сложная система подземных полостей, пещер, каналов и т. п. К. оказывает большое влияние на режим рек, обусловливая более устойчивое питание рек в периоды маловодья и снижение половодий и паводков.

КАРСТОВЫЕ ВОДЫ — подземные воды трещин, каналов и каверн, возникающих в результате воздействия воды на растворимые породы.

КАРТА ДРЕНИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — карта, на которой условными обозначениями, принятыми в геологии, показано, воды каких отложений (водоносных горизонтов или комплексов) с выделением их стратиграфической принадлежности принимают участие в подземном питании рек.

КАРТИРОВАНИЕ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ — составление при полевых обследованиях ледовой обстановки на каком-либо водном объекте схематического чертежа, характеризующего плановое распределение по акватории водной поверхности ледовых образований с указанием их форм (ледяные поля, торосы, навалы льда и пр.). К. л. о. в периоды замерзания и вскрытия производится один раз в 3—5 дней, а в случае значительного изменения обстановки — ежедневно. Зарисовка распределения льдов выполняется на специальных картах-бланках. Осуществляется или с берега в пределах видимой части водоема в районе пункта наблюдения, или с самолета по заданным маршрутам.

КАТАРАКТЫ — в физической географии крупные водопады, на которых большая масса воды низвергается широким фронтом с относительно небольшой высоты.

КАТАСТРОФИЧЕСКИЙ ПАВОДОК — в водохозяйственных и гидрологических расчетах выдающийся по величине паводок (половодье) редкой повторяемости, на пропуск которого рассчитываются водосбросные отверстия гидротехнических сооружений.

КАТИОНЫ — положительно заряженные ионы.

КВАДРИЛЬЯНА — в настоящее время малоупотребительный в гидрологии термин для обозначения величин, имеющих обеспеченность 25% (верхняя К.) и 75% (нижняя К.) в ряду расходов воды, уровней или иных характеристик гидрологического режима.

КИНЕМАТИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ВЯЗКОСТИ (ν) — частное от деления (динамического) коэффициента вязкости (μ) на плотность жидкости (ρ). См. также *вязкость жидкости.*

КИСЛОТНОСТЬ ВОДЫ — свойство, которое приобретает вода при появлении в ней ионов водорода (H) в количествах, превышающих 1×10^{-7} грамм-ионов на 1 *л*. Чем больше в воде концентрация водородных ионов, тем она кислее и менее благоприятна для водных организмов.

См. также *концентрация водородных ионов (pH) в воде.*

КЛАССИФИКАЦИЯ БОЛОТ — см. *Типы болот.*

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕДНИКОВ — деление ледников на типы осуществляется обычно по признаку условий их залегания по отношению к рельефу местности и в зависимости от условий питания. От собственно горных и долинных ледников отличают материковые ледники (ледниковые щиты и купола), представляющие собой сплошной ледяной покров большой мощности, залегающий независимо от рельефа покрываемой территории. Такие материковые ледники, представляющие собой сложные ледниковые комплексы, распространены в арктических и антарктических областях; концы их, спускаясь в море, дают начало ледяным плавучим горам — *айсбергам.* Среди горных и долинных ледников выделяют: 1) *ледники горных склонов,* 2) *долинные ледники,* 3) *ледники горных вершин,* 4) *сложные ледниковые комплексы.*

1. *Ледники,* возникающие *на склонах горных хребтов,* бывают типа висячих, не приуроченных к каким-либо резко выраженным понижениям рельефа, и типа каровых, или мульдовых, занимающих на склонах нишеобразные углубления с крутыми стенками и плоским дном.

2. *Долинные ледники,* состоящие из одной не разветвленной массы, называются простыми, или ледниками альпийского типа. Среди простых ледников выделяют особый тип, названный туркестанским; формирование ледового материала у ледников этого типа происходит главным образом за счет снежных лавин. Среди сложных долинных ледников выделяют древовидный тип, образующийся в условиях обильного питания и характеризующийся наличием нескольких ответвлений в форме боковых ледников, спускающихся в главную долину. К разновидностям долинных ледников принадлежат ледники висячих долин и асимметричные ледники. Первые частично или полностью заполняют висячие долины. Асимметричные ледники представляют собой остатки сложных ледников, у которых исчезли все ветви, кроме одной.

3. Среди *ледников горных вершин* особую категорию составляют переметные ледники, расположенные на двух противоположных склонах горного хребта и соединяющиеся своими верхними частями на седловине этого хребта. В тех случаях, когда гребни гор имеют довольно обширные, относительно горизонтальные площадки, ледники, при соответствующих условиях развивающиеся на них, называют ледниками горных вершин.

Особый морфологический тип оледенения составляют *ледники вулканического конуса.* Для слабо расчлененных нагорий, имеющих характер массивов с волнистой поверхностью, характерны ледники скандинавского или норвежского типа. Горные ледники, обладающие самостоятельными бассейнами питания и текущие в горах в виде отдельных массивов, при выходе на равнину могут сливаться концами своих языков в довольно обширный ледяной щит, который называется ледником горных подножий или предгорным ледником.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОЗЕРНЫХ КОТЛОВИН — разделение озерных котловин на группы в зависимости от их строения, причин образования или по каким-либо другим признакам. В зависимости от действия той или иной группы факторов О. к. (по М. А. Первухину) можно разделить на возникающие под действием *внутренних (эндогенных)* и *внешних (экзогенных)* процессов. Среди О. к., возникающих под действием внутриземных процессов, различают *тектонические* и *вулканические* О. к., возникающие под действием внешних процессов, протекающих на земной поверхности, делят на: *гидрогенные, гляциогенные* (синоним *ледниковые*), *эоловые, органогенные* и *антропогенные.*

К группе *гидрогенных* относятся котловины, образованные в условиях преобладающего воздействия вод речных, подземных или морских. Сюда относятся пойменные, карстовые, термокарстовые, суффозионные озера и лагуны. *Гляциогенные* котловины образованы действием ледника; сюда относятся, в частности, моренные и карстовые озера. *Эоловые* понижения возникают под действием ветра.

К *органогенным* относятся вторичные озера, возникающие на болотах. К категории *антропогенных* озер относятся водоемы, созданные деятельностью человека. Целесообразно в этом случае применять термин *водохранилище*. Существует ряд и иных классификаций. Классификация О. к. одновременно является и классификацией озер по характеру их котловин.

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕК — распределение рек на классы или группы по наиболее существенным их признакам. Существует К. р. по их водности, внутригодовому распределению стока, источникам питания, длине рек, по устойчивости русла, температуре воды, ледовому режиму, химическому составу вод и т. д. Наиболее ранней классификацией, получившей широкое распространение и еще сохранившей некоторое значение до настоящего времени, является классификация А. И. Воейкова. В составе К. р. Воейкова лежит положение о тесной зависимости режима рек от климатических условий. Поэтому К. р. Воейкова называют *климатической* К. р. В зависимости от климатических особенностей различных районов Воейков выделил девять типов рек.

К. р., основанной на анализе внутригодового режима расходов и созданной применительно к природным условиям СССР, является *классификация Б. Д. Зайкова*. Все реки СССР, исключая искусственно или природно сильно зарегулированные, Зайков делит на следующие три основные группы: 1) реки с весенним половодьем, 2) реки с половодьем в теплую часть года, 3) реки с паводочным режимом.

В зависимости от характера половодья и режима расходов в остальную часть года реки первой группы разделены на 5 типов (казахстанский, восточноевропейский, западносибирский, восточносибирский и алтайский). Вторая группа делится на: Дальневосточный и Тянь-Шанский, а третья группа на: Причерноморский, Крымский и Северокавказский типы водного режима.

Имеются и иные К. р. по водному режиму. Например, П. С. Кузин выделяет следующие типы рек: 1) с половодьем, 2) с половодьем и паводками, 3) с паводками. Первый тип в зависимости от времени поступления определяющей его фазы режима (половодья) делят на три подтипа, второй на семь подтипов и третий на четыре подтипа. Дальнейшее деление рек в классификации Кузина осуществляется в направлении установления зон распространения выделенных им типов. К. р. по степени устойчивости русла и характеру развития руслового процесса предложены М. А. Великановым, Н. Е. Кондратьевым, К. И. Россинским, И. А. Кузьминым, С. Т. Алтуниным и др.

Гидрохимическая К. р. дана О. А. Алекиным.

КЛЕТЧАТКА ВЕРОЯТНОСТЕЙ — специальные клетчатки с прямоугольной системой координат, построенные таким образом, что на них спрямляются (полностью или частично) различные кривые обеспеченности, что облегчает их экстраполяцию в область, не освещенную данными наблюдений. Различают: а) К. в. для кривых с *умеренной асимметричностью*, б) К. в. для кривых со *значительной асимметричностью*.

У клетчаток первого типа шкала горизонтальной оси (оси вероятностей) представляет собой проекцию на эту ось нормальной (симметричной) кривой вероятности ($C = 0$). Вертикальная шкала — равномерная. На этой клетчатке *нормальная кривая* обеспеченности (кривая Гаусса) трансформируется в прямую линию. При положительных коэффициентах асимметрии (C_s) кривые обеспеченности, построенные на этой клетчатке, имеют вогнутую форму, при отрицательных — выпуклую.

Среди клетчаток второго типа можно выделить клетчатки: 1) *логарифмически нормального распределения*, 2) *асимметричной частоты*, 3) *Г. Н. Бровковича*. У этих клетчаток вертикальная ось — логарифмическая. Горизонтальная у каждой из них построена различно. У логарифмически нормальной клетчатки она представляет собой проекцию на эту ось симметричной кривой распределения. Эта клетчатка обладает следующим свойством: если на вертикальной оси откладывать не величину переменной x, а разность $(x—a)$, то большинство кривых обеспеченности с положитель-

ной величиной коэффициента асимметрии будут трансформироваться на ней в прямую линию. Параметр a определяется соотношением

$$a = \frac{x_5 x_{95} - x_{50}^2}{x_5 + x_{95} - 2x_{50}},$$

где x_5, x_{50}, x_{95} — ординаты кривой 5, 50 и 95%-ной обеспеченности.

В основу построения клетчатки асимметричной частоты положено *уравнение кривой обеспеченности Гудрича*. В этом случае на шкале абсцисс (вероятностей) отложены значения $\lg[2-\lg p(x)]$, а под этими значениями выписаны соответствующие величины $p(x)$, т. е. вероятности превышения признаком значения x. Если ряд рассматриваемой величины полностью описывается уравнением Гудрича, то зависимость между обеспеченностью $p(x)$ и величиной разности $(x-x_0)$, где x_0 — минимальное значение ряда, на рассматриваемой клетчатке выразится в виде прямой линии.

Горизонтальная шкала в *клетчатке Бровковича* построена таким образом, что на ней (клетчатке) в виде прямой изображается биномиальная кривая обеспеченности при условии $C_s = 2C_v$, где C_s, C_v — коэффициенты асимметрии и вариации рассматриваемого ряда.

КЛИМАТ — многолетний режим погоды, характерный для данной местности в силу ее географического положения. К. относительно неизменен за различные многолетние периоды времени, но подвергается коренным изменениям на протяжении геологических эпох. Относительная устойчивость К. за многолетние периоды не исключает возможности более или менее существенных его колебаний в историческое время.

КЛИМАТИЧЕСКАЯ СНЕГОВАЯ ЛИНИЯ — см. *Снеговая линия*.

КЛИФФ — береговой уступ.

КЛЮЧ — то же, что *родник*.

КОДЫ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ТЕЛЕГРАММ — специальные шифры, используемые для передачи гидрологической информации. Применяются при передаче телеграмм с данными наблюдений на реках и озерах, измерений снежного покрова и при передаче прогнозов.

Синоним: *коды гидрологические*.

КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД — определение количества вещества, содержащегося в растворе, по интенсивности окраски продуктов химических реакций, образуемых данным веществом при добавлении реактива, способного вызвать окраску. К. м. в гидрохимии применяется очень широко, например, для определения концентрации ионов *водорода, нитратов, нитритов, фосфатов, железа* и др.; в гидрометрии (хотя и сравнительно редко) для определения расхода воды способом смешения.

КОЛЬМАТАЦИЯ — заполнение пор грунтов (в частности, песков) мелкими частицами, например, глинами, вносимыми водой в процессе ее фильтрации через грунт. Явление К. используется как способ борьбы с фильтрацией воды из каналов и через плотины путем искусственного заполнения пор частицами глины, иногда с добавлением некоторых химических веществ.

КОМПЕНСАЦИОННОЕ ТЕЧЕНИЕ — течение, замыкающее другое течение, вызванное воздействием какого-либо фактора на часть водных масс потока или водоема и приведшее к нарушению гравитационного равновесия. К. т. направлено на восстановление этого равновесия. Примерами компенсационных течений являются следующие: К. т., возникающее при *сгонно-нагонных* явлениях; оно восполняет убыль воды на участке сгона и направлено в сторону образовавшегося уклона водной поверхности и противоположную дрейфовому течению. К. т. донное на *закруглении речного потока* направлено в сторону поперечного уклона и замыкает поперечное течение у поверхности, вызванное центробежной силой. К. т. возникает при течениях, связанных с *плотностной неоднородностью* водных масс. К. т. называют и течение в водоемах, восполняющее убыль воды в зонах *интенсивного испарения*.

КОМПОНЕНТНАЯ ГИДРОМЕТРИЧЕСКАЯ ВЕРТУШКА — см. *Компонентный винт гидрометрической вертушки*.

КОМПОНЕНТНЫЙ ВИНТ ГИДРОМЕТРИЧЕСКОЙ ВЕРТУШКИ — винт, геометрические размеры которого устанавливаются таким образом, чтобы гидрометрическая вертушка, снабженная им и жестко закрепленная в потоке перпендикулярно к площади живого сечения, измеряла проекцию (компоненту) скорости на ось прибора. В этом случае прибор фиксирует истинную переносную скорость в точке измерения, что позволяет не вводить дополнительную поправку на косину струй. Гидрометрические вертушки, снабженные К. в., называют *компонентными.*

КОНВЕКЦИЯ — процесс переноса тепла вместе с движущимися частицами среды (воды или воздуха). Различают *свободную*, или термическую К., для которой основной силой, вызывающей движение воздуха (воды), является подъемная архимедова сила, обусловленная разностью (градиентом) температур, и *вынужденную* К., обусловленную большими скоростями движения среды при относительно небольших разностях температуры.

КОНДЕНСАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ — теория, согласно которой подземные воды возникли и возобновляются за счет конденсации водяных паров, проникающих в зону коры выветривания из атмосферы. Представления об исключительной роли конденсации водяных паров в повсеместном образовании подземных вод современными исследованиями не подтверждаются. Подземные воды формируются в результате совместного действия проникновения в зону коры выветривания жидкой и парообразной воды. При этом относительно более высокая роль конденсационной влаги в образовании подземных вод отмечается в засушливых, полупустынных и пустынных областях.

КОНДЕНСАЦИЯ — переход водяного пара в жидкое состояние. К. происходит в атмосфере, на поверхности земли и воды, внутри горных пород, на поверхности растительности и различных предметов. Процесс, обратный испарению.

КОНСЕКВЕНТНЫЕ РЕКИ — см. *Геоморфологическая классификация рек.*

КОНТРОЛЬНОЕ РУСЛО — русло, в котором путем его облицовки или устройства низконапорных небольших плотин создаются более благоприятные условия для измерения расходов воды; сооружениями, обеспечивающими повышение точности измерений, являются «порог-контроль», «донный контроль» и др.

См. также *донный контроль.*

КОНТРОЛЬНЫЕ СНЕГОСЪЕМКИ — см. *Снегомерная съемка.*

КОНУС ВЫНОСА — форма рельефа, образованная скоплением продуктов разрушения почв и горных пород в устье оврагов, рек, временных потоков. К. в. возникают на предгорной равнине, котловине, или в главной речной долине, в местах выхода из гор потоков, выносящих в период паводков в большом количестве продукты разрушения горных пород. К. в. имеет характерную форму слабовыпуклого полуконуса, расширяющегося по мере выхода в ту долину, в которую впадает образующий его поток.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ВОДОРОДНЫХ ИОНОВ (pH) В ВОДЕ — содержание водородных ионов в растворе, выраженное в грамм-ионах на литр раствора. Если в воде при 22° С содержится 10^{-7} *г/л* ионов водорода (H), то она будет обладать нейтральной реакцией; при меньшем содержании H реакция будет *щелочной,* при большем — *кислотной.* К. в. и. принято выражать условно символом pH, обозначающим отрицательный логарифм числа, ее характеризующего. Таким образом, при $pH=7$ реакция воды *нейтральна,* при $pH<7$ — *кислая* и при $pH>7$ — *щелочная.*

КОРА ВЫВЕТРИВАНИЯ — слой рыхлых горных пород в верхней части земной коры (литосферы), образовавшийся за счет разрушения и преобразования первичных горных пород под воздействием физических, химических и биологических процессов.

КОРЕННОЙ БЕРЕГ РЕКИ — склон долины, непосредственно ограничивающий русло реки на участках, где она не имеет поймы.

КОРРАЗИЯ — механическое воздействие переносимого ветром, водой или льдом обломочного материала на горные породы, приводящее к образо-

ванию на их поверхностях ячеистой структуры, борозд, ложбин и других углублений.

КОРРЕЛЯЦИОННОЕ ОТНОШЕНИЕ (ρ) — мера тесной связи двух переменных в случае нелинейной зависимости между ними; К. о. определяется отношением

$$\rho_y = \sqrt{1 - \left(\frac{\sigma'_y}{\sigma_y}\right)^2},$$

где σ'_y — среднее квадратическое отклонение эмпирических точек от функциональной кривой связи, или в случае использования этого выражения для оценки прогнозов — средняя квадратическая ошибка поверочных прогнозов; σ_y — среднее квадратическое отклонение членов ряда от его нормы.

По смыслу К. о. аналогично *коэффициенту корреляции* (r), отличаясь от него в двух отношениях: 1) для данной совокупности значений x и y имеется только одно значение (r), в то время как значений К. о. может быть несколько в зависимости от того, какая кривая принята в качестве отвечающей рассматриваемой зависимости. Поэтому К. о. имеет смысл лишь применительно к той кривой, которая подобрана в соответствии с эмпирическими данными; 2) коэффициент корреляции (r) для совокупности значений x и y не зависит от того, какая из этих переменных принята за независимую, в то время как величина ρ в зависимости от этого будет различной. Поэтому обычно ρ отличают индексом, например ρ_y чтобы показать, какая из переменных принята за функцию.

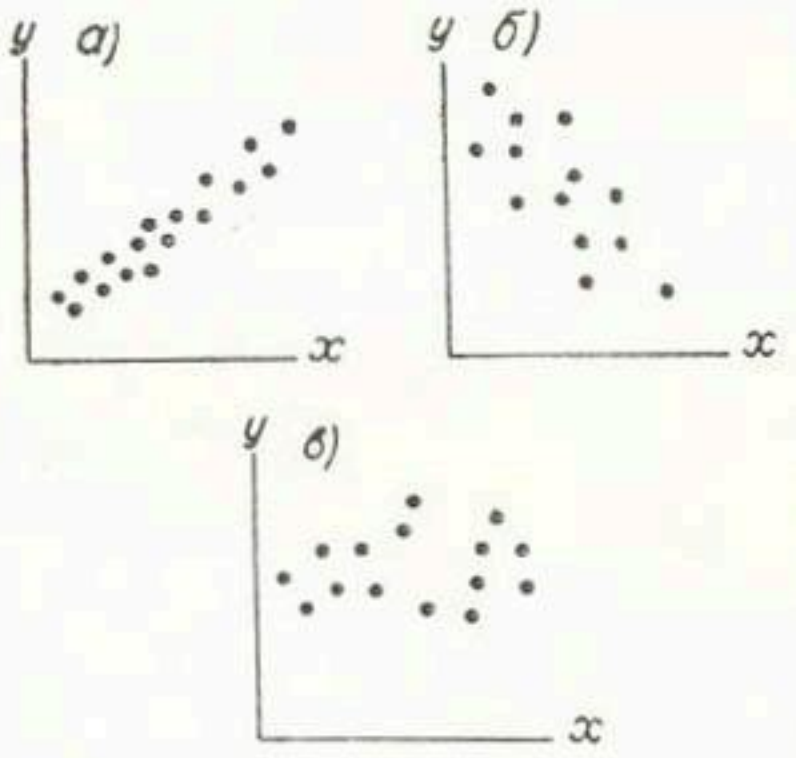
Синоним: *индекс корреляции.*

КОРРЕЛЯЦИЯ — способ выявления статистических связей между несколькими (обычно двумя) переменными величинами. Под статистическими связями при этом понимают такие, в которых каждому значению одной величины соответствует несколько значений другой, но число этих значений и их величины остаются не вполне определенными. Такие связи называются корреляционными.

Мерой тесноты связи между рассматриваемыми величинами служит *коэффициент корреляции* (r), выражаемый формулой

$$r = \pm \frac{\Sigma (y_i - y_0)(x_i - x_0)}{\sqrt{\Sigma (y_i - y_0)^2 (x_i - x_0)^2}},$$

где x_0 и y_0 — среднеарифметические значения членов каждого ряда (например, среднеарифметические значения осадков x и стока y за ряд лет), x_i и y_i — соответственные значения членов рассматриваемых рядов.



Диаграммы, характеризующие тесноту связи между коррелятивно зависимыми величинами x и y.

а — тесная связь, *б* — слабая связь, *в* — отсутствие связи.

Значения r колеблются от -1 до $+1$. Чем ближе к единице, тем связь величин теснее. В пределе при $r = \pm 1$ связь получается функциональной. Коррелятивная зависимость двух величин выражается уравнением регрессии, имеющим вид

$$y - y_0 = r \frac{\sigma_y}{\sigma_x}(x - x_0) \quad \text{и}$$

$$x - x_0 = r \frac{\sigma_x}{\sigma_y}(y - y_0),$$

где r, x_0 и y_0 имеют прежнее значение, x и y — искомые значения величин (при заданном соответственно значении y или x), σ_x и σ_y — среднеквадратическое отклонение (см. дисперсия).

Приведенные формулы применимы при условии, когда связь между изучаемыми явлениями *прямолинейная* (прямолинейная корреляция). Иногда корреляционные связи выражаются уравнением не прямой линии, а кривой (криволинейная К.). Способ криволинейной К. громоздок и потому нередко аналитические расчеты заменяют графическими связями между рассматриваемыми величинами.

КОРРОЗИЯ — разрушение поверхности горных пород под влиянием растворяющего действия воды; при этом вода, обогащенная двуокисью углерода (CO_2), особенно сильно действует на известняки, образуя в местах их распространения карровую поверхность. См. *Карры*.

КОРЫТООБРАЗНАЯ ДОЛИНА — см. *Долина реки*.

КОСА, СФОРМИРОВАННАЯ РЕЧНЫМИ НАНОСАМИ — особая форма скопления речных наносов, возникающая в результате увеличения в размерах обсыхающих в межень прибрежных песчаных гряд — *заструг*. В плане имеет вытянутую форму и располагается по отношению к берегу под некоторым углом, зависящим от скорости течения воды; при малых скоростях почти под прямым углом, при больших — близко к очертанию берега. Увеличение кос в размерах сопровождается развитием на их поверхности растительности, что ведет к усилению процесса отложения наносов и к постепенному превращению кос в прирусловые (береговые) валы.

Аналогичные образования формируются и в условиях водоемов в тех местах, где транспортирующая сила вдоль береговых течений ослабевает: перед бухтами, мысами и т. д.

КОСЫЕ ГАЛСЫ — 1. Способ распределения профилей при производстве съемки речного русла. Катер, с которого ведется промер, непрерывно перемещается от берега к берегу под некоторым острым углом к фарватеру. Способ К. г. применяется на съемках широких рек, когда в интересах быстроты работы можно поступиться точностью изображения рельефа русла. 2. Способ измерения расхода воды реки, основанный на том предположении, что тело (например, лодка), движущееся с заданной равномерной скоростью в направлении, перпендикулярном противоположному берегу, будет при достижении его снесено течением на некоторое расстояние, которое известным образом зависит от соотношения осредненной по ширине реки скорости течения поверхностных струй

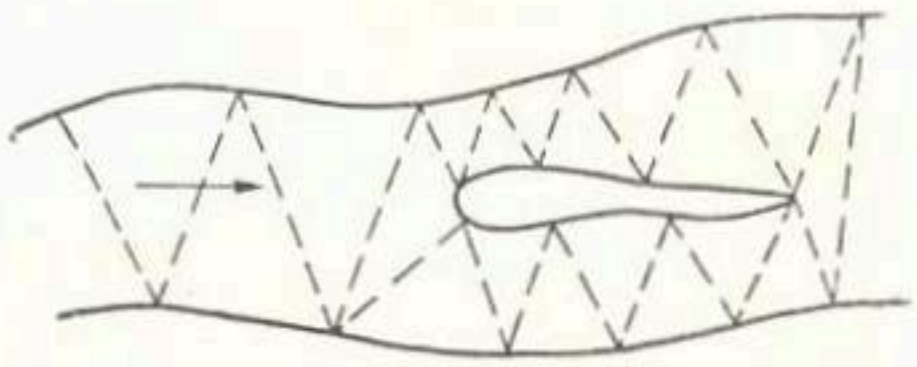


Схема косых галсов.

и скорости движения тела. Определив из этого соотношения названную скорость течения и задаваясь некоторым коэффициентом, можно вычислить среднюю скорость потока и, зная площадь сечения по промеру, можно вычислить расход воды. Способ К. г. не получил практического признания вследствие трудности выдержать условия измерения и малой точности.

КОЭФФИЦИЕНТ АСИММЕТРИИ (C_s) — статистический параметр, характеризующий степень несимметричности ряда рассматриваемой случайной величины относительно ее среднего значения. Представляет собой среднюю величину кубов отклонений каждого значения ряда от его арифметической середины, деленное на число членов ряда, и куб коэффициента вариации

$$C_s = \frac{\Sigma (x_0 - x_i)^3}{nC_v^3},$$

где x_0 — среднее значение рассматриваемой величины, x_i — каждое отдельное (i-тое) значение рассматриваемого ряда величин, n — число членов ряда, C_v — коэффициент вариации.

Распределение гидрологических величин большей частью характеризуется положительной асимметрией.

КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ (C_v) — статистический параметр, характеризующий изменчивость случайной величины во времени или пространстве; представляет собой отношение среднего квадратического отклонения (см. *дисперсия*) ряда рассматриваемой величины к ее среднему значению

$$C_v = \frac{\sigma}{x_0} = \sqrt{\frac{\Sigma (x_i - x_0)^2}{n}} = \sqrt{\frac{\Sigma (k-1)^2}{n}},$$

где σ — среднее квадратическое отклонение, x_0 — среднее значение рассматриваемой варьирующей величины, n — число членов ряда, x_i — значение отдельных членов ряда, k — модульный коэффициент.

КОЭФФИЦИЕНТ ВЛИЯНИЯ ЛЕСИСТОСТИ, ОЗЕРНОСТИ, ЗАБОЛОЧЕННОСТИ — коэффициенты, вводимые в расчетные эмпирические формулы соответственно для учета влияния лесистости, озерности или заболоченности на величины тех или иных характеристик стока. Наиболее широко учет указанных особенностей водосбора применяется при расчетах максимальных расходов воды.

КОЭФФИЦИЕНТ ВНУТРИГОДОВОЙ НЕРАВНОМЕРНОСТИ СТОКА (d) — отношение величины площади гидрографа или площади кривой продолжительности суточных расходов выше среднего расхода к общей его площади; между К. в. н. с. и *коэффициентом естественной зарегулированности стока* (φ), очевидно, существует соотношение

$$d = 1 - \varphi.$$

КОЭФФИЦИЕНТ ВОДООБРАЗОВАНИЯ ($\varphi_в$) — отношение слоя воды, стекающей с единицы поверхности водосбора в результате выпадения осадков или снеготаяния в единицу времени, к слою осадков или к слою воды, образующейся от снеготаяния в тот же интервал времени.

Синоним: *мгновенный коэффициент стока.*

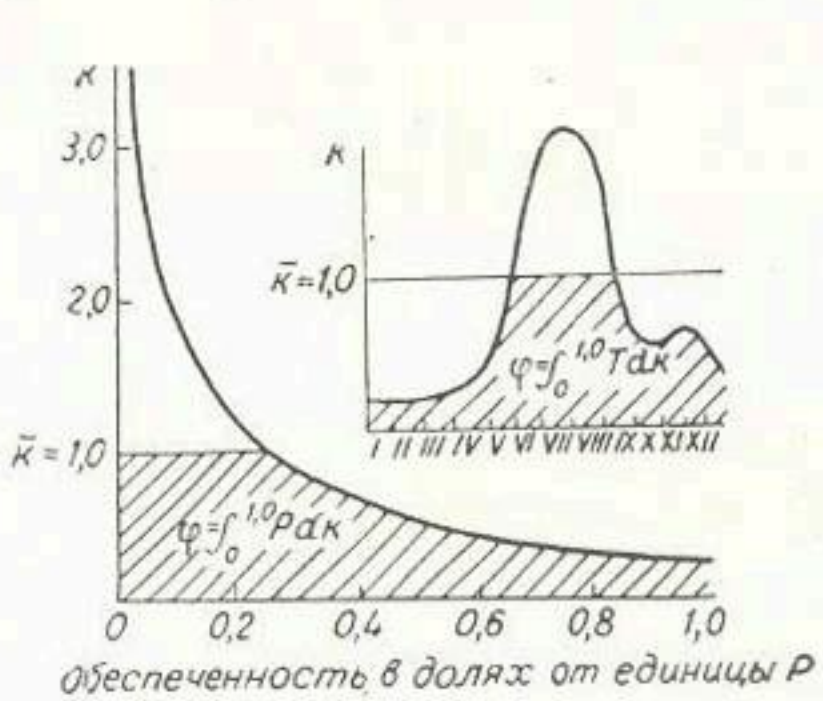
КОЭФФИЦИЕНТ ВОДОПРОВОДИМОСТИ ВОДОНОСНОГО ПЛАСТА (q) — расход подземного потока на единицу ширины водоносного пласта; равен произведению коэффициента фильтрации на мощность водоносного пласта; выражается в $м^2/сутки$.

КОЭФФИЦИЕНТ ДИНАМИЧНОСТИ ПОДЗЕМНОГО СТОКА — отношение наибольших величин подземного стока за какой-либо интервал времени (сутки, месяц, сезон) к их наименьшим значениям; характеризует изменчивость величины подземного стока в рассматриваемом интервале времени. В большинстве случаев при нисходящем типе режима подземного стока определяется по соотношению суммарных дебитов источников и дебита типовых источников, характеризующих режим подземных вод водоносных пластов, для которых устанавливается величина К. д. п. с.

КОЭФФИЦИЕНТ ДРУЖНОСТИ ПРИТОКА ВОДЫ В РУСЛОВУЮ СЕТЬ ($\gamma_{пр}$) — отношение максимальной (пиковой) интенсивности поступления воды на водосбор (P) к слою стока за паводок или половодье (h).

КОЭФФИЦИЕНТ ЕМКОСТИ ВОДОХРАНИЛИЩА (β) — отношение полезной (рабочей) емкости водохранилища (W) к среднему многолетнему объему годового стока реки, зарегулированной водохранилищем (V_0).

КОЭФФИЦИЕНТ ЕСТЕСТВЕННОЙ ЗАРЕГУЛИРОВАННОСТИ СТОКА (φ) — отношение площади гидрографа, расположенной ниже среднего расхода, к общей его



Коэффициент естественной зарегулированности стока.

площади или площадь кривой продолжительности суточных расходов воды до среднего расхода $\varphi = \int_0^1 pdk$, где p — продолжительность расходов, выраженных в модульных коэффициентах (K) К. е. з. с. изменяется от 0,6—0,85 для озерных рек лесной зоны до 0,1—0,2 для рек полупустыни.

КОЭФФИЦИЕНТ ЗАБОЛОЧЕННОСТИ — см. *Заболоченность водосбора.*

КОЭФФИЦИЕНТ ИЗВИЛИСТОСТИ РЕК (δ) — отношение длины реки, измеренной по карте, к сумме отрезков прямых, соединяющих начало и конец однообразно ориентированных участков реки. Более полной характеристикой извилистости русла является интегральная кривая извилистости русла, показывающая, какой процент от общей длины реки или рассматриваемого ее участка составляют участки с различной кривизной.

КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОКА (φ) — отношение объема воды, доставляемого из водохранилища в среднем за год потребителям ($W_{пот}$), к среднему многолетнему годовому объему стока реки (V_0). См. также *кривая использования стока.*

КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ — см. *Корреляция.*

КОЭФФИЦИЕНТ ЛЕСИСТОСТИ — см. *Лесистость водосбора.*

КОЭФФИЦИЕНТ МОДУЛЬНЫЙ (k) — отношение какой-либо варьирующей (изменяющейся) во времени величины к ее среднему значению. Например, отношение величин годового, сезонного и т. д. стока, осадков, испарения, температуры (воздуха, воды, почвы) и т. д. к своей средней многолетней величине («норме») или для условий внутригодового распределения стока отношение среднесуточного расхода к среднегодовому.

КОЭФФИЦИЕНТ ОБМЕНА — то же, что *коэффициент турбулентной диффузии.*

КОЭФФИЦИЕНТ ОЗЕРНОСТИ — см. *Озерность водосбора.*

КОЭФФИЦИЕНТ ОТРАЖЕНИЯ — отношение радиации, отраженной от поверхности воды, снега, льда или почвы, к величине радиации, падающей на эту поверхность.

Синоним: *альбедо.*

КОЭФФИЦИЕНТ ПОДЗЕМНОГО ПИТАНИЯ — отношение величины подземного стока в реку к величине общего речного стока. Величина подземного стока в реку устанавливается путем расчленения гидрографа речного стока.

КОЭФФИЦИЕНТ ПОРИСТОСТИ — см. *Пористость.*

КОЭФФИЦИЕНТ ПРОЗРАЧНОСТИ ВОДЫ (P) — характеристика ослабления света с глубиной; количественно определяется отношением интенсивности световой энергии на нижней и верхней поверхностях метрового слоя воды, выражаемым обычно в процентах. В условиях озер К. п. в. в зависимости от цветности и мутности воды колеблется в пределах 40—70%.

КОЭФФИЦИЕНТ ПРОНИЦАЕМОСТИ ($k_п$) — параметр, характеризующий водопроводимость грунтов, аналогичный *коэффициенту фильтрации;* используется для вычисления расхода подземного потока в том случае, когда расчеты ведутся для жидкостей, отличных от пресной воды.

Определяется по соотношению

$$k_п = k \frac{\nu}{g},$$

где k — коэффициент фильтрации в *см/сек*, ν — кинематический коэффициент вязкости в *см²/сек*, g — ускорение силы тяжести в *см/сек²*.

КОЭФФИЦИЕНТ РАЗВИТИЯ ВОДОРАЗДЕЛЬНОЙ ЛИНИИ (m) — отношение длины водораздельной линии (s) к длине окружности круга (s'), площадь которого равна площади бассейна (F)

$$m = \frac{s}{s'} = \frac{s}{2\sqrt{\pi F}} = 0{,}28\frac{s}{\sqrt{F}}.$$

Менее употребительный термин — *коэффициент конфигурации площади бассейна.*

КОЭФФИЦИЕНТ РЕГУЛИРОВАНИЯ СТОКА (α) — отношение величины расхода, отдача которого

обеспечивается в результате регулирования водохранилищем, к величине среднего многолетнего расхода воды реки.

КОЭФФИЦИЕНТ РЕДУКЦИИ (γ) — коэффициент, характеризующий интенсивность изменения какой-либо одной величины с изменением другой, связанной с ней величины. Например, уменьшение модуля максимального стока с увеличением площади водосбора, уменьшение средней интенсивности дождя с увеличением его продолжительности и т. п.

Так, в эмпирической формуле для расчета модуля максимального стока (q_{max}) вида

$$q_{max} = \frac{A}{(F+1)^n} \qquad (*)$$

К. р. является выражение

$$\gamma = \frac{1}{(F+1)^n}.$$

В формуле (*) F—площадь водосбора, A — модуль максимального стока при $F = 0$, n — параметр, называемый показателем редукции.

КОЭФФИЦИЕНТ СТОКА (α) — отношение величины стока к величине выпавших на площадь водосбора осадков, обусловивших возникновение этой порции стока. Эта характеристика показывает, какая часть осадков расходуется на образование стока. Величина подземного стока за многолетний период, дренируемого рекой, отнесенная к осадкам, выпавшим на площадь водосбора, называется коэффициентом подземного стока; он показывает, какая часть осадков идет на питание подземных вод зоны интенсивного водообмена.

КОЭФФИЦИЕНТ ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТИ (a) — параметр в уравнении теплопроводности, характеризующий способность тела изменять свою температуру в данной точке под воздействием изменившейся температуры в соседней точке этого же тела; равен тому повышению температуры, которое произойдет в единице объема данного тела, если ему сообщить количество тепла, численно равное его коэффициенту теплопроводности; имеет размерность *см²/сек*. Между К. т. и коэффициентом *теплопроводности* существует соотношение

$$a = \frac{\lambda}{c_p \rho},$$

где c_p — теплоемкость тела при постоянном давлении (p), ρ — его плотность.

КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ (λ) — количество тепла, которое протекает в 1 сек. через 1 *см²* поверхности по перпендикуляру к ней, при градиенте температуры по этому направлению, равном 1 *град/см*; имеет размерность *кал/см сек град*.

КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСПИРАЦИИ — количество воды (*г*), расходуемое растением для создания единицы веса (*г*) растительного вещества в сухом состоянии.

Синоним: *транспирационный коэффициент*.

КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ (r) — отношение величины максимального расхода, сбрасываемого из водохранилища (q_m), к притекающему максимальному расходу (Q_m). При схематизации формы гидрографа притока и сброса в виде треугольника К. т. можно представить в виде соотношения

$$r = \frac{q_m}{Q_m} = 1 - \frac{V}{W},$$

где V — регулирующий объем водохранилища, W — объем паводка.

Синоним: *коэффициент зарегулированности (снижения) максимального расхода воды*.

КОЭФФИЦИЕНТ ТУРБУЛЕНТНОЙ ДИФФУЗИИ — см. *Турбулентное перемешивание*.

КОЭФФИЦИЕНТ УБЫВАНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО МОДУЛЯ СТОКА — то же, что *коэффициент редукции*.

КОЭФФИЦИЕНТ УВЛАЖНЕНИЯ — отношение количества осадков к величине испарения за этот же период.

КОЭФФИЦИЕНТ УРОВНЕПРОВОДИМОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД (a) — величина, характеризующая скорость передачи подпора и изменения уровня подземных вод со свободной поверхностью; равен отношению коэффициента водопроводимости

водоносного пласта (q) к дефициту насыщения (M) почво-грунта

$$a = \frac{q}{M}\ м^2/сутки\ (\text{или}\ см^2/сек).$$

КОЭФФИЦИЕНТ УСТОЙЧИВОСТИ РУСЛА (η) — величина, характеризующая степень устойчивости русла в отношении размыва. По предложению В. М. Лохтина, представляет собой отношение $\left(\eta = \frac{d}{h}\right)$ среднего размера частиц, образующих ложе потока (d *мм*), к величине падения реки на единицу длины (h *м/км*). По М. А. Великанову, эта характеристика выражается в виде

$$\eta = \frac{gd}{v_g^2},$$

где g — ускорение силы тяжести, v_g — придонная скорость течения в *м/сек*, d — средний диаметр частиц наносов в *мм*.

По В. М. Маккавееву,

$$\eta = k\frac{d}{hi},$$

где d — средний диаметр частиц грунта в *мм*, h — глубина потока в *м*, i — продольный уклон, k — коэффициент пропорциональности.

КОЭФФИЦИЕНТ ФИЛЬТРАЦИИ (K) — скорость фильтрации при напорном градиенте, равном единице; выражается обычно в *м/сутки* или *см/сек*. См. *закон Дарси*.

КОЭФФИЦИЕНТ ФОРМЫ ВОДОСБОРА (δ) — отношение ширины водосбора реки (B) к ее длине (L) или площади водосбора реки (F) к квадрату ее длины $\delta = \frac{B}{L} = \frac{F}{L^2}$.

КОЭФФИЦИЕНТ ФОРМЫ ГИДРОГРАФА — см. *Гидрограф половодья (паводка)*.

КОЭФФИЦИЕНТ ШЕЗИ — см. *Формула Шези*.

КОЭФФИЦИЕНТ ШЕРОХОВАТОСТИ (n) — величина, численно характеризующая сопротивление, оказываемое руслом протекающему в нем потоку. При расчетах чаще всего назначается на основании специальных таблиц, дающих значение К. ш. на основании качественной характеристики русла, поймы и особенностей течения. Применяются и формулы, связывающие К. ш. с линейными размерами выступов шероховатости или с гидравлическими элементами потока, например с глубиной и уклоном.

КОЭФФИЦИЕНТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСАДКОВ — повышение уровня подземных вод при поступлении в них слоя воды в 1 *мм*.

КОЭФФИЦИЕНТЫ: ЗАРАСТАНИЯ ($K_{зар}$), **ЗИМНИЙ** ($K_{зим}$), **СПЛАВА** ($K_{сплав}$), **ПОДПОРА** ($K_{подпор}$) — коэффициенты, учитывающие меняющееся сопротивление в русле при вычислении по кривой расходов средних суточных значений расхода воды соответственно за периоды: 1) вегетации и отмирания водной растительности, 2) ледяных образований, 3) сплава леса, 4) подпора вообще.

Коэффициент — отношение величины расхода воды, измеренного в названный период, к величине расхода, снятой для той же высоты уровня воды с кривой расходов, построенной для периода, когда в русле названных образований не было. Строится повременный интерполяционный график коэффициента для расчетного периода, с которого снимаются значения коэффициента на каждые сутки. С кривой расходов свободного русла снимаются по наблюденным уровням значения расхода воды на каждые сутки и эти значения умножаются на соответствующие им по суткам интерполированные значения коэффициента. В случае когда в расчетные периоды расход воды не измерялся, иногда коэффициент назначают по аналогии с теми, которые наблюдались ранее в более или менее таких же условиях; такой вариант способа мало надежен.

КРАТКОСРОЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ — см. *Гидрологические прогнозы*.

КРИВАЯ ДЕПРЕССИИ — см. Депрессионная кривая.

КРИВАЯ ДОБЕГАНИЯ СТОКА — функция распределения, выражающая последовательность прохождения через замыкающий створ порции воды, образующейся в единицу времени на поверхности бассейна от выпадения дождя или снеготаяния. К. д. с. яв-

ляется важнейшей характеристикой речного бассейна, отражающей морфометрические и гидравлические особенности стока. Используется в расчетах и прогнозах гидрографа половодья и паводков в трех вариантах:

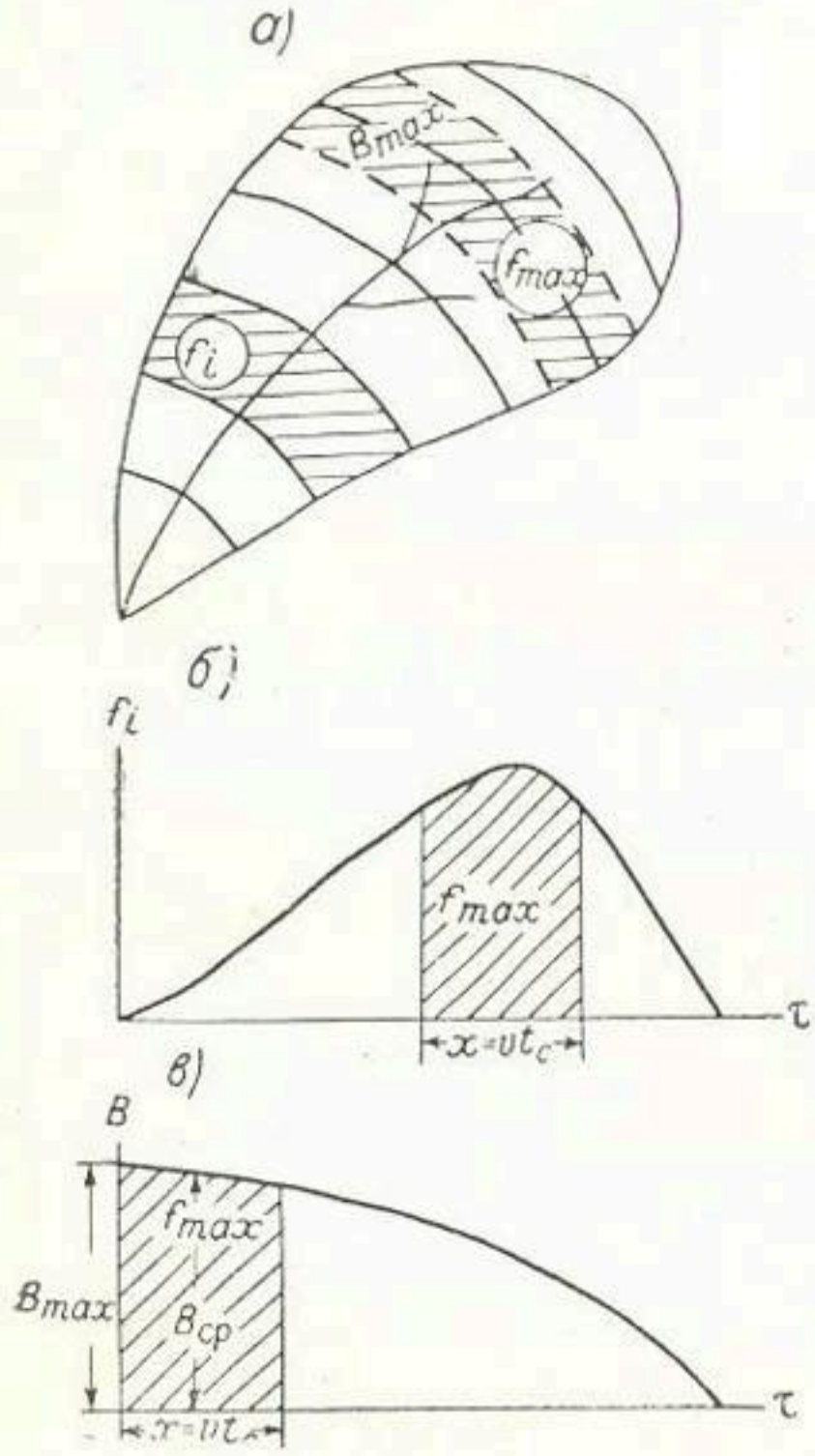


Схема кривой добегания стока.
а — план водосбора с изохронами стока, *б* — К. д. с., характеризующая величины межизохронных площадей, *в* — К. д. с., отражающая изменение длин изохрон стока.

а) как функция распределения во времени относительных (в долях единицы) *площадей*, вода с которых одновременно достигает замыкающего створа $\frac{\partial F}{\partial \tau} = f(\tau)$. Практически определяется путем построения и планиметрирования карты изохрон стока при заданной скорости добегания. Встречающееся в литературе определение функции $\frac{\partial F}{\partial \tau} = f(\tau)$, как *ареографической* кривой, не получило распространения;

б) как функция распределения во времени *расходов воды* в замыкающем створе при стоке, равном единице, и при равномерном поступлении воды на поверхность бассейна в течение заданной единицы времени $u(\tau, t)$. Практически определяется путем деления расходов паводка, вызванного кратковременным дождем, на слой стока за паводок;

в) как функция распределения во времени *длин изохрон* стока $B = f(\tau)$. Эта кривая, по предложению А. Н. Бефани, может быть представлена в выборке от максимума. В этом случае она характеризует закономерность изменения длины изохрон стока на всем диапазоне от наибольшего значения до нуля.

К. д. с., представленная в этой форме, позволяет установить величину наибольшей площади одновременного стока (f_{max}) в зависимости от скорости течения (v) и продолжительности водообразования (t_c).

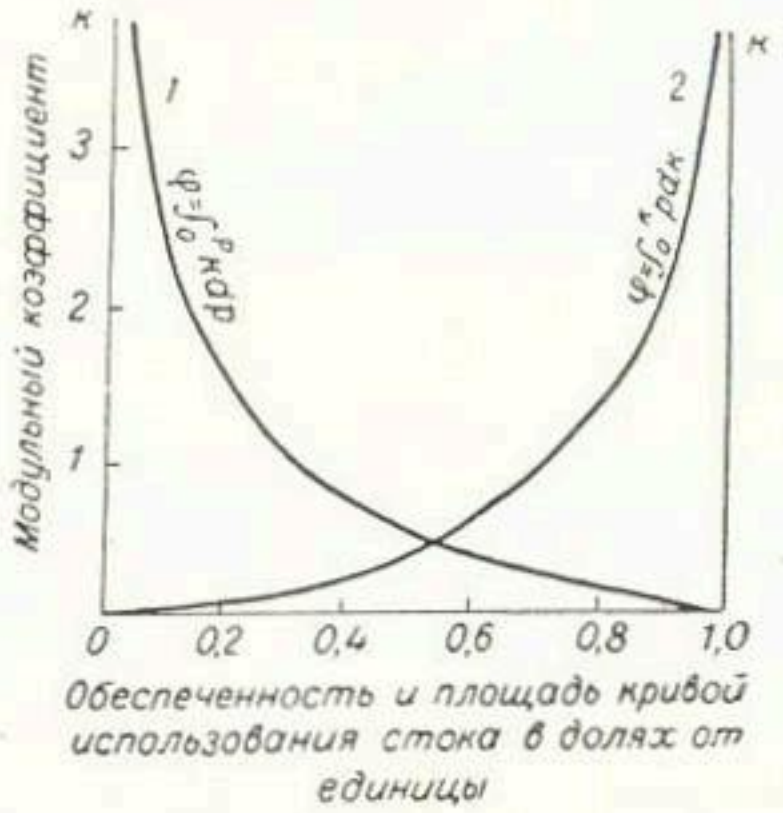
КРИВАЯ ИЗОХРОН СТОКА — то же, что *кривая добегания стока.*

КРИВАЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОКА — интегральная кривая, показывающая, какая доля от общей годовой величины стока используется в той или иной водохозяйственной установке в зависимости от величины расчетного расхода, принятой для назначения ее водохозяйственных параметров. К. и. с. практически может быть построена непосредственно из кривой продолжительности суточных расходов воды, разделяя ее площадь горизонтальными линиями, соответствующими различным расходам, определяя частные площади между этими линиями и последовательно суммируя их.

Если ординаты и абсциссы кривой продолжительности расходов даны в относительном выражении — ординаты в модульных коэффициентах, а абсциссы в долях года, то К. и. с. превращается в кривую *коэффициентов использования стока.*

КРИВАЯ ИСТОЩЕНИЯ СТОКА— кривая, характеризующая закономер-

ность постепенного уменьшения стока в связи с истощением запасов воды в русловой емкости и подземных вод. Применительно к оценке процесса сработки запасов воды, заполняющей русловую емкость, К. и. с. устанавливается путем осреднения ветвей спада гидрографов половодий или паводков для тех случаев, когда этот



Кривые продолжительности (*1*) и использования (*2*) стока.

спад не искажается дополнительными поступлениями воды в русловую сеть. В тех случаях, когда кривые спада в чистом виде отсутствуют, можно пытаться установить К. и. с., осуществляя срезку дополнительных наслоений стока.

К. и. подземного стока устанавливаются на основании изучения закономерности уменьшения стока в реке в периоды устойчивых спадов расходов воды, не нарушаемых поступлением поверхностного стока.

Синоним: *кривая спада.*

КРИВАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ (вероятности превышения) — интегральная кривая, показывающая обеспеченность или вероятность превышения (в процентах или в долях единицы) данной величины среди общей совокупности ряда.

КРИВАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ГУДРИЧА — см. *Теоретические схемы кривых обеспеченностей случайных величин, используемые в гидрологии.*

КРИВАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ С. Н. КРИЦКОГО, М. Ф. МЕНКЕЛЯ — см. *Теоретические схемы кривых обеспеченностей случайных величин, используемые в гидрологии.*

КРИВАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПИРСОНА III ТИПА — то же, что *биномиальная кривая обеспеченности.*

КРИВАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ НОРМЫ — интегральная кривая распределения вероятности различных по величине отклонений переменной от ее среднего арифметического значения. Используется для оценки качества метода прогноза путем сравнения с кривой обеспеченности ошибок предвычисления.

КРИВАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОГРЕШНОСТЕЙ МЕТОДА ПРОГНОЗА — интегральная кривая распределения вероятности различных по величине ошибок предвычисления.

КРИВАЯ ОБЪЕМОВ — функция, выражающая зависимость объема воды, заключенного на участке реки или во всей русловой системе от расхода воды $W=f(Q)$. Устанавливается эмпирически по гидрометрическим и морфологическим данным.

КРИВАЯ ОБЪЕМОВ (ЕМКОСТЕЙ) ВОДОХРАНИЛИЩА (ОЗЕРА) — графическая зависимость, показывающая изменение объемов воды в водохранилище (озере) с изменением горизонта воды в нем.

КРИВАЯ ПЛОЩАДЕЙ ВОДНОГО ЗЕРКАЛА (ВОДОХРАНИЛИЩА, ОЗЕРА) — графическая зависимость, показывающая изменение площади водного зеркала водохранилища или озера с изменением горизонта воды.

КРИВАЯ ПЛОЩАДЕЙ ВОДНОГО СЕЧЕНИЯ — графическая зависимость, характеризующая изменение площади водного сечения потока с изменением горизонта воды. К. п. обычно наносится на одном графике с кривой расхода и совместно с кривой средних скоростей течения и служит для анализа правильности построения кривой расхода. Часто определяется сокращенно — кривая площадей.

КРИВАЯ ПОДПОРА — см. *Кривая свободной поверхности.*

КРИВАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СУТОЧНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ — кривая, характеризующая продолжительность времени (в днях или долях и процентах года), в течение которого расход воды (обычно выражаемый в модульных коэффициентах) равен заданному или превышает его. К. п. с. р. может относиться или к одному году, или к многолетнему периоду. Многолетние кривые обеспеченности могут быть двух видов.

1. *Абсолютная*, или обобщенная кривая обеспеченности расходов, являющаяся результатом расположения в единый ряд суточных расходов за все годы; она включает в себя абсолютные за все многолетние максимум и минимум.

2. *Средняя* кривая обеспеченности расходов, являющаяся результатом осреднения ординат кривой за отдельные годы, соответствующих одной и той же продолжительности; верхней и нижней границами этой кривой соответственно являются средние за многолетние величины максимального и минимального расходов воды. Иногда применяется определение — *кривая обеспеченности суточных расходов воды.*

КРИВАЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ — графическое или аналитическое выражение функции, характеризующей вероятность появления того или иного значения рассматриваемого ряда случайной величины.

Из имеющегося большого числа К. р. в. наиболее широкое применение в гидрологических исследованиях и расчетах находят *нормальная* (симметричная) кривая, *биномиальная* (асимметричная) кривая и ее некоторые модификации (кривая С. Н. Крицкого и М. Ф. Менкеля), *кривая Гудрича* и некоторые другие. Интегральное выражение К. р. в., показывающее вероятность того, что некоторое рассматриваемое значение ряда окажется превышенным, называется кривой обеспеченности, или кривой вероятности превышения.

КРИВАЯ РАСХОДА ВОДЫ — график в прямоугольных координатах, выражающий для данного сечения речного русла за известный период времени связь между высотой уровня воды (наполнением русла) и расходом воды. Применяется чаще всего для вычислений стока воды по данным систематических ежесуточных измерений уровня воды.

Различают *временные* К. р. в., сохраняющиеся как однозначная связь в течение одного сезона и не более 1—2 лет, и *многолетние* К. р. в. При этом под *однозначной связью* между расходом и уровнем понимается такая связь, при которой по всей амплитуде колебаний расхода каждому его значению соответствует только одно значение уровня. *Неоднозначной связью* между расходом и уровнем называется такая связь, когда значение расхода воды зависит не только от значения уровня, но и от какой-либо переменной во времени величины (например, от уклона или от деформации русла, стеснения русла вследствие развивающейся растительности и т. д.). Кривые неоднозначной (неустойчивой) связи петлеобразного вида, наблюдающиеся в зоне влияния попусков воды из водохранилищ, или во время прохождения резко выраженных паводков, создающих неустановившийся режим, называют *паводочными петлями.* К. р. в., отражающие в одной своей части однозначную, а в другой — неустойчивую связь, называются *составными* К. р. в. Временные К. р. в. для периода ледяного покрова, вегетации водной растительности иногда называют соответственно *зимними* К. р. в. и К. р. в. *зарастания.* В некоторых случаях переменного уклона строят семейство помеченных К. р. в. — метка — значение уклона, при котором действительна эта ветвь семейства. Иногда многолетнюю К. р. в. описывают эмпирической формулой, чаще в виде полинома, причем аргументом принимается высота уровня воды.

КРИВАЯ СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — графическое изображение продольного профиля водной поверхности в абсолютных или условных отметках. Тангенс угла наклона касательной к К. с. п. численно равен продольному уклону, который в зависимости от разных факторов

может изменяться вдоль продольной оси потока. При уменьшении уклона в направлении течения К. с. п. называется *кривой подпора*, в этом случае при постоянном уклоне дна потока наблюдается увеличение глубин вниз по течению. Случай увеличения уклона вдоль потока отвечает *кривой спада*. При наличии кривой спада глубины в потоке с постоянным уклоном дна убывают. Построение кривых свободной поверхности выполняется при проектировании подпорных и выправительных сооружений на реках. Методы построения К. с. п. хорошо разработаны в гидравлике, наиболее часто используются методы А. Н. Рахманова, Н. Н. Павловского, Н. М. Бернадского.

КРИВАЯ СПАДА — 1) в гидрологии кривая, выражающая закономерность уменьшения расхода воды во времени при спаде половодья и паводков. См. также *кривая истощения стока*; 2) в гидравлике — очертание свободной поверхности потока при увеличении уклона и уменьшении глубины вниз по течению.

КРИВАЯ СРЕДНИХ СКОРОСТЕЙ ТЕЧЕНИЯ — графическая зависимость, показывающая изменение средней скорости течения в рассматриваемом гидрометрическом створе в зависимости от высоты уровня воды. К. с. с. т., построенная на чертеже рядом с кривой расхода и кривой площадей сечения, бывает полезной при анализе кривой расхода.

КРИВАЯ ЧАСТОТЫ — кривая, характеризующая распределение всей совокупности значений рассматриваемой случайной гидрологической величины по заданным интервалам; число возможных значений рассматриваемой величины в пределах выделенного интервала выражается в долях или процентах от совокупности всех значений.

КРИТЕРИЙ ПОДВИЖНОСТИ ЧАСТИЦ — безразмерный параметр, характеризующий относительную степень устойчивости частиц грунта, слагающих русло потока, выражающийся в форме отношения средней скорости потока к средней гидравлической крупности частиц.

КРИТЕРИЙ РЕЙНОЛЬДСА — то же, что *число Рейнольдса*.

КРИТИЧЕСКАЯ ГЛУБИНА ($h_{кр}$) — та глубина потока, при которой удельная энергия сечения (при заданном расходе) принимает минимальное значение.

КРИТИЧЕСКИЙ УКЛОН ($i_{кр}$) — уклон дна призматического русла, при котором для данного расхода и для заданной формы русла нормальная глубина (h_0) равна критической глубине ($h_{кр}$). При К. у. и критической глубине движение воды является равномерным.

КРОМКА ЛЬДА — граница неподвижного ледяного покрова, установившегося на большом протяжении реки или на значительном удалении от берега на озере или водохранилище. В более широком смысле — граница всякого ледяного поля на водном пространстве.

КРУГОВОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ — непрерывный замкнутый процесс циркуляции воды на земном шаре, происходящий под влиянием солнечной радиации и действием силы тяжести. За счет притока солнечной энергии за год испаряется с поверхности Мирового океана порядка 448 тыс. $км^3$, а с суши — 71 тыс. $км^3$ воды. Водяные пары, испарившиеся с поверхности океанов, большей частью конденсируются и возвращаются в виде атмосферных осадков в океан (малый, или океанический круговорот), а частично переносятся воздушными течениями на сушу. Атмосферные осадки, выпавшие на сушу, частично просачиваются в почву и образуют грунтовые воды, частью стекают по земной поверхности, образуя ручьи и реки, а в остальной части снова испаряются. В конце концов вода, принесенная воздушными течениями на сушу, стекая, снова достигает океана, завершая так называемый *большой круговорот воды* на земном шаре. Из этого общего круговорота может быть выделен еще местный, или *внутриматериковый круговорот*, при котором принимается во внимание вода, испарившаяся с поверхности суши и вновь выпавшая на сушу в виде атмосферных осадков. Небольшая часть воды из общего объема, участвующего в круговороте, порядка 7,7 тыс. $км^3/год$, совершает

круговорот в пределах бессточных областей.

КРУТИЗНА ВОЛНЫ — см. *Элементы волн (на поверхности жидкости)*.

КРЮЧКОВАЯ РЕЙКА — см. *Игольчатая рейка.*

КСЕРОФИТЫ — растения, приспособленные к жизни в засушливых условиях.

Л

ЛАВИНА — снежный обвал, масса снега, падающая или сползающая с горных склонов и увлекающая на своем пути новые массы снега. Различают Л. *сухие*, или пылеватые (зимние), и *мокрые* (грунтовые, весенние).

ЛАГУНА — 1) мелководное, естественное водное пространство в прибрежной полосе, отделенное от моря баром или сообщающееся с ним узким проливом с опресненной, солоноватой или сильно соленой водой, образовавшееся в результате отложения наносов на очень отмелых участках моря; 2) участок моря, заключенный между коралловыми рифами и берегом или внутри атолла.

ЛАЙДЫ — широкие низменные пространства у устьев северных рек или по побережью моря в тундрах, покрытые галофитами и заливаемые морской или речной водой.

ЛАМИНАРНОЕ ДВИЖЕНИЕ — форма движения воды, характеризующаяся параллельноструйчатой структурой потока; в условиях Л. д. обмена между рядом расположенными слоями жидкости не происходит. Скорость течения у стенок, ограничивающих поток, равна нулю. Сила внутреннего трения (сопротивление движению) и, следовательно, скорость течения зависят от физической (молекулярной) вязкости жидкости, а сопротивление движению пропорционально первой степени скорости. Чем выше вязкость жидкости, тем более свойствен для нее ламинарный характер движения. Л. д. может сохраняться только до некоторой, сравнительно небольшой так называемой критической скорости течения, устанавливаемой для конкретных потоков на основании критического значения числа Рейнольдса. За пределами критической скорости, различной для разных по величине потоков, Л. д. переходит в *турбулентное.*

ЛАНДШАФТНЫЕ СНЕГОМЕРНЫЕ СЪЕМКИ — снегомерные съемки, проводимые в пределах площадей достаточно однородных в отношении растительности, расчлененности рельефа, уклонов и других условий, определяющих закономерность распределения снега на водосборах. Съемки производятся по маршрутам длиной 1—2 *км*, прокладываемым в пределах какого-либо ландшафта (поля, леса и кустарника, оврагов, русел рек и балок). Измерения высоты снега производятся через 10—20 *м*, плотности снега — через 100—200 *м*.

ЛЕД — общее наименование твердой фазы воды. По месту происхождения различают: лед *атмосферный* (снег, иней, град); лед *водный*, образующийся на поверхности воды (сало, ледяной покров) и в массе воды на различной глубине (внутриводный лед); *грунтовый* лед, образующийся в промерзших влажных грунтах; *ледниковый* (глетчерный) лед, образующийся в районах залегания ледников из масс сильно уплотненного и перекристаллизовавшегося снега.

Плотность кристаллического Л. находится в пределах от 0,916 до 0,918. В случае пористой структуры плотность Л. порядка 0,90. При понижении температуры объем Л. уменьшается, а плотность его растет.

Коэффициент объемного расширения Л. (β) при колебаниях температуры в пределах от 0 до —20° составляет 0,000165. Расширение объема воды при замерзании составляет порядка 9% от объема ее в жидком состоянии при 0°. При увеличении давления точка замерзания воды (и соответственно таяния льда) понижается. *Скрытая теплота плавления* Л. равна порядка 80 *кал.* Изменение величины теплоты испарения Л. от температуры выражается зависимостью

$$\lambda = 687 - 0{,}708t \ кал.$$

Теплоемкость Л. (*C*) составляет 0,50 *кал/г град.* *Коэффициент теплопроводности* Л. (*K*) равен 0,00540 *кал/сек см град.*

Л. обладает свойством пластичности, которая возрастает с повышением температуры.

ЛЕД ПОДНЯЛО — всплывание льда без разламывания при повышении уровня воды; наблюдается весной. Если лед поднят без отрыва от берегов, то говорят «лед вспучило».

ЛЕДНИК — скопление льда на суше, возникающее за длительный (геологический) период при положительном балансе твердой фазы воды, когда приход в виде твердых осадков (и сублимации) превышает таяние (и возгонку) льда Л. Л. движется под действием силы тяжести по горному склону или долине; оказывает существенное влияние на климат района его нахождения и на режим рек. При движении Л. разрушает и шлифует свое ложе, переносит на большие расстояния продукты разрушения горных пород. Отложения приносимого Л. обломочного материала в форме различным образом ориентированных валов и нагромождений образуют *морену*.

Пополнение ледового материала в Л. происходит в результате выпадения снега в области его питания; систематически накапливающийся снег под влиянием веса выше лежащих пластов и процессов таяния и замерзания уплотняется, превращаясь в *фирн*, который затем переходит в фирновый лед и, наконец, в собственно ледниковый, кристаллический лед.

Область Л., расположенная выше снеговой линии, где происходит накопление ледового материала, называется *областью питания*, а другая часть Л., находящаяся в зоне таяния Л., *областью абляции*. У горных ледников область таяния называется языком Л. Ненужный синоним: *глетчер*.

ЛЕДНИКОВЫЕ ОЗЕРА — озера, возникающие в углублениях, созданных деятельностью ледника. Различают озера *моренные*, расположенные в понижениях моренного ландшафта, и *каровые*, занимающие впадины, выработанные действием ледника и морозного выветривания.

ЛЕДНИКОВЫЙ ЛЕД — кристаллический прозрачный лед плотностью 0,88—0,91, залегающий в ледниках под слоем менее плотного фирнового льда, выступающий наружу на нижней оконечности ледника.

Менее предпочтительный синоним: *глетчерный лед*.

ЛЕДНИКОВЫЙ ЦИРК — котловина в виде амфитеатра, замыкающая на верхнем конце ледниковую долину и вмещающая большое количество фирна и льда, за счет которых питаются долинные ледники.

ЛЕДНИКОВЫЙ ЯЗЫК — часть ледника, представляющая собой спускающийся по долине ниже снеговой линии вытянутый в длину в форме потока ледяной массив.

ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ — особенности и изменение во времени процессов возникновения, развития и разрушения ледяных образований на водных объектах.

ЛЕДОМЕРНАЯ РЕЙКА — используемая для измерения толщины ледяного покрова деревянная или металлическая рейка с откидной планкой, или постоянным подкосом для упора в нижнюю поверхность ледяного покрова при измерении. Нулевое деление Л. р. расположено на уровне верхней поверхности откидной планки или подкоса.

ЛЕДОМЕРНАЯ СЪЕМКА — обследование состояния и свойств ледяного покрова на некоторой площади реки или озера в районе деятельности гидрологической станции; заключается в измерении толщины льда, наличия и мощности слоя шуги подо льдом, слоя снега на льду; иногда сопровождается одновременным промером глубин.

ЛЕДОСТАВ — период, в течение которого наблюдается неподвижный ледяной покров на реке, водоеме.

ЛЕДОТЕРМИКА — раздел гидрофизики инженерного направления, в котором рассматриваются вопросы расчета термического и ледового режима водных объектов после возведения на них гидротехнических сооружений, способы исследований зимнего режима и вопросы рациональной эксплуатации гидротехнических сооружений в зимнее время, в том числе принципы проектирования мероприя-

тий, обеспечивающих бесперебойную работу инженерных сооружений при наличии в потоке льда, шуги, в частности, в условиях непосредственного воздействия льда на сооружения.

Синоним: *ледотехника.*

ЛЕДОХОД — движение льдин и ледяных полей на реках. Различают *осенний* и *весенний* Л.; на многих реках осеннему Л. предшествует шугоход. Весенний Л. отличается от осеннего переносом бóльших масс льдин, происходящим при повышенных уровнях и скоростях течения. *Густота* Л. оценивается в баллах: на реках по десятибалльной системе, на озерах и водохранилищах по трехбалльной.

ЛЕДЯНАЯ КОРКА — слой льда, образующегося на поверхности почвы в условиях чередующихся оттепелей и морозов. Способствует возрастанию интенсивности стока при весеннем снеготаянии.

ЛЕДЯНАЯ ПЕРЕМЫЧКА — образование сплошного ледяного покрова на коротком участке реки. Образуется обычно в местах сужения русла в результате смыкания заберегов или остановки и смерзания плывущих льдин и шуги.

ЛЕДЯНЫЕ ВАЛЫ (местное название — *рупасы, сокуи*) — образования в виде гряд, сложенных из масс шуги и обломков льда. Образуются во время осеннего ледохода у волноприбойных берегов озер и водохранилищ во время волнения и на реках с быстрым течением, преимущественно на незамерзающих. Л. в. на озерах достигают высоты 3—4 *м* и располагаются иногда двумя-тремя параллельными грядами. На реках валы достигают порядка одного метра, а иногда и больше; река при этом течет как бы в ледяных берегах.

ЛЕДЯНЫЕ ИГЛЫ — кристаллы льда в виде игл или пластинок, образующиеся на поверхности воды или в ее толще.

ЛЕДЯНЫЕ ПОЛЯ — отдельные плывущие льдины или участки ледяного покрова, имеющие большие размеры: на реках порядка десятков и сотен метров в поперечнике, на крупных озерах — до нескольких километров. Отличаются от отдельных льдин своими большими размерами. В некоторых местах Л. п. называют *лавами.*

ЛЕНТА САМОПИСЦА — бумажный бланк, имеющий специальную разграфку обычно по оси абсцисс для времени, по оси ординат для регистрации значений наблюдаемой величины.

ЛЕНТОЧНАЯ ГРЯДА — особая форма подвижного скопления наносов в русле реки. Л. г. занимает всю ширину русла или значительную его часть. В плане Л. г. обычно имеет дугообразную форму с выпуклостью, направленной вниз по течению, а в поперечном разрезе характеризуется постепенным повышением отметок в сторону изгиба в плане. Длина Л. г. в несколько десятков и сотен раз превосходит ее высоту. Формируются Л. г. обычно на слабоизвилистых и мало деформирующихся в плане участках русла с относительно крупными донными наносами.

ЛЕСИСТОСТЬ ВОДОСБОРА — наличие лесных массивов на водосборе, количественно характеризуемое площадью леса на водосборе. Эту площадь, выраженную в относительных величинах — в долях или процентах от всей площади водосбора, называют *коэффициентом лесистости.*

ЛИВЕНЬ — дождь, по интенсивности превосходящий некоторые условно назначенные нормы. Например, к категории Л. (по Э. Ю. Бергу) относятся те части дождей, в течение которых при продолжительности 5 мин. средняя интенсивность была 0,50 *мм/мин*, при продолжительности 20 мин. средняя интенсивность была 0,38 *мм/мин* и т. д. В настоящее время в гидрологических расчетах, имея в виду условность такого деления, обычно рассматривают всю совокупность дождей, выделяя иногда из них группу *стокообразующих* осадков.

ЛИВНЕВОЙ СТОК — 1) сток, возникающий в результате выпадения интенсивных дождей (ливней). Характеризуется более быстрым, чем в период половодья, подъемом и спадом уровней. 2) Общее наименование процесса формирования дождевого стока, включая, в частности, образование максимальных расходов. Синоним: *дождевой сток.* 3) Суммарный объем воды от дождя, протекающей через рассматриваемый створ.

ЛИЗИМЕТР — прибор для измерения количества воды, просочившейся вглубь через верхние слои почвы. Состоит из металлического или железобетонного бака, в который помещается почвенный монолит или насыпной грунт; просочившаяся вода собирается в водосборном сосуде и измеряется при помощи мерного бачка или мензурки. Изучая водный баланс монолита лизиметра, можно получить и величину испарения. Для этого, помимо измерения просочившейся воды, необходимо учитывать поступающие атмосферные осадки и изменение запасов влаги в монолите между сроками наблюдения.

ЛИМАН — 1) затопленное водами моря, не подвергающееся действию прилива и отлива, расширенное устье реки, превратившееся в мелководный залив. Л. бывают *открытые*, находящиеся в непосредственной связи с морем, и *закрытые*, отделенные от него более или менее широкой косой или зоной мелководья. При полном отделении Л. от моря возникают *лиманные озера*. Образование Л. происходит при опускании береговой полосы. 2) Естественные или искусственные скопления воды весной в понижениях местности в виде мелководных озер, пересыхающих летом и превращающихся в низинные болота или луга; в южных засушливых районах СССР используются для однократной весенней влагозарядки почвы.

ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ — способ использования стока, формирующегося в период снеготаяния, в целях однократной весенней влагозарядки почвы; с этой целью в удобных с точки зрения рельефа местах создаются затапливаемые водой территории (лиманы). Лиманы бывают естественные и искусственные, постоянные и временные. *Естественные лиманы* образуются на блюдцеобразных понижениях. *Искусственные лиманы* создаются путем ограждения земляными валами удобных участков территории; *временные лиманы* организуются на водоразделах и на верхних элементах пологих склонов балок путем сооружения невысоких, ежегодно возобновляемых земляных валов. По глубине слоя воды лиманы бывают глубокого наполнения (0,6 *м* и больше) и мелкого (до 0,6 *м*). Продолжительность стояния воды в лимане зависит от культуры, под которую используется лиман.

ЛИМНИГРАФ — то же, что *самописец уровня воды*.

ЛИМНИМЕТРИЯ — малоупотребительный термин для раздела озероведения, занимающегося вопросами колебания уровня озер.

ЛИМНОЛОГИЯ —термин, иногда используемый для обозначения *гидрологии озер* или употребляемый как синоним этого понятия, но чаще применяемый для обозначения науки, изучающей озера в направлении оценки их биологических особенностей. Предпочтительней для обозначения комплекса гидрологических знаний об озерах пользоваться термином *гидрология озер*, или *озероведение*, сохраняя термин Л. за той научной дисциплиной, которая изучает озера в аспекте их биологических особенностей. См. *Озероведение*.

ЛИТОРАЛЬ — см. *Озерная котловина*.

ЛОГ — см. *Балка*.

ЛОГАРИФМИЧЕСКИ НОРМАЛЬНАЯ КРИВАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ — см. *Теоретические схемы кривых обеспеченностей случайных величин, используемых в гидрологии*.

ЛОЖБИНА — верхнее (по течению) звено гидрографической сети; представляет собой слабовыраженную вытянутую впадину водноэрозионного происхождения с пологими обычно задернованными склонами и ровным, вогнутым, наклонным дном. Л. на территории Европейской части СССР развивается обычно при площади водосборов 10—15 *га* в сильно расчлененных районах и при 50 *га* — в слабо расчлененных районах.

Устаревший синоним: *Делли*.

ЛОЖБИНА ВОЛНЫ — часть поверхности волны, расположенная ниже статического уровня.

ЛОЖБИННЫЕ ОЗЕРА — озера, находящиеся в понижениях русел древних потоков талых ледниковых вод; характеризуются продолговатой формой и располагаются в заключающей их ложбине в виде цепочки, часто соединяясь между собой протоками.

ЛОЖЕ ОЗЕРА —часто понимается как дно озера, иногда как чаша озера.

См. также *бенталь*.

ЛОТ — инструмент для измерения глубины. Существуют Л. ручные и механические. Ручной Л. состоит из груза и размеченного шнура (лотлиня). Груз имеет пирамидальную или коническую форму и вес 4—6 *кг* и более. В механических Л. используется трос с грузом, опускаемый при помощи лебедки со счетчиком.

См. также *эхолот*.

ЛОЦИЯ — описание моря, озера или реки, составляемое с целью охарактеризовать условия плавания в пределах рассматриваемого района с учетом особенностей берегов и дна водоема, метеорологических и гидрологических условий, определяющих безопасность и удобства плавания. Сведения, содержащиеся в Л., дополняют и поясняют *навигационные карты*.

ЛОЩИНА — следующее за ложбиной звено гидрографической сети, отличается от ложбины большей глубиной вреза, большей высотой и крутизной склонов и появлением форм донного и берегового размыва или ветвистого русла. Л. отводят воду с площади от 10—15 *га* до 10—15 *км²* в сильно расчлененных районах и от 50 *га* до 20—25 *км²* в слабо расчлененных районах.

ЛУЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ — энергия, переносимая электромагнитными волнами. Возникает за счет других видов энергии (тепла тела, энергии происходящих в нем химических или электрических процессов и т. д.).

Падая на тело, встречающееся на ее пути, Л. э. испытывает различные превращения, например, она может вызвать в нем нагревание, химическое действие, фотоэффект и т. п.). Характер этого действия зависит от спектра падающей Л. э. и вещества, на которое она падает.

Спектры температурных излучений различно нагретых тел практически располагаются в диапазоне от наиболее длинных инфракрасных воли до наиболее коротких ультрафиолетовых. Поток Л. э., доставляемый Земле от Солнца, называется *солнечной радиацией*. Та часть солнечной радиации, которая достигает поверхности Земли в виде параллельных лучей от Солнца, называется *прямой солнечной радиацией*, а та часть ее, которая рассеивается в атмосфере по всем направлениям, называется *рассеянной радиацией*. Как прямая солнечная радиация, так и рассеянная частично отражаются от земной поверхности и направляются обратно в атмосферу в виде потоков *отраженной радиации*. Оба эти вида радиации называют иногда *коротковолновой радиацией*, в отличие от *длинноволновой радиации*, которая излучается земной поверхностью и атмосферой. Излучение Земли представляет собой длинноволновую Л. э., испускаемую деятельным слоем земли и направленную вверх к атмосфере. Часть длинноволнового излучения атмосферы, направленная вниз и поступающая на горизонтальную поверхность на уровне земли, называется *встречным излучением*, или противоизлучением атмосферы.

ЛЬДИСТОСТЬ ПОЧВЫ — количество льда, содержащегося в мерзлой почве (грунте). В количественном выражении равна влажности почвы (грунта) перед его замерзанием. Отношение объема льда к объему мерзлого почво-грунта называют *объемной льдистостью*.

М

МАЙНА — то же, что *полынья*. Прежде полынью и М. различали, причем М. называли то место, где лед удален искусственно — выколот, выломан, например, на речных перекатах выкалывались М. с целью вымораживания и последующего удаления опасных для судов камней.

МАКРОРЕЛЬЕФ — крупные формы рельефа, занимающие обширные пространства и определяющие общий облик значительных участков земной поверхности. К формам М. относятся отдельные горы и горные хребты, плоскогорья, равнины,

низменности, крупные долины и т. п.

МАКСИМАЛЬНАЯ АБСОРБЦИОННАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ — см. *Влагоемкость почво-грунта и теплота смачивания грунта.*

МАКСИМАЛЬНАЯ ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ — см. *Влагоемкость почво-грунта.*

МАКСИМАЛЬНАЯ МОЛЕКУЛЯРНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ — см. *Влагоемкость почво-грунта.*

МАКСИМАЛЬНО ВОЗМОЖНОЕ ИСПАРЕНИЕ — то же, что *испаряемость.*

МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВОДЫ — 1) наибольший расход воды половодья или паводка. Различают наибольший средний суточный и наибольший мгновенный срочный расход воды; эти величины существенно различаются на небольших водотоках; чем крупнее река, тем это различие меньше. 2) Наибольший из расходов во всякой их совокупности, например, среди среднегодовых или среднемесячных расходов. Чаще, однако, понятие относится к первому из указанных случаев.

МАКСИМАЛЬНЫЙ СТОК — 1) общее наименование процесса формирования высокого стока в форме весенних половодий или дождевых паводков. 2) Объем или слой стока за основную волну половодья или за наибольший дождевой паводок. 3) Условный термин, применяемый вместо понятий: максимальный расход воды или максимальный модуль стока (за период половодья или паводка).

Синоним: *высокий сток.*

МАКСИМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ВОДЫ (H_{max}) — то же, что горизонт высоких вод (ГВВ) — наивысшее положение уровенной поверхности в момент наибольшего наполнения русла реки, чаши озера, водохранилища.

Паводочный М. у. в. обычно наблюдается несколько позднее наибольшего расхода или наступает с ним одновременно. Известны случаи, когда появление М. у. в. обусловлено не повышением стока, а является следствием резко увеличившихся сопротивлений в русле, например, во время затора или зажора льда или вследствие ветрового нагона воды.

МАСШТАБ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ — см. *Моделирование гидравлических явлений.*

МАТЕРИАЛЫ НАБЛЮДЕНИЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СТАНЦИЙ — издания, содержащие сведения о гидрологическом режиме болот и озер, об экспериментальных исследованиях, осуществляемых на стоковых станциях, о режиме испарения с водной поверхности и почвы.

«МАТЕРИАЛЫ ПО РЕЖИМУ РЕК СССР» — название 7-томного издания, в 20 книгах которого опубликованы основные гидрографические и гидрологические данные по рекам СССР, собранные за все время действия водомерных постов, гидрометрических и гидрологических станций по 1935 г. Каждый из 7 томов посвящен бассейну определенного моря — например, т. I — бассейну Каспийского моря, т. II — Черного и Азовского морей и т. п.

В каждом томе материал представлен в виде таблиц и пояснительных текстов. Всего пять таблиц, а именно: 1. Основные гидрографические данные о реках, 2. Список гидрологических станций, 3. Ежегодные сведения о характерных уровнях воды, 4. Ежегодные сведения о средних месячных и характерных расходах воды, 5) Ежегодные сведения о средних расходах взвешенных наносов. Издание осуществлено Государственным гидрологическим институтом в 1931—1948 гг.

Результаты гидрологических наблюдений в СССР, выполненных в 1936 г. и позднее, публикуются в изданиях, известных под названием *гидрологические ежегодники.*

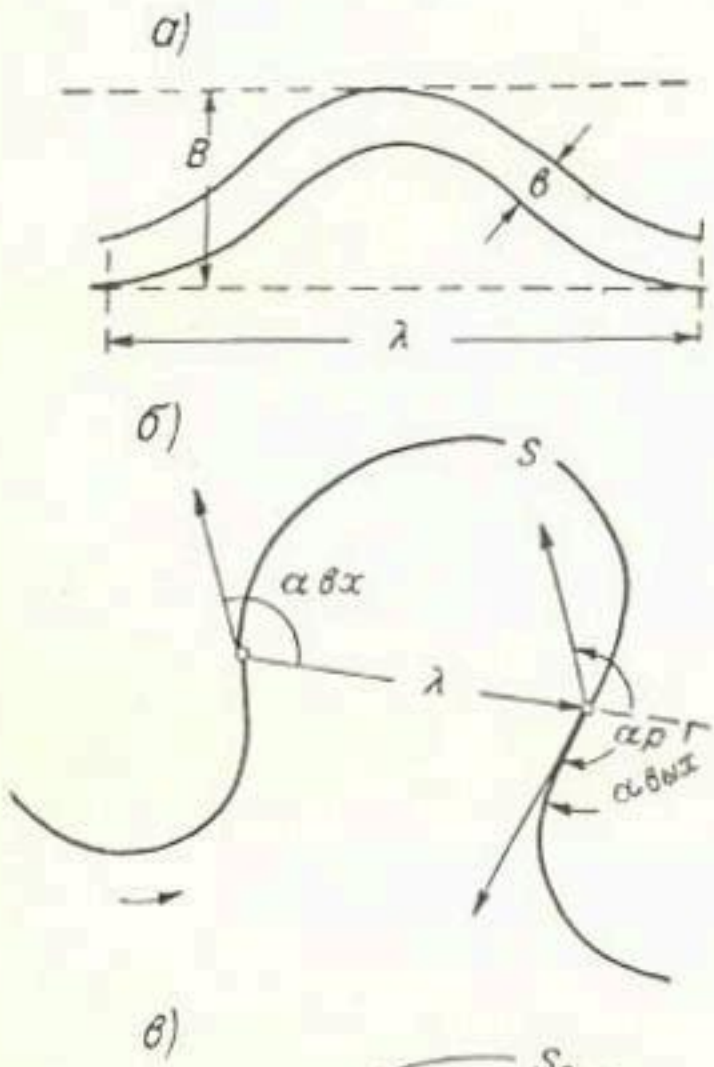
МГНОВЕННЫЙ УРОВЕНЬ ВОДЫ — высотное положение водной поверхности, фиксируемое одновременно в ряде пунктов по длине реки или по берегам озера, водохранилища. Определение М. у. в. служит для вычисления уклона реки, для изучения сгонно-нагонных денивеляций уровенной поверхности.

МЕАНДРА — то же, что *излучина.*

МЕАНДРИРОВАНИЕ — наиболее распространенная форма плановых переформирований излучин рек, имеющих пойму.

Различают *ограниченное, свободное* и *незавершенное М.*

Ограниченное М. развивается на реках с узкой поймой. В этом случае русло в плане имеет слабоизвилистую



Типы меандрирования.
а — ограниченное, *б* — свободное, *в* — незавершенное.

форму, близкую к синусоидальной, с относительно устойчивым для данной реки расстоянием между вершинами смежных излучин. Основные плановые деформации заключаются в сползании излучин по течению реки без существенного изменения их плановых очертаний и размеров.

В процессе *свободного М.*, развивающегося на реках с широкой поймой, излучины русла проходят последовательные стадии развития, от слабо изогнутых до петлеобразных. Цикл развития излучины завершается прорывом или чаще промывом ее перешейка, что ведет к отчленению изгиба русла и образованию старицы. После этого цикл развития повторяется.

При *незавершенном М.* промыв перешейка излучины происходит до достижения ею петлеобразного очертания путем образования постепенно разрабатывающегося спрямляющего протока (рукава, воложки), в который затем переходит главный поток, а прежнее главное русло отмирает.

Основными *количественными измерителями процесса М.* являются: *шаг излучины* (λ), определяемый как расстояние по прямой между точками перегибов русла, разделяющими смежные различно ориентированные излучины; *относительный шаг излучины* $\frac{\lambda}{b}$, где b — ширина русла; *скорость сползания излучины* $C_{изл}$; *угол входа* ($\alpha_{вх}$) — угол между касательной в точке верхового перегиба русла и линией, соединяющей эту точку с точкой низового перегиба; *угол выхода* ($\alpha_{вых}$) — угол между касательной в точке низового перегиба русла и линией, соединяющей эту точку с точкой верхового перегиба; *угол разворота* $\alpha = \alpha_{вх} + \alpha_{вых}$; *угол сопряжения излучины* $\beta = \alpha_{вых} - \alpha_{вх}$; *показатель выраженности излучины* — отношение длины русла между точками его перегибов ($S_р$) к шагу излучины (λ); *показатель незавершенности процесса М.*, представляющий для случая незавершенного М. отношение длины спрямляющего рукава ($S_с$) к длине главного русла ($S_р$).

МЕДИАНА — для ряда, образованного переменной величиной, такое ее значение, относительно которого половина членов ряда является большими по величине, а половина — меньшими.

МЕЖЕНЬ — периоды внутри годового цикла, в течение которых наблюдается низкая водность, возникающая вследствие резкого уменьшения притока воды с водосборной площади. В эти периоды

преобладающее значение в речном стоке имеют подземные воды, дренируемые гидрографической сетью.

Различают *зимнюю* и *летнюю* М. К летней (или летне-осенней) М. относят период от конца половодья до осенних паводков, а при их отсутствии—до начала зимнего периода, т. е. до появления на реке ледовых явлений. За зимнюю М. принимают период от начала зимнего периода до начала половодья.

Условно М. считается продолжительной, если она наблюдается в течение свыше 30 суток, и короткой при ее длительности в интервале от 10 до 30 дней. М. обычно прерывиста, особенно на реках с паводочным режимом; в этом случае она занимает периоды времени от окончания тех паводков, у которых полностью завершается цикл спада до следующего паводка. Выделение М. на гидрографе в ряде случаев является операцией недостаточно определенной, содержащей элементы субъективизма. В качестве критерия такого выделения условно принимают, что к М. относятся те периоды низкого стока, в течение которого объемы стока паводка (каждого в отдельности) не превышают 10—15% общего объема стока за рассматриваемый период.

МЕЖМЕРЗЛОТНЫЕ ВОДЫ — воды зоны вечной мерзлоты, залегающие внутри мерзлых пород.

МЕЖПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ — воды, находящиеся в водоносных пластах, залегающих между пластами водоупорных пород. Часто М. в. являются напорными.

МЕЗОРЕЛЬЕФ — промежуточные по высоте и площади распространения между макрорельефом и микрорельефом формы земной поверхности. Более или менее определенной границы между этими понятиями не существует. К формам М. могут быть отнесены всхолмления, долины, котловины, овраги, балки, лога и т. д.

МЕЗОТЕРМИЯ —такое распределение температуры воды по глубине водоема, при котором максимум температуры находится на некоторой глубине от поверхности. От точки максимума температура убывает к поверхности и дну. М. может возникать при весеннем нагреве воды через лед, летом при прямой температурной стратификации в верхних слоях воды в утренние часы, особенно в ясную штилевую погоду, и осенью в начале процесса разрушения прямой температурной стратификации.

МЕЗОТРОФНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ — растительность, занимающая в отношении содержания в почве питательных веществ, необходимых для растений, промежуточное положение между евтрофной и олиготрофной. Распространена на болотах переходного типа, где к ней, например, относятся береза, некоторые виды осок, в частности осока — нитевидная, ряд видов сфагновых мхов.

МЕЗОФИТЫ — растения, обитающие в местах со средней (достаточной) степенью увлажнения и в этом отношении занимающие промежуточное положение между гидрофитами и ксерофитами.

МЕЛИОРАЦИЯ — коренные или действующие в течение длительного периода времени улучшения природных свойств территории в целях создания наиболее благоприятных условий для развития сельского хозяйства и получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур или для общего оздоровления местности. К основным видам сельскохозяйственных М. относятся: *орошение,* т. е. дополнительное увлажнение почвы при недостатке естественной влаги; *обводнение,* т. е. создание новых и улучшение существующих источников получения воды; *осушение,* т. е. устранение избыточного увлажнения; *борьба с вредным механическим действием воды* (эрозия, оползни, размывы, затопления и пр.).

МЕЛКОВОДНАЯ ВОЛНА — волна, на развитие и распространение которой влияет дно потока. Влияние дна на формирование волны практически начинает сказываться при глубинах, меньших, чем половина длины волны.

См. также *ветровые волны.*

МЕРЗЛОТОМЕР — прибор для измерения глубины проникновения в почву отрицательных температур. Обычно глубина положения нулевой изотермы отождествляется с глубиной промерзания грунта, что недостаточно точно. Имеется несколько систем М.

Например, М. А. И. Данилина состоит из резиновой трубки с сантиметровой шкалой; нижний конец трубки закрыт пробкой, а верхний закреплен на палке, служащей для ее опускания и подъема. Резиновая трубка заполняется водой и спускается в эбонитовую трубку, вставленную в скважину в почве. Эбонитовая трубка установлена в почве таким образом, что нуль шкалы резиновой трубки совпадает с поверхностью почвы. Глубина промерзания определяется по нижней границе столбика льда в резиновой трубке.

МЕРЗЛЫЕ ПОРОДЫ — горные породы, температура которых ниже нуля. По М. И. Сумгину, при этом совершенно не принимается во внимание, содержится ли в них вода или не содержится. В последнее время термин М. п. применяется в более узком смысле только к почвам и горным породам с температурой ниже нуля и содержащим воду.

МЕРНЫЙ БАК — сосуд определенной емкости, применяемый для измерения относительно небольших количеств воды, например, в лабораторных условиях или при изучении стока на стоковых площадках.

МЕРТВОЕ ПРОСТРАНСТВО — см. *Водное сечение.*

МЕРТВЫЙ ГОРИЗОНТ — слой сухой породы между верхним влажным слоем и залегающей ниже зоной насыщения. Вода через этот слой перемещается в газообразном виде. Высказываются предположения о наличии его в засушливых областях.

МЕРТВЫЙ ОБЪЕМ ВОДОХРАНИЛИЩА — объем воды, расположенный ниже уровня наибольшего возможного опорожнения водохранилища. См. также *горизонт сработки водохранилища.*

МЕСТНЫЙ СТОК — преимущественно поверхностный сток, формирующийся в пределах однородного физико-географического района. Представление о величинах М. с. получают на основании измерений стока, проводимых на малых водосборах. Воды М. с. наряду с водными ресурсами крупных рек имеют большое значение для орошения и обводнения земель. Особенно важно использование М. с. в засушливых зонах; оно осуществляется путем устройства прудов, копаней, лиманов и других искусственных водоемов.

МЕТАЛИМНИОН — слой воды в водоемах, в пределах которого в период летней прямой стратификации температура резко понижается с увеличением глубины, т. е. слой, в пределах которого имеет место явление температурного скачка. Наличие слоя температурного скачка затрудняет процесс ветрового перемешивания, особенно в конце лета, когда явление температурного скачка наиболее ярко выражено. М. составляет зону раздела поверхностных и глубинных вод и предохраняет гиполимнион от воздействия ветра.

См. также *пелагиаль.*

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛОЩАДКА — специально выделенная территория при метеорологической станции, на которой размещены приборы для измерения температуры и влажности воздуха, скорости и направления ветра, атмосферных осадков, температуры почвы и некоторых других метеорологических элементов.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ — общее название для всех наблюдаемых на метеорологических станциях характеристик состояния воздуха и некоторых атмосферных процессов. В более широком понимании термин М. э. может применяться также для обозначения сведений, полученных в свободной атмосфере или вычисляемых на основании измеренных исходных данных.

МЕТЕОРОЛОГИЯ — наука об атмосфере. Внутри М. обособился ряд таких научных дисциплин, как актинометрия, аэрология, синоптическая метеорология, климатология и др., занимающихся изучением различных процессов, происходящих в атмосфере. В задачу М. входит изучение состава и строения атмосферы, ее теплового и водного баланса, движения воздушных масс и т. д.

МЕТКА ВЫСОКИХ ВОД—1) след, оставляемый на местности высоким уровнем воды (илистые отложения на откосах берегов, сор на ветвях деревьев и кустов и т. п.); 2) репер, закрепляющий высотное положение уровня воды — в виде столба, черты, зарубки на стене здания, на скальном

выступе берега и т. п., с надписью даты.

МЕТОД ВОДНОГО БАЛАНСА — использование закона сохранения материи в форме уравнения водного баланса для исследования закономерностей, существующих между приходом и расходом влаги за какой-либо период времени в пределах рассматриваемого участка территории, речного бассейна, озера, водохранилища, болота или иного водного объекта.

М. в. б. основан на следующем очевидном равенстве: для любого объема пространства, ограниченного некоторой произвольной поверхностью, количество воды, вошедшее внутрь этого объема, за вычетом количества воды, вышедшей наружу, должно равняться соответственно увеличению или уменьшению количества ее внутри данного объема.

Пользуясь М. в. б., представляется возможным производить сопоставление отдельных источников поступления влаги в различные периоды времени в пределы изучаемой территории и установить степень их влияния на общий ход формирования водного режима изучаемого объекта. На основе взаимной увязки отдельных компонентов водного баланса можно установить и путем анализа устранить возможные ошибки измерений и оценить точность полученных выводов. Наконец, М. в. б. позволяет косвенным путем определить по разности между изученными величинами один из компонентов баланса влаги (сток, испарение, поступление вод на питание грунтовых вод и т. д.). На М. в. б. основано определение испарения с использованием водных и почвенных испарителей. Все это определяет широкое использование М. в. б. в гидрологии. Практической формой использования М. в. б. для решения указанных задач является *уравнение водного баланса.*

МЕТОД ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ АНАЛОГИИ — 1) при гидрологических прогнозах—способ предсказания изменения режима водного объекта в каком-либо году по годам-аналогам, подбираемым по признаку одинаковых с данным годом характеристик гидрометеорологических факторов, определяющих гидрологический режим; 2) при гидрологических расчетах — способ приближенной оценки основных характеристик гидрологического режима неизученных водных объектов, основанный на подборе изученного объекта-аналога, находящегося в сходных с неизученным объектом физико-географических условиях, и в распространении его гидрологических характеристик на неизученный объект с поправками на неполную аналогию физико-географических факторов стока.

МЕТОД ИЗОХРОН — метод расчета или прогноза гидрографа стока по заданному ходу поступления воды на водосбор; при этом учет времени добегания элементарных объемов стока до рассматриваемого створа реки производится путем построения на плане (карте) водосбора схемы изохрон добегания стока с последующим определением по ней графика распределения единичных площадей водосбора, дающих сток в течение избранного интервала времени. Аналитическим выражением М. и. является *генетическая формула стока.* Имеются предложения, предусматривающие усовершенствование указанной простейшей схемы М. и., в частности, в направлении учета непостоянства времени добегания путем построения карт изохрон для каждой фазы паводка особо или же путем построения карты эквидистант и установления фазовых коэффициентов, с помощью которых возможно осуществить учет изменчивости времени добегания.

МЕТОД ИОННОГО ПАВОДКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДА ВОДЫ РЕКИ — один из вариантов метода смешения.

См. *Ионный паводок.*

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВ — совокупность приемов, позволяющих установить процентное соотношение между частицами различных размеров в пробе, подвергавшейся анализу. В зависимости от размера частиц, выделяемых при анализе, применяются следующие приемы: 1. Непосредственный обмер крупных фракций при размерах отдельных частиц более 10 *мм.* 2. Просеивание на ситах. По этому методу разделение границ (наносов) по круп-

ности производится путем просеивания пробы через набор сит с отверстиями разного диаметра; применяется для разделения на группы частиц с диаметром в пределах от 1 до 10 *мм*. 3. Отмучивание, основанное на различной скорости падения в спокойной воде частиц грунта различных размеров. Применяется для разделения на группы частиц с диаметром менее 1 *мм*. Разновидностями приема являются методы фракциометра и пипетки, метод Сабанина.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ ИОНОВ АММОНИЯ[1] ($NH_4^{\cdot}$) — используется способность ионов аммония давать со щелочными растворами йодистой ртути (HgJ_2) окрашенные в желтый цвет соединения йодистого меркураммония. Образующийся в виде суспензированной взвеси йодистый меркураммоний придает раствору окраску в зависимости от количества $NH_4^{\cdot}$ — от желтой до красно-бурой. Окраску исследуемой пробы сличают с окраской стандартных растворов, содержание ионов аммония в которых точно известно, на основании чего устанавливают количество содержащихся в воде ионов $NH_4^{\cdot}$. В качестве стандартных применяются растворы хлористого аммония (NH_4Cl) в безаммиачной дистиллированной воде.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ ГИДРОКАРБОНАТНЫХ ИОНОВ (HCO_3') — основан на том, что при добавлении соляной кислоты (HCl) к воде, содержащей ионы HCO_3', последние переходят в угольную кислоту (H_2CO_3), которая распадается далее на CO_2 и H_2O; одновременно переводятся в CO_2 и ионы CO_3'', если они находятся в воде. Создав некоторый избыток кислоты над необходимой для перехода HCO_3' и CO_3'' в CO_2, удаляют из пробы воды двуокись углерода (CO_2) продуванием воздуха, лишенного CO_2, после чего избыток кислоты оттитровывают раствором буры ($Na_2B_4O_7$) в присутствии индикатора метилрот. Зная расход точных растворов кислоты и буры, находят количество ионов HCO_3' в исследуемой пробе. Метод является весьма точным, обеспечивая невыход погрешности за пределы 0,5%.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАЩЕГОСЯ В ВОДЕ ЖЕЛЕЗА (Fe) — основан на свойстве ионов Fe''' образовывать с роданистыми ионами интенсивно окрашенное в красный цвет комплексное соединение. Количество ионов железа в исследуемой пробе устанавливается колориметрическим способом. С этой целью в один цилиндр наливают 50 *мл* исследуемой воды, а в другой — такой же объем дистиллированной. В оба цилиндра добавляют примерно по 0,1 *г* сухого персульфата аммония, по 2 *мл* концентрированного раствора соляной кислоты (HCl), по 1 *мл* раствора роданида (KCNS) и сравнивают окраску полученных растворов. При различии окраски в раствор, образованный с дистиллированной водой, добавляют по каплям стандартный раствор железа до совпадения цвета в обоих цилиндрах. По количеству прилитого стандартного раствора устанавливают количество железа, содержащегося в исследуемой пробе воды. Метод является весьма чувствительным и позволяет определить ионы Fe''' при содержании их 0,02 *мг/л*.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ ($Ca^{\cdot\cdot}$) — применяется в двух вариантах: *объемный* и *весовой*.

При использовании *объемного* метода ионы кальция осаждаются из исследуемой пробы в виде щавелевокислого кальция (CaC_2O_4), раствором щавелевокислого аммония [$(NH_4)_2C_2O_4$] в присутствии хлористого аммония (NH_4Cl), который вводится в исследуемую пробу для удержания в растворе ионов магния. Образовавшийся осадок CaC_2O_4 фильтруется, промывается, растворяется в азотной кислоте (HNO_3) и выделившиеся при этом в количестве, эквивалентном кальцию, ионы оксалата (C_2O_4'') титруются раствором марганцевокислого калия ($KMnO_4$) до легкого, но устойчивого порозовения раствора. По количеству $KMnO_4$, израсходованного на титрование, определяют содержание $Ca^{\cdot\cdot}$ в исследуемой пробе. Точность метода 0,3—0,5%.

[1] Здесь и далее описываются методы, применяемые в гидрохимических лабораториях Гидрометслужбы.

При использовании *весового* метода из пробы воды раствором аммиака (NH_4OH) в присутствии хлористого аммония (NH_4Cl) осаждаются кремневая кислота и гидраты алюминия и железа. После этого раствором щавелевокислого аммония осаждают ионы кальция. Образовавшийся осадок щавелевокислого кальция после промывания, фильтрации и сжигания фильтра прокаливается, вследствие чего он переходит в окись кальция. Окись кальция переводят в сульфат кальция, в таком виде $Ca^{\cdot\cdot}$ и определяется взвешиванием. Точность метода 0,3—0,5%.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТВОРЕННОГО В ВОДЕ КИСЛОРОДА (O_2) — позволяет связать находящийся в исследуемой пробе воды кислород путем окисления хлористого марганца ($MnCl_2$) в щелочной среде с последующим окислением в кислой среде йодистого калия (KJ) в количестве, эквивалентном связанному кислороду. Вода при этом окрашивается в желтый цвет от выделившегося йода. После этого добавляют раствор крахмала и титруют раствором тиосульфата ($Na_2S_2O_3$) до исчезновения возникающей синей окраски воды. По количеству раствора тиосульфата, затраченному на титрование выделившегося йода, устанавливают количество кислорода в исследуемой пробе воды.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ КРЕМНИЯ (Si) — основан на способности соединений кремния образовывать с молибдатами в присутствии минеральной кислоты окрашенные в желтый цвет комплексные соединения — гетерополикислоту: $H_8Si_2(Mo_2O_7)_6$. Возникающая в исследуемой пробе окраска после введения в нее растворов указанных веществ сравнивается с окраской стандартного раствора хромовокислого калия (K_2CrO_4), цвет которого хорошо имитирует цвет гетерополикислоты; концентрация стандартного раствора является эмпирически подобранной для этой цели и соответствует (по цвету раствора) определенной концентрации кремния. Точность метода около 5%.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ ИОНОВ МАГНИЯ ($Mg^{\cdot\cdot}$) — заключается в осаждении из исследуемой пробы воды ионов магния с последующим прокаливанием и взвешиванием выпавшего из раствора осадка ($MgNH_4PO_4$). Для этой цели берут пробу воды, из которой уже удалены ионы кальция ($Ca^{\cdot\cdot}$), и воздействуют на нее в аммиачной среде фосфорнокислыми солями аммония [$(NH_4)_2HPO_4$] или натрия. Точность метода порядка 1%.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ СУММЫ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ ($Ca^{\cdot\cdot}$) **и МАГНИЯ** ($Mg^{\cdot\cdot}$) — определение суммы указанных ионов, или общей жесткости воды, осуществляется пальмитатным или трилонометрическим методом.

Определение общей жесткости пальмитатным методом основано на способности пальмитиновокислого калия ($C_{15}H_{31}COOK$) осаждать ионы $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ в виде труднорастворимых пальмитатов. После осаждения $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ избыток пальмитиновокислого калия уменьшает концентрацию водородных ионов в воде, повышая (pH), что отражается на изменении окраски индикатора, в качестве которого применяется фенолфталеин. Нейтрализацию производят раствором едкого натра (NaOH) и затем титруют раствором пальмитиновокислого калия до стандартной окраски раствора-свидетеля. Суммарное содержание $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ определяется по количеству израсходованного пальмитиновокислого калия на титрование. Точность метода порядка 1—3%.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ НИТРАТНЫХ ИОНОВ (NO_3') — колориметрический способ количественного определения ионов NO_3', основанный на оценке степени окраски исследуемой пробы воды, развивающейся в результате добавления в нее раствора дифениламина [$(C_6H_5)_2NH$] в серной кислоте (H_2SO_4). В качестве стандартов, при сравнении с которыми устанавливается интенсивность окраски пробы воды, применяются растворы азотнокислого калия (KNO_3).

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ НИТРИТНЫХ ИОНОВ (NO_2') — колориметри-

ческий способ количественного определения ионов NO_2', основанный на оценке окраски исследуемой пробы воды после добавления в нее специального реактива. Сравнение окраски производится со стандартными растворами, содержание нитритных ионов в которых заранее известно. В качестве реактива для определения NO_2 применяют смесь (в равных количествах) раствора α—нафтиламина ($C_{10}H_7NH_2$) в 12%-ной уксусной кислоте и раствора сульфаниловой кислоты в 12%-ной уксусной кислоте. Для стандартов используют растворы азотистокислого натрия ($NaNO_2$) в дистиллированной воде.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ СУЛЬФАТНЫХ ИОНОВ (SO_4'') — в наиболее распространенном его варианте основан на весовом определении выпадающего из раствора осадка сернокислого бария ($BaSO_4$), образующегося в кислой среде в результате добавления к исследуемой пробе бариевой соли.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ ХЛОРИДНЫХ ИОНОВ (Cl') — основан на выделении ионов Cl' из исследуемой пробы воды в виде осадка хлористого серебра ($AgCl$) при добавлении к пробе воды раствора азотнокислого серебра ($AgNO_3$). Образующийся при титровании избыток ионов серебра, вступая в реакцию с хромовокислым калием, добавляемым в качестве индикатора, вызывает изменение окраски вследствие образования красно-бурого осадка хромата серебра (Ag_2CrO_4). По количеству израсходованного на титрование $AgNO_3$ судят о количестве ионов Cl' в данном объеме воды.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКИСЛЯЕМОСТИ ВОДЫ — приемы, используемые для установления величин окисляемости воды. Основаны на учете потребного количества применяемых окислителей ($KMnO_4$, H_2O_2, $K_2Cr_2O_7$ и др.), затрачиваемых для окисления органических веществ, находящихся в исследуемой пробе воды. Окончательные результаты определения окисляемости воды выражаются количеством миллиграммов кислорода (*мг O/л*), необходимого для окисления веществ, содержащихся в 1 *л* воды.

Для определения окисляемости воды могут быть использованы два метода: *перманганатный* и *бихроматный*. В *перманганатном*, наиболее распространенном методе, в качестве окислителя используется марганцевокислый калий (перманганат калия) — $KMnO_4$. Получаемая при этом так называемая перманганатная окисляемость составляет обычно от 30 до 60% истинной (полной) окисляемости воды. В *бихроматном* методе в качестве окислителя органических веществ, находящихся в сухом остатке, используется хромовая кислота. Окисление осуществляют при кипячении пробы в присутствии концентрированной серной кислоты (H_2SO_4) и катализатора — сернокислого серебра.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЗРАЧНОСТИ ВОДЫ — приемы, используемые для оценки прозрачности воды. Непосредственно в водоеме прозрачность воды оценивается той глубиной, на которой исчезает видимость опускаемого белого диска; в лаборатории прозрачность воды оценивается высотой наибольшего слоя воды (в *см*), налитой в стеклянный цилиндр с плоским дном, через который (слой) возможно прочесть стандартный шрифт, расположенный на расстоянии 4 *см* ниже дна цилиндра.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ ДВУОКИСИ УГЛЕРОДА (CO_2) — позволяет путем титрования исследуемой пробы воды (щелочью $NaOH$ или Na_2CO_3) переводить угольную кислоту (H_2CO_3) в гидрокарбонатные ионы (HCO_3'), в результате чего определяется содержание CO_2. Титрование заканчивается при наступлении слабой розовой окраски исследуемой пробы (pH = 8,3—8,4). Для уточнения конца титрования всегда применяется эталонный окрашенный раствор - «свидетель». Точность данного метода определения CO_2 путем титрования щелочью не высока — порядка 10%.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ ФОСФОРА (P) — основан на способности фосфатов (растворенного минерального фосфора) образовывать с соединениями

шестивалентного молибдена, в данном случае [$(NH_4)_2MoO_4$], комплексные соли, окрашенные в синий цвет. Количество фосфатов в исследуемой пробе воды устанавливается путем сравнения ее окраски с окраской раствора фосфата калия (KH_2PO_4) с известным содержанием фосфатов.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТА ВОДЫ — используется для глазомерной оценки цвета воды в природных условиях. Цвет воды, находящейся непосредственно в водоеме, оценивается путем сравнения ее цвета, рассматриваемого на фоне белой круглой пластины, с цветом растворов стандартной шкалы, состоящей из пробирок, наполненных окрашенной жидкостью разных оттенков — от сине-желтого до желто-коричневого.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТНОСТИ ВОДЫ — применяется в лабораторных условиях. В лаборатории определение цветности воды в пробе осуществляется путем оценки степени ее окрашенности по сравнению со стандартной окраской, создаваемой в растворе хлорплатинатом калия и хлористым кобальтом. См. *Платиново-кобальтовая шкала.*

МЕТОД ПОЧВЕННЫХ ИСПАРИТЕЛЕЙ — способ измерения величины испарения с поверхности почвы между сроками наблюдений по изменению веса почвенного монолита, помещенного в испаритель, с учетом выпавших осадков за тот же период и количества воды, просочившейся через монолит. Изменение веса почвенного монолита определяется путем взвешивания испарителя на механических весах или путем гидростатического взвешивания. Осадки измеряются с помощью почвенного дождемера. Вода, просочившаяся через монолит, собирается в водосборном сосуде и измеряется измерительным стаканом почвенного дождемера. Наблюдения над испарением М. п. и. на поле, засеянном сельскохозяйственной культурой, заключаются в измерении суммарного испарения с почвы и растительного покрова и измерении испарения отдельно только с почвы под растительным покровом. По разности между суммарным испарением и испарением с почвы под растительным покровом определяется транспирация (испарение растениями).

МЕТОД (СПОСОБ) СКОЛЬЗЯЩЕГО ОСРЕДНЕНИЯ — последовательное осреднение численных характеристик природных явлений в пределах выбранных интервалов времени. При этом интервал осреднения систематически смещается вдоль осредняемого ряда за счет исключения после каждого осреднения первого члена ряда в пределах интервала осреднения и включения следующего члена ряда, не участвовавшего в осреднении. Применяется в целях исключения второстепенных отклонений и выявления главнейших закономерностей, присущих данному явлению.

МЕТОД СООТВЕТСТВЕННЫХ УРОВНЕЙ — простейший прием краткосрочного прогноза уровня воды в данном створе реки, основанный на использовании связи этого уровня с уровнем или расходом в выше лежащих створах и времени добегания воды, которое и определяет заблаговременность прогноза. Применяется для прогноза максимальных уровней паводков и уровня воды на судоходных реках.

МЕТОД ТЕНДЕНЦИИ — метод прогноза водности реки путем экстраполяции на некоторый период вперед хронологического графика хода уровня или расхода воды в данном створе реки. Исходным положением М. т. является принятие неизменной на период заблаговременности прогноза той тенденции в изменении уровня или расхода воды, которая сложилась к моменту составления прогноза.

МЕТОД ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА — использование закона сохранения энергии в форме уравнения теплового баланса для исследования закономерностей, существующих между приходом и расходом тепла за какой-либо период времени в пределах рассматриваемого участка территории, речного бассейна, озера, водохранилища, болота и т. д.

Использование М. т. б. позволяет решать задачи, относящиеся к области расчета нагревания и охлаждения воды в реках, озерах, болотах и т. д., расчета таяния снега, испарения воды и нарастания льда, и вы-

яснять закономерности развития ряда других важных гидрологических процессов, совершающихся под влиянием теплообмена между водными объектами и окружающей средой. Количественным выражением М. т. б. является уравнение теплового баланса.

См. также *уравнение теплового баланса.*

МЕТОД ТУРБУЛЕНТНОЙ ДИФФУЗИИ — метод, позволяющий оценить процесс перемещения находящихся во взвешенном состоянии в сплошной однородной среде (жидкости, газе) различных мелких частиц (наносов или льда в воде, пыли или водяных паров в воздухе и т. д.).

В основе М. т. д. лежит *уравнение турбулентной диффузии,* при использовании которого необходимо установить значения градиентов скорости, переносимой субстанции и величину *коэффициента турбулентного обмена.*

Применительно к задаче определения испарения с подстилающей поверхности определяются значения градиентов скорости ветра, температуры и влажности воздуха в приземном слое воздуха. Поэтому М. т. д. в этом случае часто называют *градиентным* методом измерения испарения. Применительно к задаче расчета движения наносов М. т. д. называют *диффузионной теорией* движения наносов.

МЕТОДЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОГНОЗОВ — расчетные приемы, позволяющие с той или иной степенью приближения и различной заблаговременностью определять величину или время наступления элементов гидрологического режима в данном пункте или на данном участке реки, озера, водохранилища. Разработка М. г. п. основывается на анализе взаимосвязи предшествующих и последующих гидрометеорологических условий, определяющих развитие гидрологических процессов в конкретных физико-географических условиях. При разработке практических приемов прогноза используются методы корреляционного анализа и математической статистики. Применяемые в оперативной практике М. г. п. делятся на три основные группы: 1. Методы, основанные на закономерностях перемещения водных масс в русловой сети; 2. Методы, основанные на закономерностях гидрометеорологических процессов, происходящих на водосборе; 3. Методы, основанные на связи некоторых гидрологических явлений (например, сроках вскрытия и замерзания рек и озер) с закономерностями атмосферной циркуляции.

Имеется ряд методов, основанных на использовании закономерности развития гидрологических процессов как в руслах, так и на водосборе. К этой категории гидрометеорологических методов прогноза относятся, например, прогнозы элементов весеннего половодья и дождевых паводков, стока горных рек и др.

См. также *гидрологические прогнозы.*

МЕТОДЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ — технические приемы, позволяющие рассчитать обычно с оценкой вероятности их появления, величины различных характеристик гидрологического режима. Разработка М. г. р. основывается на исследовании закономерностей развития гидрологических процессов и статистическом обобщении сведений о многолетних колебаниях рассматриваемых гидрологических величин.

См. также *гидрологические расчеты.*

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ (ОПРЕДЕЛЕНИЯ) РАСХОДА ВОДЫ[1] — совокупность элементарных измерений, по результатам которых представляется возможным вычислить величину расхода воды.

Различают три основных метода:

1. *Объемный, весовой* — измеряется объем, вес воды, отнесенный к одной секунде.

2. *Смешение водных масс* (прививки) — измеряется концентрация введенного в поток индикатора; расход воды — функция изменения концентрации индикатора.

Варианты: А) основной (классический) — длительный ввод индикатора, обеспечивающий полное перемешивание и устойчивое постоянство концентрации индикатора в контрольном сечении; Б) ионный паводок —

[1] Автор В. В. Уханов.

мгновенный ввод (выплеск) индикатора в поток и наблюдения изменяющейся (на подобие паводочной волны) концентрации его в контрольном сечении.

3. *Скорость-площадь* — измеряется площадь поперечного сечения потока и скорость течения в этом сечении; расход воды получается как произведение этих величин. Различают две группы вариантов метода:

А. Скорость измеряется непосредственно поплавком или гидрометрической вертушкой;

Б. Скорость определяется косвенно, измерения ее заменяются измерениями следующих величин, функционально зависящих от нее:

а) высотой уровня воды, напором — водосливы, отверстия;

б) гидродинамическим давлением — динамометры, трубка Пито, гидравлический удар;

в) перепадом гидравлического давления — сопла, диафрагмы, вентури, колено (расходомер в турбинном тракте);

г) расходом электрической энергии, затрачиваемой на поддержание заданной температуры тела, обмываемого водой;

д) скоростью распространения ультразвуковых колебаний по течению и против;

е) электрическим потенциалом, наводимым в движущемся проводнике (воде) в магнитном поле.

МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВО-ГРУНТОВ — процентное весовое содержание в породе различных по размерам фракций. При определении М. с. осадочных пород часто принимают следующую их классификацию по крупности (в *мм*): валуны крупные > 500, средние 500—250, мелкие 250—100; галька (щебень) крупная 100—50, средняя 50—25, мелкая 25—10; гравий (хрящ) крупный 10—5, мелкий 5—2; песок очень крупный 2—1, крупный 1—0,5, средний 0,5—0,25, мелкий 0,25—0,10, тонкозернистый 0,10—0,05, пыль 0,05—0,005; глина < 0,005.

МИКРОКЛИМАТ — особый метеорологический режим приземного слоя воздуха в пределах 1,5—2,0 *м* над поверхностью почвы, непосредственно зависящий от локальных свойств подстилающей поверхности и, в частности, от ее микрорельефа, характера растительности, строения почвы и т. д. В этом смысле можно говорить о климате поля, склона, леса и его опушки, берега озера и крупной реки и пр. Учет особенностей М. важен при детальном исследовании процессов формирования стока и водного баланса на малых водосборах.

МИКРОРЕЛЬЕФ — мелкие формы рельефа, занимающие всю земную поверхность. К формам М. относятся всевозможные мелкие возвышения и углубления земной поверхности, в том числе: создаваемые в процессе обработки почвы, возникающие в результате деятельности животных и растений, в начальной стадии развития эрозии и т. д.

МИКРОТЕРМОМЕТР — см. *Водный термометр.*

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ — природные воды, имеющие обычно минерализацию более 1 *г/л* и содержащие ряд специфических микроэлементов, благотворно воздействующих на человеческий организм. М. в. широко используются в лечебных целях.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ОЗЕРА — то же, что *соленые озера.*

МИНИМАЛЬНАЯ РЕЙКА — см. *Водомерная рейка.*

МИНИМАЛЬНЫЙ СТОК — наименьший сток рек, наблюдающийся в межень. Различают следующие характеристики М. с.:

а) суточные и среднемесячные расходы воды с разделением их на зимние и летние за каждый год;

б) средние многолетние значения (норма) суточных и среднемесячных расходов воды;

в) минимумы различной обеспеченности;

г) абсолютный минимум — наименьший расход воды за весь период наблюдений.

Синоним: *низкий сток.*

МИРОВОЙ ОКЕАН — непрерывная водная оболочка, покрывающая 361 млн. *км²*, или 70,8% земной поверхности. М. о. делится на четыре океана: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый.

МНОГОЛЕТНЕЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА — см. *Регулирование стока.*

МНОГОЛЕТНИЕ КОЛЕБАНИЯ СТОКА — изменения водности рек, происходящие в течение многолетних периодов, не выходящих за пределы современной климатической эпохи в виде более или менее значительных отклонений от нормы. Эти отклонения проявляются в форме последовательной смены многоводных и маловодных циклов, различающихся как по своей длительности, так и по величине отклонения от среднего значения стока за весь рассматриваемый период. Смена циклов различной водности происходит без четко выраженной периодичности. Такая закономерность М. к. с. характеризуется понятием цикличности М. к. с.

То же, что *циклические колебания стока.*

МНОГОЛЕТНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА — характерные (средние, наибольшие, наименьшие, наиболее ранние, наиболее поздние и др.) количественные характеристики или даты отдельных явлений режима водных объектов, устанавливаемые из ряда наблюдений за многолетний период.

МОДА — наиболее часто встречающееся значение в варьирующем ряде.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ — воспроизведение в лабораторных условиях каких-либо сторон процесса движения воды в естественных водных объектах с целью определения основных закономерностей движения жидкости, а также для выяснения характера взаимодействия потока с руслом и гидротехническими сооружениями. М. г. я. осуществляется путем создания модельного потока, механически подобного натурному. При полном *механическом подобии* потоков жидкости должно быть обеспечено их *геометрическое, кинематическое* и *динамическое* подобие. Это означает, что в сходственных точках модели и натуры скорости движущихся частиц и одноименные силы, действующие на них, должны быть параллельны и пропорциональны друг другу. Модель должна быть геометрически подобна натуре; при этом одноименными силами называются силы одной и той же механической природы, а сходственными точками — точки, одинаковым образом расположенные по отношению к границам потока. Коэффициенты пропорциональности между одноименными величинами модели и натуры называют *масштабами,* или константами *подобия;* они являются теми масштабными коэффициентами, с помощью которых производится пересчет величин, полученных на модели, к натурным их значениям и наоборот.

При М. г. я. зачастую не удается обеспечить полное механическое подобие, в первую очередь — одновременное моделирование сил инерции, тяжести и сопротивления. Поэтому в таких случаях, где главную роль играют силы *инерции* и *тяжести,* а силы сопротивления второстепенны (моделирование волнового режима на акватории портов, приливных и сгонно-нагонных явлений, влияние резких изменений сечения русла на водный поток и т. д.), моделируют *по Фруду,* т. е. при пересчете с модели на натуру принимают условие одинаковых значений числа Фруда на модели и в натуре, отказываясь в то же время от моделирования по Рейнольдсу. При моделировании систем, находящихся в основном под воздействием сил *инерции* и *внутреннего трения* (обтекание тела — крыла самолета, подводного судна и т. д., находящегося в потоке практически безграничной жидкости), моделируют *по Рейнольдсу* (для ламинарного режима). Для моделей неустановившегося движения воды в открытом русле, где основную роль играют силы тяжести и сопротивления, вопросы моделирования являются более сложными и приходится применять особые приемы исследования. Целый ряд сложностей связан и с моделированием потоков в размываемых грунтах (лабораторные исследования руслового процесса, фильтрации волн в пористом дне и т. д.).

При воспроизведении длинных бьефов рек и больших мелководных водоемов приходится прибегать к искажению масштабов, т. е. использовать значительно более крупный масштаб глубин, нежели плановый масштаб. Соотношение этих масштабов может колебаться от нескольких де-

сятков до сотен. В этом случае нарушается не только кинематическое и динамическое, но и геометрическое подобие модели натурному объекту.

Во всех случаях отсутствия полного механического подобия критерием соответствия явления на модели изучаемому явлению следует считать сохранение на модели характера процесса, в частности, превалирования тех или иных сил. Так, например, при искаженном моделировании мелководных водоемов нужно, чтобы и на модели, несмотря на неравенство масштабов, водоем остался мелководным. Отсутствие выхода за пределы изучаемого явления при переходе от натуры к модели обычно проверяется путем сопоставления данных эксперимента с имеющимися данными наблюдений, хотя бы и малочисленных и не очень детальных и точных.

МОДЕЛЬ РАСХОДА ВОДЫ — геометрическое представление расхода воды, измеренного методом скорость—площадь. В учебной гидрометрии на модели объясняется сущность способов вычисления (обработки) расхода как объема тела. М. р. в. — тело, напоминающее четверть эллипсоида; оно ограничено вертикальной плоскостью водного сечения, горизонтальной плоскостью эпюры распределения по ширине потока скорости поверхностных струй и поверхностью, совпадающей с концами векторов скорости в водном сечении.

См. *аналитический способ обработки расхода воды.*

МОДУЛЬ РАСХОДА — см. *Расходная характеристика.*

МОДУЛЬ СКОРОСТИ — см. *Скоростная характеристика.*

МОДУЛЬ СТОКА (q) — количество (расход) воды, стекающей в единицу времени с единицы площади водосбора; выражается в $л/сек\,км^2$ или $м^3/сек\,км^2$.

МОДУЛЬНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ — см. *Коэффициент модульный.*

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ВОДА — вода, удерживаемая в порах силами молекулярного притяжения к стенкам пустот и поверхностям частиц. Лежит над слоем гигроскопической воды, тогда как понятие пленочной воды охватывает и ту и другую воду. Некоторые авторы не отличают М. в. от пленочной, считая их синонимами.

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ВЕС — вес молекулы простого или сложного вещества, выраженный в кислородных единицах; за величину кислородной единицы принята $^1/_{16}$ часть веса атома кислорода.

МОЛЬ — масса вещества, выраженная в граммах, численно равная молекулярному весу данного вещества. То же, что и грамм-молекула.

МОНОЛИТ — вырезаемый из почвы или горной породы (грунта) массив с ненарушенной структурой; извлеченный из почвы М. используется для зарядки почвенных испарителей.

МОРЕ — как противоположность суше — водная оболочка земного шара; в широком смысле — Мировой океан. В более узком смысле М. — части океана, в большей или меньшей степени изолированные от него участками суши. Различают М. *внутренние* и *окраинные*; первые глубоко вдаются в глубь материка и имеют слабый водообмен с Мировым океаном, вторые прилегают к материку некоторой своей частью и имеют свободный водообмен с Мировым океаном. К некоторым морям относят и изолированные от Мирового океана крупные водоемы, сходные по химическому составу своих вод и процессам, в них протекающим, с М, например, Каспийское и Аральское.

МОРЕНА — скопление обломков горных пород, переносимых и отлагаемых ледниками при их таянии. От рыхлых отложений иного происхождения (речных, эоловых) М. отличается отсутствием слоистости, несортированностью материала, часто угловатостью обломков. М. формируется у конца ледника *(конечная М.)*, с боков *(боковая, или береговая, М.)*, располагается на его поверхности *(поверхностная М.)*, бывает заключена внутри льда ледника *(внутренняя М.)* или сосредоточена под ледником *(донная М.)*.

МОРЕННЫЕ ОЗЕРА — озера, занимающие впадины в области распространения морен.

МОРОЗНОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ — разрушение горных пород под действием давления, возникающего при замерзании воды в их трещинах и связанного со скачкообразным уве-

личением объема воды при ее замерзании на 10%. Сила этого давления составляет 890 *кг/см²*.

МОРСКАЯ ВОДА — вода морей и океанов содержит в растворенном состоянии много солей. Для океана их содержание в среднем составляет 35‰, а в морях в зависимости от степени их изолированности от океана, величины притока слабоминерализованных поверхностных вод, климатических условий соленость колеблется в значительных пределах. Так, соленость Средиземного моря доходит до 39‰. Плотность 1,0275—1,0220. Состав М. в. в океанах характеризуется следующими данными (в ионной форме):

Натрий	$Na^{\cdot}$	10,710	*г/л*
Калий	$K^{\cdot}$	0,390	»
Кальций	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,420	»
Магний	$Mg^{\cdot\cdot}$	1,300	»
Сульфат	SO_4''	2,700	»
Хлор	Cl'	19,350	»
Бром	Br'	0,060	»
Карбонат	CO_3''	0,070	»
		35,000	*г/л*

МОРСКОЙ ЛЕД — лед, образующийся при замерзании морской воды. Температура замерзания от —0,3 до —2,2 в зависимости от солености воды.

МОРФОГРАФИЯ — то же, что *орография*.

МОРФОЛОГИЯ СУШИ — см. *Геоморфология*.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ — количественные соотношения между отдельными морфометрическими характеристиками русла (глубиной, шириной, радиусом кривизны, шагом гряд, излучин и др.) или между ними и гидравлическими характеристиками потока (уклоном, расходом, скоростью течения и др.). В последнем случае зависимости часто называются гидроморфологическими. Примером М. з. является соотношение между шириной русла (B) и глубиной реки (H), сформулированное В. Г. Глушковым в виде

$$\frac{\sqrt{B}}{H} = \text{const}$$

при некоторых постоянных гидравлических условиях. С. И. Рыбкин для условий Верхней Волги и Оки получил:

$$B = 6{,}75Q^{0,57}K^{0,13}i^{-0,07},$$

$$H = 1905Q^{0,22}K^{0,50}i^{-0,24},$$

$$v = 0{,}778Q^{0,21}K^{0,37}i^{0,30},$$

где B — средняя ширина реки в *м*: H — средняя глубина реки в *м*; v — средняя скорость течения в *см/сек*, Q — средний многолетний расход воды в *м³/сек*, K — модульный коэффициент в процентах, i — падение реки в *мм/км*.

Эти зависимости автор назвал гидроморфологическими.

М. А. Великановым дан более общий вид гидроморфологических зависимостей:

$$\frac{B}{D} = a_1\left[\frac{Q}{D^2\sqrt{gDI}}\right]^{x_1},$$

$$\frac{H}{D} = a_2\left[\frac{Q}{D^2\sqrt{gDI}}\right]^{x_2},$$

где a_1 и a_2 — безразмерные коэффициенты, D — средний диаметр частиц донных отложений, Q — расход воды, протекающей в расчетный момент времени, I — средний уклон на участке реки, g — ускорение силы тяжести, $x_1 = 0{,}50—0{,}53$, $x_2 = 0{,}25—0{,}27$.

С. И. Рыбкин, указав, что множитель $\frac{Q}{D^2\sqrt{gDI}}$ описывает движение только в каналах с неразмываемым ложем, для рек с подвижным ложем дает такие гидроморфологические зависимости:

$$B = a_1\frac{\omega^2}{gI}\left[\frac{Q}{\omega}\left(\frac{gI}{\omega^2}\right)^2\right]^{\alpha_1},$$

$$H = a_2\frac{\omega^2}{gI}\left[\frac{Q}{\omega}\left(\frac{gI}{\omega^2}\right)^2\right]^{\alpha_2},$$

$$v = a_3\frac{\omega^2}{gI}\left[\frac{Q}{\omega}\left(\frac{gI}{\omega^2}\right)^2\right]^{\alpha_3},$$

a и α связаны условием $a_1, a_2, a_3 = 1$; $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1$. ω — гидравлическая крупность наносов, транспортируемых потоком.

Дальнейшее развитие гидроморфологические зависимости получили в работах И. А. Ржаницина, Г. П. Калинина и Н. А. Белинского, С. Т. Алтунина, И. И. Якунина и др.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ — количественное выражение размеров долин, русел рек, русловых образований, чаши озер, болот и их водосборов; например, ширина русла, площадь водосбора, извилистость русла, изрезанность береговой линии озера и т. д.

МОРФОМЕТРИЯ — раздел геоморфологии, в задачу которого входит получение количественных характеристик, размеров и форм рельефа, включая водные объекты; эти характеристики даются или в абсолютных размерах или в виде относительных показателей (индексов).

МОЧАЖИНЫ — 1) округлые или вытянутые понижения микрорельефа на болотах, в которых уровень грунтовых вод всегда либо большую часть года стоит выше поверхности торфяной залежи (М. с открытой водной поверхностью), либо периодически поднимается выше нее, в остальное же время залегает на небольшой глубине (10—30 *см*).

2) Избыточно увлажненные участки суши в местах выхода подземных вод без образования достаточно выраженного поверхностного стока.

МОЩНОСТЬ ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА — расстояние от зеркала воды до поверхности водоупорного ложа или между двумя водоупорами (для напорных вод). М. в. г. для безнапорных вод изменяется в соответствии с колебаниями уровня грунтовых вод.

МУТНОСТЬ ВОДЫ — содержание взвешенных веществ—наносов в единице объема смеси воды с наносами, выражается в весовых единицах ($г/м^3$, $мг/л$) или в объемных — $\left(\frac{м^3 \text{ твердого вещества}}{м^3 \text{ смеси воды и наносов}}\right)$. В реках и водоемах измеряется путем отбора проб с последующим фильтрованием и взвешиванием высушенных фильтров с наносами. Знание М. в. необходимо при проектировании питьевого и промышленного водоснабжения, оросительных систем, при оценке условий изнашиваемости турбин и т. д. В гидрометрии измерения мутности обычно используются для определения расходов взвешенных наносов и последующего вычисления их стока. Различают: *единичную М.*, получаемую в точке потока путем отбора пробы; *среднюю М. потока* (среднюю расходную М.), находимую путем деления расхода взвешенных наносов на расход воды; *среднюю М. на вертикали* — частное от деления элементарного расхода взвешенных наносов на элементарный расход воды. Среднюю расходную М. следует отличать от средней М. в. поперечного сечения реки, которая может быть найдена по изолиниям М. в.

МУТНОСТЬ ЕДИНИЧНОЙ ПРОБЫ ВОДЫ ($\rho_{ед}$) — мутность воды в пробе, взятой батометром в какой-либо точке потока. Определяется в лаборатории путем выделения наносов из взятой пробы воды.

МУТНОСТЬ НА ВЕРТИКАЛИ, СРЕДНЯЯ ($\rho_в$) — мутность воды средняя по вертикали, вычисляемая путем деления элементарного расхода наносов на элементарный расход воды.

МУТНОСТЬ ПОТОКА, СРЕДНЯЯ ($\rho_{ср}$) — мутность воды средняя в живом сечении потока; выражается путем деления величины расхода взвешенных наносов на величину расхода воды.

МЫС — часть суши, вдающаяся в форме более или менее острого выступа в море, озеро или реку.

Н

НАБЛЮДАТЕЛЬ — специально обученное лицо, производящее по заданной программе и по специальным инструкциям наблюдения за изменением гидрологических или метеорологических элементов.

НАВАЛЫ ЛЬДА — нагромождения льдин на берегах рек, озер, во-

дохранилищ, образующиеся в период весеннего ледохода и при заторах.

НАВЕТРЕННЫЙ БЕРЕГ — тот берег, по направлению к которому дует ветер.

НАВИГАЦИОННЫЕ КАРТЫ — карты водных пространств и прилегающей к ним части береговой полосы с показанием глубин, фарватера, средств навигационного оборудования и других объектов, имеющих навигационное значение.

НАВОДНЕНИЕ — затопление водой местности в пределах речной долины и населенных пунктов, расположенных выше ежегодно затопляемой поймы, вследствие обильного и сосредоточенного притока воды в результате снеготаяния или дождей или вследствие загромождения русла льдом (весной) или шугой (осенью). К особому типу относятся наводнения, вызываемые ветровым нагоном воды в устья рек.

См. также *разливы рек.*

НАГОН ВОДЫ — см. *Денивеляция водной поверхности.*

НАДМЕРЗЛОТНЫЕ ВОДЫ — подземные воды зоны вечной мерзлоты, залегающие на мерзлых породах, как на водоупорном ложе. Среди Н. в. выделяют три группы: 1) сезонно промерзающие воды; 2) частично промерзающие воды; 3) незамерзающие воды многолетних таликов.

НАДПОЙМЕННЫЕ ТЕРРАСЫ — все террасы в долине реки, расположенные выше поймы. Счет террас идет снизу вверх. Первой террасой считают первую надпойменную.

НАИЛОК — годовой слой пойменных отложений наносов.

НАИМЕНЬШАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ — см. *Влагоемкость почвогрунтов.*

НАЛЕДЬ — ледяное образование, возникающее в результате замерзания воды, выходящей через трещины на поверхность ледяного покрова вследствие уменьшения живого сечения реки при закупоривании его внутриводным льдом или при промерзании реки. Н. может образоваться также в результате выхода на дневную поверхность и замерзания грунтовых вод. Явление изливания речной воды на поверхность ледяного покрова, замерзание грунта, приводящее к вытеснению подземных вод на дневную поверхность, образование ледяных бугров и ледяных полей и залитых водой участков на поверхности ледяного покрова — называется *наледным процессом.* Различают Н. *речные, подземных вод* и *смешанные.* По длительности Н. бывают *однолетними* (сезонными) и *многолетними.*

НАМЕТКА — шест для промера глубин; обычно деревянный, толщиной 4—6 *см*, длиной 4—6 *м.* С одного конца окован железным башмаком, а для работы в заиленных руслах надевается упор — поддон. Деления обычно через 10 *см*; глубина отсчитывается с точностью 5 *см.*

НАНОСЫ — 1) твердые частицы, переносимые потоками и течениями в водохранилищах, озерах и морях. В потоки Н. поступают в результате русловых размывов и эрозий в водосборных бассейнах. Перемещение Н. в реках характеризуется процессом переотложения, в результате которого формируются различные русловые аккумулятивные образования и поймы. Различают Н. *взвешенные,* переносимые во всей толще потока, и *донные* (влекомые) — преимущественно более крупные частицы, переносимые в придонном слое потока и составляющие главный материал для формирования русловых образований. Отложения Н. на дне потока содержат в различной пропорции крупные и мелкие наносы из категории транспортируемых потоком, но могут включать неподвижные (более крупные) наносы. В озера, водохранилища и моря наносы поступают вместе со стоком воды и в результате абразии берегов.

2) В более общем смысле Н. — продукт разрушения горных пород и органических остатков, переносимых ветром, водой и ледниками с места своего образования. В зависимости от условий переноса разрушенных пород различают Н. *эоловые, аллювиальные, делювиальные, ледниковые* и т. д. См. *Морена.*

НАПОР ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ — то же, что *гидростатическое давление.*

НАПОРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ — движение жидкости без

наличия свободной поверхности. При Н. д. ж. давление на поверхности воды превышает атмосферное; например, движение воды в водопроводе, напорных трубопроводах при полностью заполненном водоносном пласте, перекрытом сверху и снизу водоупорным слоем (артезианские воды) и т. д.

НАПОРНЫЕ (ВОСХОДЯЩИЕ) ВОДЫ — см. *Артезианские воды.*

НАПОРНЫЙ ГРАДИЕНТ — отношение разницы напоров, возникающих при напорном движении, в двух пунктах к расстоянию между ними. Если напор между точками изменяется равномерно, то Н. г. между этими пунктами равен отношению статических уровней к горизонтальному расстоянию между ними.

НАСЛУД — молодой тонкий лед на поверхности более старого, образовавшийся из воды, вышедшей на лед или скопившейся на льду при оттепелях. См. также *наледь.*

НАСЛУЗОВАНИЕ — образование новых слоев ледяного покрова из снега и воды, выжимающейся из-под льда сквозь тонкие трещины в результате нагрузки льда снежным покровом и пропитывающей нижние слои снега. Эта снежно-водная прослойка («мокрый наслуз») замерзает сверху и в дальнейшем полностью смерзается с ниже лежащим льдом. Такой белесоватый мутный лед называется уже «сухим наслузом», «слудом».

НАСТ — ледяная корка на поверхности снежного покрова, образующаяся в результате таяния верхнего тонкого слоя снега и последующего замерзания образовавшейся воды.

НАЧАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ГИДРОМЕТРИЧЕСКОЙ ВЕРТУШКИ — наименьшая скорость течения воды, при которой начинается вращение рабочего колеса (винта, ротора) гидрометрической вертушки. Иногда для этого понятия в качестве синонима употребляют термин *«чувствительность гидрометрической вертушки».* Правильнее эти понятия различать, понимая под чувствительностью гидрометрической вертушки ее способность реагировать на изменения величин и направления измеряемой скорости течения воды.

Н. с. в. — весьма неустойчива, поэтому измерения вертушкой допустимы, когда скорость течения по крайней мере в 3—4 раза больше Н. с. в.

У вертушки Жестовского Н. с. в. около 0,04 *м/сек,* а минимальная скорость, при которой показания вертушки можно считать достаточно точными (2%), принимается равной 0,15 *м/сек.*

НЕЗАРЕГУЛИРОВАННЫЙ СТОК — сток, режим которого характеризуется относительно резкими, невыравненными во времени колебаниями в течение года, мало отличающимися от колебаний поступления воды на водосбор. В более узком, инженерном смысле понятие Н. с. применяется для обозначения водного режима всякой реки, сток которой не подвергается перераспределению (регулированию) во времени с помощью инженерных мероприятий.

См. также *зарегулированный сток.*

НЕЙТРАЛЬНАЯ РЕЧНАЯ СЕТЬ — система рек, в расположении которых не обнаруживается соответствия с геологическим строением местности.

Устаревший синоним: *инсеквентная речная сеть.*

НЕКТОН — организмы, обитающие в водоемах и способные активно перемещаться в воде.

НЕПРИЗМАТИЧЕСКОЕ РУСЛО — см. *Типы русел водных потоков.*

НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ — движение, при котором глубина, площадь живого сечения, скорость и гидравлический уклон различны в разных сечениях потока, но не изменяются во времени в данном сечении. Н. д. всегда имеет место при установившемся движении в непризматическом русле. Может иметь место и в призматическом русле, например, в зоне кривой подпора или кривой спада.

НЕСЖИМАЕМАЯ ЖИДКОСТЬ — теоретическая схема жидкости, плотность которой постоянна, т. е. не зависит от координат и времени. При исследовании движения воды ее обычно можно принимать за Н. ж., однако в ряде практических задач, например при расчете гидравличе-

ского удара в трубе или подводного взрыва, нельзя ограничиться схемой Н. ж. Для газов в большинстве случаев плотность существенно изменяется с изменением давления и температуры; такие жидкости называются сжимаемыми.

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА — способность ледяного покрова выдерживать нагрузки; она зависит от толщины и структуры льда, его температуры, скорости движения перемещающегося груза и некоторых других факторов. В простейшем случае толщина льда (h *см*), необходимая для транспортировки по нему груза весом P тонн, выражается зависимостью

$$h = \alpha \sqrt{P},$$

где α — коэффициент, равный 11 для колесных грузов и 9 — для гусеничных.

Допускаемая нагрузка ($P_{доп}$) в тоннах для колесных грузов может быть принята по соотношению

$$P_{доп} = \frac{100}{N} h^2 K,$$

а для гусеничных грузов

$$P_{доп} = \frac{125}{N} h^2 K,$$

где N — коэффициент запаса, колеблющийся в пределах от 1,0 до 1,9 в зависимости от состояния льда и принимаемой степени гарантийности переправы, h — фактическая наименьшая толщина льда в *м*, K — температурный коэффициент, определяемый по особым зависимостям.

Синоним: *грузоподъемность ледяного покрова.*

НЕУСТАНОВИВШЕЕСЯ ДВИЖЕНИЕ (жидкости в открытых потоках) — движение, при котором все элементы движения потока — глубина, площадь живого сечения, скорость и гидравлический уклон в любом створе рассматриваемого участка подвержены изменениям во времени. Н. д. представляет собой наиболее общий вид движения, по отношению к которому установившееся (неравномерное и равномерное) движение является частным случаем. Волна половодья или волны попусков из водохранилищ, происходящие по реке, вызывающие непрерывное изменение уровней, расходов и прочих гидравлических параметров потока в каждом створе, являются примерами Н. д. в естественном потоке.

В продольном сечении потока Н. д. проявляется в форме *длинных волн,* распространяющихся от зоны возмущения. Поэтому Н. д. часто называют *волновым движением.* Характерной особенностью этой формы волнового движения является способность ее переносить значительные расходы воды, тогда как поверхностные или, что то же, короткие (например, ветровые волны) волны этой способностью почти не обладают. Поэтому волны Н. д. часто называют *волнами перемещения.*

Н. д. воды в открытых руслах можно разделить на два основных типа — *медленно изменяющееся Н. д.* («непрерывные» волны) и *прерывные волны.*

Прерывные волны характеризуются быстрым изменением уровня и относительно большой крутизной свободной поверхности. Для них не справедливы уравнения медленно изменяющегося неустановившегося движения (уравнения Сен-Венана). Такие волны образуются при прорыве плотины, крутых попусках при малой начальной глубине воды, движении волны по сухому руслу и т. д. В этих случаях волна является прерывной лишь в короткой области (т. н. лоб волны), где происходит интенсивное рассеяние энергии. В остальной части — теле волны — движение является медленно изменяющимся.

При *медленно изменяющемся Н. д.* воды кривизна профиля свободной поверхности очень мала, длина волн превосходит их высоту в сотни, тысячи и более раз. Подъемы уровня не обязательно малы по сравнению с первоначальной глубиной водотока, но изменения уровней происходят достаточно медленно. К этой категории относятся волны половодья, паводков и попусков.

НИЗИННОЕ БОЛОТО — см. *Типы болот.*

НИСХОДЯЩЕЕ ПОДЗЕМНОЕ ПИТАНИЕ — поступление подземных вод в поверхностные водотоки

и водоемы из водоносных пластов, не имеющих гидравлической связи с ними; осуществляется путем стекания подземной воды под действием силы тяжести в зависимости от режима водоносного горизонта и вне связи с уровнем воды водотока или водоема.

Н. п. п. иногда определяют как нисходящий тип режима подземного питания рек.

НИТРАТЫ — соли азотной кислоты (HNO_3); хорошо растворяются в воде, образуя отрицательно заряженные нитратные ионы (NO_3') и положительно заряженные ионы металлов.

НИТРИТЫ — соли азотистой кислоты (HNO_2), представляющие собой кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде. При этом образуются отрицательно заряженные нитритные ионы (NO_2') и положительно заряженные ионы металлов.

НОМОГРАММА — графическое изображение уравнения, связывающего две или несколько взаимозависимых величин; Н. позволяет по исходным заданным величинам получить значение той величины, в отношении которой ведется расчет. Применение Н. существенно ускоряет и облегчает расчеты, особенно при сложных и громоздких для расчета исходных уравнений.

НОНИУС — вспомогательная шкала, используемая для более точных отсчетов линейных и угловых единиц измерения. Принцип построения Н. основан на совмещении двух шкал, из которых одна имеет на рассматриваемом участке n делений, а вторая $n+1$ или $n-1$ делений. Разность между ценой деления основной и вспомогательной шкалы называется точностью Н. Н., устраиваемый на геодезических приборах, называется *верньером*.

НОРМА ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН — среднее значение характеристик гидрологического режима за многолетний период такой продолжительности, при увеличении которой полученное среднее значение существенно не меняется. В качестве возможного критерия продолжительности указанного многолетнего периода принимается условие включения в этот период четного числа многолетних циклов изменения рассматриваемой величины. Практически Н. г. в. считается среднее значение, полученное из ряда, охватывающего 40—60 лет наблюдений. В этом смысле можно говорить о норме годового стока, норме сроков вскрытия и замерзания водных объектов, норме дат начала и окончания весеннего половодья, норме высоты снежного покрова, запаса воды в снеге к началу снеготаяния и т. д.

НОРМА ОСУШЕНИЯ — расчетная величина понижения уровня грунтовых вод на осушаемой территории; зависит от свойств почвы и вида растений, для возделывания которых используется осушенная территория. Применительно к условиям торфяных почв Н. о. находится в пределах: для зерновых 0,7—0,8 *м*, для садов 1,1—1,2 *м*, для технических культур и овощей 0,8—1,0 *м*.

НОРМА СТОКА — среднее значение величины стока за многолетний период такой продолжительности, при увеличении которой полученное значение существенно не меняется. Н. с. может быть вычислена путем осреднения годовых величин стока (норма годового стока), стока за весеннее половодье (норма весеннего стока), за отдельные месяцы или иные периоды года. Часто термин Н. с. применяется как сокращенное выражение понятия нормы годового стока. Н. с. выражается в модулях стока, в слое стока и в виде среднего многолетнего расхода воды того периода года, для которого она вычислена.

См. также *норма гидрологических величин*.

НОРМАЛЬНАЯ ГЛУБИНА (h_0) — глубина, соответствующая условию протекания заданного расхода воды Q при равномерном движении. Величина Н. г. при данном расходе зависит от формы русла, его шероховатости и уклона дна, в отличие от критической глубины $h_{кр}$, зависящей только от формы русла. При разных соотношениях глубин h_0 и $h_{кр}$ наблюдаются различные состояния потока в равномерном движении при $h_0 > h_{кр}$ — спокойное, при $h_0 < h_{кр}$ — бурное, при $h_0 = h_{кр}$ — критическое состояние потока.

НОРМАЛЬНЫЙ ПОДПОРНЫЙ ГОРИЗОНТ — наивысшая отметка водной поверхности водохранилища, которая может длительно поддерживаться подпорным сооружением. Применительно к нормальному подпорному горизонту производятся основные расчеты устойчивости гидротехнических сооружений и предусматриваются нормальные запасы надежности, отвечающие существующим техническим условиям.

НУЛЬ ГРАФИКА ВОДОМЕРНОГО ПОСТА (УРОВНЕМЕРА) — горизонтальная плоскость, к которой, как к нулевой поверхности, приводятся отсчеты высоты уровня воды. При установке водомерного поста нуль графика назначается так низко, чтобы все высоты уровня были числами положительными. Высоту Н. г. в. п. стремятся сохранить постоянной в течение всего времени действия водомерного поста. Приведение отсчета уровня воды к Н. г. в. п. заключается в суммировании отсчета и «приводки».

См. *Приводка к Н. г. в. п.*

НУЛЬ НАБЛЮДЕНИЯ ВОДОМЕРНОГО ПОСТА (УРАВНЕМЕРА) — горизонтальная плоскость, совпадающая с нулевым делением (отсчетом) постоянной или переносной водомерной рейки. На свайном водомерном посту Н. н. в. п. столько же, сколько свай, на реечном — сколько постоянных реек. Превышение Н. г. в. п. над нулем графика водомерного поста называется «приводкой». Она определяется периодически нивелированием.

НУЛЬ ВОДОМЕРНОГО ПОСТА (УРОВНЕМЕРА) — плоскость самого низкого нуля наблюдения в начале работы установки водомерного поста — головки самой нижней сваи или нулевое деление самой нижней постоянной водомерной рейки. До введения понятия о нуле графика водомерного поста к Н. в. п., как к нулевой плоскости, приводились отсчеты уровня. Впоследствии было замечено, что во многих случаях так приведенные высоты уровня оказывались несравнимыми между собой вследствие того, что высота такого вещественного Н. в. п. менялась в результате оползания берега и вспучивания и оседания грунта. Вместо Н. в. п. в 30-х годах было введено понятие нуля графика (водомерного поста), причем словом «график» желали подчеркнуть отличие нового способа приведения отсчетов уровня от прежнего.

О

ОБВАЛОВАНИЕ РУСЛА — ограждение русла земляными валами, располагающимися вдоль реки; применяется для предохранения местности от затопления.

ОБВОДНЕНИЕ — повышение водообеспеченности хозяйственных и бытовых мероприятий в маловодных районах путем использования местного стока и подземных вод или подачей воды каналами из более богатых водой районов. Использование местного стока и подземных вод в целях О. территории осуществляется устройством прудов, прудов-копаней, колодцев и других водоемов, дополняющих естественную гидрографическую сеть.

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ — вероятность того, что рассматриваемое значение гидрологической величины может быть превышено среди совокупности всех возможных ее значений. В тех случаях, когда рассматриваемая гидрологическая величина имеет место лишь один раз в каждом году (например, величина стока воды в реке за год, наивысший в году расход воды и т. д.), О. г. в. часто характеризуют числом лет, в течение которых рассматриваемая величина принятой вероятности повторения может быть превзойдена.

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ МЕТОДА ПРОГНОЗА — вероятность того, что ошибки прогноза не превышают установленную для данной предсказываемой переменной допустимую ошибку. Определяется как процентное отноше-

ние числа случаев с ошибками прогноза, не превышающими допустимую, к общему числу прогнозов.

ОБЛАСТЬ ПИТАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — область (обыкновенно приподнятая часть структуры земной коры), в которой происходит поступление атмосферных и поверхностных вод на питание подземных вод. См. *Очаги питания подземных вод.*

ОБЛАСТЬ РАЗГРУЗКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — участок земной коры, где подземные воды выходят на дневную поверхность или в поверхностные водотоки и водоемы.

Синонимы: *область выклинивания, область дренажа.*

ОБРАТНАЯ ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТРАТИФИКАЦИЯ — такое распределение температуры воды по глубине водоема, при котором она закономерно возрастает от поверхности ко дну. Устанавливается после осенней гомотермии и сохраняется в течение зимнего периода.

ОБРАТНЫЙ УКЛОН — см. *Типы русел водных потоков.*

ОБСЕКВЕНТНЫЕ РЕКИ — см. *Геоморфологическая классификация рек.*

ОБЪЕМ СТОКА (W) — количество воды, протекающее через рассматриваемый створ водотока за какой-либо период времени; выражается для малых потоков в $м^3$, для крупных рек в $км^3$.

ОБЪЕМНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВО-ГРУНТОВ — отношение объема воды, находящейся в порах, трещинах и других пустотах горной породы, к объему всей породы, выраженное в процентах.

ОБЪЕМНЫЕ СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В ЖИДКОСТИ — силы, приложенные ко всякой материальной частице рассматриваемого объема жидкости и пропорциональные массе этого объема.

Из объемных сил, действующих на жидкость как сплошную среду, наиболее часто принимаются во внимание силы тяжести и силы инерции. К объемным силам также относятся молекулярные силы, являющиеся силами магнитного и электрического взаимодействия между молекулами.

Синоним: *массовые силы.*

ОБЪЕМНЫЙ ВЕС ВЛАЖНОГО ГРУНТА (Δ) — отношение веса какого-либо объема грунта данной влажности (G) к весу воды, взятой в объеме (V) всего грунта (объем зерен + объем пор),

$$\Delta = \frac{G}{V} \ г/см^3.$$

О. в. в. г. зависит от минералогического состава, пористости и влажности грунта. Численно он равен весу единицы объема грунта при данной пористости и влажности. Максимального значения при данной пористости и влажности О. в. в. г. достигает при полном заполнении пор водой.

ОБЪЕМНЫЙ ВЕС ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (НАНОСОВ) (γ) — отношение веса высушенного до воздушно-сухого состояния (для песков) или до абсолютно сухого состояния (для илов и глин) образца отложений к его первоначальному объему, отвечающему естественной влажности и укладке; выражается в $г/см^3$ и $т/м^3$.

Между О. в. д. о., их *удельным весом* (δ) и *пористостью* (п) существует следующая зависимость:

$$\gamma = \delta\,(1 - п).$$

Знание О. в. д. о. необходимо при пересчете стока наносов, выраженного в весовых единицах в объемные единицы, что требуется, например, при расчете сроков заиления водохранилищ.

ОБЪЕМНЫЙ ВЕС ПОЧВО-ГРУНТА (ВЕС ЕДИНИЦЫ ОБЪЕМА) — отношение веса (в граммах) сухого образца почво-грунта к его объему (в $см^3$) в естественных условиях. О. в. п.-г. показывает, сколько граммов данного почво-грунта приходится на 1 $см^3$ его объема в условиях естественной укладки частиц в сухом состоянии.

ОБЪЕМНЫЙ ВЕС ТВЕРДОЙ ФАЗЫ (СКЕЛЕТА) ГРУНТА (δ) — отношение веса твердых частиц или веса абсолютно сухой породы к весу воды, взятой в объеме, равном объему всей породы (объем зерен плюс объем пор) при данной пористости. Численно О. в. т. ф. г. равен весу единицы объема грунта за вычетом веса воды в порах (при естественной пористости грунта). Чем

больше О. в. т. ф. г., тем меньше пористость и больше плотность грунта. Для грунтов, не изменяющихся в объеме при высушивании, О. в. т. ф. г. может быть определен непосредственным взвешиванием абсолютно сухого образца. Для грунтов, сжимающихся при высушивании (связные грунты), он вычисляется по формуле

$$\delta = \frac{\Delta}{1 + 0{,}01W} \ г/см^3,$$

где W — естественная влажность, δ — объемный вес грунта при естественной влажности.

ОБЪЕМНЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ (определения расхода воды) — расход воды вычисляется по данным измерения объема воды W, собравшейся в специальном мерном сосуде (бассейне), в который вливался поток воды в течение измеренного периода времени t

$$Q = \frac{W}{t}.$$

О. м. и. применяется главным образом в качестве основного, образцового при исследованиях точности других методов, измерения расхода воды, например, для определения эмпирического коэффициента расхода мерного водослива, а также О. м. и. применяется в тех случаях, когда другие методы неудобны или не могут быть применены из-за малости величины расхода.

Точность О. м. и. зависит от точности измерения объема мерного бассейна и точности «отсечки» потока в начальный и конечный момент измерения. Погрешность измерения уменьшается с увеличением длительности сбора воды в мерном бассейне.

Гарантированная случайная погрешность одного измерения (осредненного) расхода воды может быть оценена в ±0,5%, если мерный бассейн (сосуд) имеет форму правильного геометрического тела, обеспечивающую возможность измерения объема воды в нем (с применением игольчатой рейки) с точностью 0,2%, если емкость бассейна была достаточной для слива воды в течение по крайней мере 500 сек. и если на «отсечку» в начале и в конце измерения затрачено не более чем по 1 сек.

ОВРАГИ — крупные промоины, часто с многочисленными отвершками, возникающие в результате эрозионной деятельности снеговых и дождевых вод, стекающих по земной поверхности, особенно в областях распространения рыхлых, легко размываемых отложений (лёссов, суглинков). О. характеризуются крутыми склонами, V-образной формой поперечного сечения и примерно треугольной формой в плане. О. — один из главных источников поступления наносов в реки.

ОДНОРАЗМЕРНОЕ ТЕЧЕНИЕ — теоретическая схема, в которой рассматриваются только продольные скорости, средние по сечению. Изменение продольной скорости по сечению, а также другие составляющие полного вектора скорости (поперечная и вертикальная скорости) при этом не рассматриваются. Схема О. т. широко применяется в речной гидравлике при рассмотрении установившегося (равномерного и неравномерного) движения воды в открытом русле, в частности при построении кривых свободной поверхности русла, а также для неустановившегося движения воды.

ОЗЕРА АККУМУЛЯТИВНЫЕ — озера, располагающиеся во впадинах, образованных неравномерным распределением по земной поверхности продуктов разрушения горных пород в результате деятельности ледника, ветра, текучей воды и пр. Разделяются на моренные, дюновые и пр.

ОЗЕРА АНТРОПОГЕННЫЕ — см. *Классификация озерных котловин.*

ОЗЕРА БЕССТОЧНЫЕ — озера, не имеющие поверхностного или подземного стока и расходующие поступающую в них воду на испарение; в силу сложности установления факта наличия или отсутствия подземного стока обычно к категории О. б. относят все озера, не имеющие поверхностного стока.

ОЗЕРА ВУЛКАНИЧЕСКИЕ — озера, располагающиеся в кратерах потухших вулканов (кратерные озера) или в понижениях застывшей лавы (кальдерные озера), либо в до-

лине реки вследствие перегораживания ее потоком лавы.

ОЗЕРА ГИДРОГЕННЫЕ — см. *Классификация озерных котловин.*

ОЗЕРА ГЛЯЦИОГЕННЫЕ — см. *Классификация озерных котловин.*

ОЗЕРА ДЕФЛЯЦИОННЫЕ — см. *Классификация озерных котловин.*

ОЗЕРА ЗАВАЛЬНЫЕ — озера, возникшие в результате горных обвалов; относятся к категории плотинных озер.

ОЗЕРА КАРОВЫЕ — высокогорные озера, вместилищем которых являются кары.

ОЗЕРА КАРСТОВЫЕ — озера, возникающие в результате заполнения водой карстовых воронок.

ОЗЕРА КРАТЕРНЫЕ — озера, располагающиеся в кратере вулкана. Отличаются небольшими размерами, круглой формой плановых очертаний, слабо расчлененной береговой линией и относительно большими глубинами.

ОЗЕРА МОРЕННЫЕ — озера, расположенные во впадинах, возникших в результате неравномерного распределения ледниковой морены.

ОЗЕРА ОРГАНОГЕННЫЕ — см. *Классификация озерных котловин.*

ОЗЕРА ПЛЕСОВЫЕ — разобщенные плесы пересыхающих рек; распространены в районах недостаточного увлажнения.

ОЗЕРА ПЛОТИННЫЕ — озера, образующиеся в результате перекрытия долины в каком-либо месте обвалом, ледником, выносами наносов и т. п. В эту группу входят искусственные озера-водохранилища.

ОЗЕРА ПОЙМЕННЫЕ — замкнутые водоемы, располагающиеся в пределах поймы реки и представляющие собой отчленившиеся от основного русла рукава и протоки; характеризуются обычно продолговатой извилистой формой.

Применяемый иногда синоним: *озера-старицы.*

ОЗЕРА ПРОСАДОЧНЫЕ — озера, расположенные в понижениях рельефа, возникающих при оседании почво-грунта, происходящем в результате вымывания водой некоторых солей и ослабления цементации почвы.

Синоним: *озера суффозионные.*

ОЗЕРА ТЕРМОКАРСТОВЫЕ — озера, возникающие при заполнении водой углублений на поверхности земли, образующихся в областях развития вечной мерзлоты вследствие таяния подземных пластов и линз льда.

ОЗЕРА ЭОЛОВЫЕ — см. *Классификация озерных котловин.*

ОЗЕРНАЯ КОТЛОВИНА — углубление земной поверхности, служащее вместилищем озерной воды. Иногда применяется менее распространенный термин — озерная ванна. Часть О. к., заполненная водой до высоты максимального подъема уровня, называется *озерным ложем,* или *озерной чашей.*

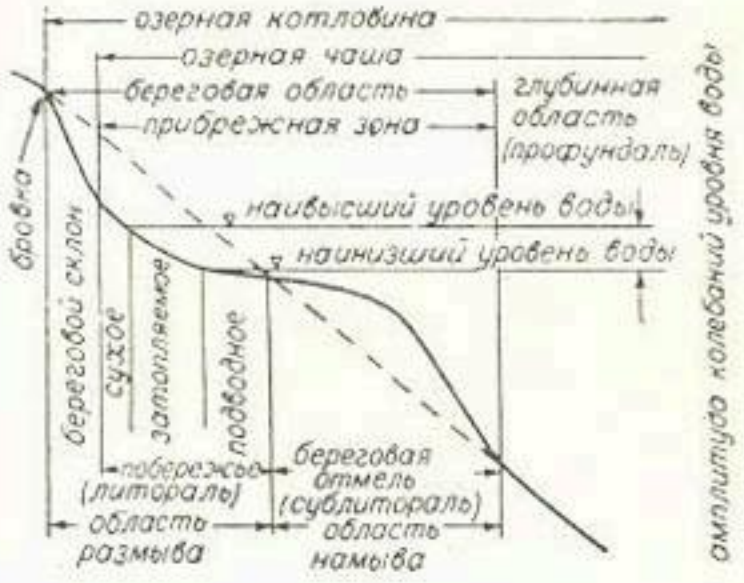


Схема расчленения береговой области озерного ложа.

В О. к. различают береговую и глубинные области. *Береговая область* включает *береговой склон, побережье* (литораль) и *береговую отмель* (сублитораль). Береговая область простирается до тех глубин, где еще прослеживается влияние волн на дно водоема. *Побережье (литораль)* располагается от зоны заплеска волн до глубины проникновения растительности или лучей света. *Береговая отмель (сублитораль)* располагается от нижней границы побережья до глубин, на которых затухает воздействие волн на дно водоема. Береговая отмель заканчивается подводным откосом, являющимся границей между склоном и дном чаши озера.

О. к. возникают под действием как внутренних (эндогенных), так и развивающихся на поверхности земли

(экзогенных) процессов, а также в результате хозяйственной деятельности человека. Под влиянием эндогенных процессов образуются тектонические и вулканические котловины. Из экзогенных факторов в образовании О. к. деятельное участие принимает вода, лед и ветер, под действием которых образуются эрозионные, провальные, аккумулятивные, эоловые и плотинные типы котловин. Плотинного типа котловины создаются и в результате хозяйственной деятельности. Существует и ряд иных классификаций О. к., в частности, исходя из их формы. В этом случае различают О. к. плотинные, котловинные и смешанные. Плотинные О. к. в свою очередь делятся на речные, долинные и прибрежные (лагуны и лиманы); среди котловинных различают: моренные, каровые, карстовые, термокарстовые, дефляционные и тектонические.

ОЗЕРНАЯ РУДА — скопления бурого железняка (водная окись железа $Fe_2O_3 \cdot H_2O$) на дне озера, представленные в форме зерен и иных относительно округлых образований.

ОЗЕРНОСТЬ ВОДОСБОРА — наличие озер на водосборе, количественно характеризуемое 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 ($f_{оз}$).

ОЗЕРНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ — отложения разнообразных минеральных и органических частиц, накапливающиеся с течением времени на дне и склонах котловины водоемов (озер, прудов, водохранилищ) и достигающие более или менее значительной толщи; поверхность этих отложений образует современный рельеф озерного ложа. О. о. формируются в результате поступления в водоем речных и эоловых наносов и продуктов абразии (разрушения) берегов *(терригенные отложения)*, накопления продуктов химических реакций *(хемогенные отложения)*, отложения остатков отмирающих живых организмов *(биогенные отложения)*; биогенные отложения подразделяются на: 1) минеральные остатки отмерших организмов и 2) органические вещества. Компоненты О. о., поступающие в водоем извне, называются *аллохтонными*, а образующиеся в самом водоеме — *автохтонными (аухтонными)*.

Синоним: *донные отложения.*

ОЗЕРНЫЕ РЕКИ — реки, вытекающие из озер или протекающие через них. От неозерных рек, расположенных в одинаковых физико-географических условиях, отличаются более плавными и меньшими по высоте колебаниями уровня, большей продолжительностью половодья и повышенной меженью.

ОЗЕРНЫЙ ЛАНДШАФТ — закономерно расположенные области на земной поверхности, характеризующиеся большим количеством озер. О. л. особенно характерен для территорий, наиболее поздно (в геологическом смысле) освободившихся от ледникового покрова. Многочисленные впадины, выпаханные ледником или образованные отложениями морены, заполненные водой, в этом случае и образовали характерный О. л. Известен О. л. и другого происхождения, например термокарстовый (см. *Озера термокарстовые),* распространенный на равнинах севера Сибири.

ОЗЕРО — естественный водоем, представляющий собой заполненное водой углубление в земной поверхности с выработанным воздействием ветрового волнения и течений, профилем береговой зоны и замедленным водообменом.

ОЗЕРОВЕДЕНИЕ — понятие, часто употребляемое как синоним термину *гидрология озер.* Однако такое толкование этого термина не является общепринятым и иногда под О. понимают совокупность научных дисциплин, изучающих озера и водохранилища как в отношении гидрологического режима, так и их биологических особенностей.

ОЗЕРОВИДНОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ — водохранилище, очертание которого в плане приближается к очертанию естественных озер.

См. также *русловое водохранилище.*

ОКЕАНОГРАФИЯ — 1) синоним *океанологии* (ранее, до появления термина «оканология», термин О. являлся единственным, обозначавшим

науку о Мировом океане и всех происходящих в нем процессах); 2) часть океанологии, изучающая режим Мирового океана и физико-химические особенности морских вод (без биологии и дна); 3) региональный раздел океанологии, задачей которого является характеристика отдельных частей Мирового океана.

ОКЕАНОЛОГИЯ — наука о Мировом океане как части гидросферы, изучающая происходящие в Мировом океане физические, химические, геологические и биологические процессы и явления, расчленение Мирового океана на водные массы, подразделение его на районы и т. д. Отдельные отрасли О. иногда рассматриваются как самостоятельные дисциплины — океанография, физика моря, химия моря, геология моря, биология моря.

Синоним: *мореведение.*

ОКНА НА БОЛОТАХ — небольшие участки на поверхности болота с открытой водной поверхностью или прикрытые тонким слоем сплавины; характерны для болот, возникших в результате зарастания озер.

ОЛИГОТРОФНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ — растительность, малотребовательная к содержанию питательных веществ в почве. Распространена на верховых болотах; к ней относятся: сосна и замещающая ее на болотах Сибири лиственница, из травянистых растений — некоторые виды пушицы, шейхцерия; из моховых — большинство видов сфагновых мхов, которые в основном и определяют весь облик верхового болота. К О. р. относятся некоторые виды лишайников и так называемые болотные кустарнички — вороника, кассандра, подбел, клюква и, наконец, ряд кустарничков, способных расти как на минеральных почвах, так и на верховых болотах, — багульник, вереск, белоус и некоторые другие.

ОЛИГОТРОФНОЕ БОЛОТО — см. *Типы болот.*

ОЛИГОТРОФНОЕ ОЗЕРО — глубокое озеро, бедное растительным планктоном и питательными веществами для него, с малой минерализацией воды (кроме кальция) и равномерным распределением кислорода летом и зимой.

ОПЛЫВИНЫ — перемещение по склонам или крутым коротким долинам глинистых, песчано-глинистых или лёссовых грунтов, часто со значительным включением обломочного материала, происходящее под действием силы тяжести; О. возникают в результате разжижения скоплений грунтов дождевой, снеговой или грунтовой водой до пластического состояния. См. *Осыпь.*

ОПОРНАЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ СЕТЬ — сеть станций и постов, размещенных на реках, озерах, водохранилищах и болотах в соответствии с определенными научными принципами. Правильно построенная О. г. с. позволяет путем выборочного изучения режима отдельных водных объектов и обобщения материалов наблюдений получить выводы о режиме водных объектов на всей изучаемой территории. О. г. с. находится в ведении Главного управления гидрометслужбы и работает по издаваемым им программам, инструкциям и руководствам. В дополнение к О. г. с. может создаваться сеть станций и постов для решения частных задач, возникающих при разработке и осуществлении различных водохозяйственных мероприятий. Эта специальная сеть находится в ведении министерств и ведомств, осуществляющих эти водохозяйственные мероприятия.

ОРОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗВИЛИСТОСТЬ РУСЛА — извилистое очертание русла в плане, обусловленное приспособлением потока к извилинам долины, возникшим вне связи с размывающей деятельностью потока. О. и. р. характерна для рек, текущих в трудноразмываемых породах; в этих условиях извилистая форма русла обусловлена наличием местных препятствий в форме трудноподдающихся размыву участков дна доны. См. *Гидрографическая извилистость.*

ОРОГРАФИЧЕСКАЯ СНЕГОВАЯ ЛИНИЯ — нижний предел распространения по высоте постоянных скоплений снега, располагающихся в форме изолированных отложений и сохраняющихся в слабопрогреваемых углублениях и на затененных частях склонов гор. О. с. л. лежит ниже климатической снеговой линии. Разница

между ними может достигать нескольких сотен метров.

ОРОГРАФИЯ — 1) раздел геоморфологии, содержанием которого является описание и классификация форм земной поверхности. 2) О. местности — совокупность форм земной поверхности в пределах той или иной территории; одной из характеристик О. местности является гипсографическая кривая.

ОРОМЕТРИЯ — то же, что *морфометрия.*

ОРОСИТЕЛЬНАЯ НОРМА — количество воды, которое необходимо подать на 1 *га* посевов за оросительный период для обеспечения наиболее благоприятных условий произрастания сельскохозяйственных культур.

О. н. зависит от климатических условий района, водно-физических свойств почвы, вида орошаемых культур и агротехнических приемов их возделывания. Для обеспечения подачи воды к орошаемой территории в размере О. н. необходимо из источника орошения забрать большее количество воды с учетом коэффициента полезного использования воды в оросительной системе.

ОРОШЕНИЕ — искусственное увлажнение почв с целью обеспечения необходимого водного и связанного с ним теплового режима на сельскохозяйственных площадях, испытывающих недостаток влаги для успешного развития возделываемых культур. Различают следующие виды О.: 1. *Регулярно действующее:* а) самотечное, б) с механическим подъемом воды от места водозабора; 2. *Однократно действующее:* а) паводковое (из каналов, работающих в периоды паводков в реке) и б) лиманное — путем временного заполнения пониженных участков территории весенними водами. О. может производиться следующими способами: а) распределением воды по поверхности почвы (преобладающий способ); б) введением воды в почву снизу по трубам — подпочвенное О.; в) распылением воды в виде дождя при помощи особых дождевальных агрегатов.

ОРТШТЕЙН — плотное образование в почвах с включением окислов железа или алюминия и марганца при некотором участии органических веществ и соединений фосфора. Возникает в результате биологических анаэробных процессов в почвах подзолистого типа. При некоторых условиях скопление О. приводит к возникновению в почве сплошного плотного слоя (ортштейновый горизонт, синоним — рудяковый горизонт), препятствующего проникновению корней деревьев в глубину и задерживающего просачивание воды, что ведет к развитию процесса болотообразования.

ОСАДКИ — 1) твердые или жидкие продукты конденсации водяного пара, выпадающие из облаков в виде дождя или снега в различных их видах (ливень, обложной дождь, морось, снег, мокрый снег, снежная и ледяная крупа, град и т. п.) или осаждающиеся непосредственно из воздуха на поверхности земли и на предметах в виде росы, инея, твердого налета, изморози и гололеда.

Практически сведения об О. ограничиваются данными об их количестве, выпадающем в виде дождя и снега. Количество О. измеряется высотой слоя воды (в *мм*), образующегося в результате их выпадения за отдельный дождь (снегопад) или за какой-либо период времени на водонепроницаемой поверхности. 2) В геологии и озероведении — отложившиеся в водной среде продукты разрушения земной коры или вещества, возникающие в результате физических, химических и биологических процессов, еще не превращенные дальнейшими процессами в горную породу. О. называют иногда также отложения, возникающие непосредственно на поверхности суши и образованные деятельностью ветра, льда или процессами выветривания.

ОСАДКОМЕР ТРЕТЬЯКОВА — прибор для измерения осадков, применяемый в настоящее время на сети гидрометеорологических станций, взамен дождемера с защитой Нифера. Дождемерное ведро в О. Т. имеет приемную поверхность площадью 200 $см^2$ и помещено внутри планочной защиты. Устанавливается на высоте 2 *м* над поверхностью земли. Введен взамен дождемера с целью обеспечить более высокую точность измерения зимних осадков.

ОСАДКООБРАЗОВАНИЕ — совокупность физических, химических и биологических процессов, происходящих в поверхностной зоне земной коры и ведущих к возникновению всех видов осадков, в частности в водоемах.

ОСАЖДЕНИЕ — 1) выпадение на дно водоема, водотока или сосуда первоначально взвешенных в воде минеральных или органических частиц; 2) выпадение солей из растворов вследствие испарения и повышения концентрации раствора, коагуляции или химических реакций.

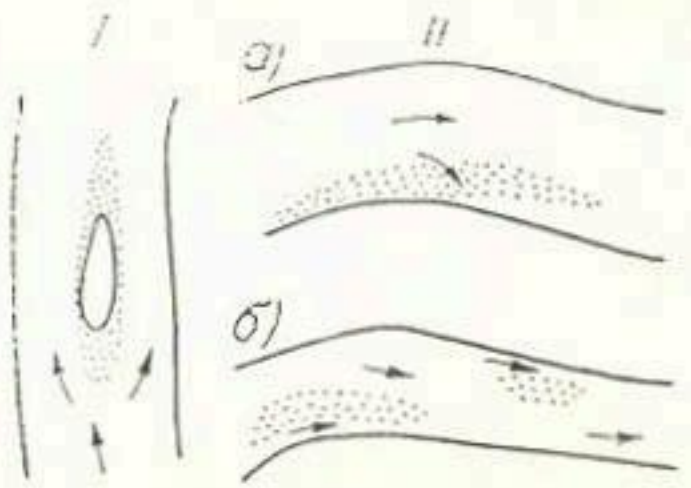
ОСЕВШИЙ ЛЕД — 1) участок ледяного покрова вблизи берега или на мелководье, опустившийся на дно при значительной сработке уровня воды гидростанцией или в иных случаях резкого снижения уровня на водохранилищах и реках. 2) Ледяной покров, опустившийся под воду под действием нагрузки от снега, а также лед, оказавшийся при подъеме уровня воды под водой вследствие прочного примерзания его к берегам или в результате промерзания потока до дна и последующего выхода воды на лед.

ОСЕРЕДКИ — отделенные от берегов водой скопления наносов в русле реки в виде невысоких обычно лишенных растительности, затопленных или частично обнаженных подвижных островов или отмелей, преимущественно продолговатой, вытянутой формы. Закрепление поверхности О. растительностью при условии продолжающегося намыва может привести к переходу их в острова, относительно устойчивые и даже редко затопляемые. Причиной образования О. может быть скопление наносов у случайных препятствий (затонувшие бревна, лодки и т. п.), а также обсыхание в межень крупных гряд, формирующихся в русле реки в половодье. При массовом распространении осередков в русле реки выделяют *осередковый тип руслового процесса,* т. е. такой тип деформаций русла, при котором основные изменения в его строении осуществляются в результате переформирования крупных песчаных гряд, сползающих в период половодья и приостанавливающих движение в межень. По ширине русла обычно располагается несколько гряд — осередков, и оно бывает сильно распластанным. В межень гряды обсыхают и превращаются в осередки, которые затем, закрепляясь растительностью, могут превращаться в острова, а русло становится многорукавным даже и в половодье.

ОСНОВНОЙ ПЕРИОД СНЕГОТАЯНИЯ — период от начала снеготаяния до даты схода снега на 50% площади, в течение которого сходит в среднем около 80% зимних снегозапасов.

ОСТАНЦЫ ОБТЕКАНИЯ — небольшие острова, возникающие в результате отчленения участков склонов долин, террас и т. п. Характерны незатопляемостью в половодье.

ОСТРОВ — участок суши, окруженный водой. У рек различают О. *русловые* и *пойменные.* Первые формируются в результате скопления наносов в отдельных частях русла, вторые образуются в результате расчленения поймы действием текучей воды.

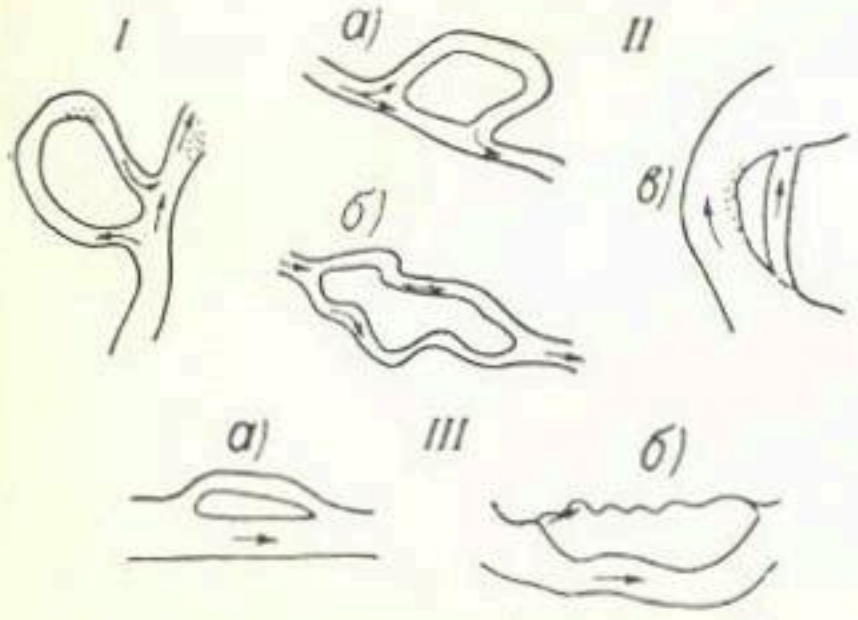


Русловые острова (по И. В. Попову).

I — острова-осередки; *II* — отторженные прибрежные скопления наносов: *а* — отторженные косы, *б* — отторженные побочни.

Русловые О. могут возникать за счет разрастания осередков или вследствие отторжения потоком прибрежных скоплений наносов в форме побочней, кос, пляжей. Пойменные О. в условиях меандрирующих рек являются результатом прорыва узких перешейков русла (прорывные пойменные О.) или промыва: а) перешейка относительно слабо изогнутых излучин, б) понижения поймы в месте ее сочленения со следующей по высоте террасой, в) ложбин за прибрежными береговыми валами (промывные пойменные О.). В условиях немеандрирующих рек

пойменные промывные О. возникают в результате промыва прирусловой части поймы по старым рукавам русла или вследствие образования притеррасных речек.



Пойменные острова (по И. В. Попову).
I — прорывные (прорывы петель русла); *II* — промывные, связанные с меандрированием: *а* — промывы перешейков, излучин и петель русла, *б* — промывы притеррасной части поймы, *в* — промывы ложбин за прибрежными береговыми валами; *III* — промывные при немеандрирующих деформациях: *а* — промывы прирусловой части поймы по занесенным рукавам русла, *б* — притеррасных речек, часто наблюдается отторжение больших пойменных массивов.

ОСУШЕНИЕ — система инженерных мероприятий, главной задачей которых является обеспечение высокого плодородия почв, а в ряде случаев улучшение условий произрастания леса, добычи торфа, строительства, прокладки дорог и т. д. В результате О. создается необходимый водный и связанный с ним тепловой режим на заболоченных и избыточно увлажненных в естественных условиях землях. Составными элементами инженерного комплекса, обеспечивающего осуществление О., являются: 1) устройства, регулирующие сброс воды непосредственно с осушаемой территории и поддержание на ней нужного водного режима (осушительные канавы, борозды, дрены, колодцы); 2) отводящие (транспортирующие) каналы (водоотводные и магистральные каналы), предназначенные для отвода воды из осушительной сети в соответствующие водоприемники; 3) водоприемник, в который сбрасываются все удаляемые с осушаемой территории воды; в качестве водоприемников используются элементы существующей гидрографической сети.

ОСЫПЬ — форма скопления продуктов разрушения горных пород, возникающая в результате их перемещения к подножию склона под действием силы тяжести, без воздействия воды. Обычно О. имеют форму конусов, прислоненных к склону.

ОТВЕРШЕК — небольшое ответвление оврага.

ОТКРЫТАЯ ДОЛИНА — долина, склоны которой не замыкаются в верховьях, а переходят в верховья реки, текущей в противоположную сторону.

ОТКРЫТОЕ РУСЛО — сокращенный, условный, термин более полного понятия, означает русловой поток, верхняя поверхность которого не изолирована от атмосферы, например, ледяным покровом. Движение жидкости в О. р. безнапорное.

См. также *типы русел водных потоков*.

ОТЛОЖЕНИЯ НАНОСОВ — скопления минеральных и органических частиц в русле потоков в пределах поймы или на дне водоемов.

ОТМЕЛЬ — участок дна водоема или потока, характеризующийся меньшими глубинами по сравнению с окружающими участками.

ОТМОСТКА — скопления наиболее крупных относительно малоподвижных отложений наносов в руслах потоков, остающихся в том случае, когда поток под влиянием каких-либо причин усиливает свою размывающую деятельность и выносит мелкие фракции из отложений, образующих его дно; формирование О. ограничивает процесс глубинного размыва.

ОТМУЧИВАНИЕ — разделение мелких фракций песчаных и пылеватых грунтов, основанное на различии их гидравлической крупности. О — один из методов гранулометрического анализа грунтов.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА (*r*) — отношение упругости пара, содержащегося в воздухе, к давлению насыщающего пара при данной температуре, выражаемое в процентах.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ СНЕГА — количество жидкой воды, которое снег фактически содержит в данный момент во всех формах, за исключением гравитационной подснежной воды; выражается в процентах от величины водоудерживающей способности снега.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ГЛУБИНА — 1) отношение глубины погружения какой-либо точки на рассматриваемой вертикали к общей глубине вертикали; в гидрометрии О. г. отсчитывается от поверхности; 2) глубина на данной вертикали, отнесенная к средней глубине поперечного сечения или участка потока.

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА — пониженные участки земной поверхности (впадины, котловины, западины, воронки, карстовые ямы и пр.).

ОТСТОЙНИК — гидротехническое сооружение в виде бассейна или резервуара, создаваемое с целью обеспечить за счет резкого снижения скоростей течения полное или частичное выпадение наносов, приносимых потоком. О. создаются для защиты подводящих систем гидроэлектростанций, каналов оросительных систем и трубопроводов от попадания в них наносов, вызывающих заиление каналов, засорение трубопроводов, истирание турбин гидроэлектростанций и т. д. О., кроме того, используются для очистки сточных вод, сбрасываемых коммунальными и промышленными предприятиями; они применяются в системе водопроводных коммуникаций, а также во всех иных случаях, когда возникает необходимость очистки воды от механических примесей.

ОХРАНА ВОД — мероприятия, имеющие целью сохранение количества и особенно качества поверхностных и подземных вод в интересах народного хозяйства. В состав этих мероприятий входят работы по сохранению и созданию водоохранной зоны лесов, сокращению процессов эрозии, очистке вод, сбрасываемых промышленными предприятиями, и пр.

ОЧАГИ ПИТАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — места наиболее интенсивного поглощения атмосферных и поверхностных вод на поверхности земли, идущих на питание подземных вод.

Менее употребительные синонимы. *потускулы.*

См. *Области питания подземных вод.*

ОЧЕС — самый верхний, почти неразложившийся (степень разложения $< 5\%$) слой торфяной залежи и живого мохового покрова. Хорошо выражен и имеет значительную мощность на верховых (сфагновых) и переходных болотах; практически отсутствует на низинных травяных и лесных болотах.

ОЧИЩЕНИЕ ОТО ЛЬДА — освобождение водной поверхности водоемов и водотоков от ледяного покрова. Практически под этим термином понимают окончание ледохода на реках или окончание таяния льда на месте.

ОШИБКА ПРОГНОЗА — разность между ожидавшейся и фактической величиной или ожидавшейся и фактической датой наступления прогнозируемого явления.

П

ПАВОДОК — быстрый, сравнительно кратковременный подъем уровня воды в каком-либо фиксированном створе реки, завершающийся почти столь же быстрым спадом и, в отличие от половодья, возникающий нерегулярно; величина поднятия уровня и увеличение расхода воды при паводке могут в отдельных случаях превышать уровень и наибольший расход половодья. П. обычно возникает от дождей, но в условиях неустойчивой зимы может быть обусловлен интенсивным кратковременным снеготаянием. В процессе перемещения П. по реке образуется *паводочная волна.*

ПАВОДОЧНАЯ ВОЛНА — волна, возникающая в потоке при прохождении половодья и паводков, т. е. в результате суммирования стока на значительном протяжении реки, в отличие от волны попуска, формируемой

в одном створе. П. в. характеризуется обычно относительно небольшой высотой и малым различием уклонов водной поверхности в лобовой и тыловой ее частях (иначе говоря, малым дополнительным уклоном по сравнению с уклоном при установившемся движении). Это имеет место при половодье (кроме некоторых крупных равнинных рек, например Волги в среднем и нижнем течении, имеющих малый уклон при установившемся движении) и при паводках на горных и предгорных реках, имеющих большие уклоны. В этих случаях зависимость расходов от уровней остается однозначной и при паводке. В других случаях эта зависимость перестает быть однозначной и кривая $Q = f(H)$ имеет вид петли с ветвью подъема внизу, а с ветвью спада наверху, т. е. один и тот же расход проходит на подъеме паводка при более низких горизонтах (и высоких уклонах), а на спаде — при более высоких уровнях (и низких уклонах), чем при установившемся движении.

ПАВОДОЧНЫЕ ПЕТЛИ — график связи между одновременно измеренными значениями расхода и уровня воды, построенный путем соединения точек (Q, H) в последовательно хронологическом порядке. Характерен для измерений в паводок, когда в лобовой части паводочной волны (на подъеме) уклоны водной поверхности больше, чем на спаде при том же уровне воды. Поэтому для П. п. обязательным является расположение точек (Q, H) подъема правее точек спада. Заметная разница величин уклона водной поверхности наблюдается у паводочных волн на длинных бесприточных участках. П. п. на реках с большим продольным уклоном русла не возникают, так как добавочное увеличение уклона водной поверхности в этом случае оказывается относительно небольшим. К рассматриваемой категории связи между расходами и уровнями воды не относятся случаи, когда образование самостоятельных кривых расходов на подъеме и спаде паводка вызвано деформацией русла.

ПАВОДОЧНЫЙ СТОК ВОДЫ — объем воды, протекающей в реке за время прохождения паводков. Иногда этот термин применяется в более широком смысле, имея в виду и сток половодий.

ПАДЕНИЕ РЕКИ — разность высот уровенной поверхности воды в двух точках, расположенных на некотором расстоянии вдоль реки. Разность высот в истоке и устье называется полным падением реки.

ПАДУН — см. *Порог*.

ПАДЬ — название глубоких долин, ложбин и межгорных понижений, обычно залесенных, с постоянным или временным водотоком, в горных районах Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ — раздел физической географии и исторической геологии, занимающийся выяснением облика земной поверхности и физико-географических условий в прошлые геологические эпохи.

ПАЛЕОГИДРОГРАФИЯ — раздел палеогеографии, занимающийся выяснением характера гидрографической сети, существовавшей в предшествующие современной геологические эпохи (главным образом в четвертичный период), ее изменения с течением времени и причины этих изменений.

ПАЛЕОКЛИМАТОЛОГИЯ — раздел палеогеографии, занимающийся выяснением и объяснением последовательного изменения климата Земли за геологические и исторические эпохи. Свои выводы П. основывает на данных о природе прежних геологических периодов и на астрономических закономерностях, которым подчиняется приток солнечной энергии на Землю на протяжении ее истории.

ПАЛЕТКА — прозрачная пластинка, сделанная обычно из целлулоида или органического стекла, или калька с нанесенной на нее сеткой линий, образующих ячейки квадратной, прямоугольной или трапецеидальной формы; применяется для измерения площадей на топографических картах или планах. В системе Гидрометслужбы принята П. из органического стекла с квадратными ячейками площадью 4 *мм*^{2}.

ПАЛЬМИТАТНЫЙ МЕТОД — *см. Метод определения содержания в воде ионов кальция* (Ca^{++}) *и магния* (Mg^{++}).

ПАРОМ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЙ — см. *Гидрометрический паром.*

ПАРЦИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ — та часть общего давления смеси газов, которая обусловлена одним из компонентов.

ПАСПОРТ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ПОСТА — официальный документ установленной Главным управлением гидрометслужбы формы, в котором записаны все сведения о посте — место нахождения, оборудование, приборы, программа наблюдений и т. п. П. г. п. «техническое дело» поста — папка, в которой хранятся профили, планы, графики и ведомости сводной обработки наблюдений.

ПЕЛАГИАЛЬ — масса воды, заполняющей котловину водоема. Разделяется на слои: эпилимнион, металимнион, гиполимнион.

См. также *бенталь.*

ПЕЛОГЕН — придонный слой воды, в котором скапливаются выпадающие из всей толщи воды водоема органические и минеральные осадки. П. является переходной зоной от менее насыщенной взвешенными частицами водной массы к илам; в пределах этой зоны протекает начальная фаза илообразования.

ПЕРВИЧНЫЕ ВОДЫ — то же, что *ювенильные воды.*

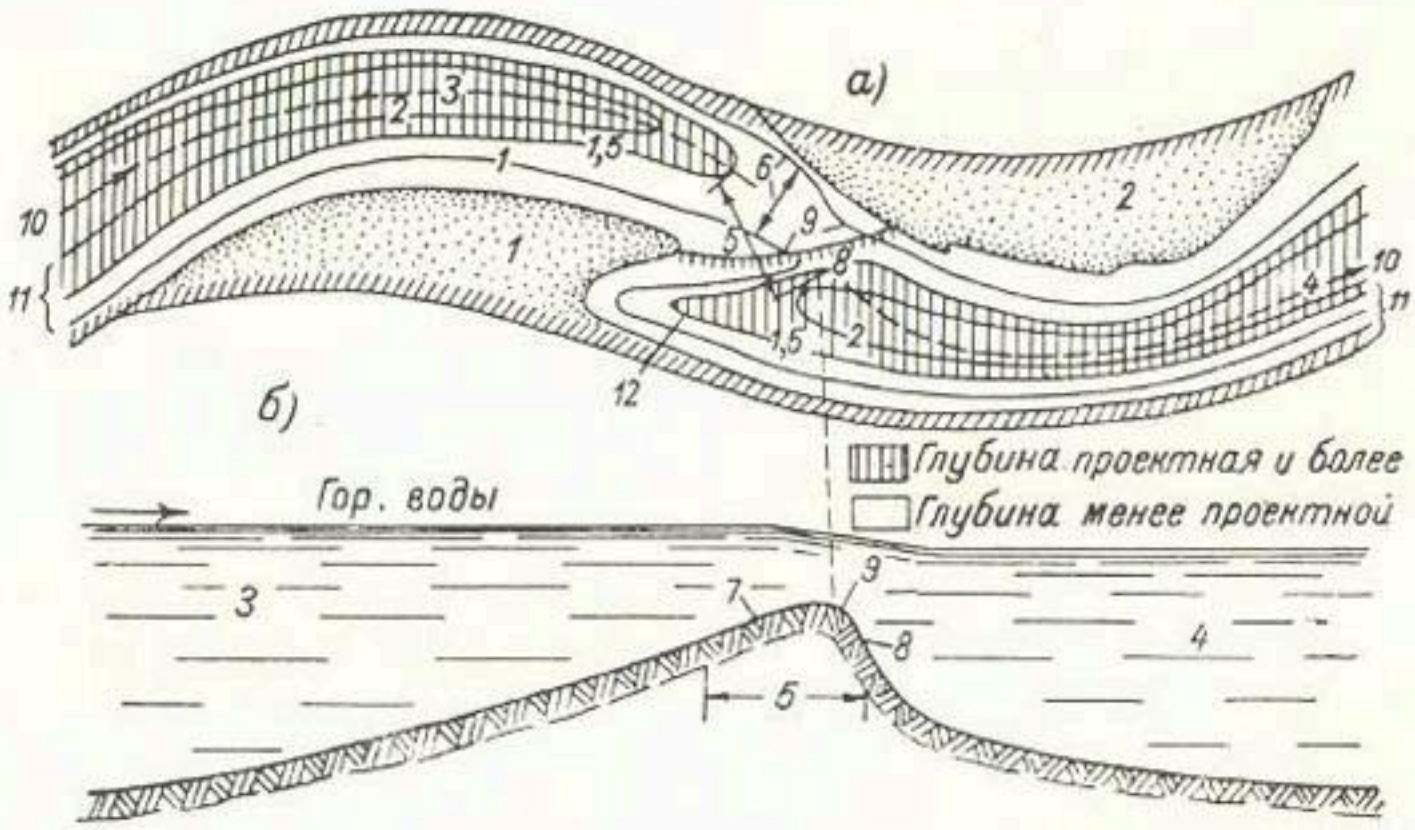
ПЕРВИЧНЫЕ ОЗЕРА НА БОЛОТЕ — см. *Болотная гидрографическая сеть.*

ПЕРЕВАЛ — 1) см. *Перекат,* 2) более низкие части горных хребтов, используемые в качестве прохода между долинами, расположенными на противоположных сторонах хребта.

ПЕРЕВОДНЫЙ МНОЖИТЕЛЬ — коэффициент, выражающий соотношение между различными единицами измерения, используемыми для численной характеристики какой-либо величины. С помощью этого коэффициента числовое значение какой-либо величины, выраженное в одной системе единиц (или размерности), можно перевести в эквивалентное числовое значение в другой системе единиц (или размерности). Например, для перехода от скорости, выраженной в *м/сек,* к *км/сутки,* П. м. равен 86,4.

Синоним: *переводный коэффициент.*

ПЕРЕКАТ—характерная для равнинных рек форма донного рельефа, сформированная отложениями наносов, обычно в виде более или менее широкой гряды, пересекающей русло под некоторым углом к общему на-



Общая схема переката.

а — план, *б* — продольный профиль по фарватеру, *1* — верхняя коса (пески), *2* — нижняя коса (пески), *3* — верхняя плесовая лощина, *4* — нижняя плесовая лощина, *5* — седловина, *6* — корыто, *7* — напорный скат, *8* — подвалье, *9* — гребень (вал), *10* — фарватер, *11* — изобаты, *12* — затонская часть нижней плесовой лощины.

правлению течения. В судоходной практике различают следующие основные элементы П.: 1. *Верхняя коса,* или верхние пески, — расположена выше (считая по течению) корыта П. 2. *Нижняя коса,* или нижние пески,— расположена ниже корыта П. Иногда верхнюю косу называют верхним побочнем, а нижнюю косу — нижним побочнем. 3. *Верхняя плесовая лощина,* или ложбина, — глубокая часть русла выше П. 4. *Нижняя плесовая лощина,* или ложбина, — глубокая часть русла ниже П. 5. *Седловина,* или гребень,—наиболее повышенная часть вала из наносов, соединяющего верхнюю и нижнюю косы П. 6. *Корыто П.* — наиболее глубокая часть седловины. 7. *Напорный* (верхний) *скат* — верхняя часть седловины П., обращенная к верхней плесовой лощине, обычно более пологая, чем низовая часть (подвалье). 8. *Подвалье*— низовая часть, или тыловой скат, седловина переката, лежащая ниже вала переката и обращенная в сторону нижней плесовой лощины, часто более крутая, чем напорный скат.

П., у которых напорный скат гребня плавно переходит в тыловой без образования резко выраженного подвалья, называют *перевалом.*

П., по которому переход от верхней плесовой ложбины в нижнюю осуществляется плавно, без резких искривлений фарватера, называют *нормальным* (хорошим). П., по которому такой переход осуществляется с наличием резких изменений в направлении фарватера, называют *сдвинутым* (плохим). П., ограничивающие судоходство на каком-либо участке реки, называются *лимитирующими.* По составу, мощности, формам и характеру отложения наносов на П. и по их морфологическим очертаниям различают много видов П., например, П. — россыпи, П. — побочни и т. п.

Генетически перекат представляет собой крупную песчаную одиночную гряду, на меандрирующих реках располагающуюся на перегибах от одной излучины к другой, противоположно направленной, и смещающуюся только в ходе плановых деформаций этой излучины, а на реках с побочневым типом процесса обычно сползающую вниз по течению, формирующую в между побочень. С этих позиций выделение нижних кос или побочней как элементов перекатов имеет преимущественно практическое значение, поскольку П. формируется одиночной грядой.

ПЕРЕЛЕТОК — 1) массив мерзлого грунта в слое сезонно оттаивающей мерзлоты, сохраняющийся в некоторые годы в течение теплого периода, до начала нового сезонного промерзания. 2) Скопления снега в горах, иногда сохраняющиеся в течение лета на затененных склонах или на дне глубоких долин.

ПЕРЕМЕЖАЮЩИЕСЯ РОДНИКИ — родники, действующие не в течение всего года, а временами истощающиеся. Среди П. р. различают сезонные, временные, ритмические и др.

ПЕРЕМЕРЗАНИЕ РЕК — см. *Промерзание рек.*

ПЕРЕМЕТНЫЕ ЛЕДНИКИ — см. *Классификация ледников.*

ПЕРЕНОСНАЯ СНЕГОМЕРНАЯ РЕЙКА — деревянная рейка длиной около 2 *м*, толщиной 2 *см* и шириной 4 *см*, разделенная на сантиметровые деления; снизу окована железом; применяется при снегомерных съемках для измерения высоты снежного покрова.

ПЕРЕОХЛАЖДЕННАЯ ВОДА — вода, находящаяся в жидком состоянии при температуре ниже точки замерзания. В реках вода может переохлаждаться до нескольких сотых долей градуса. П. в. играет важную роль в образовании внутриводного льда.

ПЕРЕРАБОТКА БЕРЕГОВ ВОДОХРАНИЛИЩ — переформирование склонов долины реки, превращенных в берега водохранилищ, происходящее под влиянием ветрового волнения, появления оползней и иных явлений, вызывающих обрушение откосов и образование отложений у их подножий и вдоль береговой зоны водохранилища. В результате этих процессов образуется береговая отмель, в пределах которой происходит перестройка волны и частичное гашение ее энергии. Этот процесс завершается образованием пологой устойчивой береговой отмели, в пределах которой гасится вся волновая энергия, переходившая раньше в работу разруше-

ния берега. Вновь образованная береговая отмель состоит из абразионной части, врезанной в первоначальный берег, и аккумулятивной части, построенной из переработанных волной материалов разрушения берега, заключенных первоначально в объеме разрушения. Вследствие выноса мелких частиц за пределы аккумулятивной части береговой отмели объем аккумуляции обычно оказывается меньше объема разрушения. Отношение объема аккумуляции к объему разрушения называют коэффициентом аккумуляции.

ПЕРЕСЫХАНИЕ РЕКИ — полное прекращение стока в русле реки; наступает в периоды, когда вследствие большой водопоглощающей способности почвы от дождей не возникает сколько-нибудь значительного поверхностного стока и пополнения запасов дренируемых рекой подземных вод, которые истощаются на грунтовый сток, испарение и просачивание ниже зоны дренирования. Более крупные реки в период пересыхания разбиваются на ряд разобщенных между собой плесов.

ПЕРЕХОДНОЕ БОЛОТО — см. *Типы болот.*

ПЕРИОД ВОЛНЫ — см. *Элементы волн.*

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ СТОКА — колебания стока в форме сезонной смены многоводных и маловодных периодов; осуществляется как ежегодно проявляющаяся закономерность, однако время наступления и продолжительность этих периодов, а также их водность возникают как явления случайные, предвидеть которые на основании известной общей периодичности их появления не удается. Колебания стока с более или менее четко выраженными циклами групп маловодных и многоводных лет, повторяющихся закономерно через определенные периоды, в чистом виде в многолетней перспективе не прослеживаются.

См. также *многолетние колебания стока.*

ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОЗЕРО — временный водоем, возникающий после больших дождей в пустынных областях.

ПЕРМАНГАНАТНЫЙ МЕТОД — см. *Метод определения окисляемости воды.*

ПЕТЛЯ РЕКИ — то же, что *излучина.*

ПИТАНИЕ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ — поступление в водоносные слои воды любого генетического типа (атмосферной, вод суши, глубинной и т. д.).

ПЛАВНИ — заболоченные или затопленные значительную часть года и густо заросшие поймы низовий крупных южных рек (Днестра, Дуная, Днепра, Дона, Кубани, Аму-Дарьи и др.). Для П. характерны многочисленные зарастающие водоемы — старицы, труднопроходимые заросли тростника, камыша, рогоза, осоковые болота, иногда участки пойменных лесов.

ПЛАВУЧАЯ ИСПАРИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА — комплект приборов для измерения испарения с водной поверхности, температуры, влажности воздуха и скорости ветра, устанавливаемый на небольших озерах на плоту. Плот треугольной формы (с высотой ветровой волны не более 0,5 *м*) имеет боковые стороны длиной 10 *м*, а основание 5 *м*. Испаритель и дождемер размещаются в кормовой части плота один возле другого; здесь же крепятся две стойки для подвески психрометра и ручных анемометров.

ПЛАНКТОН—совокупность мельчайших растительных и животных организмов, находящихся во взвешенном состоянии и пассивно передвигающихся вместе с водой. П. служит пищей для многих рыб.

ПЛАСТОВЫЕ (МЕЖПЛАСТОВЫЕ) ВОДЫ — воды, находящиеся в пластах земной коры, ограниченных снизу и сверху водоупорными породами. См. *Артезианские воды.*

ПЛАТИНОВО - КОБАЛЬТОВАЯ ШКАЛА — условная шкала, состоящая из набора пробирок, содержащих различную концентрацию раствора в дистиллированной воде хлорплатината калия (K_2PtCl_6) и хлористого кобальта ($CoCl_2 \cdot 6H_2O$), смешанного с раствором соляной кислоты (HCl) удельного веса 1,19. Исходный (запасной) раствор образуется путем растворения 1,245 *г* хлористого калия и 1,009 *г* хлористого кобальта в присутствии 100 *мл* раствора HCl в воде,

занимающей совместно с указанными веществами литровый объем. Цвет такого раствора принимается равным 500° (500 частей металлической платины на миллион частей воды). Рабочие растворы шкалы изготовляются из запасного путем его разбавления дистиллированной водой. При этом каждый миллилитр стандарта в общем объеме с дистиллированной водой, составляющие 100 *мл*, увеличивает шкалу цветности на 5°. Цвет исследуемой пробы устанавливают путем сравнения его с окраской стандартных растворов П. к. ш.

ПЛЕЙСТОН — совокупность растений, плавающих на поверхности воды, например ряска малая, сальвиния и др.

ПЛЕНОЧНАЯ ВЛАГА (ВОДА) — вода в форме наружного тонкого слоя, расположенного поверх гигроскопической воды; удерживается силами молекулярного сцепления, проявляющимися между частицами грунта и молекулами воды. П. в. перемещается в направлении от более толстых пленок к более тонким. С повышением температуры передвижение П. в. ускоряется.

ПЛЕНОЧНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ — см. *Влагоемкость почвогрунта.*

ПЛЕНОЧНАЯ ПОДВЕШЕННАЯ ВОДА — изолированные скопления свободной влаги в почвенных порах, отделенные друг от друга перемычками из связанной влаги. Удерживается по преимуществу сорбционными силами. Гидростатическое давление не передает.

ПЛЕС — более глубокий участок реки по сравнению с выше и ниже расположенными, обычно находящийся несколько ниже по течению вершины поворота русла. В судоходной практике под П. часто понимают большой участок реки с глубинами, обеспечивающими работу водного транспорта без сколько-нибудь значительных работ на землечерпание.

ПЛОСКИЙ ПОТОК — 1) в геоморфологии поток, не имеющий определенного русла и растекающийся по поверхности, 2) в гидродинамике поток, у которого элементы движения изменяются в одной плоскости (по глубине и длине потока) и неизменны в третьем измерении (по ширине). В большинстве случаев решения гидродинамики относятся к случаю П. п. (плоская задача). В случае неустановившегося движения элементы П. п. зависят от двух координат и времени.

ПЛОСКОСТНОЙ СМЫВ — размывающая деятельность склонового стока, проявляющаяся в форме образования столь многочисленных мелких каналов и ложбин стока, что их дискретное распределение можно условно отождествить с осредненным сплошным смывом почвы. Размеры каналов и ложбин стока таковы, что они могут уничтожаться в процессе ежегодной обработки почвы. В противоположность П. с. *линейный смыв* приурочен к определенным постоянно существующим эрозионным понижениям рельефа (овраги, балки, русла рек, долины и т. д.).

ПЛОТНОСТЬ — отношение массы тела к его объему; в системе CGS выражается в $г/см^3$. П. воды при 4° и нормальном атмосферном давлении принимается за единицу. П. снега колеблется в широких пределах, составляя в среднем порядка 0,13—0,15 $г/см^3$. П. льда порядка 0,92, сухого песка 1,5, чернозема 1,4, гранита 2,7 $г/см^3$ и т. д.

ПЛОТНОСТЬ ВЕРОЯТНОСТИ — предел отношения вероятности того, что данная величина примет значение внутри данного интервала ее изменения к величине этого интервала.

ПЛОЩАДЬ ЖИВОГО СЕЧЕНИЯ — см. *Поперечное сечение потока.*

ПЛОЩАДЬ ОДНОВРЕМЕННОГО СТОКА (F_0) — часть площади водосбора, с которой стекающая вода обусловливает формирование расхода воды в рассматриваемый момент времени. В частности, максимальный расход воды в тех случаях, когда продолжительность водоотдачи (t_c) меньше времени добегания воды от верховьев водосбора до рассматриваемого створа (t), формируется при стекании воды с наибольшей площади, имеющей длину $L = t_c v$, где v — скорость стекания воды. Применительно к этому случаю обычно и используется понятие о П. о. с. При периоде водоотдачи, большем, чем продолжительности добегания воды,

максимальный расход, очевидно, формируется в момент стока воды со всей площади водосбора.

Синоним: *действующая площадь водосбора.*

ПЛЮВИОГРАММА — бумажный бланк (лента) с записью самописцем хода дождя.

ПЛЮВИОГРАФ — то же, что *самописец атмосферных осадков.*

ПЛЯЖ—1) в условиях водоемов— отлогая намывная часть берега, расположенная между зоной опрокидывания волны и линией максимального заплеска, сложенная песком, гравием или галькой и не покрытая растительностью. 2) На реках — элемент излучины, образованный скоплением донных наносов на ее выпуклом берегу; по форме напоминает побочень, но является относительно малоподвижным морфологическим элементом, перемещающимся вместе с излучиной. По мере перемещения контура подмываемого вогнутого берега в том же направлении перемещается и внешняя, обращенная к реке, окраина П., а более удаленные от береговой линии его части, покрываясь растительностью, образуют новые участки поймы. Переход П. из руслового образования в пойменное обычно связан с формированием берегового вала, разделяющего участки П. на участки более древних и современных образований.

ПОБЕРЕЖЬЕ — полоса суши, примыкающая к морскому или озерному берегу и испытывающая их влияние на климат или сохраняющая следы их древней деятельности.

ПОБОЧЕНЬ — часть крупной перекошенной в плане ленточной гряды, обсыхающая в межень. Эта гряда формируется в половодье в условиях относительно спрямленного течения. При спаде уровня прибереговая, наиболее возвышенная ее часть обсыхает, образуя П., а направление течения становится извилистым и начинает размывать пониженную часть гряды в средней части реки и у противоположного П. берега; образуется сползающий перекат. П. относительно друг друга располагаются в шахматном порядке, образуя системы парных гряд. П. сохраняет основные особенности строения гряды — центральная и низовая его части возвышенны; внешний, обращенный к реке склон более крутой, чем внутренний, обращенный к берегу. П., отчлененные от берега, называются отторженными. Участки реки с шахматно расположенными одиночными побочнями относят к побочневому типу руслового процесса, при котором все основные деформации осуществляются путем сползания гряд при отсутствии существенных плановых смещений берегов русла. Лишь иногда возможно расположение побочней только у одного берега, и русло получает возможность смещаться параллельно самому себе, сохраняя прямолинейные очертания.

ПОВЕРКА ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ[1] — действующий в Гидрометслужбе СССР порядок наблюдения за исправностью гидрометеорологических приборов, допущенных для применения на постах, станциях и обсерваториях, а также за изготовлением таких приборов на заводах в отношении точного соблюдения утвержденных Гидрометслужбой СССР технических условий и требований.

П. г. п. действует в соответствии с соглашением между Гидрометслужбой СССР и Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов СССР.

В республиканских и областных управлениях Гидрометслужбы действуют бюро поверки приборов, а в НИИ— лаборатории поверки, которые издают официальные методические пособия. Результат поверки оформляется в виде свидетельства, которое является документом, удостоверяющим то, что данный прибор признается вполне исправным и допускается к применению на постах, станциях и обсерваториях. На некоторые приборы, главным образом такие, которые не имеют постоянной шкалы, после поверки свидетельства не выдается, а вместо него на прибор накладывается (выбивается) клеймо. В свидетельстве указываются поправки к показаниям или же координаты градуировочного графика (гидрометрические вертушки). Свидетельство о поверке теряет силу после истечения известного времени и прибор должен быть предъяв-

[1] Автор В. В. Уханов.

лен для проверки вне зависимости от того, что он по внешним признакам кажется исправным. Время, в течение которого данное свидетельство признается действительным, определено для каждого прибора и указано в официальных пособиях по поверке и в наставлениях.

ПОВЕРКА ПРИБОРА (ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА) — специальное испытание, заключающееся в сравнении показаний прибора с показанием образцовой меры или образцового прибора. По установившемуся в практике обычаю поверка некоторых гидрологических приборов называется *тарированием.*

ПОВЕРХНОСТНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ — явление временной и постоянной аккумуляции поступившей на водосбор воды в понижениях рельефа и на просвечивание. Количественно выражается обычно в миллиметрах слоя воды на площади водосбора. Иногда под понятием П. п. понимают лишь величину безвозвратных потерь для поверхностного стока, а временное накопление воды в гидрографической сети и в иных понижениях местности в пределах тех емкостей, из которых возможен сброс воды в ручейковую и русловую сеть, определяют как *поверхностное задержание,* поскольку эта часть воды неполностью выключается из суммарной величины поверхностного стока, а за ее счет русловая сеть пополняется на спаде склонового стока.

Чем более плоский рельеф имеет водосбор, тем более затруднен с него сток воды и тем, следовательно, большее ее количество при прочих равных условиях расходуется на заполнение поверхностной емкости.

В аналитической форме величину суммарного слоя поглощения (P) на водосборе в зависимости от слоя поступившей (x) и просочившейся (I) воды, по Е. Г. Попову, можно выразить в виде

$$P = x\left[1 - \int_0^{s=x-I} \varphi(s)\,ds\right] + I\int_0^{s=x-I} \varphi(s)\,ds - \int_0^{s=x-I} s\varphi(s)\,ds^*.$$

В этом уравнении первое слагаемое представляет собой слой воды (в пересчете на весь бассейн), которая полностью поглощена на бессточной части водосбора, второе слагаемое характеризует величину слоя воды, просочившейся в почву на действующей в смысле отдачи воды на сток части водосбора, а третье слагаемое — суммарное поверхностное задержание на той же действующей площади.

Функция $\varphi(s)$ характеризует постепенное увеличение площади водоотдачи (в долях единицы) с ростом слоя заполнения (s), т. е. слоя поступающей на водосбор воды, за вычетом величины просачивания.

Уравнение (*) справедливо только для условий равномерного по всей территории бассейна поступления и впитывания воды.

ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ — проявление сил притяжения, действующих между молекулами воды, на поверхности раздела вода — воздух или вода — воздух — твердое тело. П. н. проявляется на границе раздела вследствие разности сил молекулярного притяжения, так как поверхностные молекулы испытывают притяжение, направленное к массе воды, больше, чем в направлении частиц, находящихся в воздухе. На границе соприкосновения с твердым телом вода смачивает его поверхность, а действие силы поверхностного натяжения приводит к тому, что поверхность воды в непосредственной близости к твердому телу искривляется, несколько приподнимаясь. Если соприкосновение воды с твердыми стенками происходит в порах или пустотах достаточно большого диаметра, то основная, центральная, часть поверхности заключенной в них воды остается плоской. Если же диаметр пор и пустот настолько мал, что он делается соизмеримым с радиусом кривизны пристенного искривления поверхности воды, то искривленные края с обеих стенок сливаются и образуют *вогнутый мениск.*

При образовании вогнутого мениска давление на его поверхность за счет поверхностного натяжения оказывается меньше, чем давление на плоской поверхности воды. Разность

давления под плоской и изогнутой поверхностью воды называется *менисковой силой.* В результате возникновения менисковой силы на границе сплошного слоя воды образуется превышение давления над давлением в порах или капиллярах, которое и является причиной подъема воды в капиллярах.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ — воды, постоянно или временно находящиеся на земной поверхности в форме различных водных объектов.

Таким образом, к П. в. относится вода рек и временных водотоков, озер (водохранилищ), болот, ледников и снежного покрова.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В ЖИДКОСТИ — силы, приложенные к поверхности рассматриваемого объема жидкости. Поверхностная сила, рассчитанная на единицу площади поверхности, называется *напряжением.* Напряжения разделяют на *нормальное,* называемое обычно давлением, и *касательное.*

ПОВЕРХНОСТНЫЙ СТОК — 1) перемещение воды в процессе ее круговорота в природе в форме стекания по земной поверхности.

Особенности строения земной поверхности создают три фазы П. с. (по А. Н. Бефани).

П. с. *склоновый,* происходящий широкими, но мелкими потоками по поверхности склона обычно в условиях большой шероховатости.

П. с. *тальвеговый,* происходящий сосредоточенным потоком в более или менее разработанном русле (тальвеге), но наблюдающийся периодически в течение сравнительно коротких отрезков времени после снеготаяния или обильных дождей.

П. с. *речной,* происходящий в разработанном русле и являющийся результатом суммирования поверхностного периодического тальвегового стока и непрерывного подземного притока.

2) Сток половодий и паводков за вычетом подземного стока, определяемого путем той или иной срезки на гидрографе (см. расчленение гидрографа).

ПОВТОРЯЕМОСТЬ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ (ВЕЛИЧИН) — число лет, в течение которых рассматриваемое явление (величина) повторяется в среднем один раз.

ПОГРАНИЧНЫЙ СЛОЙ — слой турбулентного потока, непосредственно прилегающий к ограничивающей поток стенке (руслу) или к обтекаемому телу. Внутри пограничного слоя осредненная (во времени) скорость течения резко убывает в направлении к твердой поверхности, часто принимают, что у самой поверхности она приближается к нулю.

Внутри пограничного слоя зарождаются вихри, распространяющиеся на всю толщу турбулентного потока. Скорости и давления в пограничном слое подвержены колебаниям (пульсациям). В гидродинамике и гидравлике этот слой выделяется и особо рассматривается как зона динамического взаимодействия между потоком и ограничивающей поверхностью и как зона зарождения турбулентности. Нередко принимают интенсивность турбулентного перемешивания в пограничном слое значительно меньше, чем в основной части потока.

ПОГРЕБЕННЫЕ ВОДЫ — воды, сохранившиеся в горных породах от предыдущих геологических эпох, но, в отличие от реликтовых, возникшие не одновременно с содержащими их породами, а позже.

Наличие П. в. не является общепризнанным.

ПОДАЧА ВОДЫ НА ВОДОСБОР — количество воды, выражаемое обычно в миллиметрах слоя на всю площадь водосбора, которое поступает на его поверхность за единицу времени при выпадении дождя или образуется на его поверхности от таяния снега.

См. также *водоотдача речного бассейна, водообразование.*

ПОДВЕТРЕННЫЙ — обращенный в сторону, противоположную той, откуда дует ветер, т. е. защищенный от ветра. П. склон; П. берег и т. п.

ПОДВЕШЕННАЯ ВЛАГА — вода, содержащаяся в почвенно-грунтовой толще выше капиллярной каймы. При глубоком залегании почвенно-грунтовых вод П. в. является единственным источником влаги для растений. В составе П. в. различают: стыковую, пленочную, капиллярно-подвешенную

внутриагрегатную, капиллярно-подвешенную.

ПОДВИЖКА ЛЬДА — небольшие перемещения ледяного покрова на отдельных участках рек и озер; происходят перед вскрытием под действием течения, ветра, подъема уровня.

ПОДЗЕМНАЯ ВЛАГА — вода, находящаяся в порах и пустотах почво-грунтов и связанная с ними в такой мере, что она не обладает способностью вытекать из естественных или искусственных разрезов. См. также *почвенные воды.*

ПОДЗЕМНОЕ ПИТАНИЕ — поступление подземных вод в поверхностные водотоки и водоемы. Происходит за счет стока грунтовых вод и артезианских вод.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДОТОКИ — водотоки с турбулентным режимом течения, протекающие в крупных трещинах, пещерах и других подземных пустотах, главным образом в областях развития карста.

Синоним: *подземные реки.*

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ—воды, находящиеся в толще земной коры во всех физических состояниях.

ПОДЗЕМНЫЙ ВОДОСБОР РЕКИ — толща почв и горных пород, слагающих речной бассейн, ограниченный линией подземного водораздела.

ПОДЗЕМНЫЙ СТОК — 1) перемещение воды в толще земной коры под действием гидравлического уклона или пьезометрического напора от области питания к областям разгрузки; 2) количество воды, проносимое подземным водотоком или потоком через его поперечное сечение в единицу времени или за некоторый период времени.

ПОДМЕРЗЛОТНЫЕ ВОДЫ — воды, залегающие под толщей мерзлых пород зоны распространения многолетней (вечной) мерзлоты в породах с положительной температурой. П. в. обычно обладают напором; их водоупорной кровлей являются мерзлые породы. Питание П. в. за счет поверхностных вод и атмосферных осадков и разгрузка их осуществляются через межмерзлотные и подмерзлотные воды сквозных таликов. Источники П. в., функционирующие в течение всего года, образуют в зимнее время *ключевые наледи.*

ПОДОШВА ВОЛНЫ — см. *Элементы волн.*

ПОДОШВА СКЛОНА ДОЛИНЫ — см. *Поперечный профиль долины.*

ПОДПОР — повышение уровня воды, сопровождаемое уменьшением скорости течения и уклонов в некотором сечении или на участке потока (поверхностного или подземного). П. является следствием встречающихся на пути потока естественных препятствий в виде сужения русла, резких поворотов, подъемов дна, повышения уровня в водоприемнике и т. п. или искусственных сооружений (плотина). П. характеризуется высотой поднятия уровня по сравнению с естественными (неподпорными) условиями и расстоянием, на которое он распространяется. П. может быть *постоянным,* например от плотины, и *временным.*

ПОДПОРНЫЙ ТИП РЕЖИМА ПОДЗЕМНОГО СТОКА В РЕКИ — характеризует подземный сток в реки, динамика которого в период половодья и паводков определяется подпором подземных вод речными водами. В условиях берегового регулирования отмечается прекращение подземного стока в реку на восходящей стадии половодья.

ПОДРУСЛОВОЙ ПОТОК — подземный поток, протекающий в аллювиальных отложениях, слагающих русло реки.

ПОДРУСЛОВЫЕ ВОДЫ — воды, содержащиеся в толще аллювиальных отложений, слагающих русло реки. П. в. могут быть представлены в виде скоплений, заполняющих выложенные аллювием углубления или в виде подруслового потока.

ПОДСНЕЖНАЯ ВОДА — гравитационная вода, уже отданная снегом и временно скапливающаяся в припочвенном слое снега (на поверхности почвы) в силу особенностей рельефа, препятствующих стоку.

ПОДСТИЛАЮЩАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — поверхность Земли в ее конкретном проявлении в форме водных пространств или территорий суши совместно с растительным покровом, с которой соприкасается

атмосфера. Взаимодействие атмосферы с П. п. определяет процессы влаго- и теплооборота в природе как в планетарном масштабе, так и в пределах весьма ограниченных территорий.

ПОЗЕМОК — перенос ветром снега над земной поверхностью без выпадения его сверху.

ПОЙМА — часть дна речной долины, затопляемая в периоды высокой водности; формируется в результате отложения переносимых потоком наносов в ходе плановых деформаций речного русла. Различают П.: а) *двухсторонние*, располагающиеся в обе стороны от русла; б) *односторонние*, возникающие в том случае, когда русло потока прижимается к одному из склонов долины, и в) *чередующиеся*, т. е. попеременно расположенные то справа, то слева от потока. П., принимая участие в пропуске расхода воды и наносов, оказывает существенное влияние на весь ход руслового процесса.

В поперечном сечении П. выделяют: *прирусловую*—более повышенную часть, *центральную* — несколько более низкую и ровную и *притеррасную* — наиболее пониженную, имеющую вид заболоченной ложбины, прилегающей к коренному склону долины или чаще к уступу второй (надлуговой) террасы.

Так как пойма деформируется в ходе плановых деформаций русла, особенности ее морфологического строения зависят от типа развивающегося на реке руслового процесса.

Так, при наличии односторонних побочней на пойме образуются ряды параллельных прямолинейных грив (гривисто-прикосная пойма), при ограниченном меандрировании обычно формируются обвалованные поймы, при свободном меандрировании сегментно-гривистые, при многорукавных руслах — островные.

Для разрезов большинства пойм характерно наличие двухчленного (слоистого) современного аллювия — нижние его слои представлены русловой фацией, откладывающейся при плановых деформациях русла, верхние — пойменной, формирующейся при спаде уровня воды вследствие оседания взвешенных наносов.

ПОЛЕВАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ ПОЧВО-ГРУНТА — см. *Влагоемкость почво-грунта.*

ПОЛЕЗНАЯ ЕМКОСТЬ ВОДОХРАНИЛИЩА — см. *Емкость водохранилища.*

ПОЛИВНАЯ НОРМА — количество воды (в $м^3$), подаваемое на 1 *га* орошаемой площади за один полив.

ПОЛНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ ПОЧВО-ГРУНТА — см. *Влагоемкость почво-грунта.*

ПОЛНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ (ВОДОВМЕСТИМОСТЬ) СНЕГА — наибольшее количество воды, которое может содержаться в данном объеме снега при условии полного заполнения всех пор и пустот.

ПОЛНАЯ ЭНЕРГИЯ ПОТОКА — сумма потенциальной и кинетической энергии, заключающейся в массе воды, протекающей через данное сечение потока, т. е. сумма *энергии положения, энергии давления* и *энергии движения.* П. э. п. уменьшается по пути движения за счет работы, производимой потоком на преодоление сил сопротивления.

ПОЛОВОДЬЕ — фаза водного режима реки, характеризующаяся наибольшей в году водностью, высоким и длительным подъемом уровня, обычно сопровождаемым выходом воды из русла на пойму. Вызывается главным источником питания реки: на равнинных реках — снеготаянием (*весеннее половодье*), на высокогорных— таянием снега и ледников (*летнее половодье*), в муссонных и тропических зонах — выпадением летних дождей и т. д.; для рек одной климатической зоны ежегодно повторяется в один и тот же сезон с различной интенсивностью и продолжительностью.

Имеется предложение (П. С. Кузин) считать П. ежегодный и обычно длительный подъем воды в реках, вызываемый таянием снега на равнинах или таянием снега и льда в горах, повторяющийся в соответствующих гидрологических зонах в один и тот же сезон. Увеличение водности рек, вызванное поступлением дождевых вод, при указанном определении вне зависимости от продолжительности этого явления относится к категории паводков.

ПОЛОСА МЕАНДРИРОВАНИЯ— см. *Пояс меандрирования.*

ПОЛЫНЬЯ — пространство воды среди неподвижного ледяного покрова или между ледяными перемычками на реках, а также в больших плавающих ледяных полях на озерах. Образуются в местах с быстрым течением (на реках), в местах выхода грунтовых вод, в нижних бьефах плотин ГЭС, в местах сброса теплых вод промышленных предприятий, в истоках рек из озер. Различают: *первичные П.* — участок водной поверхности, остающийся свободным ото льда с осени при образовании ледяного покрова; *вторичные П.*, — возникающие уже в сформировавшемся ледяном покрове; разводья — участки воды между ледяными полями.

П. являются «очагами» образования *внутриводного льда* и *шуги*, которая, поступая на ниже лежащие участки реки, может привести к образованию зажора. Однако не всегда наличие П. приводит к образованию внутриводного льда.

ПОПЕРЕЧНОЕ СЕЧЕНИЕ ПОТОКА — плоскость, перпендикулярная общему (среднему) направлению течения потока и ограниченная профилем русла, а сверху уровнем воды. При ледяном покрове за верхнюю границу принимается нижняя поверхность ледяного покрова. При измерении расхода воды методом «скорость — площадь» различают: а) площадь водного сечения; б) площадь живого сечения; в) площадь мертвых пространств.

Под площадью *водного сечения* при наличии ледяного покрова подразумевается полная площадь поперечного сечения за вычетом площади погруженного неподвижного льда (поверхностного, шуги и внутриводного). Под площадью *живого сечения* подразумевается часть площади водного сечения, в которой величину скорости течения можно измерить; таким образом, эта величина зависит от прибора, которым измеряется скорость. Под площадью *мертвых пространств* подразумевается часть площади водного сечения, в которой величины скорости течения меньше той, которую можно измерить. Считается, что для достаточно точного определения площади поперечного сечения потока необходимо не менее 20 измерений глубины в равномерно распределенных по ширине потока вертикалях.

ПОПЕРЕЧНЫЙ ПРОФИЛЬ ДОЛИНЫ — очертание сечения долины в плоскости, перпендикулярной ее продольному направлению. Основными элементами П. п. д. являются:

Поперечный профиль долины.

Склоны — участки земной поверхности, ограничивающие долину с боков, форма, протяженность и уклон которых определяют тип долины.

Дно или ложе — самая низкая и относительно ровная часть долины, заключенная между подошвами склонов.

Подошва склонов — место (линия) сопряжения склонов с дном долины.

Бровка — место сопряжения склонов долины с поверхностью прилегающей местности.

Террасы — относительно горизонтальные площадки, располагающиеся уступами на различной высоте над современным дном долины.

ПОПЛАВОК ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЙ ТОЧЕЧНЫЙ — простейший прибор для измерения скорости течения воды; представляет предмет, увлекаемый текущей водой. Скорость движения П. г. т. принимается равной скорости течения того слоя воды, в котором он перемещается. Известны П. г. т. *поверхностные* и *глубинные* — двойные. В качестве поверхностных П. г. т. могут использоваться куски древесины, полузатопленные бутылки, льдины, пятна масла на воде и т. п., перемещающиеся течением.

П. г. точечные применяются для измерения малой скорости течения, не улавливаемой гидрометрической вертушкой, а также, когда вертушку

применить нельзя, как, например, при ледоходе. Обязательное условие поплавочных измерений — малая скорость ветра.

Точность измерений точечным поплавком может быть весьма высокой, так как зависит только от погрешностей измерений длины пути и времени.

ПОПЛАВОК ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЙ — ИНТЕГРАТОР, — ТО ЖЕ, ЧТО ПОПЛАВОК ВЕРТИКАЛЬНЫЙ — позволяет сразу измерить среднюю скорость течения на вертикали. Эта скорость определяется по времени всплытия и величине сноса течением к моменту появления на поверхности поплавка, выпускаемого у дна потока. В качестве П.-и., выпускаемого у дна, могут применяться деревянные или пробковые шарики, капли масла, пузыри воздуха. Известен П.-и. в виде шеста длиной немного меньше глубины потока, сплавляющегося в вертикальном положении, — «гидрометрический шест». Считается, что при самом тщательном применении поплавка-интегратора нельзя гарантировать погрешность измерения меньше 10%.

ПОПЛАВОК ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЙ — ЭКРАН, — ТО ЖЕ, ЧТО ПОПЛАВОК ПЛОЩАДНОЙ — позволяет сразу измерить среднюю скорость течения в водном сечении потока. Конструктивно выполняется в виде плоского или выпуклого экрана, опускаемого в поток и перемещающегося под действием течения на специальной легкой вагонетке, по рельсам, уложенным вдоль канала. Пригоден для измерения в подводящих каналах ГЭС.

ПОПУСКИ — искусственные выпуски воды из водохранилища, характеризующиеся резким увеличением расхода в течение сравнительно короткого периода времени; осуществляются для целей энергетики, а также для повышения расходов, уровней и глубин на ниже лежащих участках реки в связи с запросами судоходства, орошения, водопользования и т. д. Длительность попуска суточного регулирования в створе ГЭС изменяется обычно часами, реже — минутами, специальные попуски для других целей могут иногда продолжаться и несколько суток.

ПОРИСТОСТЬ — ($V_п$) — общий объем всех пор и пустот в горной породе (снеге); обычно выражается в процентах от общего объема взятого образца (V).

П. грунта может характеризоваться также отношением объема пустот ($V_п$) к объему твердой фазы ($V_г$); эта величина называется коэффициентом пористости, или приведенной пористостью, и выражается обычно в долях единицы. Величина П. может быть выражена и по весу (весовая П.) как отношение веса воды ($G_в$), полностью заполняющей поры грунта, к весу абсолютно сухого грунта ($G_г$). По размеру выделяют поры трех групп: 1) сверхкапиллярные $> 0{,}5$ *мм*; 2) капиллярные 0,5—0,0002 *мм*; 3) субкапиллярные $< 0{,}0002$ *мм*. См. *Скважность почво-грунтов*.

ПОРОГ — короткий участок реки с большим падением и бурным течением. Дно реки в месте расположения П. образовано выходами трудноразмываемых горных пород и обычно загромождено крупными камнями, в низкую воду выступающими из воды. На реках севера Европейской территории СССР и в Сибири пороги называют *падунами*. Ряд следующих друг за другом порогов образуют порожистый участок или стремнину.

ПОСТОЯННАЯ СНЕГОМЕРНАЯ РЕЙКА — деревянная рейка, разделенная на сантиметровые деления, устанавливается на зимний период на метеорологической площадке для фиксации высоты снега в месте ее установки. См. *Переносная снегомерная рейка*.

ПОСТОЯННОЕ НАЧАЛО — знак на местности (столб, метка на сооружении и т. п.), от которого всегда производится измерение расстояний в гидрометрическом створе по ширине реки при промерах и измерении расхода воды.

ПОСТОЯННЫЕ ВОДОТОКИ — потоки, сток воды по которым осуществляется в течение года. В отличие от водотоков временных, они не пересыхают в засушливые периоды года.

ПОТАМОЛОГИЯ — раздел гидрологии суши, занимающийся изучением рек. Термин малоупотребителен и в настоящее время заменен терми-

ном «речная гидрология», или «гидрология рек».

ПОТЕРИ ВОЛНОВОЙ ЭНЕРГИИ — величина рассеяния энергии волны на преодоление сил трения, отнесенная к полному объему волны и одному ее периоду.

ПОТОК ВОЛНОВОЙ ЭНЕРГИИ — количество механической энергии, переносимое волной через вертикальное прямоугольное сечение единичной ширины, расположенное перпендикулярно направлению распространения волн и ограниченное сверху свободной поверхностью, а снизу — плоскостью дна.

ПОЧВА — верхние горизонты коры выветривания, состав которых видоизменен под воздействием климата, воды, воздуха и жизнедеятельности растительных и животных организмов.

ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ — подземные воды, водоупор которых залегает в грунтовой толще, а зеркало постоянно или периодически находится в почвенной толще.

ПОЧВЕННЫЕ ВОДЫ — скопления подземных вод на относительно водонепроницаемых слоях, залегающих в пределах почвенной толщи, гидравлически не связанных с ниже лежащими грунтовыми водами и обладающих способностью вытекать из естественных или искусственных разрезов.

ПОЧВЕННЫЙ ВОЗДУХ — воздух, заполняющий поры и пустоты, не занятые водой; наличие в почвогрунтах П. в. оказывает влияние на интенсивность просачивания в них воды вследствие возникновения при определенных условиях давления воздуха, действующего против движения воды.

ПОЧВО-ГРУНТ — обобщающее наименование почвы и горных пород зоны выветривания без выделения их характерных особенностей и различия.

ПОЯС МЕАНДРИРОВАНИЯ — участок дна долины, в пределах которого совершаются современные процессы меандрирования.

ПРИБОЙ — см. *Ветровые волны.*

ПРИБОЙНАЯ ВОЛНА — мелководная волна с разрушенным гребнем.

ПРИВЕРХ — скопление наносов в форме косы в верхней части острова вследствие возникающего подпора. См. также *Ухвостье.*

ПРИВОДКА К НУЛЮ ГРАФИКА ВОДОМЕРНОГО ПОСТА (УРОВНЕМЕРА) — 1. Превышение нуля наблюдения над нулем графика водомерного поста. 2. Вычисление значений высот уровня воды над нулем графика путем суммирования отсчетов уровня над нулем наблюдений с величиной превышения нулей наблюдений над нулем графика. Превышения нулей наблюдений над нулем графика устанавливаются на основе контрольных невилировок, а в промежутках между ними путем интерполяции между значениями, зафиксированными при нивелировании.

ПРИВЯЗНЫЕ ПОПЛАВКИ — то же, что *глубинные поплавки.*

ПРИЗМАТИЧЕСКИЕ РУСЛА — см. *Типы русел водных потоков.*

ПРИКЛАДНАЯ ГИДРОЛОГИЯ — см. *Инженерная гидрология.*

ПРИПЛЕСОК — узкая песчаная или галечная полоса по береговому склону, заливаемая даже при небольших подъемах уровня воды. Наиболее распространен П. на горных реках.

Синоним: *заплесок.*

ПРИРОДНАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ — см. *Эффективность метода прогноза.*

ПРИРУСЛОВЫЕ ВАЛЫ — см. *Береговой вал.*

ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ РЕКИ—изображенный на графике продольный, вертикальный разрез русла по линии фарватера наибольших глубин или по его средней линии с нанесением высотного положения свободной поверхности в межень или половодье, линии дна, иногда высоты берегов, уклонов, километража и других характеристик русла реки.

ПРОДУКТИВНОЕ ИСПАРЕНИЕ — см. *Транспирация.*

ПРОЗРАЧНОСТЬ ВОДЫ — свойство воды пропускать вглубь световые лучи. П. в. зависит от физических свойств воды, наличия в ней примесей, растворенных веществ и т. п. Характеристиками П. в. служат: 1) *коэффициент прозрачности* и 2) *относительная прозрачность* или глубина видимости; эта глубина устанавливается по границе исчезновения

видимости белого диска, опускаемого в воду.

ПРОМЕР ГЛУБИН — работы, выполняемые в связи с гидрографической съемкой водного объекта или для определения площади водного сечения потока. В результате промеров получаются: профили сечений водного объекта, план (карта) рельефа дна или батиметрический план (карта). П. г. заключается в измерении глубин на промерных вертикалях по намеченным направлениям (галсам) и в определении координат промерных вертикалей. Плотность промера, т. е. среднее число промерных вертикалей на единицу площади (обычно 1 $км^2$), назначается в зависимости от требуемой точности изображения рельефа и от масштаба плана (карты), на котором будет наложен промер. Нередко вместе с промером берутся пробы донных отложений. Обработка промера глубин заключается в приведении измеренных глубин к условному срезочному уровню путем срезки.

ПРОМЕРЗАНИЕ РЕК И ВОДОЕМОВ — промерзание всей толщи воды до дна на большом протяжении (километры) для реки или по всей площади для водоема. На последних П. обычно наблюдается при малых глубинах (порядка метра). На реках наступлению П. способствует полное истощение или П. подземных вод, доступных для дренирования. Но чаще на реках наблюдается перемерзание, т. е. образование на отдельных участках реки по всему живому сечению ледяных перемычек за счет нарастания ледяного покрова до дна. В этом случае может наблюдаться сток воды в русле, переходящий в местах П. в подрусловой или выходящий на лед и образующий наледи.

Иногда понятия П. рек и *перемерзание* рек применяют как синонимы.

ПРОМОИНА — то же, что *полынья* — открытые участки воды в ледяном покрове, образующиеся перед вскрытием на реках в местах с быстрым течением, а также в местах выхода грунтовых вод.

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ РУСЛА — см. *Расходная характеристика.*

ПРОСАЧИВАНИЕ ВОДЫ — проникновение воды в почву и движение ее к уровню подземных вод. П. в. может осуществляться как в форме струйчатого (турбулентного) движения воды по трещинам, ходам и пустотам больших размеров (инфлюация), так и в виде капиллярного (ламинарного) движения по капиллярам и порам небольшого сечения, когда проявляется действие капиллярных сил.

Теоретические и экспериментальные исследования механизма проникновения воды в почву в настоящее время относятся главным образом к случаю капиллярного просачивания. Движение воды, происходящее в условиях, когда она обтекает частицы почво-грунта, не заполняя пор, называется *свободным П. в. (инфильтрацией).* Свободным П. в. осуществляется перемещение воды в глубокие слои почвы до уровня грунтовых вод. Скорость П. в. складывается из двух скоростей: *гравитационной скорости П. в.* и скорости *капиллярного всасывания.* В начальной стадии П. в. главную роль играют силы капиллярного всасывания. По мере увеличения слоя просочившейся воды действие этих сил затухает по сравнению с гравитационной силой. На той стадии, когда преобладающее значение приобретает сила тяжести, явление П. в. переходит в стадию *фильтрации.*

ПРОТОКА — (проток) —ответвление (рукав) реки, возникающее при обтекания островов, обычно менее многоводное, чем главное русло.

ПРОФИЛОГРАФ — прибор, который вычерчивает профиль дна водоема. Известны профилографы: 1) *рычажный, механический* — рычаг, одно плечо которого скользит по дну, а другое пишет в масштабе глубину на барабане, вращающемся с окружной скоростью, пропорциональной скорости движения судна, несущего рычажный профилограф; 2) *гидростатический*—барабан с вмонтированным внутри сильфоном, воспринимающим гидростатическое давление; давление записывается на ленте, которая перемещается пропорционально пути, пройденному барабаном; барабан катится по дну водоема, буксируемый с берега или судном; 3) *акустический* профилограф — то же, что *эхолот.* За исключением эхолота, профилогра-

фы других типов в практику не вошли, хотя было предложено очень много конструктивных решений прибора.

ПРОФИЛЬ ВОЛНЫ — линия пересечения поверхности волны с вертикальной плоскостью, параллельной направлению распространения волны.

ПРОФИЛЬ РАВНОВЕСИЯ — продольный профиль реки в таком ее состоянии, когда: 1) действующие на водный поток силы и силы сопротивления уравновешиваются, 2) в среднем на более или менее значительном участке размыв и отложение наносов оказываются равными между собой. Теоретически П. р., начиная с базиса эрозии, т. е. от устья, закономерно увеличивает свою кривизну приблизительно по параболическому закону.

Понятие о П. р. условное, имеющее преимущественное теоретическое значение как предельная форма профиля, к которому стремится река.

ПРОФИЛЬ ТЕРМИЧЕСКИЙ — один из видов гидрологических наблюдений на озерах и водохранилищах, регламентированных в официальном наставлении Гидрометслужбы СССР. Наблюдения заключаются в измерении температуры воды у поверхности по известному направлению (профилю) через 20—100 *м*. Обычно назначается несколько профилей, пересекающих характерные области водоема. Наблюдения ведутся по возможности быстро, 2—3 раза в месяц, в тот период, когда нет льда. Результаты используются главным образом для определения величины испарения воды. П. т. — то же, что гидрологический разрез с сокращенной программой наблюдений.

ПРОФУНДАЛЬ — часть поверхности котловины водоема, расположенная в зоне больших глубин, куда не проникают волновые движения и ветровое перемешивание. П. является поверхностью, ограничивающей по очертаниям котловины зону гиполимниона. См. то же *бенталь* и *пелагиаль*.

ПРОЧНОСВЯЗАННАЯ ВОДА — см. *Теплота смачивания грунта*.

ПРУД — 1) водохранилище небольшого размера, образуемое путем перегораживания плотиной русла небольшой реки, ручья, балки, лога. При отсутствии удобных естественных понижений для устройства П. вырывают специальные котлованы (копани)• глубиной 3—5 *м*, 2) мелководный естественный водоем, по площади которого распространена водная растительность.

ПРЯМАЯ ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТРАТИФИКАЦИЯ — такое распределение температуры воды по глубине водоема, при котором она закономерно убывает от поверхности ко дну. Устанавливается после весенней гомотермии и в достаточно глубоких озерах приводит к расслоению водной массы водоема на три достаточно четко выраженных слоя: *эпилимнион, металимнион* и *гиполимнион*.

ПСИХРОМЕТР — прибор для измерения температуры и влажности воздуха; представляет собой пару одинаковых термометров, резервуар одного из них обернут батистом, который все время поддерживается в смоченном состоянии. Показателем степени увлажненности воздуха служит разность температуры сухого и смоченного термометров (психрометрическая разность); по величине этой разности, используя психрометрическую формулу, вычисляют влажность воздуха. Существует несколько конструкций П.

ПУЛЬСАЦИОННАЯ СКОРОСТЬ — разность между истинной скоростью в точке в данный момент времени и осредненной во времени скоростью в той же точке.

Синоним: *пульсационная добавка*.

ПУЛЬСАЦИЯ СКОРОСТИ — непрерывное изменение скорости течения в точке как по величине, так и по направлению, свойственное турбулентным потокам.

ПУЛЬСАЦИЯ УРОВНЕЙ ВОДЫ — непериодические, случайные, непрерывно совершающиеся кратковременные изменения отметок водной поверхности, происходящие вследствие неупорядоченного (бурного) режима течения потока; особенно характерна для горных рек и потоков, а также при прохождении волн попусков. Учет П. у. в. необходим для правильного определения уровня воды в момент наблюдения.

ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКАЯ ВЫСОТА — высота столба жидкости, вес

которого при атмосферном давлении на его свободную поверхность уравновешивает давление в данной точке жидкости. Иначе говоря, П. в. измеряет не абсолютное давление в данной точке, а избыточное над атмосферным.

ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЙ НАПОР — см. *Гидродинамический напор.*

ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЙ УКЛОН — падение пьезометрического напора на единицу длины. Характеризует падение потенциальной энергии потока на единицу его длины. В случае открытых потоков совпадает с продольным уклоном свободной поверхности жидкости. Для условий равномерного движения П. у. равен *гидравлическому уклону.*

ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЙ (НАПОРНЫЙ) УРОВЕНЬ — высота возможного подъема уровня напорных потоков, в частности подземных, выраженная в абсолютных или относительных отметках.

ПЯТРЫ — ледяные образования в виде небольших островов; возникают в том случае, когда образующийся на неровностях скалистого дна лед, быстро нарастая, достигает поверхности воды. Вершины этих скоплений рыхлого льда под влиянием морозов покрываются плотной ледяной коркой. П., располагаясь рядом в виде ледяных конусов и смерзаясь своими вершинами, могут образовать ледяную запруду, способную поднять уровень воды на выше лежащем участке реки.

Р

РАБОТА РЕК — работа, совершаемая потоком в процессе перемещения водных масс с более высоких отметок местности на более низкие. Энергия потока расходуется в большей своей части на преодоление внутреннего сопротивления движению воды, возникающего вследствие турбулетного перемешивания водных масс, тратится на размыв грунта и перенос продуктов размыва.

См. также *водная энергия.*

РАВНИННЫЕ РЕКИ — реки, протекающие в относительно неглубоких, хорошо разработанных широких долинах с пологими склонами, в извилистых руслах, сложенных легкоразмываемыми грунтами; характеризуются небольшими уклонами, медленным течением и сравнительно закономерным чередованием плесов и перекатов.

РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ВОДЫ В ОТКРЫТОМ РУСЛЕ — движение, при котором гидравлические элементы потока — глубина, площадь живого сечения, скорость и гидравлический уклон — остаются постоянными во времени и при переходе от одного сечения к другому. Может иметь место только при движении воды по *призматическому* руслу в условиях отсутствия подпора, когда форма живых сечений не изменяется по длине водотока и уклон дна остается постоянным.

РАДИАЦИОННЫЙ БАЛАНС ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ (R) — приходо-расход лучистой энергии, выраженный в виде разности между величиной суммарной солнечной радиации $(Q + q)(1 - r)$, поглощаемой поверхностью, и эффективным излучением F

$$R = (Q + q)(1 - r) - F,$$

где Q и q — соответственно прямая и рассеянная солнечная радиация, поступающая на поверхность, r — альбедо поверхности.

РАДИУС КРИВИЗНЫ РУСЛА — радиус, которым может быть приближенно описан искривленный в плане участок русла по его геометрической оси.

РАЗВОДЬЯ — пространство открытой воды в ледяном покрове, образующееся в результате подвижек льда.

РАЗГОН ВОЛНЫ — расстояние, которое проходит волна, распространяясь от места ее возникновения до рассматриваемого места на поверхности водоема.

РАЗЛИВЫ РЕК — ежегодно повторяющиеся затопления речными

водами части долины (поймы), происходящие в периоды половодий или паводков. В исключительно многоводные годы Р. р. создают *наводнения*.

РАЗМЫВ — процесс захвата и переноса потоком частиц грунта, образующего русловые или пойменные отложения.

РАЗНОСТНАЯ (ИЛИ СОКРАЩЕННАЯ) ИНТЕГРАЛЬНАЯ КРИВАЯ СТОКА — см. *Суммарная кривая стока*.

РАЗНОСТЬ УПРУГОСТИ ВОДЯНЫХ ПАРОВ — разность между максимальной упругостью водяного пара, насыщающего пространство при температуре испаряющей поверхности, и упругостью фактически содержащегося в воздухе водяного пара; выражается в миллиметрах или миллибарах.

РАЗРУШЕНИЕ ВОЛНЫ — нарушение сплошности гребня волны и образование *буруна*. При частичном Р. в. в бурун обращается лишь верхняя часть гребня, волна сохраняется. При полном Р. в., происходящем обычно при подходе непосредственно к берегу на глубине, равной 1—1,5 высоты волны, опрокидывается весь гребень и волновое колебательное движение переходит в поступательное движение жидкости.

РАСПЛАСТЫВАНИЕ ПАВОДОЧНОЙ ВОЛНЫ — уменьшение высоты и увеличение длины волны паводка при ее движении по руслу или пойме реки. Часто под распластыванием паводка понимают уменьшение вниз по реке максимального расхода за период прохождения паводка.

РАССОЛЬНЫЕ ВОДЫ — воды, в которых содержание растворенных солей превышает 50 *г/л*.

Синоним: *рассолы*.

РАСХОД ВОДЫ (Q) — объем воды, протекающей через живое сечение потока в единицу времени; обычно выражается в *м³/сек*, для малых водотоков — в *л/сек*.

В гидромеханике в зависимости от того, в каких единицах измеряется жидкость, протекающая через живое сечение, могут применяться термины «весовой расход», «массовый расход», «объемный расход».

РАСХОД (СТОК) ЛЬДА (ШУГИ) ($Q_{лед}$) — количество льда (шуги), проходящее через поперечное сечение потока в 1 сек.

$$Q_{лед} = \alpha_л v_л h_л B,$$

где $\alpha_л$ — густота ледохода, $v_л$ — скорость движения льда, $h_л$ — средняя толщины льда, B — ширина реки.

РАСХОД НАНОСОВ — количество наносов, проносимых потоком. Различают расход взвешенных наносов R, проносимых через поперечное сечение потока, и донных G, влекомых по дну. Р. н. выражается в *кг/сек*.

РАСХОД РАСТВОРЕННЫХ ВЕЩЕСТВ (S) — количество веществ, проносимых в водном растворе через поперечное сечение потока в единицу времени; обычно выражается в *кг/сек*.

РАСХОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА (K) — величина, определяемая соотношением $K = \frac{Q}{\sqrt{i}}$, где Q — расход воды, i — продольный уклон свободной поверхности. При использовании уравнения равномерного движения жидкости (уравнения Шези) Р. х. может быть выражена через величины, характеризующие размер, форму и шероховатость русла, а именно

$$K = \omega C \sqrt{R} = \frac{1}{n} \omega R^{\frac{2}{3}},$$

где ω — средняя для профиля площадь поперечного сечения потока, C — коэффициент Шези, R — гидравлический радиус, n — коэффициент шероховатости по Маннингу. В гидравлике величина K называется *модулем расхода*.

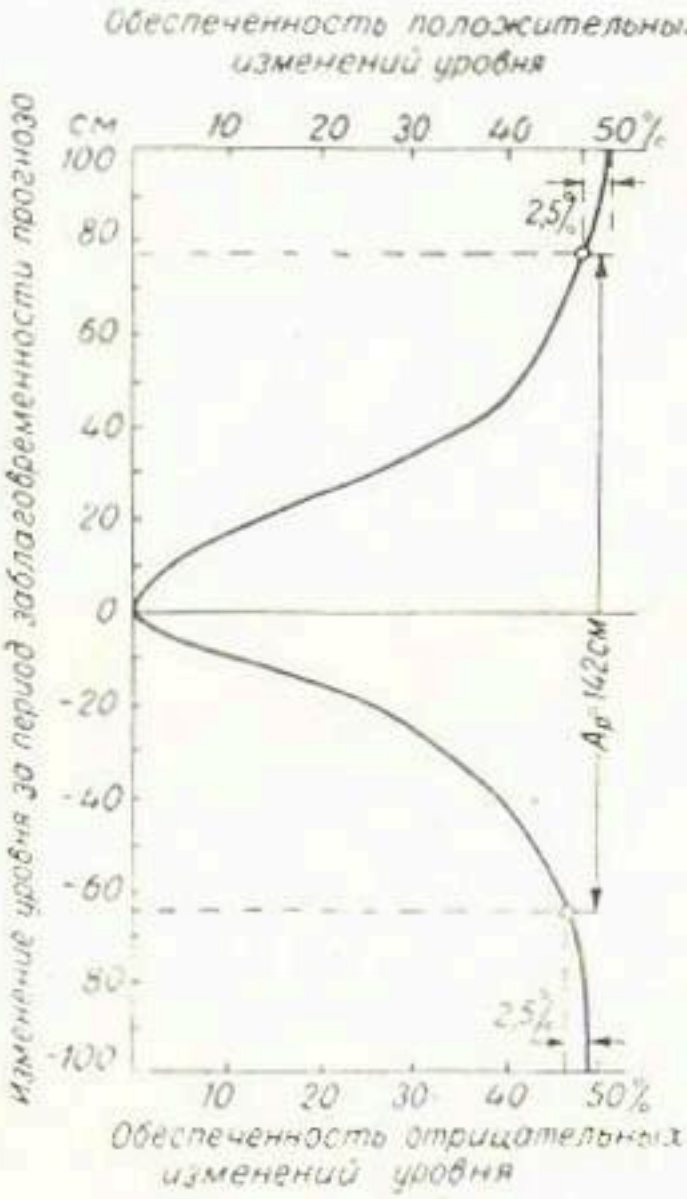
РАСХОДОГРАФ — то же, что *самописцы расхода воды*.

РАСХОДОМЕР — прибор для измерения расхода воды, протекающей через турбины электростанций. Р. может быть приспособлен как для определения расхода воды в некоторый фиксированный момент времени, так и для суммарного учета стока, прошедшего через турбину за любой промежуток времени. Величина расхода воды при использовании Р. оценивается по замеренной разности давлений в двух точках какого-либо из сечений спиральной камеры турбины, по которой частицы воды подходят к турбине по криволинейным траек-

ториям с различным радиусом кривизны. Это определяет различную величину центробежной силы в потоке и создает разность давлений в сечениях спиральной камеры. Соотношение между расходом воды (Q) и разностью давления (ΔP) выражается зависимостью $Q = K\sqrt{\Delta P}$. Параметр K устанавливается тарировкой.

Величина перепада давления, воспринятая датчиком, передается по линиям связи (трубкам) к приемнику, в качестве которого обычно используется *дифференциальный манометр* (дифманометр). Р. в зависимости от используемой системы дифманометра делятся на механические и электрические.

РАСЧЕТНАЯ АМПЛИТУДА ($A_р$) — условная величина, характе-



Кривые обеспеченности изменений уровня за период заблаговременности прогноза и определение расчетной амплитуды этих изменений.

ризующая изменчивость расхода воды или уровня за период заблаговременности прогноза. Поскольку при различных методах прогноз может выдаваться с различной заблаговременностью, величина Р. а. устанавливается индивидуально для каждого метода. Для установления величины Р. а. рассматривают 75—100 случаев положительных и отрицательных изменений уровня (расхода) за период заблаговременности прогноза. По этим данным строят кривые обеспеченности положительных и отрицательных изменений уровня за период заблаговременности прогноза. За Р. а. принимается сумма величин положительных и отрицательных изменений уровня (расхода), каждая из которых имеет обеспеченность на 2,5% меньше предельной обеспеченности величины соответственно для положительных и отрицательных изменений уровня (расхода) воды.

РАСЧЕТНЫЙ ПЕРИОД — период времени, в течение которого принятые в расчете величины характеристик гидрологического режима не будут выше (для максимумов) или не окажутся ниже (для минимумов) в среднем более одного раза.

РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД ВОДЫ — расход воды, принимаемый в качестве исходной величины для определения размеров гидротехнических сооружений, например водосбросных отверстий плотин, каналов, гидравлических турбин и т. д. Величины различных по размеру Р. р. в. определяют возможную степень удовлетворения за счет используемого водного объекта, различных водопользователей или водопотребителей.

РАСЧЕТНЫЙ УРОВЕНЬ ВОДЫ ($H_{расч}$) — высота уровня, которой соответствует величина измеренного расхода воды при построении графика кривой расходов. При незначительном изменении уровня воды за время измерения расхода Р. у. в. вычисляется как среднее арифметическое из высот уровня, измеренных до и после определения расхода. В случае быстрого изменения уровня Р. у. в. вычисляется при равномерном распределении скоростных вертикалей по ширине реки по формуле

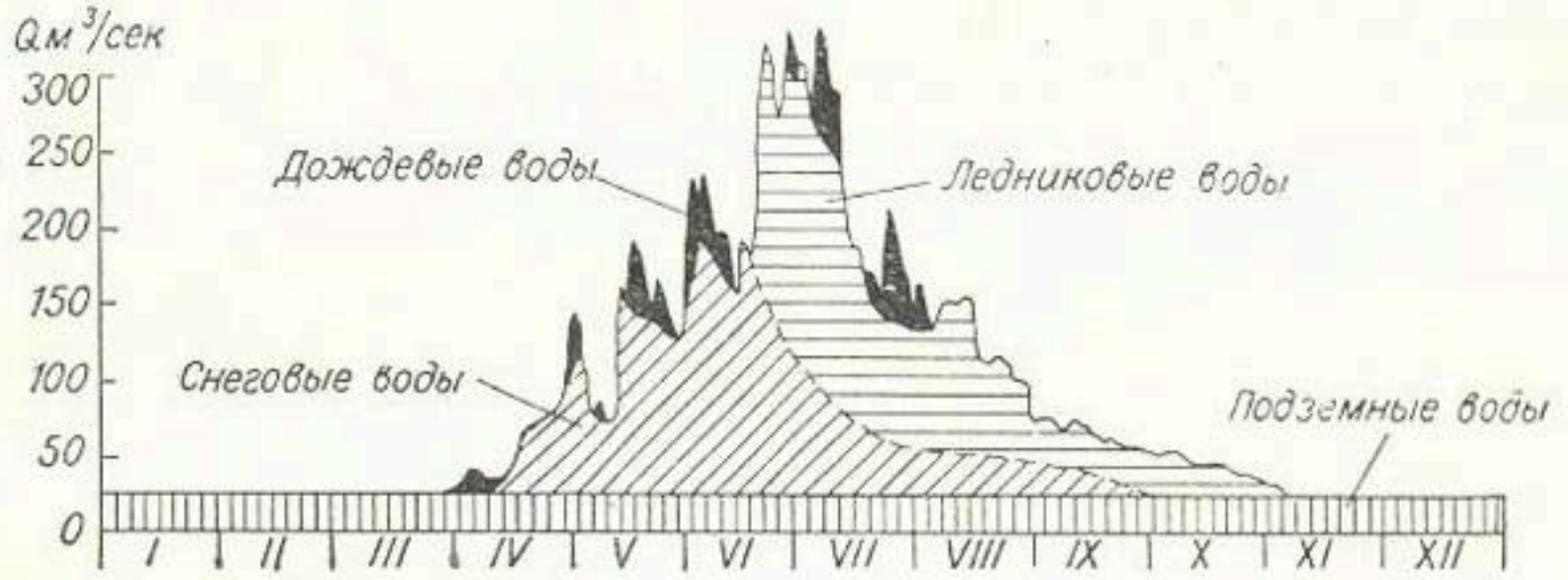
$$H_{расч} = \frac{H_1 q_1 + H_2 q_2 + H_3 q_3 + \ldots + H_n q_n}{\Sigma q_i},$$

где H_1, H_2, H_3, ..., H_n — значения уровня воды на каждой вертикали, измеренные или полученные интерполяцией между дополнительными измерениями; q_1, q_2, q_3, ..., q_n — элементарные расходы воды на вертикалях в *м²/сек* (произведение средней скорости на глубину).

РАСЧЛЕНЕНИЕ ГИДРОГРАФА — графическое выделение на гидрографе объемов воды, сформированных различными источниками питания (дождевое, снеговое, подземное, ледниковое). Р. г. осуществляют, ориентируясь на общие характерные особенности стока воды, поступающей из различных источников питания, проявляющиеся, в частности, во времени наступления отдельных фаз режима, в интенсивности нарастания и спада расходов воды и др. При Р. г. следует также учитывать общую гидрометеорологическую обстановку в рассматриваемом году.

РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА — искусственное перераспределение во времени стока в соответствии с требованиями потребления, выражающееся в увеличении или уменьшении стока в отдельные периоды времени по сравнению с естественным бытовым режимом. Это достигается временным задержанием воды в водохранилищах в периоды избытка воды над потребностью в ней и расходованием накопленных запасов в периоды, когда потребление превышает естественный приток. По длительности цикла регулирования различают следующие его виды: *многолетнее, сезонное* (годовое), *недельное, суточное*. Кроме того, можно выделить Р. с., осуществляемое с целью повышения низких расходов воды в периоды маловодья, и Р. с., задачей которого является понижение высоких расходов воды в целях борьбы с наводнением.

Многолетнее Р. с. применяется для повышения стока маловодных лет



Пример расчленения гидрографа стока горной реки по источникам питания.

и их групп за счет стока многоводных лет; при сезонном Р. с. перераспределение стока в каждом году производится лишь между сезонами.

Недельное и суточное Р. с. обычно вызывается не колебаниями стока в течение этого периода, а изменением водопотребления по дням недели (выходной день) или по часам суток и заключается в накоплении воды в периоды пониженного водопотребления и расходования при возрастании водопотребления выше величин среднего расхода.

РЕГУЛИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ ОЗЕРА — перераспределение по высоте и времени расходов воды реки, протекающей через озеро, характеризуемое изменением гидрографа притока воды в озеро в гидрограф стока реки, вытекающей из него. Это изменение выражается в снижении модуля максимального расхода, запаздывании времени наступления пика половодья и паводков и уменьшении объема воды в стоке из озера

по сравнению с объемом притока. Р. в. о. является следствием задержания (накопления) озером некоторого объема поступающей в него воды, в особенности в период половодья и паводков, с последующей сработкой накопленных запасов в форме стока из озера.

Устаревший синоним: *ретенция.*

РЕДУКЦИОННЫЙ (ПЕРЕХОДНЫЙ) КОЭФФИЦИЕНТ ИСПАРИТЕЛЯ — коэффициент, на который нужно умножить величину испарения, полученную по водному испарителю ГГИ-3000, чтобы получить испарение с поверхности водоема. Практически Р. к. и. устанавливается как отношение величин испарения с испарительного бассейна площадью 20 $м^2$ и с водного испарителя ГГИ-3000. Величина Р. к. и. изменяется от 1,00 на севере до 0,75 на юго-востоке Европейской территории СССР, а в данном географическом пункте уменьшается с увеличением температуры воздуха и возрастает с увеличением влажности.

РЕДУКЦИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ДОЖДЯ — изменение (убывание) средней интенсивности дождя ($\overline{i}_\tau$) с увеличением его продолжительности (τ). В качестве аналитической формы выражения этой статистической закономерности применяются зависимости вида

$$\overline{i}_\tau = \frac{I}{(a + b\tau)^m}$$

или

$$\overline{i}_\tau = \frac{I}{1 + \frac{I}{H}\tau},$$

где I — максимальная интенсивность дождя при $\tau \to 0$, H — слой осадков за дождь, a, b, m — параметры, характеризующие отдельный дождь или группу дождей с одинаковым слоем и продолжительностью.

РЕДУКЦИЯ МАКСИМАЛЬНОГО МОДУЛЯ СТОКА — изменение (убывание) максимального модуля стока с увеличением размеров водосбора. Мерой интенсивности Р. м. м. с. служит *коэффициент редукции.*

РЕЖЕЛЯЦИЯ — явление смерзания ледяных кристаллов и отдельных массивов льда в местах их соприкосновения, находящихся в условиях повышенных удельных давлений. В результате повышенного давления в начале процесса Р. происходит плавление кристаллов льда и перемещение образующейся воды в места с меньшим давлением, где она вновь замерзает, спаивая в единый массив отдельные кристаллы или куски льда. Р. протекает с заметной интенсивностью при температурах, близких к 0°. При более низких температурах для осуществления процесса Р. требуется слишком большое удельное давление.

РЕЗЕРВНАЯ ЕМКОСТЬ ВОДОХРАНИЛИЩА — объем воды, заключенный в водохранилище между горизонтом форсировки и нормальным подпорным горизонтом; используется для срезки половодий и паводков. Р. е. в. после спада наивысших расходов обычно сразу опорожняется.

Синоним: *емкость форсировки.*

РЕЙДОВАЯ ВЕРТИКАЛЬ — постоянное место в водоеме, в котором ведутся систематические гидрологические наблюдения над цветом и прозрачностью воды, скоростью и направлением течения, температурой, химическим составом воды, толщиной и строением льда, высотой и плотностью снежного покрова и метеорологические наблюдения над температурой воздуха, влажностью, направлением и скоростью ветра.

РЕКА — водный поток сравнительно больших размеров, как правило, постоянный (иногда в засушливой зоне временно на отдельных участках пересыхающий), питающийся стоком атмосферных осадков со своего водосбора и текущий в разработанном им русле.

В зависимости от условий формирования режима различают Р. *равнинные, горные, озерные, болотные, карстовые,* а в зависимости от размера — *большие, средние* и *малые.* Иногда выделяют Р. с зональным, азональным и полизональным (т. е. сложным) режимом.

РЕКА БОЛЬШАЯ — река, протекающая в пределах нескольких географических зон. Режим ее отражает особенности этих зон и потому зависит от определяющих его факторов,

меняющихся не только во времени, но и по территории. Сток Р. б. является транзитным в пределах отдельных географических зон и часто по величине не свойственным им. Условно к категории Р. б. 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. Сток Р. м. иногда может значительно отличаться от зональной его величины в данном районе вследствие влияния местных факторов. Он может быть как больше, так и меньше ее. Четкой границы между реками средними и малыми и между Р. м. и ручьем не существует. Условно к категории Р. м. относят равнинные реки, имеющие площадь водосбора в пределах 1—2 тыс. *км*².

РЕКА СРЕДНЯЯ — река, протекающая в пределах одной географической зоны. Сток ее формируется в более или менее однородных физико-географических условиях. Она получает все виды питания в том характерном соотношении, которое свойственно данному физико-географическому району, и вследствие большого эрозионного вреза русла полностью дренирует подземные воды в пределах своего бассейна. Изменение стока Р. с. по территории подчиняется закону географической зональности. Условно к категории Р. с. относят равнинные реки, имеющие площадь водосбора в пределах от 2 до 50 тыс. *км*².

РЕКИ БОЛОТНЫЕ — реки, протекающие по болоту или имеющие в составе своего водосбора значительные заболоченные пространства. Характеризуются более растянутыми во времени половодьем и паводками, что в значительной мере является следствием плоского рельефа заболоченных массивов. Меженный сток Р. б. пониженный по сравнению с реками, расположенными в аналогичных физико-географических условиях и не имеющими болот в пределах своих водосборов.

РЕКИ КАРСТОВЫЕ — реки, получающие полностью или в значительной части водное питание из подземных вод, заполняющих пустоты карста. Характеризуются пониженными значениями модулей максимального стока, повышенным стоком в период межени и более растянутым половодьем по сравнению с этими характеристиками у рек, расположенных в одной с Р. к. географической зоне, но не имеющих питания за счет карстовых или озерных вод.

РЕКИ ОЗЕРНЫЕ — реки, вытекающие из озер или протекающие через них. Характеризуются более низкими модулями максимального стока и повышенным стоком в межень, более продолжительным половодьем, чем у рек, расположенных в тех же физико-географических условиях, но не имеющих притока воды из озера.

РЕКИ С АЗОНАЛЬНЫМ РЕЖИМОМ — реки, режим которых сильно изменен местными особенностями их водосборов (например, озерами, болотами, карстом и пр.) и потому оказывается несвойственным основной массе рек данной географической зоны. Этот режим может проявляться как на малых, так и на средних реках.

РЕКИ С ЗОНАЛЬНЫМ РЕЖИМОМ — реки, режим которых отражает все наиболее типичные черты годовых и многолетних колебаний стока, свойственные данной географической зоне. Зональный, или простой, режим проявляется на средних и малых реках данной зоны независимо от того, дренирует она или не дренирует грунтовые воды.

РЕКИ С ПОЛИЗОНАЛЬНЫМ РЕЖИМОМ — реки, имеющие сложный режим, формирующийся под влиянием, как правило, особенностей ряда географических зон. Свойствен главным образом большим рекам. В отдельных случаях при широтном простирании реки и получении ею вод со стороны северных и южных притоков, подающих воду в главную реку в разное время, этот тип режима может возникнуть и в пределах одной географической зоны (реки Припять, Амур и др.). Сложный режим имеют также реки, текущие близ горных

возвышенностей, у которых, например, левые (или правые) притоки берут начало в горах, а правые (или левые) — на низменностях (реки Печора, Тобол и др.).

РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИЯ — изменение кристаллической структуры поликристаллических тел (в том числе снега и льда) вследствие перераспределения атомов и молекул между отдельными кристаллами.

РЕЛИКТОВАЯ МЕРЗЛОТА — мерзлота, сохранившаяся от прежней эпохи, когда в данном районе существовали необходимые условия для ее возникновения.

РЕЛИКТОВЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ — остаточные воды, сохранившиеся с той эпохи, когда формировались те горные породы, в которых они залегают; временем их образования они отличаются от погребенных вод, являющихся более молодыми, чем включающие их породы. Наличие Р. п. в. не является общепризнанным.

См. также *сингенетические воды.*

РЕЛИКТОВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА — формы рельефа, происхождение которых связано не с современными физико-географическими условиями, а с теми, которые существовали в прежние геологические эпохи. В силу этого Р. ф. р. часто оказываются находящимися как бы в противоречии с современными условиями, в частности, например, с условиями современного климата. Например, ледниковые формы Восточно-Европейской равнины.

РЕЛЬЕФ — совокупность всех форм земной поверхности. Р. создается и изменяется в результате совместного действия внутренних *(эндогенных)* и внешних *(экзогенных)* процессов. Основные крупные высотные деформации земной поверхности, определившие создание горных стран и отдельных вершин или крупных океанических впадин, обусловлены геотектоническими процессами. Среди форм рельефа, возникающего под действием внешних факторов, выделяют две основные генетические группы: 1) выработанного Р. и 2) аккумулятивного Р.

В первой группе образование элементарных форм связано с выносом продуктов разрушения горных пород, а во второй — с неравномерным отложением принесенного материала. Дальнейшее выделение типов Р. внутри этих групп осуществляют по основным факторам, обусловившим их возникновение. Так, в группе аккумулятивных типов Р. различают водноаккумулятивный ледниковоаккумулятивный, эоловоаккумулятивный, вулканический аккумулятивный. По размеру неровностей различают *макрорельеф мезорельеф* и *микрорельеф,* и соответственно макро-, мезо- и микроформы. Указанное деление условное, ибо точных границ между этими понятиями не установлено. Р. отдельных территорий земной поверхности обычно определяется сочетанием различных форм Р. Эти формы могут выражаться в виде относительных повышений (положительные формы Р.) или относительных понижений (отрицательные формы Р.). Определенные комплексы закономерно сочетающихся между собой и генетически связанных элементарных форм, занимающие на земной поверхности определенное пространство, называют типами Р.

РЕПЕР ВОДОМЕРНОГО ПОСТА (УРОВНЕМЕРА) — обязательная часть всякого водомерного поста (уровнемера), устанавливаемого на реке, канале, озере, водохранилище. Р. в. п. закрепляет высоту нуля графика в виде величины превышения репера над плоскостью нуля графика; Р. в. п. служит для систематических определений величин приводок нивелированием. Обычно устраивают два репера — основной и контрольный.

Основной репер устанавливается с соблюдением требований (в отношении материала, конструкции, способа заложения), обеспечивающих постоянство его высоты в течение длительного периода времени, в незатопляемом месте, вдали от оползаемого и подмываемого берега; служит для эпизодических определений высоты контрольного репера.

Контрольный репер устанавливается поблизости к водомерным рейкам и сваям и служит для частых систематических определений приводок нивелированием.

Различают реперы: *грунтовые,* установленные в земле; *стенные,* закладываемые в стены капитальных сооружений или в поверхность скалы; реперы *открытые,* у которых нивелируемая точка расположена снаружи; *потайные,* у которых нивелируемая точка расположена ниже поверхности земли и прикрыта слоем грунта.

РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ ПУНКТОВ НАБЛЮДЕНИЙ — степень представительности того или иного пункта наблюдений в отношении изучаемого элемента гидрометеорологического режима как с точки зрения соответствия данного места наблюдений предъявляемым требованиям, так и с точки зрения отражения условий, характерных для более или менее значительной территории, протяженности водотока или площади водоема.

РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫЙ — характерный, представительный для определенных условий. Например, Р. ряд наблюдений над каким-либо элементом гидрологического режима — ряд типично отражающий закономерности изменения этого явления за рассматриваемый период на рассматриваемой территории.

РЕСЕКВЕНТНЫЕ РЕКИ — см. *Геоморфологическая классификация рек.*

РЕСУРСЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД — см. *Водные ресурсы.*

РЕТРАНСФОРМАЦИЯ СТОКА — восстановление естественного хода стока по наблюденному, трансформированному водохранилищем ходу стока. Р. с. позволяет сохранить однородность ряда величин расходов воды в створе, расположенном ниже водохранилища, в периоды до и после постройки водохранилища.

РЕФРАКЦИЯ ВОЛН — искривление гребней волн с одновременным изменением расстояний между ними. Наиболее типичной причиной рефракции является выход различных участков гребня волны на разные глубины (при подходе волн к берегу), что вызывает неодинаковые фазовые скорости вдоль гребня волны.

РЕЧНАЯ ГИДРАВЛИКА — раздел *гидравлики,* в котором рассматриваются вопросы движения воды в речных потоках, перемещения ими наносов и процессы формирования русла.

РЕЧНАЯ ГИДРОЛОГИЯ — раздел гидрологии суши, занимающийся изучением рек.

Устаревший синоним: *потамология.*

РЕЧНАЯ СЕТЬ — часть гидрографической сети, образованная совокупностью всех рек, находящихся в пределах какой-либо территории. Характер и структура Р. с. определяются сложным взаимодействием физико-географических условий, определяющих величину и интенсивность поступления воды на поверхность суши, условия стока этой воды и сопротивляемость поверхности суши размыву. Степень развитости Р. с. характеризуется коэффициентом густоты речной сети.

См. также *речная система.*

РЕЧНАЯ СИСТЕМА — совокупность рек какой-либо территории, сливающихся вместе и выносящих свои воды с этой территории в виде общего потока. Состоит из главной реки (ствола системы) и притоков 1-го порядка, впадающих в главную реку, 2-го порядка, впадающих в притоки 1-го порядка и т. д. При такой классификации в один класс попадают как мелкие притоки главной реки, так и крупные водные артерии. Поэтому иногда применяется другая классификация притоков, при которой все самые малые, неразветвленные притоки относятся к первому порядку (классу); реки, принимающие в себя притоки первого порядка, — ко второму порядку, реки, принимающие притоки первого и второго порядка, — к притокам третьего порядка и т. д., вплоть до главной реки, которую относят к самому высшему порядку, характеризующему одновременно порядок всей системы.

РЕЧНОЙ СТОК — 1) перемещение воды в процессе ее круговорота в природе в форме стекания по речному руслу, 2) количество воды, протекающее в речном русле за какой-либо период времени.

РИФЕЛИ — наиболее мелкие, близкие по форме к двухмерным, короткие песчаные гряды в потоке, состоящие из мелкого песка; образуются придонными течениями в реках,

а также в водоемах на мелководье под воздействием волнения.

РОДНИК (ИСТОЧНИК) — сосредоточенный естественный выход подземной воды на дневную поверхность или под водой (подводный источник). По гидродинамическим признакам различают Р. *восходящие* (напорные) и *нисходящие*. Р. делятся по дебиту (в $м^3/сек$) на восемь следующих групп: 1) > 10; 2) 1—10; 3) 0,1—1; 4) 0,01—0,1; 5) 0,001—0,01; 6) 0,0001—0,001; 7) 0,00001—0,0001; 8) < 0,00001. Существуют также классификации Р. по условиям образования и выхода на поверхность, по признаку постоянства существования, по химизму и температуре воды.

Синоним: *ключ*.

РОДНИКОВЫЙ СТОК — сток родников (источников), принимающий участие в формировании речного стока в рассматриваемом створе; характеризуется суммарным дебитом родников в границах поверхностного водосбора реки.

РУСЛО — наиболее пониженная часть долины, выработанная потоком, по которой осуществляется перемещение основной части донных наносов и сток воды в междупаводочные периоды. Р. равнинных рек характеризуется извилистым очертанием в плане и наличием подвижных скоплений наносов, формирующих русловые образования.

РУСЛОВАЯ ГИДРОЛОГИЯ — условный не строгий термин, обозначающий раздел гидрологии суши, занимающийся изучением руслового процесса.

См. также *русловой процесс*.

РУСЛОВАЯ ЕМКОСТЬ — емкость русла и долины, в пределах которой может происходить накопление воды в период половодья и паводков с последующей сработкой накопленных запасов при спаде уровней.

РУСЛОВОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ — водохранилище, имеющее конфигурацию в плане, близкую к очертанию реки в период высокого стока.

См. также *озеровидное водохранилище*.

РУСЛОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ — изменение гидрографа, характеризующего сток воды со склонов водосбора (гидрограф притока), в гидрограф стока в рассматриваемом замыкающем створе в результате накопления воды в русловой емкости и последующей сработки накопленных запасов при спаде уровней. Р. р. приводит к снижению максимальной величины стока в замыкающем створе по сравнению с максимальной величиной притока и к увеличению продолжительности стока по сравнению с продолжительностью притока.

Имея в виду, что главную роль в рассматриваемом процессе играет явление накопления (и последующей сработки) воды в пойме, а не в русле, правильнее его именовать долинным регулированием.

РУСЛОВОЙ ПОТОК — поток, перемещающийся под действием силы тяжести, имеющий открытую водную поверхность и текущий в искусственном или естественном, выработанном им самим русле.

РУСЛОВОЙ ПРОЦЕСС — постоянно происходящие изменения морфологического строения речного русла и поймы, обусловленные действием текущей воды.

Основоположники теории Р. п. (В. М. Лохтин, Н. С. Лелявский, Л. Фарг) рассматривали ее с морфологической точки зрения, обращая главное внимание на его внешнюю, качественную сторону и в количественной его оценке ограничивались немногими эмпирическими зависимостями. В последующем основным стало *гидродинамическое направление* Р. п., признающее взаимодействие потока и русла и изучающее гидродинамику наносонесущего потока при наличии размываемого дна. Это направление относит теорию Р. п. к области речной гидравлики, хотя в более общей трактовке вопроса признается правильность включения теории Р. п. как самостоятельного раздела в состав гидрологии суши.

Некоторые авторы гидродинамического направления Р. п. при анализе явлений не выделяют донные наносы в особую категорию. В этом случае основными вопросами становятся оценка суммарной мутности

потока и оценка размеров глубинной эрозии и аккумуляции наносов. Большая роль отводится уравнению баланса наносов и соотношению между действительным расходом наносов и транспортирующей способностью потока. Главное внимание уделяется получению наиболее точных выражений для величин, входящих прямо или косвенно в эти связи.

В последние годы получило развитие *гидролого-морфологическое направление* теории Р. п., согласно которому эрозионные и аккумулятивные процессы как главный фактор Р. п. относятся лишь к самым крайним, соответственно периферийным и низовым звеньям речной сети. Главная же работа потока на всем его протяжении сводится к транспорту наносов, внешним проявлением которого и являются все русловые и пойменные деформации. Местные размывы и отложения рассматриваются как единый обратимый процесс развития цельного морфологического образования. При такой трактовке задачей теории Р. п. является изучение динамики русловых форм. Развитие малых и средних русловых форм (песчаных гряд) непосредственно связано с расходом донных наносов, с кинематической структурой потока и с его макротурбулентностью.

Макроформы (речная излучина, система протоков и пр.), определяющие тип всего Р. п., зависят от всей совокупности характеристик режима жидкого и твердого стока.

Донным наносам отводится ведущая роль в формировании собственного русла, а взвешенным — в формировании пойменных отложений с обратным поступлением наносов в поток при деформациях русла и поймы.

РУСЛОВЫЕ ДЕФОРМАЦИИ — изменения размеров и положения в пространстве речного русла и отдельных русловых образований, обусловленные работой потока и связанные с переотложением наносов.

РУСЛОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ — более или менее подвижные скопления наносов, создающие характерные черты рельефа дна и плановых очертаний русла равнинных рек (перекаты, побочни, косы, острова, отмели, осередки, гряды и т. п.) или зоны размывов дна реки (плесы, ямы и т. п.).

РУСЛОФОРМИРУЮЩИЕ (РУСЛООБРАЗУЮЩИЕ) НАНОСЫ — наносы тех крупностей, которые преимущественно участвуют в формировании русла.

РУСЛОФОРМИРУЮЩИЙ РАСХОД — обычно понимается расход воды, своим воздействием на речное русло вызывающий такой же суммарный эффект русловых деформаций за достаточно продолжительный период времени (не менее гидрологического года), как и воздействие фактически наблюдающихся за этот период расходов воды. В качестве Р. р. некоторые исследователи принимают расход, близкий к максимальному, соответствующий наибольшему заполнению коренного (без поймы) русла, средний за половодье и т. п. Поскольку в русле реки имеются русловые образования различного происхождения, размеров и скоростей деформации, использование понятия Р. р. без учета процесса и особенностей русловых образований разного порядка целесообразно лишь на первых этапах исследований руслового процесса.

РУЧЕЙ — небольшой постоянный или временный водный поток, образованный стеканием снеговых или дождевых вод, или выходами на поверхность подземных вод. Определенной границы между Р. и малой рекой нет.

РЫХЛОСВЯЗАННАЯ ВОДА — вода в виде пленки молекулярной толщины на поверхности частиц грунта, менее прочно связанная молекулярными силами, чем вода прочносвязанная. Р. в. можно получить при взаимодействии сухой почвы с водным раствором какого-либо вещества, в результате которого (взаимодействия) почва поглощает воду из раствора, а концентрация раствора при этом возрастает. Разность количества воды, улавливаемой почвой из слабых (концентрация примерно до 10%) и крепких растворов, и определит величину Р. в.

РЯМЫ — местное (сибирское) название выпуклых моховых болотных массивов с низкорослой сосной или кедром. Р. распространены в зоне южной тайги и лесостепи Западной Сибири.

С

САЙ — название ущелья, оврага, балки, употребляемое в Средней Азии и Казахстане.

САЛО — плавающие на поверхности воды скопления смерзшихся ледяных игл в виде пятен или тонкого сплошного слоя серовато-свинцового цвета, внешне напоминающие пятна плавающего на поверхности жира (отсюда и название — сало).

САЛЬТАЦИЯ — форма перемещения донных наносов, выражающаяся в перебрасывании вихревыми образованиями частиц грунта, отрываемых от дна, на некоторое сравнительно короткое расстояние с последующим перебрасыванием частицы новыми вихревыми импульсами.

САМООЧИЩЕНИЕ ВОДОЕМОВ — процесс уменьшения концентрации веществ, загрязняющих воды, происходящий в естественных условиях в результате физических, химических и биологических явлений; С. в. усиливается по мере увеличения времени пребывания загрязненных сточных вод в реках, озерах, водохранилищах. В процессе С. в. происходит отмирание микроорганизмов и биохимическое окисление органических веществ.

САМОПИСЕЦ УРОВНЯ ВОДЫ «ВАЛДАЙ» — см. *Самописцы уровня воды.*

САМОПИСЕЦ УРОВНЯ ВОДЫ РОРДАНЦА — см. *Самописцы уровня воды.*

САМОПИСЦЫ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ[1] — приборы, позволяющие записывать количество выпадающих жидких (дождя) и твердых осадков (снега, града и др.) как функцию времени.

В СССР получили распространение самописцы дождя — плювиографы П-1 и П-2.

Плювиограф П-1 имеет следующее устройство. Капли дождя попадают в приемный цилиндр сечением 500 *см*^{2}, откуда дождевая вода стекает в цилиндрическую поплавковую камеру, имеющую сечение в 10 раз меньше. В поплавковой камере находится поплавок со стержнем; на стержне укреплено перо, касающееся бумаги, навернутой на барабан с часовым механизмом. Во время дождя по мере повышения уровня дождевой воды, собирающейся в поплавковой камере, перо перемещается по бумаге вверх, причем единице приращения слоя дождя соответствуют 10 единиц приращения высоты положения пера. Для того чтобы избежать нежелательного увеличения высоты поплавковой камеры, при условии обеспечения записи в масштабе 10 : 1, что необходимо для точной расшифровки ее, камера делается высотой всего 100 *мм*, но зато снабжается сифоном для автоматического слива. Всякий раз, когда поплавковая камера будет заполнена до уровня изгиба сифонной трубки и перо покажет 10 *мм* слоя дождя, начинает действовать сифон, вода за 20 сек. перельется в запасный сосуд и одновременно перо опустится в исходное нулевое положение.

Было замечено, что сифон нередко засоряется и не включается сразу. Этот недостаток частично устранен у плювиографа П-2.

Плювиограф П-2 в общем устроен так же, как и П-1, но имеет приставку кулачкового заводного механизма для принудительного включения сифона. Когда уровень в поплавковой камере достигнет критической высоты, завод механизма срабатывает, резко толкая поплавок вниз, при этом сифон заполняется и происходит быстрый слив.

Известны плювиографы, у которых вместо сифона имеются автоматически сменяющиеся, качающиеся приемники дождевой воды, смена их происходит каждый раз, когда приращение слоя дождя составит 0,25 *мм* (США). Имеются плювиографы, у ко-

[1] Автор В. В. Уханов.

торых запись количества осадков основана на записи приращения веса дождевой воды, собирающейся в коллекторе.

САМОПИСЦЫ ВОЛНЕНИЯ В ВОДОЕМАХ — то же, что *волнографы* — приборы, позволяющие записывать как функцию времени все элементы волн: высоту, период и скорость или только некоторые. Известны приборы, записывающие элементы поверхностных волн, внутренних волн, длинных волн.

Для записи элементов поверхностных ветровых волн в озерах и водохранилищах нашли применение поплавковые и электроконтактные С. в.

У С. в. *поплавкового типа* колебания горизонта водной поверхности при волнении воспринимаются поплавком, перемещающимся вертикально вдоль направляющих тросов. Перемещения поплавка передаются на записывающее устройство, включение которого производится электросигналами, передаваемыми с берега по кабелю (волнограф «Ильмень»).

Среди *электроконтактных* С. в. можно выделить электроконтактные вехи в различном конструктивном оформлении и волнограф всех элементов волн, представляющий собой сочетание трех электроконтактных вех, расположенных в вершинах равностороннего треугольника. При прохождении волны через электроконтактную веху изменяется число ее секций, проводящих ток, в результате чего скачкообразно изменяется сила тока в электрической цепи, регистрируемая на осциллографе. Наличие трех электроконтактных вех в волнографе всех элементов волн позволяет осуществить регистрацию не только высоты, но и периодов волн.

САМОПИСЦЫ РАСХОДА ВОДЫ — то же, что *расходомеры—самописцы* [1] — приборы, позволяющие записывать расход воды как функцию времени. Различают два основных типа С. р. в.: I тип — для *безнапорных водотоков*, основан на использовании кривой расхода и II тип — для *напорных трубопроводов*, основан на непрерывном измерении скорости течения в сечении, площадь которого известна.

С. р. в. I типа имеет следующие узлы: а) уровнемер, обычно поплавковый, непрерывно следящий за высотой уровня воды, б) механизм, трансформирующий приращения высоты уровня в приращения величины расхода по закону кривой расхода, справедливой для данного учетного сечения потока, в) механизм записи расхода воды как функции времени и г) счетно-решающий механизм (дополнительный). Простейший С. р. в. может быть построен на основе самописца уровня воды «Валдай». Для этого роликовое колесо заменяется так называемой «расходной улиткой». Улитка — плоское тело, край которого очерчен по спиралеобразной кривой, рассчитанной по кривой расхода $Q = f(H)$. При расчете контура расходной улитки принимается: ось расхода — углы поворота, а ось уровня воды — отрезки длины края улитки. Если трос от следящего поплавка будет охватывать рассчитанную таким образом улитку, то перо на барабане будет писать расход воды.

С. р. в. I типа выгодно применять для мерных водосливов, гидрометрических лотков и вообще для всех учетных сечений, где кривые расходов однозначны и безусловно устойчивы в течение длительного времени.

С. р. в. II типа применяются чаще всего, когда скорость течения воды в сечении напорного трубопровода измеряется как функция перепада гидродинамического давления в сужении (диафрагма, сопло) или в колене. Перепад давления фиксируется *дифференциальным манометром*. Отечественная промышленность выпускает несколько видов дифманометров без самописцев и с самописцами, в том числе дистанционных. Такими С. р. в. оборудуются турбинные тракты гидроэлектрических станций.

САМОПИСЦЫ УРОВНЯ ВОДЫ [1] — приборы, позволяющие записывать высоту уровня как функцию времени. С. у. в. весьма разнообразны (см. *Самопишущие приборы*).

[1] Автор В. В. Уханов.

[1] Автор В. В. Уханов.

В СССР для регистрации уровня водоемов распространены два типа поплавковых С. у. в.: 1) С. у. в.: *«Валдай»,* предложенный Государственным гидрологическим институтом для внутренних вод суши — рек, озер и водохранилищ, и 2) самописец уровня СУМ *(Рорданца)* — преимущественно для моря — мареограф. Эти С. у. в. имеют следующее устройство. У С. у. в. «Валдай» поплавок, следящий за уровнем воды, подвешен на тросе; трос охватывает роликовое колесо, насаженное на ось барабана; на барабане навернута бумага. При изменении высоты поплавка барабан соответственно поворачивается. К бумаге прижато перо, которое независимо от поворота барабана перемещается вдоль его образующей часовым механизмом с гиревым приводом. У СУМ (Рорданца) поплавок подвешен на цепи; цепь охватывает зубчатое колесо, которое через систему шестерен сцеплено с зубчатой рейкой; на рейке насажено перо, касающееся бумаги, навернутой на барабане; вертикальный барабан независимо от перемещения пера вращается пружинным часовым механизмом.

Масштаб записи по оси уровня и оси времени у этих С. у. в. может быть задан, сообразуясь с амплитудой изменения уровня и требуемой степенью подробности записи.

Поплавковые С. у. в. устанавливаются на берегу в будке, над колодцем, сообщающимся с водоемом, или же в водоеме на специальной опоре. Строительство установки поплавкового С. у. в. почти всегда обходится во много раз дороже стоимости самого прибора. Поэтому предпринимались попытки создать другие датчики, для которых не надо сооружать дорогие колодцы с трубопроводами или опоры с защитой от волнения и обмерзания. Наиболее подходящим признан был манометрический датчик — измерение высоты уровня заменялось измерением гидростатического давления, которое испытывает некоторая, неизменная по высоте поверхность. С таким датчиком предложено несколько установок С. у. в. как береговых, так и «автономных», т. е. пригодных для записи уровня воды вдали от берега, там, где из-за большой глубины сооружение неподвижной опоры невозможно. Примером наиболее простого манометрического С. у. в. может служить предложенный в СССР малогабаритный автономный береговой мареограф. Он представляет собой герметическую коробку (длиной около 40 *см*) с выступающим наружу, воспринимающим колебания гидростатического давления (то же, что высоты уровня воды) *сильфоном.* Внутри коробки имеется связанное с сильфоном перо, касающееся бумаги, навернутой на барабан; барабан вращается часовым механизмом. С. у. в. устанавливается под водой у берега на специально устроенную площадку; для смены бумаги и завода часов прибор извлекается один раз в сутки (иные — один раз в неделю).

Среди С. у. в. выделяется группа *«дистанционных установок».* В этих установках в интересах удобства эксплуатации С. у. в. механизм записи (собственно сам самописец) и указатель уровня расположены на значительном расстоянии от датчика (например, следящего поплавка) так, что информация от датчика на запись и на указатель может быть передана только по линии электрической проводной связи или радио. В практике наиболее часто применяются дистанционные С. у. в.: 1) с передачей информации импульсами электрического тока через каждый 1 *см* (10 *см*) изменения высоты уровня и 2) с передачей информации сельсин-моторами, непрерывно следящая система.

Уход за С. у. в. (смена ленты, завод часов, поддержание нормальных условий работы) поручается наблюдателю. С. у. в. «Валдай» и СУМ наблюдатель посещает ежесуточно. Рядом с этими С. у. в. устанавливается уровнемер с визуальным отсчетом (водомерная рейка, указатель). При смене ленты наблюдатель обязан сделать отсчеты по уровнемеру. В этом случае С. у. в. иногда можно представить как прибор для интерполяции хода уровня между точными отсчетами по уровнемеру. Большая работа была проделана для того, чтобы сделать С. у. пригодным для безнадзорной

работы в течение длительного времени — сезона и даже целого года. Такие С. у. в. могли быть полезными для изучения гидрологического режима вод в редконаселенных и труднодоступных областях, но они не получили еще должного распространения, потому что установка их очень сложна и при высокой стоимости нередко оказывается малонадежной.

Погрешность значения высоты уровня, снятого с записанного прибором графика, всегда больше, чем погрешность визуального отсчета уровня, сделанного одновременно по водомерной рейке у С. у. в. Эта погрешность зависит не только от масштаба записи, трения в приборе и т. п., но в очень большой мере от демпфирующего влияния канала связи водоема с местом датчика. Обычно замечается отставание хода по фазе и уменьшение амплитуды колебания.

САМОПИШУЩИЕ ПРИБОРЫ — то же, что *самописцы*[1] — приборы, позволяющие автоматически записывать количественные характеристики явлений с целью измерения или контроля. С. п. в ряде случаев служат основным и даже единственным средством наблюдения, например, когда явление протекает столь быстро или так медленно, что наши органы чувств не могут его воспринять или когда явление совершается в таком месте, которое недоступно наблюдателю.

С. п. весьма разнообразны. Наиболее полная схема устройства С. п. имеет следующие узлы: 1) приемник и датчик, 2) линия связи датчика с механизмом записи, 3) двигатель, 4) механизм записи и 5) счетно-решающее устройство. Ниже даны общие сведения о некоторых видах конструктивного оформления отдельных узлов С. п.

Линия связи датчика с механизмом записи бывает представлена в виде: а) системы жестких стержней или гибких нитей с роликами, б) гидравлической или пневматической системы, в) ультразвуковой связи, г) электрической проводной и д) радиосвязи.

Двигатель, приводящий в движение с равномерной скоростью ту поверхность, на которой производится запись, представлен: а) тягой падающей гири, б) часовым пружинным механизмом, в) синхронным электромотором.

Механизм записи включает: а) перо, наполненное чернилами, или графитовый карандаш, пишет на двигающейся бумажной ленте, б) штифт, царапающий на специально обработанной бумаге, на закопченной пластине, на пластине, покрытой мастикой, в) след пробоя или химической реакции от искры электрического разряда, г) след светового «зайчика» на фотобумаге, д) след потока электронов. У приборов с прерывистой записью механизм записи бывает выполнен в виде: е) падающей скобы на красящую ленту, ж) счетчика, печатающего цифровые наборы на бумаге или фольге, з) фотографии состояния (положения) датчика.

Счетно-решающее устройство (приставка) позволяет получать, кроме графика записи или цифрового набора, еще и выводы обработки этих документов в виде сумм, средних, частот, экстрем и т. п., а также позволяет переложить записанный материал на перфорационную ленту для дальнейшей машинной обработки.

Раньше всего, в конце XIX в., стали применяться самописцы для метеорологических наблюдений — термографы, барографы, плювиографы и др. Давно известны сейсмографы. Хорошо известны гидрологические самописцы — *самописец уровня воды*, самописцы расхода воды, самописцы скорости течения и др. Широкое применение нашли самописцы в автоматизированном промышленном производстве в качестве контрольных и измерительных приборов.

С. п. имеют очень много ценных свойств, но тем не менее ими нельзя заменить приборы простые с визуальным отсчетом. В некоторых случаях это невыгодно, так как стоимость самого С. п., издержки на его установку и текущую эксплуатацию, издержки на обработку записей и т. п. оказываются непомерно высокими по сравнению с тем экономическим эффектом, который получается в результате использования записи.

[1] Автор В. В. Уханов.

САМОСАДКА — природная соль (поваренная, глауберова, сода и др.), выпадающая в виде твердого осадка из рапы соленых озер. При изменении концентрации или температуры рапы С. может полностью или частично растворяться.

САМОСАДОЧНЫЕ ОЗЕРА — соленые, или минеральные озера, содержащие различные соли в такой концентрации, что они выпадают из раствора в твердом виде. Растворы, из которых происходит садка солей, называют рассолом или рапой. Выпадающие из рапы соли делят на *новосадку, старосадку* и *коренную соль.*

Новосадкой называется соль, выпавшая в течение данного года и находящаяся в виде рыхлого слоя на дне или выброшенная волнами на берега в виде валов. При изменении условий новосадка может полностью или частично вновь раствориться. Нерастворившаяся новосадка уплотняется и переходит в старосадку. При дальнейшей перекристаллизации и уплотнении под влиянием выше лежащих слоев старосадка переходит в коренную соль.

САПРОБНОСТЬ — загрязненность воды рек, озер, водохранилищ гниющими и содержащими большое количество болезнетворных бактерий органическими веществами, поступившими в водоем с бытовыми или промышленными сбросами; степень загрязненности определяется наличием и количеством особых микроорганизмов — «показателей загрязнения» — *сапробов.*

САПРОБЫ — растительные и животные микроорганизмы, присутствующие в загрязненных водах рек, озер, водохранилищ. По степени концентрации С. различают *полисапробы,* характеризующие сильную загрязненность воды, *мезосапробы* или С. среднезагрязненных вод и *олигосапробы*, или С. слабозагрязненных вод.

САПРОКОЛЬ — несколько уплотнившиеся сапропели, имеющие студневидный характер.

См. также *гиттия.*

САПРОПЕЛЬ — вязкие илистые отложения органического происхождения, образующиеся в достаточно глубоких, богатых питательными органическими веществами и в слабопроточных озерах. Проточные, богатые кислородом озера мало благоприятны для образования С., так как интенсивно происходящие здесь процессы окисления приводят к распаду органических отложений. Нижние, более уплотненные слои С. часто называют *сапропелит,* а верхние — *пелоген.*

В более мелководных озерах или при обмелении озер С. в процессе зарастания и заболачивания через ряд промежуточных образований сменяется торфяными отложениями и потому часто под торфяным пластом находится слой С. мощностью 6—8 *м.*

САПРОФИТЫ — растения, лишенные хлорофилла (зеленой окраски) и потому не могущие ассимилировать углерод из углекислоты воздуха. В качестве источника углерода С. используют готовые органические вещества, вызывая разрушение (гниение) различных органических остатков. Распространение С. в форме своеобразных водорослей способствует процессу самоочистки воды.

СБОЙНОЕ ТЕЧЕНИЕ — см. *Циркуляция поперечная.*

СБРОСНЫЕ ВОДЫ — 1) загрязненные воды, сбрасываемые промышленными предприятиями в соответствии с циклом их производства; одна из разновидностей возвратных вод.

«СВЕДЕНИЯ ОБ УРОВНЕ ВОДЫ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ РОССИИ» И «СВЕДЕНИЯ ОБ УРОВНЕ ВОДЫ НА РЕКАХ И ОЗЕРАХ СССР» — название изданий Управления внутренних водных путей МПС (1901—1915 гг.) и Государственного гидрологического института (1931—1948 гг.). В этих изданиях (26 томов, 41 книга) опубликованы результаты гидрологических наблюдений над уровнем воды, временем наступления ледостава, вскрытием, ледоходом, выполненных с 1872 по 1935 г. Продолжением издания, содержащего результаты гидрологических наблюдений за 1936 г. и последующие годы, является *Гидрологический ежегодник.*

СВОБОДНАЯ ВОДА — вода в почвах и горных породах, находящаяся под преимущественным влиянием силы тяжести и капиллярных сил.

СВОБОДНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — поверхность жидкости на границе соприкосновения ее с воздухом. Давление на С. п. открытых потоков равно атмосферному.

СВОБОДНОЕ ПРОСАЧИВАНИЕ — движение воды в почве или горных породах в условиях, когда вода обтекает их частицы, не заполняя пор.

СВОБОДНОЕ СОСТОЯНИЕ РУСЛА — состояние русла, характеризующееся отсутствием препятствий (ледяных образований, водной растительности, сплавного леса и т. д.), влияющих на зависимость между расходом и уровнем воды, а также отсутствием подпора.

СВЯЗАННАЯ ВОДА — вода в почвах и горных породах, физически или химически связанная с твердым скелетом и потому в зависимости от формы связи почти или совсем неподвижная. Различают две категории С. в.: 1) вода в составе твердого вещества породы; 2) вода в мельчайших порах и на поверхности частиц породы, удерживаемая действием адсорбционных и сорбционных сил. Во второй категории С. в. в свою очередь различают: *прочносвязанную* воду, которая по своим свойствам близка к твердому телу и в движении не участвует, и *рыхлосвязанную* воду, располагающуюся в виде пленки на слое прочносвязанной воды.

СГОННО-НАГОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ [1] — происходящее под влиянием ветра перемещение водных масс из одной части водоема (озера, водохранилища) в другую и возникающая в результате этого перемещения *дениве-ляция* водной поверхности. Последняя выражается в снижении уровня в подветренной части водоема за счет сгона водных масс и подъема уровня в наветренной части за счет нагона. При сгонах и нагонах в водоемах имеют место своеобразные течения, которые в слабопроточных водоемах носят характер замкнутых циркуляций в вертикальной, а в ряде случаев и в горизонтальной плоскостях. Поверхностные течения, направленные в сторону ветра, называются *дрейфовыми*, а обратные *компенсационные* течения, развивающиеся под влиянием уклонов водной поверхности, образовавшейся при денивеляции, — *градиентными*. Градиентные течения распространяются в средней и придонной зонах водоема. В проточных водохранилищах и озерах сгонно-нагонные (ветровые) течения накладываются на *сточные* течения.

В условиях длительного действия ветра развиваются установившиеся сгонно-нагонные денивеляции, характеризующиеся плавным изменением уровней и подобием хронологических графиков уровней и ветра. При резких изменениях ветра, особенно в водоемах правильной формы, развиваются сгонно-нагонные колебания, осложняющие изложенную выше картину явления. Эти колебания напоминают по внешнему виду *сейши*, но превосходят их по амплитуде и отличаются по характеру течений.

С.-н. я. играют большую роль в жизни крупных озер и водохранилищ (особенно мелководных) и учитываются при проектировании на них сооружений.

СЕДИМЕНТАЦИЯ — 1) оседание под действием силы тяжести взвешенных в газе или жидкости различных примесей, например, частиц жидкости в воздухе, частиц грунта в воде; 2) накопление в водоемах органических и минеральных осадков, образующих илистые (сапропелевые) отложения.

СЕЗОННОЕ (ГОДИЧНОЕ) РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА — см. *Регулирование стока.*

СЕЗОННАЯ МЕРЗЛОТА — мерзлота, возникающая в холодный период года. Длительность существования С. м. менее года.

СЕЗОННОПРОМЕРЗАЮЩИЙ СЛОЙ — слой земли, промерзающий за период холодной части года.

Синоним: *сезонномерзлый слой, сезонная мерзлота.*

СЕЗОННОПРОТАИВАЮЩИЙ СЛОЙ — слой земли, протаивающий за теплую часть года; это понятие обычно применяется для характеристики интенсивности оттаивания грунтов в условиях вечной мерзлоты.

Синоним: *сезонноталый слой, деятельный,* или *активный, слой.*

---

[1] Автор А. В. Караушев.

СЕЗОННЫЙ ГРУНТОВЫЙ СТОК — сток подземных вод типа верховодки, развивающейся в почве и в горных породах, а также из периодически действующих карстовых и других родников в реки.

СЕЙШИ — стоячие волны большого периода (от нескольких минут до десятков часов) на водоемах. С. образуются в том случае, когда силы, обусловленные метеорологическими факторами, создают хотя бы небольшие, но строго периодические импульсы, которые, попадая в резонанс с колебаниями водной массы озера, постепенно раскачивают воду. Образование С. могут вызвать резкие изменения атмосферного давления в разных частях озера или резкие скачки величины и направления ветра над озером, возникающие, например, при прохождении циклона. Образуются сейши и при наложении на длинную волну ее отражения от берега. При С. происходит колебательное движение всей массы воды, причем поверхность водоема приобретает уклон то в одну, то в другую сторону. Неподвижная ось, относительно которой колеблется водная поверхность, называется *узлом С.* Вертикальные сечения, в которых амплитуда колебаний уровня имеет наибольшие значения, называются *пучностями.* Различают С. одноузловые, двухузловые и т. д. С. более устойчивы в глубоких водоемах, чем в мелких. В простейшем случае для условий водоема постоянной глубины соотношение между периодом одноузловой С. (τ), длиной (L) и глубиной (H) водоема выражается зависимостью

$$\tau = \frac{2L}{\sqrt{gH}}.$$

СЕЛЕВЫЕ БАССЕЙНЫ — водосборные бассейны, в пределах которых формируются селевые паводки; располагаются в горных районах и характеризуются большими уклонами, наличием значительных скоплений обломочного материала и благоприятными условиями увлажнения. Имеется ряд классификаций С. б. в зависимости от их высотного положения, по источникам накопления рыхлого обломочного материала, по причинам, вызывающим интенсивный поверхностный сток, по производительности в смысле объема выносимого твердого материала и по некоторым другим признакам. Примером подобной классификации, отражающей основные признаки С. б., является классификация Д. Л. Соколовского.

Категория селевой опасности	Характеристика селевого бассейна		Предельное количество наносов с 1 $км^2$, $м^3$
	высотное положение	фракционный состав наносов	
I	Высокогорные $H > 2500$ $м$	Значительное содержание крупных фракций	15 000—25 000
II	Среднегорные $2500 > H > 1000$ $м$	То же	5 000—15 000
III	Предгорные $H < 1000$ $м$	Преобладают мелкие фракции; крупные фракции ($d > 0{,}2$ $м$) или вовсе отсутствуют, или содержатся в ничтожном количестве	5 000

СЕЛЕВЫЕ ВЫНОСЫ — выносимые селями массы крупного обломочного материала: валунов, каменных глыб, щебня и мелких продуктов эрозии (ил, песок).

СЕЛЬ — кратковременный с большой разрушительной силой паводок, с очень большим (до 75% общей массы потока) содержанием минеральных частиц и обломков горных пород,

возникающий в результате интенсивных ливней или бурного таяния снега в бассейнах небольших горных рек и сухих логов со значительными (не менее 0,10) уклонами тальвега и при наличии больших скоплений продуктов выветривания; характеризуется продвижением его лобовой части в форме вала из воды и наносов или чаще наличием ряда последовательно смещающихся валов. Прохождение С. сопровождается значительными переформированиями русла. Существуют классификации С. по высотному положению, геоморфологическому строению бассейнов, по причинам, вызывающим С., по степени насыщенности наносов и их фракционному составу. По этому последнему признаку С. разделяются на *грязевые, грязе-каменные* и *водно-каменные.*

Местные названия, употребляемые в качестве синонимов: *силь, сэль, сейль, селав, селяб.*

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ГИДРОЛОГИЯ — условный термин, объединяющий общим понятием совокупность вопросов, изучаемых в гидрологии и имеющих непосредственное отношение к вопросам сельскохозяйственного производства (водный баланс почв, влияние агролесомелиоративных мероприятий на сток и пр.).

СЕМЕЙСТВО КРИВЫХ РАСХОДА ВОДЫ — совокупность кривых, вычерченных в одной системе координат; каждая кривая семейства справедлива только для определенных условий протекания, например, при определенной величине уклона. Такой график иногда называют системой помеченных кривых расхода. Используется для вычислений стока воды за период переменного подпора, иногда за период вегетации водной растительности и в некоторых других случаях.

СЕТЕВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ — то же, что массовые наблюдения — условное название результатов наблюдений, выполненных по программам официального наставления Гидрометслужбы на постах и станциях, когда желают эти наблюдения отличить от материалов научных исследований, выполненных особо по специальным программам.

СЕЧЕНИЕ ПОТОКА ЖИВОЕ — часть водного сечения, где скорости течения выше чувствительности прибора, измеряющего скорость. Принимается, что в остальной части поперечного сечения реки скорость равна нулю. В действительности она может отличаться от нуля или быть обратной по отношению к течению в «живом сечении». Такая неточность может приводить к ошибкам в вычислении расхода воды при обработке гидрометрических данных.

СЕРОВОДОРОДНЫЕ ВОДЫ — воды, содержащие в растворе сероводород (H_2S) в количестве не менее 1 *мг/л.*

СЖАТИЕ ЛЬДА — 1) сокращение площади, занимаемой ледяными полями или льдинами, возникающее при их движении под воздействием ветра или течения и сопровождающееся образованием торосов, 2) деформации льда, происходящие вследствие расширения льда под влиянием изменения его температуры или искусственно приложенной нагрузки (при испытаниях образцов льда).

СИЛА ВЛЕЧЕНИЯ — касательная сила, приложенная к поверхности дна потока и направленная в сторону движения. С. в. при равномерном движении равна продольной составляющей (в направлении движения потока) силы тяжести, действующей на поток. С. в. обычно вычисляется на единицу поверхности дна и определяется зависимостью

$$P = \gamma h i,$$

где γ — удельный вес воды, h — глубина потока, i — уклон свободной поверхности. С. в. учитывается в ряде исследований при составлении выражений движения донных наносов.

СИЛА ДОЖДЯ — то же, что *интенсивность дождя.*

СИЛА КОРИОЛИСА — отклоняющая сила вращения Земли, проявляющаяся в том, что все тела, движущиеся относительно земной поверхности. в северном полушарии получают ускорение, направленное вправо, а в южном — влево от направления их движения. Ускорение Кориолиса равно $2v\omega \sin \varphi$, где v — скорость движения тела, ω — угловая скорость

вращения Земли, φ — географическая широта места.

СИЛА ТЯЖЕСТИ — равнодействующая силы земного тяготения, направленной к центру Земли, и центробежной силы, обусловленной вращением Земли и направленной по радиусу широтного круга. Под влиянием С. т. любое тело в поле земного тяготения в пустоте падает вниз по отвесной линии с ускорением свободно падающего тела, называемым ускорением силы тяжести. При гидравлических расчетах потоков учитывается составляющая ускорения силы тяжести, определяемая произведением этого ускорения на уклон водной поверхности.

СИЛЫ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ — силы взаимодействия между слоями внутри движущейся жидкости; в условиях *ламинарного* движения определяются *молекулярной вязкостью* жидкости, в условиях *турбулентного* движения—*виртуальной вязкостью,* зависящей от интенсивности турбулентного обмена.

СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В ЖИДКОСТИ, — делятся на *массовые,* или объемные, и *поверхностные. Массовые силы* приложены ко всем материальным частицам рассматриваемого объема и пропорциональны массе этого объема; массовыми силами являются силы тяжести и инерции. В гидродинамике объемные силы обычно выражают по отношению к единице объема или к единице массы.

Поверхностные силы приложены к поверхностям, находящимся внутри жидкости или ограничивающим ее. Поверхностная сила, рассчитанная на единицу площади поверхности, называется *напряжением.* Поверхностные силы, действующие в жидкости, могут быть двоякого рода: *нормальными* и *касательными.* Таким же образом разделяют и напряжения на нормальное и касательное. Нормальное напряжение — это гидростатическое давление в покоящейся жидкости и гидродинамическое в движущейся жидкости. Касательные напряжения — напряжения сдвига возникают в результате проявления вязких свойств жидкости или действия турбулентной вязкости. Касательные напряжения измеряются в *кг/см*², *кг/м*² или *т/м*² (*кг* и *т* — как единицы силы).

СИЛЬФАН — см. *Самописцы уровня воды.*

СИНГЕНЕТИЧЕСКИЕ ВОДЫ — воды, образовавшиеся одновременно с содержащими их осадочными (горными) породами.

СИСТЕМА ВОЛН — совокупность волн, одновременно существующих на поверхности водоема, образующих непрерывную последовательность в пространстве и времени, имеющих одно и то же направление распространения и мало различающихся между собой по размерам. Одновременно на поверхности водоема могут существовать несколько систем волн различного направления, наложенных одна на другую.

СИТА ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА — стандартный набор сит, употребляемых для анализа проб грунта (наносов) по крупности частиц. С. д. м. а. имеют следующие диаметры отверстий (10; 5; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1 *мм*).

СКВАЖНОСТЬ КАПИЛЛЯРНАЯ — пористость почв и горных пород, обусловленная наличием мелких трещин и иных пустот капиллярного размера.

СКВАЖНОСТЬ ПОЧВО-ГРУНТОВ — наличие пустот в почве и горных породах.

Различают С. п.-г. 1) *капиллярную* (при диаметре пор до 1 *мм* или ширине трещин до 0,25 *мм*); 2) *некапиллярную* (при диаметре и ширине полостей до 3—5 *мм*) и 3) *закарстованность* и крупную трещиноватость. Первые два вида С. п.-г. объединяют под названием общей скважности, или *пористости.*

СКЕЛЕТ ГРУНТА — твердые минеральные частицы, входящие в состав грунта.

СКЛОН — элемент рельефа, обычно рассматриваемый применительно к условиям равнинных или относительно слабовозвышенных территорий. С. представляет собой наклоненный участок земной поверхности; главными отличительными особенностями С. являются их длина от линии водораздела до резкого перелома к склонам долины (русла), уклон, строение почво-грунтов, характер расти-

тельности и вид сельскохозяйственной обработки. В зависимости от этих характеристик С. оказывают различное воздействие на процессы формирования стока и водного баланса водосборов.

В условиях горных районов это понятие совпадает с понятием склон долины.

СКЛОНОВЫЙ СТОК—сток, формирующийся в пределах склона. Часто С. с. отождествляют с понятием поверхностный сток, однако в более широком смысле такая трактовка является недостаточно полной, поскольку в пределах склона формируется как сток поверхностный, так и сток, происходящий в некоторых случаях в верхних рыхлых образованиях, например, в очесе на склонах, занятых верховыми болотами.

Принципиальное отличие С. с. от руслового заключается как в его гидравлических особенностях, так и в том, что практически все потери стока наблюдаются на этапе С. с., когда впитывание происходит по всей площади водосбора.

СКЛОНЫ ДОЛИНЫ — участки земной поверхности, ограничивающие долину с боков. Вверху С. д. начинается от бровки долины, а внизу переходит в ее дно. По форме поперечного профиля различают *отвесные*, или нависшие, *прямые, выпуклые, вогнутые* и *ступенчатые.*

СКОРОСТНОЙ НАПОР (h_v) — напор, возникающий при движении жидкости и равный $\frac{v^2}{2g}$. Представляет собой кинетическую энергию, заключенную в объеме жидкости, вес которой равен единице, при скорости течения v.

СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — 1) отношение расхода подземного потока к площади поперечного сечения, через которую осуществляется движение этого потока. Это так называемая кажущаяся, или *фиктивная, скорость* фильтрации; она меньше *действительной (истинной) скорости* движения подземных вод, получаемой путем деления расхода подземного потока на действительную площадь фильтрующего сечения (площади пор) или определенной методом индикаторов по расстоянию между пунктами наблюдений и по времени прохождения индикатора между ними. Очевидно, что между фиктивной скоростью фильтрации (v) и действительной скоростью (u) существует соотношение $v = nu$, где n — коэффициент пористости породы.

СКОРОСТЬ — ПЛОЩАДЬ[1] — метод измерения расхода воды. Расход воды рек и каналов измеряется почти всегда этим методом. Применительно к этому случаю сущность метода С.—п. заключается в следующем. Площадь водного сечения вычисляется по данным промера глубин на 10—20 промерных вертикалях. Скорость течения измеряется гидрометрической вертушкой или поплавками, или в очень редких случаях, главным образом в малых потоках, гидрометрической трубкой.

Поплавками обычно измеряются скорости поверхностных струй, переход от величины которых к средним скоростям на вертикали осуществляется с помощью переходных коэффициентов, меньших единицы. Коэффициент определяется для данного сечения опытным путем или подбирается по аналогии. Измерения вертушкой производятся на скоростных вертикалях, которых в зависимости от ширины русла назначают от 3 до 15; на каждой вертикали измерения вертушкой ведутся в 2—5 точках (точечный способ) или интеграционным путем равномерного перемещения вертушки от поверхности ко дну и обратно. В некоторых случаях измерение скорости вертушкой производят только в небольшой части живого сечения, тогда для получения средней скорости всего сечения измеренную величину умножают на коэффициент, найденный опытным путем для данного створа — парциальный способ.

Случайная погрешность одного измерения расхода воды рек гидрометрической вертушкой может быть оценена $+1\%$, если русло специально подготовлено для измерений — вертушка тщательно протарирована и измерения глубины и скорости выполнены на многих вертикалях тщатель-

[1] Автор В. В. Уханов.

но и детально. Погрешность обычного измерения вертушкой без особо строгого соблюдения условий применения метода не больше 5%.

См. также *графический способ обработки расхода воды.*

СКОРОСТЬ ПРОМАЧИВАНИЯ ($v_п$) — скорость продвижения при просачивании нижней границы (поверхности) промачиваемого слоя почвы или горной породы. С. п. обратно пропорциональна дефициту влажности почвы.

СКОРОСТЬ ТЕЧЕНИЯ В ТУРБУЛЕНТНЫХ ПОТОКАХ (v) — расстояние, на которое перемещается за единицу времени в процессе движения частица или некоторый объем воды. С. т. в т. п. неодинакова в различных точках сечения потока и изменяется во времени (пульсирует) в каждой отдельной точке. В практических задачах гидрологии и гидравлики обычно используется осредненная во времени скорость. Осреднение выполняется за период времени, достаточный для исключения влияния пульсации. При теоретических исследованиях закономерностей движения воды и решения некоторых специальных практических вопросов учитывают не только осредненные значения скорости, но и пульсационные скорости. Различают *среднюю С. т. на вертикали,* представляющую частное от деления площади годографа скорости (*элементарного расхода*) на глубину вертикали, и *среднюю скорость потока* (в поперечном сечении) — частное от деления расхода воды на площадь сечения.

СЛЕПОЙ КОНЕЦ — форма устья реки, возникающая в тех случаях, когда поток вследствие сильного испарения или просачивания в почву теряет всю воду, не доходя до моря, озера или другой реки.

СЛОИСТОСТЬ (СТРАТИФИКАЦИЯ) В ОЗЕРАХ — вертикальная неоднородность физических, химических и биологических особенностей в водной массе и в донных отложениях озер. *В воде* слоистость: термическая, световая, по общей минерализации, по растворенному кислороду, по углекислоте, по концентрации водородных ионов, по содержанию гумуса, бактерий, планктона, по распространению высшей растительности; *в донных отложениях:* по температуре, по механическому и химическому составу, по составу организмов, поступившей на водосбор воды и проч.

СЛОЙ НАЧАЛЬНЫХ ПОТЕРЬ — то же, что слой заполнения — та часть слоя, которая расходуется на смачивание почвы и растительности, заполнение микровпадин и инфильтрацию (впитывание) в почву до момента образования поверхностного стока.

СЛОЙ ОСАДКОВ (x) — количество осадков в миллиметрах, выпадающих за отдельный дождь или за какой-либо период времени, выраженное в виде слоя, равномерно распределенного по площади.

СЛОЙ СКАЧКА, ИЛИ МЕТАЛИМНИОН, — слой в водной толще водоема, расположенный на некоторой глубине, в пределах которого температура, а в соответствии с ней плотность воды резко изменяются. Образуется вследствие более значительного прогревания верхних, доступных ветровому перемешиванию, слоев. С. с. появляется весной, в течение лета зона его расположения заглубляется, а осенью он исчезает. Всю толщу воды в водоеме С. с. разделяет на два слоя — *верхний (эпилимнион)* с малыми градиентами температуры из-за интенсивного перемешивания и *нижний (гиполимнион)* также с малыми градиентами, но, наоборот, обусловленными слабым перемешиванием.

СЛОЙ СТОКА (y) — количество воды, стекающей с водосбора за какой-либо промежуток времени, выраженное в виде слоя (в *мм*), равномерно распределенного по площади. Указанная форма выражения величины стока может применяться к стоку за различные периоды времени (сутки, месяц, сезон, год, многолетний период и т. д.) и к стоку, образованному различными видами питания (поверхностного, подземного, весеннего, дождевого, ледникового и т. д.).

СМОЧЕННЫЙ ПЕРИМЕТР — длина подводного контура поперечного сечения руслового потока, т. е. линия контакта воды с ограничивающими твердыми поверхностями в поперечном сечении. В зимнее время вклю-

чает и линию контакта воды и ледяного покрова реки.

СМЕШЕНИЕ ВОДНЫХ МАСС[1] — метод измерения (определения) расхода воды. Расход вычисляется по данным измерений в контрольном сечении потока концентрации индикатора, введенного в поток выше контрольного сечения в известном количестве в виде раствора известной концентрации. В качестве индикатора берется вещество не ядовитое, раствор которого при смешении с речной водой не разлагается и не задерживается в русле, концентрация индикатора сравнительно легко и точно может быть определена. Наиболее употребительный *индикатор — поваренная соль* (хлористый натрий). В качестве индикатора можно применять флуоресцин и некоторые другие *красители*. Концентрация индикатора в контрольном сечении потока измеряется многократно через малые интервалы времени, от появления до исчезновения индикатора. Измерения ведутся в отдельных пробах воды. в случае применения индикатора флуоресцин — по *колориметру*, в случае индикатора хлористый натрий — определяют ион хлора *по Мору*. Измерения концентрации ион хлора в отдельных пробах в полевой обстановке оказывается очень неудобным, поэтому в последнее время измерение концентрации заменяется измерением электропроводности речной воды непосредственно в потоке при опущенных электродных ячейках в контрольном сечении. Место сброса раствора индикатора в поток выбирается эмпирически так, чтобы индикатор по пути от места сброса до контрольного сечения вполне бы смешался с речной водой и в контрольном сечении его концентрация была бы однообразной как у берегов, так и на середине, на поверхности и у дна потока. Раствор индикатора точно известной концентрации сбрасывается в поток при помощи специального устройства, точно регулирующего и поддерживающего постоянство расхода раствора в течение некоторого времени, вполне достаточного для создания устойчивой однообразной концентрации (электропроводности) индикатора в контрольном сечении (обычно 10—15 мин.). Расход индикатора подбирается таким, чтобы концентрация его в контрольном створе существенно отличалась от естественной концентрации этого вещества в речной воде и была бы достаточной для точного измерения. Расход вычисляется по формуле

$$Q = q\frac{c_1 - c_2}{c_2 - c_0},$$

где q — расход индикатора, c_1 — концентрация индикатора, c_2 — установившаяся концентрация индикатора в контрольном сечении, c_0 — естественная концентрация вещества в потоке.

Гарантированная случайная погрешность одного измерения расхода воды может быть оценена ±0,5%, если русло благоустроено (устранены застойные зоны, обеспечено хорошее перемешивание индикатора) и установится режим концентрации индикатора в контрольном створе, и все измерения концентрации выполнены точно и тщательно.

Считается, что для определения расхода воды, равного 1 *м*³/*сек*, требуется около 10—15 *кг* поваренной соли.

СНЕГОВАЯ ВОДА — вода, образующаяся в результате таяния снега, накопившегося в холодный период года, в бассейне реки. Менее удачный синоним: *талая вода*.

СНЕГОВАЯ ЛИНИЯ — высотная граница, выше которой снег не стаивает полностью в течение летнего периода из-за недостатка тепла даже в незащищенных от солнца местах. (Синоним: *климатическая снеговая линия*). Высота С. л. в зависимости от климатических условий и прежде всего от температуры воздуха и количества выпадающих осадков колеблется в широких пределах; в полярных странах С. л. лежит на уровне моря, в экваториальной зоне поднимается до высоты 6400 *м*. Положение снеговой линии зависит не только от средних многолетних климатических характеристик, но и от сезонных колебаний метеорологических элементов и орографии местности. Поэтому различают еще две разновидности снеговых линий: сезонную и орографическую.

[1] Автор В. В. Уханов.

См. также *орографическая снеговая линия.*

СНЕГОЗАДЕРЖАНИЕ — система мероприятий, обеспечивающих накопление снега на полях для увеличения запасов воды в почве при снеготаянии и для утепления зимующих растений. С. осуществляется созданием на полях преград из хвороста, снопов соломы или тростника, а также путем образования снежных валов и куч или путем оставления на полях кулис из высокостебельных растений (подсолнечника, кукурузы). С. способствует созданию системы полезащитных лесных и кустарниковых полос.

СНЕГОЗАПАСЫ — см. *Запас воды в снежном покрове.*

СНЕГОМЕР — прибор для определения запасов воды в снеге. С. позволяет определить запас воды в точке взятия пробы. Общий запас воды на всей интересующей площади определяется снегомерными съемками. Имеются конструкции объемного и весового С. Объемный С. представляет собой цилиндр площадью 100 *см*², высотой 60 *см* со шкалой, разделенной на сантиметры, нанесенной на его наружной поверхности. Пробу снега, взятую с помощью цилиндра, тают и измеряют количество образовавшейся воды. Зная объем снега во взятой пробе и количество образовавшейся воды, вычисляют плотность снега. В настоящее время в СССР применяется весовой С.

В комплект весового С. входит: а) металлический цилиндр с площадью сечения 50 *см*², имеющий на наружной поверхности сантиметровые деления для определения высоты колонки снега, отбираемой в цилиндр; б) лопаточка для подрезания захваченного в цилиндр образца; в) безмен (римские весы), каждое деление шкалы которого соответствует весу 5 *г*.

На основании объема пробы, равного 50 h, где h — высота пробы, и веса ее, равного 5 m, где m — отсчет по линейке весов, значение плотности получают по соотношению

$$d = \frac{5m}{50h} = \frac{m}{10h}.$$

Таким образом, для получения значения плотности снега надо число делений, отсчитанное по линейке весов, разделить на увеличенный в десять раз отсчет по шкале цилиндра снегомера.

Синоним: *плотномер снеговой.*

СНЕГОМЕРНАЯ СЪЕМКА — измерение высоты и плотности снежного покрова через определенное расстояние вдоль заранее намеченных промерных линий с целью определения среднего запаса воды в снежном покрове на определенной площади. С. с. производятся до начала снеготаяния раз в декаду, в период снеготаяния раз в пятидневку. Измерения на полевом участке ведутся по промерной линии в форме равностороннего треугольника, общая длина маршрута 1 *км*. В период наибольшей высоты снежного покрова и в период снеготаяния производятся контрольные снегосъемки.

СНЕГОТАЯНИЕ — процесс превращения снега и льда, заключенного в снежном покрове, в воду; С. является следствием теплообмена снежного покрова с окружающей средой. В общем периоде С. выделяют фазу *сплошного снежного покрова* с проталинами, занимающими не более 2,5% площади, фазу *пестрого ландшафта* с проталинами, занимающими от 2,5 до 50% площади, и фазу *схода отдельных пятен снега* в период покрытия территории снегом в пределах от 50 до 2,5%. Изолинию нулевой интенсивности С., отделяющую районы, охваченные С., от районов, где таяние еще не началось, называют *фронтом С.*; изолинию нулевой высоты снежного покрова, отделяющую районы, охваченные С., от районов, где снег сошел полностью, — *тылом С.*

СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ — лежащий на поверхности земли слой снега, образованный при снегопадах. По внешнему виду и условиям образования различают снег свежевыпавший (новый, молодой), уплотненный (лежалый), старый (фирнизованный). Плотность снега изменяется от 0,01 *г/см*³ для свежевыпавшего до 0,70 *г/см*³ для сильно промокшего и затем смерзшегося.

Плотность сухого снега под пологом леса, как правило, примерно на

10—15% ниже, чем на открытых участках.

СНЕЖУРА (СНЕЖНИЦА) — снег, плавающий в воде в виде комковатых скоплений, внешне похожих на намокшую в воде вату; образуется при выпадении значительного количества снега на охлажденную водную поверхность.

СОДОВЫЕ ОЗЕРА — то же, что *карбонатные минеральные озера.*

СОЛЕНЫЕ ОЗЕРА — бессточные озера с соленой (сильно минерализованной) водой. По степени минерализации различают озера *солоноватые* при солености менее 24,7 *г/л* и *соленые* при солености выше 24,7 *г/л.* В зависимости от преобладающих в химическом составе воды элементов С. о. делятся на три основные группы: 1) *карбонатные* (или содовые), рапа которых отличается сравнительно устойчивым накоплением в ней ионов HCO_3', CO_3'' и Na^+; такое состояние может поддерживаться в тех случаях, когда воды, питающие озеро, отличаются следующим эквивалентным соотношением ионов: $HCO_3' > Ca^{++} + Mg^{++}$; 2) *сульфатные* (горько-соленые) с устойчивым накоплением и эквивалентным преобладанием SO_4'' в составе анионов, в составе катионов при этом могут накапливаться как ионы Na^+, так и Mg^{++}; разделяются на два подтипа — сульфатно-натриевые и сульфатно-магниевые; 3) *хлоридные* с преобладанием ионов хлора и натрия.

СОЛИФЛЮКЦИЯ — сползание по склону грунта, насыщенного водой. С. происходит главным образом в полярных и высокогорных районах в местах распространения длительной сезонной и многолетней мерзлоты, где оттаивающий на сравнительно небольшую глубину слой грунта периодически переувлажняется водой вследствие наличия препятствия для ее продвижения вглубь в виде мерзлого грунта. Явление С. приводит к образованию солифлюкционных террас, валов и шлейфов, а также ступенчатых горных склонов.

СОЛНЕЧНЫЕ ПЯТНА — относительно темные участки на поверхности Солнца неправильной, в общем округлой формы, изменяющиеся в размерах и по интенсивности деятельности. Имеются попытки объяснения цикличности гидрометеорологических процессов изменением активности С. п., однако достоверных выводов в этом отношении еще не получено. См. *Число Вольфа.*

СООТВЕТСТВЕННЫЕ УРОВНИ ВОДЫ — уровни воды двух водомерных постов, относящихся к одинаковым фазам режима. Практически при установлении соответственных уровней за одинаковые фазы принимают гребни резко выраженных подъемов и самые низкие точки впадин. С. у. в ниже лежащих пунктах наблюдаются позже, чем в выше лежащих, на время, равное сроку пробега воды от верхнего пункта к нижнему. Определив уровни характерных фаз на верхнем водомерном посту и найдя соответствующие им уровни на нижнем, можно построить график связи С. у. для рассматриваемых постов.

Графики связи С. у. широко используются для восстановления пропусков наблюдений на одном посту по данным другого, для контроля результатов наблюдений и переноса наблюдений над уровнем из одного створа в другой и, наконец, в целях прогноза уровней на ниже лежащих участках по сведениям об уровнях в выше расположенных створах.

СОСТАВНАЯ РЕКА — в геоморфологии — река, включившая путем перехвата в процессе эрозии в свою гидрографическую сеть часть долин соседних рек.

СПЛАВНЫЕ РЕКИ — реки, используемые для сплава леса россыпью без сплачивания в плоты, кошели и другие формы крепления леса.

СПЛАВИНА — 1) слой растительности, нарастающий со стороны берега и образующий почти сплошной покров на поверхности водоема. В образовании С., представляющей собой начальную стадию зарастания водоема, принимают участие корневищные растения — осоки, вахта, сабельник, белокрыльник, а также зеленые (гипновые) и сфагновые мхи. Участки С., оторвавшись от берега и двигаясь под влиянием ветра по озеру, образуют «плавучие острова». 2) Всплывший на поверхность водохранилища в местах

затопления торфяных болот верхний слой слаборазложившегося торфа с очесом, а иногда и с низкорослыми деревьями. Плавающие участки С. могут достигать значительных размеров и служат препятствием для движения водного транспорта и работы гидростанций.

СПЛОШНОСТЬ — степень плотности укладки твердых частиц, образующих отложения; измеряется *коэффициентом С.*, равным отношению объема отложений в плотной укладке (без пор) к объему, занимаемому ими при естественной укладке; выражается в процентах. Коэффициент С. представляет собой дополнение коэффициента пористости до единицы.

СПОКОЙНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОТОКА — состояние, при котором потенциальная энергия потока в рассматриваемом сечении больше удвоенной кинетической. Характеризуется глубинами, большими критической, и относительно малыми скоростями. Характерно для равнинных рек и каналов.

СПОЛЗАНИЕ ИЗЛУЧИН — см. *Меандрирование.*

СПОСОБ ПИПЕТКИ — один из способов *гранулометрического* анализа грунтов и наносов. Основан на использовании различия скорости падения твердых частиц разных размеров в спокойной воде. Применяется для разделения на фракции частиц диаметром менее 0,05 *мм*. Процесс разделения частиц на фракции различных размеров заключается в отборе пипеткой проб из взмученной суспензии на глубине 10 *см* через различные интервалы времени; чем больше будет интервал времени от момента взмучивания суспензии до момента отбора пробы, тем более мелкие фракции будут отобраны пипеткой. Для ускорения работы (при использовании этого способа) применяется специальная пипеточная установка.

СПОСОБ САБАНИНА — один из способов, применяемых для определения гранулометрического состава грунтов и наносов. Основан на использовании различия скорости падения частиц разных размеров в спокойной воде; применяется для разделения на фракции частиц размерами менее 0,25 *мм*.

СПОСОБ СТАУТА — то же, что способ поправок — прием вычисления стока воды реки для сечения с сильно деформирующимся руслом, когда наложенные в системе координат измеренные точки (Q, H) оказываются беспорядочно рассеянными. Способ основан на том условном предположении, что беспорядочное рассеяние точек (Q, H) есть следствие только того, что уровни (H) были измерены неверно и что если ввести поправки в отсчеты уровня, то можно получить однозначную стандартную кривую расходов, пользуясь которой и исправленными уровнями легко вычислить сток. Стандартная кривая проводится приблизительно посередине поля рассеяния точек (Q, H), сообразуясь с общим законом связи расхода и уровня. Определяются поправки, т. е. отклонения точек (Q, H) от стандартной кривой по уровню, затем строится интерполяционный график поправок, с которого снимаются значения их на каждые сутки; поправки вводятся в отсчеты уровня и по исправленным уровням снимаются со стандартной кривой значения расхода на каждые сутки.

Точность С. С. всецело зависит от частоты измерений Q, H; если измерений мало (одно-два в месяц), то интерполяционный график получается грубо приближенным, а в случае очень частых измерений Q, H иногда оказывается выгоднее вместо С. С. применить способ системы временных кривых расхода или даже способ простой интерполяции между измеренными расходами.

СПОСОБ СТИВЕНСА — способ экстраполяции кривой зависимости расходов воды от уровней. Основан на допущении постоянства скоростного коэффициента в формуле Шези (C) и уклона (i) реки при глубинах свыше 3,0—3,5 *м*.

В том случае, когда это допущение оправдывается, кривая расходов изображается линией, близкой к прямой, если расходы (Q) выражать как функцию произведений площадей живого сечения (ω) при различных уровнях наполнения русла на корень квадратный из средней глубины по-

тока ($\sqrt{h_{ср}}$), т. е. если зависимость представить в виде

$$Q = f(\omega \sqrt{h_{ср}}).$$

Великанов, имея в виду, что площадь живого сечения (ω) представляет собой произведение ширины реки (B) на среднюю глубину, несколько видоизменил С. С. и рекомендовал кривую расходов представлять в форме зависимости $Q = f\left(Bh_{ср}^{\frac{3}{2}}\right)$, которая также выражается линией, близкой к прямой, и потому может быть более уверенно экстраполирована.

СРЕДНЯЯ ГЛУБИНА В ВОДНОМ СЕЧЕНИИ ПОТОКА ($h_{ср}$) — частное от деления площади водного сечения (ω) на ширину потока (B)

$$h_{ср} = \frac{\omega}{B}.$$

СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ ПОТОКА — величина, характеризующая среднее секундное перемещение водных масс всего потока в целом через фиксированное сечение. С. с. п. находится как частное от деления расхода воды, протекающего через сечение, нормальное к направлению течения потока, на площадь этого сечения. $v = \frac{Q}{F}$, где Q — расход воды, F — площадь водного сечения (живое сечение плюс мертвые пространства) при пропуске расхода Q.

СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ ТЕЧЕНИЯ В ТОЧКЕ — в речной гидрометрии, исходя из условия обеспечения достаточной точности измерения расхода воды гидрометрической вертушкой, — среднее число оборотов рабочего колеса вертушки за период не меньше, чем 100 сек., переведенное по тарировочной функции в значение скорости.

СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ ТЕЧЕНИЯ НА ВЕРТИКАЛИ — может быть вычислена по формуле $v = \frac{\omega}{h}$, где ω — площадь годографа, h — глубина на вертикали.

Официальное наставление Гидрометслужбы СССР рекомендует для вычисления С. с. следующие формулы:

$$v = 0{,}1\,(v_0 + 3v_{0,2} + 3v_{0,6} + 2v_{0,8} + v_{1,0}), \quad (I)$$

$$v = \frac{1}{3}\,(v_{0,15} + v_{0,50} + v_{0,85}), \quad (II)$$

$$v = \frac{1}{2}\,(v_{0,2} + v_{0,8}), \quad (III)$$

$$v = v_{0,6}, \quad (IV)$$

где индексы при v означают глубину точки в долях глубины вертикали, в которой должна быть измерена скорость.

Формула (I) наиболее точная, но в среднем дает несколько преуменьшенное значение скорости (порядок 0,5%). Формула (II) рекомендована для вычислений по данным измерений под ледяным покровом и в заросшем русле. Формула (III) рекомендуется в качестве универсальной во всех случаях, когда не ставится условия достижения повышенной точности. Формула (IV) грубо приближенная.

СРЕЗКА ГЛУБИН — обработка промера глубин, выполненного в связи с гидрографической съемкой водного объекта. С. г. заключается в том, что рабочие глубины исправляются — «срезаются» на величины разности высот рабочего уровня и срезочного уровня. После срезки глубины считаются «окончательными», наносятся на план-карту и по ним рисуется рельеф дна способом изобат или же по ним вычисляются высоты дна в промеренных точках и рисуется рельеф *изогипсами*.

СРЕЗКА УРОВНЯ ВОДЫ — прием вычисления стока воды в случае, когда известно, что очень высокие паводкообразные подъемы уровня обусловлены не увеличением стока, а явились следствием стеснения русла льдом при заторе, зажоре. Прием заключается в том, что на чертеже хронологического графика хода уровня воды эти подъемы срезаются полностью и в вычислениях стока по кривой расходов не учитывают. Способ малонадежный, но в некоторых случаях резких подъемов уровня, обычно неосвещенных измерениями расхода, является единственным.

СРЕЗОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ВОДЫ[1] — нуль счета глубин на гидрографических (судоходных, батиметрических) планах и картах. С. у. в. устанавливается на основании многолетних наблюдений уровня воды на гидрологических постах. Для съемок судоходных рек, находящихся в свободном состоянии, считают, что С. у. в. должен характеризовать низкую летнюю межень и при этом должен быть обеспечен больше чем на 90%. Так как гидрологических постов с многолетними наблюдениями мало, то с целью интерполяции С. у. в. на время промерных работ устраиваются временные посты и выполняется однодневная связка высот уровня по всему снимаемому участку. Для этого в течение одного дня вровень с водой забиваются колья, которые нивелируются, в результате получается мгновенный профиль уровенной поверхности, служащий основой интерполяции С. у. в. по снимаемому участку.

СТАРИЦА — участок ранее существовавшего русла реки или одного из ее рукавов, расположенный в пойме и отчленившийся от системы действующих рукавов в результате занесения их концевых участков. С. представляет собой пойменные, обычно заросшие озера, затопляемые или соединяющиеся с рекой при высоком уровне воды. В результате зарастания С. постепенно переходят в болотистые понижения и сырой луг.

Синоним: *староречье.*

СТАТИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ ВОДОЕМОВ — возникают в результате: а) меняющихся во времени соотношений между приходной и расходной частями водного баланса и б) изменения плотности воды под влиянием изменения температуры и солености. Статические колебания уровня, в отличие от динамических, связаны, таким образом, с изменением объема водной массы водоема.

С. к. у. в., обусловленные различными в разные месяцы, но более или менее правильно повторяющимися в отдельные годы соотношениями между приходной и расходной частями водного баланса, отражают закономерности годового цикла изменения водности.

СТАТИЧЕСКИЙ ГОРИЗОНТ — уровень свободной поверхности, который устанавливается на участке водоема после окончания волнения при условии сохранения низменности объема воды в пределах этого участка.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД — в гидрологии — применение аппарата математической статистики и теории вероятности для решения гидрологических задач, в частности для исследования закономерностей пространственного распределения и повторяемости во времени гидрологических характеристик и выявления эмпирических связей этих характеристик с определяющими их факторами.

СТЕПНЫЕ БЛЮДЦА — плоские округлые или несколько вытянутые в плане впадины, покрытые луговой или болотной растительностью, склоны которых плавно повышаются от низшей точки дна и незаметно сливаются с окружающей местностью; распространены на плоских водоразделах лесостепной и степной зон. Возникают С. б. вследствие просадки земной поверхности под влиянием *суффозии, карста.* С. б. часто являются очагами питания подземных вод.

Синоним: *западины.*

СТОК — *I) В гидрологии — А.* Перемещение воды в процессе ее круговорота в природе в форме стекания по земной поверхности *(поверхностный С.)* и в толще почво-грунта *(подземный С.)*. Поверхностный С. делят на *склоновый* (происходящий по склонам местности) и *русловой* (происходящий по руслам рек и временных водотоков).

Применительно к условиям стока в пределах гидрографической сети А. Н. Бефани выделяет:

1. *Полный русловой сток,* наблюдающийся на мельчайших бассейнах с общим (склоновое t_c + русловое t_p) временем добегания, меньшим продолжительности однофазного водообразования (T).

2. *Развитый сток* (сток в коротких водотоках) наблюдается при времени добегания русловой волны, меньшем чем продолжительность

[1] Автор В. В. Уханов.

склонового притока ($t_p < T_0$). Очевидно, в этом случае в формировании расхода принимает участие весь бассейн, но в процессе добегания суммируется только часть притока со склонов.

3. *Замедленный однотактный сток*, наблюдающийся при $t_p > T_0$, т. е. в том случае, когда период руслового добегания превышает время однофазного склонового притока. Однотактный сток возможен в случаях, когда время добегания не настолько велико, чтобы до его истечения возник новый приток со склонов. Расход в этом случае формируется притоком только с части бассейна, но в процессе добегания суммируются все ординаты гидрографа склонового стока.

4. *Многотактный сток* образуется на значительных по величине бассейнах, когда по причине большой продолжительности добегания в формировании расходов принимают участие воды двух или нескольких следующих друг за другом суточных количеств дождя (или таяния). Эта форма стока возникает, как правило, при $t_p > 1$ суток.

Многотактному стоку отвечает обычно однотактный гидрограф стока, многотактный же гидрограф образуется при близком следовании друг за другом тактов притока от ряда стокообразующихся дождей, когда последующий приток налагается на спадовую ветвь стока вод предыдущего дождя.

Б. В более узком смысле под С. понимают количество воды, стекающей с данного участка суши (водосбора) за некоторое время (сутки, месяц, год или любой иной промежуток времени).

II) В гидродинамике — точка, к которой жидкость притекает по радиусам с одинаковой по всем направлениям скоростью.

СТОК РУСЛОВОЙ — сток воды по русловой сети водосбора; понятие более широкое, чем речной сток.

СТОКОВЫЕ ПЛОЩАДКИ — части склона, ограниченные бортиками (искусственными водоразделами) и оборудованные устройствами для перехвата и учета поверхностного (склонового) стока. Вода, поступающая к нижней части С. п. при помощи сборных желобков, отводится в измерительный павильон, находящийся в земле ниже уровня С. п. В павильоне установлены мерные баки с самописцами уровня воды, позволяющие объемным способом фиксировать количество стекающей с площадки воды.

См. также *воднобалансовая стоковая площадка.*

СТОКОВЫЕ СТАНЦИИ — специализированные гидрометеорологические станции, производящие комплексные наблюдения над всеми элементами водного баланса и факторами, обусловливающими их изменения. Объектами изучения С. с. являются характерные для изучаемого района малые водосборы (с площадями до нескольких сот квадратных километров) и стоковые площадки. На С. с., помимо учета стока талых и дождевых вод, ведутся наблюдения над метеорологическими элементами, испарением с поверхности воды и почвы, влажностью почвы, грунтовыми водами и т. д. Наряду с выявлением общих закономерностей, определяющих режим вод суши, С. с. изучают влияние агротехнических мероприятий и леса на сток, процессы эрозии, особенности формирования ливневых паводков, весеннего половодья и т. д.

СТОКООБРАЗУЮЩИЕ ОСАДКИ — все дожди, в результате выпадения которых возникает поверхностный сток, т. е. дожди со слоем выше слоя потерь.

СТОЯЧАЯ ВОЛНА — волна, периодически меняющая свои размеры, но сохраняющая неизменным свое плановое положение.

См. также *волновое движение жидкости.*

СТРАТИФИКАЦИЯ ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ — строение торфяной залежи, выражающееся в определенной последовательности напластования различных видов торфа.

СТРАТОМЕТР — прибор для отбора проб илистых донных отложений без нарушения структуры их залегания; разновидность грунтовой трубки.

См. также *донная проба.*

СТРЕЖЕНЬ — линия, соединяющая точки с наибольшей поверхностью течения в потоке; имеет в плане

извилистое очертание в соответствии с распределением плесов и перекатов.

СТРЕЛКА — участок суши обычно в виде острого клина между двумя сливающимися реками или нижнее окончание острова у места слияния обтекающих его проток.

СТРЕМНИНА — участок реки с очень быстрым, стремительным течением. С. обычно располагаются в местах пересечения рекой кристаллических горных пород. Русло реки на участке С. обычно загромождено обломками горных пород.

СТРУЙЧАТОЕ ДВИЖЕНИЕ ВОДЫ — то же, что *ламинарное движение.*

СТЫКОВАЯ ВОДА — изолированные скопления свободной воды в точках соприкосновения (стыка) твердых частиц. Встречается преимущественно в песчаных почвах и горных породах, удерживается менисковыми силами (силами поверхностного натяжения).

СУБЛИМАЦИОННЫЙ ЛЕД — образовавшийся при переходе паров воды в твердое состояние, минуя жидкую фазу.

СУБЛИМАЦИЯ (водяного пара) — непосредственный переход водяного пара в твердое состояние, минуя жидкую фазу.

СУБЛИТОРАЛЬ — часть поверхности котловины водоема между береговой отмелью (*литораль*) и глубоководными частями котловины (*профундаль*).

СУБСЕКВЕНТНЫЕ РЕКИ — см. *Геоморфологическая классификация рек.*

СУЛЬФАТНО ГИДРОКАРБОНАТНЫЕ ВОДЫ — воды с большим содержанием ионов SO_4'' и HCO_3'.

СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЕ ВОДЫ — воды с большим содержанием ионов SO_4'' и Cl'.

СУЛЬФАТНЫЕ ВОДЫ — воды, в химическом составе которых преобладающими в эквивалентном отношении являются сульфатные ионы (SO_4''). Относительное содержание преобладающих ионов составляет более 25% *экв.* Минерализация таких вод связана с растворением солей, содержащихся в осадочных породах; воды отличаются повышенной минерализацией.

СУЛЬФАТНЫЕ (ГОРЬКО-СОЛЕНЫЕ) МИНЕРАЛЬНЫЕ ОЗЕРА — озера, рапа которых отличается преобладанием SO_4'' в составе анионов. В составе катионов таких озерных вод обычно преобладают ионы Na^+ или Mg^{++}.

СУММАРНАЯ КРИВАЯ СТОКА — графическая зависимость, характеризующая последовательность нарастания объемов воды, протекающих через рассматриваемый створ реки от некоторого начального момента времени. Иначе говоря, С. к. с. изображает как бы последовательность накопления объемов воды в некотором водоеме, в который она поступает, но не расходуется.

Каждая ордината С. к. с. изображает объем воды, прошедший через рассматриваемое сечение реки за промежуток времени, отделяющий данный момент от начала отсчета.

С. к. с. обладает следующими свойствами:

1) С. к. с. на всем своем протяжении непрерывно поднимается, изменяя угол наклона к оси абсцисс в соответствии с изменением величины расхода воды. Если расход воды на протяжении некоторого промежутка времени постоянен, то С. к. с. представляет собой на этом участке прямую линию. В тот период времени, когда расход воды равен нулю, прямая параллельна оси абсцисс.

2) Разность ΔW ординат двух точек С. к. с., взятых в моменты времени t_1 и t_2, изображает объем воды, протекающий в реке за время $t_2 - t_1$,

$$\Delta W = \sum_{t_1}^{t_2} Q \Delta t.$$

3) Расход воды, протекающий в реке в каждый данный момент, характеризуется тангенсом угла наклона касательной к С. к. с.

4) Средний за некоторый промежуток времени $t_2 - t_1$ расход воды измеряется тангенсом угла наклона к оси абсцисс прямой, соединяющей соответствующие точки С. к. с.

При построении С. к. с. масштаб объемов приходится выбирать так, чтобы в пределах чертежа по оси ординат размещался объем стока рассматриваемого периода. При этом колебания стока отдельных относи-

тельно коротких промежутков времени становятся трудно различимыми. Это неудобство устраняется при построении так называемых разностных суммарных кривых (синоним: *сокращенная суммарная кривая стока*). Ординаты этих кривых ($W_{\text{разн}}$) изображают нарастание не полного стока реки, а разности между фактическим расходом (Q) и постоянным расходом (Q_0), принимаемым обычно равным или близким к среднему за период

$$W_{\text{разн}} = \sum (Q - Q_0)\,\Delta t.$$

При этом С. к. с. приобретает вид волнистой линии, колеблющейся около горизонтального среднего направления.

При исследовании закономерностей многолетних колебаний стока сокращенная суммарная кривая стока строится путем суммирования отклонений модульных коэффициентов от середины. В этом случае ординаты кривой, равные $\sum_1^i (K-1)$, дают на конец каждого i-того года нарастающую сумму отклонений годовых модульных коэффициентов K от среднего многолетнего значения или нормы ($\overline{K}=1$).

Синоним: *интегральная кривая стока.*

Иногда понятия И. к. с. и С. к. с. различают, понимая под первой точное выражение $W = \int_0^t Q dt$, а под второй выражение $W = \sum_0^t Q\Delta t$.

СУММАРНОЕ (ВАЛОВОЕ) ИСПАРЕНИЕ — полное количество воды, испарившейся с почвы, покрытой растительным покровом. Является суммой испарения с почвы под растительным покровом и транспирации.

СУММАРНЫЙ ДОЖДЕМЕР — прибор для измерения суммарного количества осадков, выпадающих за какой-либо период времени. Устанавливается в труднодоступных местах на длительный период времени (сезон, год). Для предохранения осадков от испарения в С. д. наливается техническое масло, создающее защитную пленку. Предложено несколько конструкций, мало различающихся в принципиальном отношении и рассчитанных на сбор в сосуде осадков, выпавших за некоторый период.

СУММАРНЫЙ ПРИТОК В РУСЛОВУЮ СЕТЬ — вычисленное по гидрометрическим данным количество воды (в *м³/сек*), поступившей в русловую сеть,

$$q = \sum_1^n \left(Q_i \pm \frac{\Delta W_i}{\Delta t} \right),$$

где Q_i и ΔW_i — соответственно расход и изменение запаса воды на отдельном участке реки, Δt — расчетная единица времени.

СУТОЧНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА — см. *Регулирование стока.*

СУТОЧНЫЙ ХОД СТОКА И УРОВНЯ ВОДЫ — то же, что *внутрисуточный ход стока.*

СУФФОЗИЯ — вымывание пылеватых частиц подземными водами из горных пород, вызывающее образование на поверхности земли западин, небольших суффозионных воронок и блюдец. С. наиболее широко развита в лёссах и лёссовидных грунтах.

СУХОДОЛ — 1) преддолинное нижнее звено гидрографической сети, характеризующееся асимметрией склонов и наличием извилистого русла временного потока. В условиях сильнорасчлененного рельефа С. развиваются при площади водосбора 10—15 *км²*, в условиях слаборасчлененного — 20—25 *км²*. 2) В мелиорации и болотоведении — сухие, незаболоченные участки среди болот.

СУХОЙ (ПЛОТНЫЙ) ОСТАТОК — вещества, находившиеся в водном растворе и выделенные из него путем выпаривания воды при температуре 105—110°. Вес С. о. определяется при химическом анализе воды; выражается в граммах или миллиграммах на 1 *л* или на 1 *кг* воды.

СФАГНУМ — семейство белых мхов, произрастающих обычно на верховых болотах в виде сплошного

покрова, состоящего из стебельков мха, плотно сцепленных между собой. С. нормально произрастает при водном питании, бедном минеральными веществами, впитывает и удерживает воды в 15—17 раз больше своего сухого веса, обладает слабой теплопроводностью.

Т

ТАКЫР — плоское, более или менее обширное, глинистое пространство в пустынных, полупустынных и предгорных областях Средней Азии. В периоды дождей или стока снеговых вод покрывается слоем воды, превращаясь в обширное мелкое озеро, после высыхания которого поверхность Т., сложенная отложениями илистых частиц, покрывается густой сетью трещин.

ТАЛАЯ ВОДА — то же, что *снеговая вода.*

ТАЛИК — участок талого грунта в районе многолетней (вечной) мерзлоты.

ТАЛЬВЕГ — линия наиболее низких отметок дна долины или русла реки и других звеньев гидрографической сети (ложбины, лощины, суходолы).

ТАРИРОВАНИЕ ВОДОСЛИВА (ОТВЕРСТИЯ) [1] — специальное испытание, заключающееся в сравнении напора с расходом воды, измеренным образцовым мерным устройством или прибором. Необходимость тарирования возникает всякий раз, когда для расчетной формулы водослива (отверстия), используемого для систематического учета стока воды, нельзя подобрать в справочниках готового достаточно точного коэффициента расхода вследствие своеобразия формы водослива, сжатия, аэрации, подтопления струи и т. п.

Для тарирования водосливов, пропускающих расход меньше 1 *м³/сек*, в качестве образцового применяется объемный метод измерения, в других случаях — метод скорость — площадь с использованием образцовых гидрометрических вертушек. Метод смешения (в основном варианте) применяется для тарирования в том случае, когда методы объемный и скорость — площадь невозможны. В процессе тарирования наблюдается несколько пар взаимно соответствующих значений расхода и напора при известных режимах протекания (аэрации, подтопления и т. п.).

Результат тарирования обычно представляется в виде графиков — номограмм и таблиц функции $Q = f(H, a)$, где Q — расход воды, H — напор, a — параметр, характеризующий режим протекания.

Гарантированная погрешность тарирования лабораторного водослива объемным методом не больше 1%. Полевой, хорошо устроенный, тонкостенный, неподтопленный водослив, протарированный образцовыми вертушками, позволяет измерять расход воды с гарантированной погрешностью не больше 3%, при условии отсчета напора с точностью 2 *мм*.

ТАРИРОВАНИЕ ПРИБОРА (ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА) — то же, что *поверка прибора.* По установившемуся в практической гидрометрии обычаю термин «тарирование» вместо «поверка» употребляется для следующих приборов и измерительных устройств; гидрометрической вертушки и других приборов для измерения скорости течения воды, расходомеров, уровнемеров (гидростатического и др.), термометра электрического, мерного водослива, мерного водопропускного отверстия и т. д.

ТАРИРОВАНИЕ ГИДРОМЕТРИЧЕСКОЙ ВЕРТУШКИ [1] — специальное испытание вертушки, заключающееся в сравнении числа оборотов рабочего колеса в 1 сек. со скоростью перемещения вертушки в стоячей воде, вычисленной по данным измерений пути и времени образцовыми приборами, — *первый способ* или в сравнении числа оборотов рабочего колеса в 1 сек. со скоростью набегающего потока, измеренной образцовыми вертушками — *второй способ.* Первый способ тарирования основан

[1] Автор В. В. Уханов.

[1] Автор В. В. Уханов.

на том допущении, что, если числа оборотов рабочего колеса в 1 сек. при перемещении вертушки в стоячей воде и в набегающем потоке оказались равными, то скорость перемещения вертушки и скорость набегающего потока отличались настолько мало, что можно считать их также равными, если иметь в виду требования практической гидрометрии в отношении достаточной точности измерения вертушкой скорости течения воды рек и каналов.

Тарирование вертушек производится на *тарировочных станциях*, имеющих бассейн — канал со стоячей водой, над которым по рельсовому пути движется тележка, несущая на вертикальных штангах тарируемые вертушки. На тележке имеются устройства, позволяющие регулировать строго равномерную скорость движения по градациям скорости от очень малых значений (порядка 0,01 *м/сек*) до 5—7 *м/сек*. На тележке имеются приборы, регистрирующие время, пройденные участки пути и сигналы чисел оборотов рабочих колес вертушек.

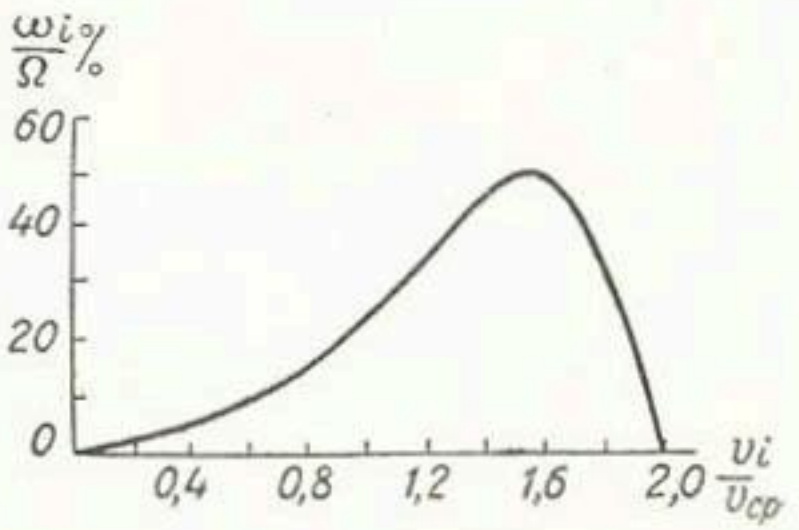
Опытом установлено, что для тарирования одной вертушки по первому способу с гарантированной погрешностью меньше 1%, бассейн—канал тарировочной станции должен быть длиной не меньше 70 *м*, глубиной не меньше 1,3 *м* и шириной не меньше 1,5 *м*. Имеются станции, оборудованные тележкой, катающейся по рельсам, положенным на свайной эстакаде, устроенной в достаточно обширном и глубоком пруду.

Для тарирования по второму способу нередко применяют тарировочные установки лабораторного типа. Эти установки, хотя и обеспечивают менее точный результат тарирования, но оказываются более производительными и удобными в эксплуатации. Наиболее известны: 1) *кольцевой бассейн ГГИ* и 2) *лоток Урываева*. Кольцевой бассейн имеет внешний диаметр 5 *м*, ширина кольца 1 *м*, глубина воды 1 *м*; 2 образцовых и 4 тарируемых вертушки движутся в кольце на карусели. *Лоток Урываева* устроен подобно аэродинамической трубе — замкнутый трубопровод в виде вертикально поставленного кольца; в лотке поток воды гонится гребным винтом и при этом вода, проходя через выпрямляющий поток решетки, обмывает тарируемые и образцовые вертушки. Образцовые вертушки тарируются на тарировочных станциях по первому способу. Гарантированная погрешность на тарировочных установках не больше 2%. Результаты тарирования оформляются «Свидетельством» и обычно представляются в виде графика функции $v=f(n)$, где v скорость набегающего на вертушку потока воды, n — среднее число оборотов в 1 сек. рабочего колеса вертушки. По графику составляется тарировочная таблица, в которой для разных n (обычно через 0,1) даются соответствующие значения v.

Тарировочные станции и установки в СССР действуют по официальным методическим пособиям (наставлениям и руководствам), издаваемым Гидрометслужбой СССР.

См. также *поверка гидрометрических приборов*.

ТАХИГРАФИЧЕСКАЯ КРИВАЯ — кривая распределения отдельных участков площади сечения потока в зависимости от наблюдающейся в этих участках скорости течения. При построении Т. к. на оси ординат откладывают отношение площади отдельных участков, характеризующихся некоторым значением скорости (ω_i) к общей площади живого сечения (Ω), а по оси абсцисс — величину скорости течения или отношение скорости течения отдельных участков (v_i) к средней скорости ($v_{ср}$)



Тахиграфическая кривая.

в рассматриваемом сечении. Площади отдельных участков живого сечения с различными скоростями течения устанавливаются путем планиметрирования зон между изотахами, построенными в плоскости сечения потока; установленная таким образом величина площади характеризуется средней скоростью между значениями, отвечающими изотахам, оконтуривающим эту площадь. Ординаты Т. к. дают представление о том, какая доля водного сечения будет перемещаться вниз по течению реки с данной скоростью.

Если на оси ординат вместо отношений площадей живого сечения, замкнутых смежными изохронами, к общей площади живого сечения наносить отношение доли расхода воды, проходящей через часть живого сечения, ограниченного смежными изотахами, к общему расходу, протекающему через живое сечение, получим так называемую *дебитографическую кривую.*

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ СНЕГОТАЯНИЯ — число миллиметров слоя воды, образующейся за сутки в результате таяния снега, приходящееся на один градус положительной среднесуточной или 13-часовой температуры воздуха.

ТЕМПЫ ВОДООБМЕНА ПОДЗЕМНЫХ ВОД — сроки, за которые произойдет возобновление подземных вод данного водоносного пласта или артезианского бассейна. Характеризуются «коэффициентом водообмена», т. е. отношением годового расхода подземных вод к общим запасам водоносного пласта или подземного бассейна.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ КРИВЫХ ОБЕСПЕЧЕННОСТЕЙ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ГИДРОЛОГИИ — из числа стандартных теоретических схем при гидрологических исследованиях и расчетах наиболее широкое применение имеют следующие схемы кривых обеспеченностей:

1) *нормальная, или симметричная,* 2) *биномиальная,* 3) *логарифмически-нормальная,* 4) *С. Н. Крицкого и М. Ф. Менкеля,* 5) *Гудрича.*

Нормальная кривая (кривая Гаусса) в дифференциальной форме (кривая распределения) определяется уравнением

$$y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}},$$

а в интегральной (кривая обеспеченности) — уравнением

$$p = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} dx.$$

Нормальная кривая симметрична относительно ординаты, отвечающей значению $x=a$, и неограниченно простирается как в область положительных, так и в область отрицательных значений. Параметр a является центром совокупности (средним значением или математическим ожиданием). Если изменять a, то кривая $y=f(x)$ будет перемещаться вдоль оси x, сохраняя свою форму. С возрастанием абсолютной величины уклонения $(x-a)$, т. е. по мере удаления точки x от точки a, ордината кривой $y=f(x)$ быстро убывает; наибольшая ордината, отвечающая значению $(x=a)$, имеет величину $\frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma}$. Эта ордината и является осью симметрии кривой $y=f(x)$, При $a=0$ имеем свойство центрированных (т. е. с центром в начале координат) нормальных кривых

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}.$$

Изменение параметра σ (среднее квадратичное отклонение) приводит к изменению степени концентрации вокруг оси ординат. Подъем кривой в центральной части при уменьшении σ компенсируется более резким спадом ее к оси x так, что общая величина площади остается неизменной.

Биномиальная кривая имеет наиболее широкое распространение в практике гидрологических расчетов, поскольку эта схема применима к несимметричным статистическим рядам, какими в большинстве случаев являются ряды гидрологических величин. Наилучшее соответствие этого уравнения эмпирическим кривым обеспеченности большей ча-

стью наблюдается при коэффициентах асимметрии (C_s), примерно равных удвоенному значению коэффициента вариации (C_v). Верхняя ветвь Б. к. обеспеченности не имеет фиксированной границы, а нижняя ее ветвь при 100%-ной обеспеченности в зависимости от соотношения параметров C_v и C_s заканчивается некоторым конечным значением признака (при $(C_s > 2C_v)$ или нулем (при $C_s = 2C_v$), или, наконец, уходит в область отрицательных значений (при $C_s < 2C_v$), что находится в противоречии с природой гидрологических величин, сохраняющих существенно положительное значение. Уравнение Б. к. в дифференциальной форме при начале отсчета, совмещенном с модой, имеет вид

$$y = y_0 e^{-\gamma x}\left(1 + \frac{x}{a}\right)^{\gamma a},$$

где $\gamma = \frac{1}{r}$ (r — радиус асимметрии), y_0 — модальная ордината, a — расстояние от начала кривой до моды.

Уравнение Б. к. в интегральной форме (Б. к. обеспеченности) при начале отсчета, помещенного в начале кривой, имеет вид

$$p = \frac{\alpha^\alpha}{\Gamma(\alpha)} \int_x^\infty x^{\alpha-1} e^{-\alpha x}\, dx,$$

где $\alpha = \frac{1}{C_v}$, C_v — коэффициент вариации, $\Gamma(\alpha) = \int_0^\infty z^{\alpha-1} e^{-z} dz$ — гамма-функция или интеграл Эйлера 2-го рода, значения которого даются в специальных таблицах.

Синоним: *кривая Пирсона III типа.*

Логарифмическая нормальная кривая представляет собой асимметричную (например, биномиальную) кривую, трансформированную с помощью соответствующей функции преобразования в нормальную кривую относительно некоторой новой переменной. В частности, с помощью функции преобразования $u = \lg(x - a)$ могут быть приведены к нормальному виду кривые распределения различных гидрологических характеристик с положительной асимметрией. При этом параметр a определяется из условия спрямления эмпирической кривой обеспеченности на клетчатке вероятностей логарифмически нормального распределения, т. е. с логарифмической шкалой ординат $u = \lg(x - a)$ и шкалой на оси абсцисс, образованной проекцией на эту ось кривой нормального распределения.

Параметр a определяется по уравнению

$$a = \frac{x_5 x_{95} - x_{50}^2}{x_5 + x_{95} - 2x_{50}},$$

где x_5, x_{50}, x_{95} — ординаты кривой 5, 50 и 95%-ной обеспеченности.

Кривая С. Н. Крицкого и М. Ф. Менкеля представляет собой модификацию биномиальной кривой путем трансформации признака распределения исходного ряда (x) в новый ряд значений (z) с использованием степенной функции $z = ax^b$, где a и b — параметры, подлежащие определению на основании опытных данных.

Путем такого преобразования получено семейство кривых, имеющих своим нижним пределом величины признака, равные нулю. Иначе говоря, биномиальная кривая в результате указанного преобразования ограничивается областью положительных величин.

Кривая Гудрича достаточно хорошо соответствует эмпирическим кривым обеспеченностей, характеризующимся значительной асимметричностью ($C_s > 2C_v$). Верхняя ветвь К. Г. не имеет фиксированной границы, а нижняя ее ветвь не уходит в область отрицательных значений и при $C_s < 2C_v$ (если только $C_s > 2{,}9\,C_v - 0{,}9$), как это имеет место в случае биномиальной кривой.

К. Г. в дифференциальной форме имеет вид

$$y = nx\,(x - x_0)^{n-1}\, e^{-\alpha (x - x_0)^n},$$

а в интегральной форме

$$p = e^{-\alpha (x - x_0)^n},$$

где n — параметр, характеризующий асимметрию распределения, x_0 — минимальное значение x, α — параметр кривой.

ТЕОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — система научных представлений, объясняющих процессы нахождения вод в толще земной коры. Предложены следующие основные Т. п. п. в.:

1) *инфильтрационная;* 2) *конденсационная;* 3) *ювенильная;* 4) *погребенных вод.*

1. *Инфильтрационная теория* объясняет накопление подземных вод процессом проникновения в земную кору вод атмосферных осадков.

2. *Конденсационная теория* главную роль в накоплении подземных вод отводит процессу конденсации водяных паров.

3. *Ювенильная теория* трактует возможности возникновения некоторого количества воды в толще земной коры в результате выделения ее из некоторых минералов или расплавленной магмы.

4. *Теория погребенных вод* объясняет наличие в некоторых случаях значительных скоплений подземных вод геологическими процессами, обусловившими захоронение вод древних водных бассейнов.

ТЕПЛОЕМКОСТЬ — количество тепла, поглощенное телом при повышении его температуры на 1°. Т. вещества, рассчитанную на единицу массы, называют *удельной Т.* (*кал/г град*).

Для газов различают теплоемкость *при постоянном давлении* c_p *и при постоянном объеме* c_v. В первом случае благодаря тепловому расширению тела (изменению его геометрических размеров) совершается механическая работа против внешних сил, во втором — нагревание тела происходит при неизменных его геометрических размерах и вся теплота идет на увеличение внутренней энергии тела. Т. при постоянном давлении c_p всегда больше Т. при постоянном объеме c_v. Теплоемкость воды c_p при 15° принимается за единицу. Удельная Т. воздуха при нормальном давлении (1 *атм*) и температуре ±50° равна 0,24 *кал/г град.*

ТЕПЛОЕМКОСТЬ ТОРФА — теплоемкость трехфазной системы, состоящей из растительного вещества, воды и воздуха. Т. т. определяется по формуле

$$cp = c_1 d + c_2 p_2 + c_3 p_3,$$

где c_1 — удельная Т. сухого растительного вещества, d — его плотность в граммах на один кубический сантиметр деятельного слоя (объемный вес сухого вещества), c_2 — удельная Т. воды, ρ_2 — ее содержание в граммах на один кубический сантиметр деятельного слоя (объемная влажность), c_3 и ρ_3 — те же величины для воздуха, заключенного в порах торфа. Вследствие малой Т. и плотности воздуха, а также небольшого содержания растительного вещества в деятельном слое болот Т. т. определяется почти целиком его объемной влажностью.

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ — см. *Коэффициент теплопроводности.*

ТЕПЛОТА СМАЧИВАНИЯ ГРУНТА — тепло, выделяющееся при смачивании водой вполне сухой почвы. Выделение тепла в процессе смачивания происходит вследствие того, что молекулы воды, связываемые частицами грунта, переходя в неподвижное состояние, теряют присущую им кинетическую энергию, которая и выделяется в форме Т. с. г. При связывании почвой одного грамма воды выделяется около 80 *кал* тепла, что указывает на близость физической сущности процесса связывания воды и процесса ее кристаллизации при ледообразовании. Вода, при связывании которой почвой выделяется тепло, называется прочносвязанной; она составляет примерно 60—80% максимальной гигроскопичности. Наибольшее количество воды, которое почва может связать прочно, называется максимальной адсорбционной влагоемкостью. Она определяется по величине теплоты смачивания почвы.

ТЕРМИСТРЫ — разновидность электротермометров, у которых применяются не проволочные сопротивления, а полупроводники. Электропроводимость Т., в отличие от проволочных сопротивлений, с повышением температуры увеличивается (сопротивление уменьшается); обладают более высокой, чем проволочные сопротивления чувствительностью к изме-

нениям температуры, что позволяет при их использовании применять менее сложные измерительные устройства.

ТЕРМОБАТАРЕЯ — прибор для измерения температуры по величине термоэлектродвижущей силы, возникающей при разности температур спаяных между собой разнородных металлов. Используются спаи: *медь—константан, железо—константан, хромель — копель* и др. Спай только двух пластинок указанных металлов образует термопару. Система термопар, соединенных последовательно, образует Т. Последовательное соединение термопар в Т. позволяет достигнуть значительного увеличения чувствительности прибора. Т. для измерения температуры воды вблизи 0° изготовляются из термопар медь — константан.

ТЕРМОГИДРОМЕТР — прибор, предназначенный для измерения малых скоростей течения воды, основанный на использовании свойства нагреваемых электрическим током металлической нити или проводника, помещенных в поток жидкости, изменять свое сопротивление в зависимости от интенсивности их охлаждения, т. е. при постоянной температуре воды, от скорости течения воды, обтекающей нить или полупроводник. Таким образом, измеряя сопротивление нити или полупроводника, можно регистрировать скорость обтекающего потока воды.

ТЕРМОКАРСТ — явления неравномерного оседания или провала участков земной поверхности, происходящие в результате вытаивания заключенных в грунте прослоек или линз подземного льда. Образующиеся в результате Т. углубления обычно заполняются водой, превращаясь в многочисленные озера (см. *Озера термокарстовые*).

Синоним: *мерзлотный или полярный карст.*

ТЕРРАСЫ РЕЧНЫЕ — более или менее горизонтальные участки поверхности на склонах долины, образовавшиеся в результате постепенного врезания русла реки в дно долины. Счет Т. р. принято вести снизу вверх; при этом современное пойменное дно долины часто называют *пойменной Т.*, выше лежащие Т. — первой, второй, третьей и т. д. *надпойменными.* Т. р. обычно сложены речными наносами и называются *аллювиальными* или *Т. накопления.* Помимо Т., связанных с процессами врезания русла в дно долины, различают Т. *локальные*, возникающие под влиянием местных причин; среди локальных Т. различают: 1) Т. подпруживания и 2) Т., связанные с уступами продольного профиля реки. Помимо Т. р. выделяют террасы морские, озерные, нагорные. По строению различают террасы размыва, или структурные, аккумулятивные и смешанные.

ТЕРРИГЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ — составная часть озерных отложений, формирующихся за счет речных и эоловых наносов и продуктов абразии берегов.

ТЕХНИЧЕСКИ ПОДДАЮЩАЯСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЕМКОСТЬ ВОДОХРАНИЛИЩА — емкость, ограниченная сверху нормальным подпорным горизонтом, снизу — уровнем наибольшей технически допустимой сработки водохранилища.

См. также *горизонт сработки.*

ТЕХНИЧЕСКОЕ ДЕЛО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ПОСТА — паспорт каждого гидрологического поста, содержащий план глазомерной съемки участка реки, охватывающего ближайшие излучины, острова, косы и другие речные образования, оказывающие влияние на условия протекания воды в створе поста; план участка поста, поперечный профиль русла в створе поста до наивысшего уровня, профиль водомерного поста, схему устройства гидрометрической переправы, сведения о высотных отметках свай и реперов поста, а также другие документы и сведения, характеризующие принятую методику измерений, обстановку работы, состояние установок, устройств и сооружений.

ТЕЧЕНИЯ В ОЗЕРАХ И ВОДОХРАНИЛИЩАХ[1] — перемещение водных масс, осуществляющее перенос результирующих расходов воды через фиксированные поперечники или части этих поперечников. Основными видами Т. в. и в. являются:

---

[1] Автор А. В. Караушев.

1) *сточные* (иногда именуются стоковыми), 2) *ветровые* и 3) *конвекционные*. Первые связаны с поступлением водных масс из притоков и выходом их через замыкающий створ (через ГЭС или водосливы плотины). Та часть сточного Т., которая проходит без потерь через какой-либо участок водоема, называется *транзитным течением*. Сточные Т. имеют место при наличии полного уклона, т. е. они осуществляются под действием градиента гидростатического давления, поэтому их можно называть *градиентными*. Ветровые Т. формируются под влиянием ветра, при этом Т., направленные в сторону ветра и охватывающие нередко только поверхностные слои водоема, именуются *дрейфовыми*. Обратные компенсационные Т., осуществляющиеся под влиянием перекоса водной поверхности (сгонно-нагонной денивеляции), называются градиентными (или градиентными ветровыми); они чаще всего охватывают придонные слои водоема. При наличии на одной вертикали дрейфового Т. и градиентного противоречия говорят о *смешанном Т.* Т., связанные с различием атмосферного давления в отдельных частях водоема, также называются градиентными.

Конвекционные Т. вызываются плотностной неоднородностью водных масс. Если на значительных участках водоема создается устойчивая плотностная неоднородность, приводящая к возникновению продольного градиента давления, то образуются устойчивые компенсационные Т., носящие характер градиентных. Вертикальная плотностная неоднородность приводит к вертикальной конвекции, осуществляющей перенос в виде отдельных порций (вихрей) более плотных объемов воды вниз ко дну, а более легких вверх. Плотностная неоднородность может быть связана с термической неоднородностью водных масс и различием концентрации растворенных или взвешенных веществ (донные тяжелые потоки).

Т., наблюдаемые у берегов водоемов, могут быть выделены под общим названием *прибрежных* и классифицированы на вдольбереговые, нормальные (к береговой линии) и комплексные, имеющие продольную и нормальную составляющие. Нормальная составляющая Т., направленного к берегу, всегда вызывает обратное нормальное противотечение. В формировании прибрежных Т. существенную роль играют ветровые волны, трансформирующиеся и разрушающиеся при подходе к берегу и передающие при этом часть своей энергии Т.

ТИПОВАЯ СХЕМА ДРЕНИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД — гидрогеологический поперечный разрез речной долины, типовой для данного водосбора, на котором показаны взаимное расположение водоносных горизонтов, характер их связи с рекой, мощность и литология водоносных пластов, минерализация вод и степень их участия в подземном питании рек данного района.

ТИПОВОЙ ГИДРОГРАФ — осредненный за ряд лет хронологический график колебания стока в году, отражающий общие черты, свойственные годовому циклу колебаний расходов и потому закономерно проявляющиеся почти ежегодно. Построение Т. г. производится путем осреднения однородных фаз стока по величине расходов воды и времени их наступления.

ТИПОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ БОЛОТ — определение по аэрофотоснимкам типов болотных микроландшафтов, закономерностей их расположения, характера и состава растительного покрова, микрорельефа, обводненности различных участков и элементов гидрографической сети на болотах.

ТИПОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ — выявление, разграничение и классификация типов явлений, познание которых основано на изучении не единичного и индивидуального, а общего, свойственного всему выявленному типу явлений.

ТИПЫ БОЛОТ — разделение болот на группы по некоторым общим для них признакам. По комплексу условий водного и связанного с ним минерального питания, характеру растительности и высотному расположению по отношению к окружающей местности различают три основных Т. б.:

1. *Низинные болота,* в питании которых, помимо атмосферных осадков, участвуют поверхностные и грунтовые воды. На низинных болотах произрастает требовательная к условиям минерального питания (евтрофная) растительность.

Синоним: *евтрофные, или травяные, болота.*

2. *Верховые болота,* питание которых осуществляется только за счет атмосферных осадков. На верховых болотах произрастает олиготрофная растительность, мало требовательная к содержанию питательных веществ в почве. В. б. обычно имеют выпуклую форму поверхности.

Синоним: *олиготрофные, или моховые, болота.*

3. *Переходные болота* смешанного питания с мезотрофной растительностью.

Синоним: *мезотрофные, или лесные, болота.*

К особой категории болот могут быть отнесены *переувлажненные минеральные земли.*

По расположению в рельефе местности различают болота: *пойменные, долинные, склоновые, водораздельные* и *притеррасные.*

ТИПЫ ОЗЕР ПО ТЕРМИЧЕСКОМУ РЕЖИМУ — классификация озер по сезонному распределению температуры воды. Различают три основных типа (по Форелю):

1) *тропические* (теплые) озера, имеющие в течение всего года поверхностную температуру выше 4° и прямую термическую стратификацию;

2) *умеренные озера,* имеющие летом температуру воды выше 4° и прямую термическую стратификацию, зимой — температуру от 0 до 4° и обратную термическую стратификацию, а в переходные сезоны (весна, осень) — почти однородную температуру от поверхности до дна в пределах 3—4° (гомотермия);

3) *полярные* (холодные) *озера,* имеющие круглый год температуру воды ниже или несколько выше 4°, но всегда с обратной термической стратификацией.

ТИПЫ РУСЕЛ ВОДНЫХ ПОТОКОВ — классификация русел водных потоков, применяемая при решении различных гидравлических задач.

Различают русла *призматические,* характеризующиеся неизменностью геометрических размеров их поперечного профиля по длине, и *непризматические* с изменяющимися размерами их поперечного профиля по длине.

По форме поперечного профиля разделяют русла *правильной* формы и русла *неправильной* формы. К руслам правильной формы относят прямоугольные, трапецеидальные, треугольные, параболические и др.; гидравлические элементы потока в любом поперечном сечении таких русел являются непрерывными функциями глубины потока для всего диапазона изменения глубины.

В отношении уклона дна (i) русла открытых потоков можно разделить на три категории: 1) русла *с прямым уклоном дна,* совпадающим с направлением течения потока ($i > 0$), 2) *горизонтальные русла* ($i = 0$) и 3) русла *с обратным уклоном дна* ($i < 0$).

ТОЛЧЕЯ — см. *Ветровые волны.*

ТОПИ — сильно переувлажненные участки болотных массивов, характеризующиеся разжиженной торфяной залежью, постоянным или периодическим высоким стоянием уровней воды и непрочной рыхлой дерниной растительного покрова. Выделяют Т. *застойные,* Т. с фильтрационным движением воды и Т. *проточные* с движением воды поверх растительного покрова в периоды максимального увлажнения болотных массивов.

ТОРОСЫ — нагромождение смерзшихся льдин, характеризующееся большой неровностью ледяного покрова. Т. возникают в результате подвижек и сжатия ледяного покрова.

ТОРФ — органические отложения, формирующиеся в условиях застойного избыточного увлажнения из остатков неполностью разложившихся болотных растений, продуктов их разложения (гумуса) и минеральных веществ (золы). *Гумус* — бесструктурное органическое вещество (коллоид), придающее Т. коричневую окраску и пластичность. В неосушенном состоянии Т. характеризуется содержанием воды в пределах от 85 до 95% (по весу).

ТРАНЗИТНЫЕ РЕКИ — реки (и их участки), водный режим которых

не соответствует физико-географическим условиям территорий, по которым они протекают, так как сформирован в иных областях. Например, реки получающие питание от таяния ледников и высокогорных снегов и протекающие по засушливым и пустынным территориям.

Синоним, не используемый в гидрологии: *экзотические реки.*

ТРАНСПИРАЦИЯ — 1) процесс испарения воды, происходящий как следствие жизнедеятельности растений через устьица листьев. Интенсивность Т. определяется не только физическими факторами (температурой и влажностью воздуха, солнечной радиацией и пр.), но и физическими особенностями растения. 2) Количество воды, испаряющейся в процессе Т.

Менее употребительный синоним: *продуктивное,* или *физиологическое, испарение.*

ТРАНСПОРТИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ПОТОКА — предельный расход наносов, который способен транспортировать поток. Т. с. п. зависит от гидравлических характеристик потока (уклона, скорости, глубины и др.) и состава наносов. В случае превышения расхода наносов над величиной Т. с. п. происходит процесс выпадения наносов, при обратном соотношении поток размывает русло.

Для оценки Т. с. п. имеется ряд эмпирических формул, например, формула Е. А. Замарина вида

$$\rho = 0{,}022 \left(\frac{v}{w}\right)^{\frac{2}{3}} \sqrt{RI}$$

при $0{,}002 \leqslant w \leqslant 0{,}008$ *м/сек,*

$$\rho = 11v \sqrt{\frac{RvI}{w}} \text{ кг/м}^2$$

при $0{,}004 \leqslant w \leqslant 0{,}002$ *м/сек*

где v — средняя скорость течения в *м/сек*, R — гидравлический радиус в *м*, I — уклон потока, w — средневзвешенная гидравлическая крупность взвешенных наносов в *м/сек*.

ТРАНСФОРМИРОВАННЫЙ СТОК — сток, распределение которого во времени, а соответственно и его наибольшие и наименьшие величины видоизменены по сравнению с этими характеристиками в их первоначальной форме. Явление Т. с. возникает в процессе стекания воды по склону, в результате которого *гидрограф водообразования* трансформируется в *гидрограф притока* к русловой сети, в свою очередь последний в процессе движения воды по русловой сети трансформируется в *гидрограф стока* в рассматриваемом замыкающем створе. Термин Т. с. применяется также для обозначения явления изменения характера распределения стока во времени под воздействием водохранилищ, озер и других емкостей, обеспечивающих выравнивание стока во времени по сравнению со стоком рек, не испытывающих влияние этих факторов. В этом втором его понимании термин Т. с. совпадает с понятием *зарегулированный сток.*

ТРЕХМЕРНАЯ ВОЛНА — волна, элементы которой изменяются во всех трех измерениях.

ТРЕЩИННЫЕ ВОДЫ — подземные воды, находящиеся в трещинах изверженных и плотных осадочных (песчаники, известняки и пр.) пород.

ТРИЛОНОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД — основан на способности двузамещенной натриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон-Б) образовывать с ионами магния и особенно кальция малодиссоциированные комплексы, которые в присутствии индикатора, например хромогена черного, окрашиваются за счет реакции с ионами магния в фиолетово-красный цвет, а при отсутствии этих ионов — в голубой. Определение заключается в титровании раствором трилона исследуемой пробы воды в присутствии индикатора до перехода окраски из фиолетово-красной в голубую. По количеству раствора трилона, пошедшего на титрование, определяют содержание в воде ионов $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$. Точность метода порядка 2%.

ТРОПОСФЕРА — часть атмосферы до высоты 8—17 *км* от поверхности земли (в зависимости от широты местности), характеризующаяся падением температуры с высотой.

ТРОСЫ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЕ — название стальных канатов, применяемых для оборудования гидрологических постов и станций. Для подвеса гидрометрических вертушек и других приборов с электрической сигнализацией применяется Т. г. с сердечником в виде изолированного медного проводника — «токопроводящей жилы», такой Т. г. изготовляется по техническим условиям Гидрометслужбы СССР. При гидрометрических работах различают Т. г. *ходовой,* по которому перемещается гидрометрическая люлька, лодка или паром, и Т. г. *разметочный* — более тонкий, применяемый для отсчета по нему расстояний от постоянного начала в гидрометрическом створе.

ТРОХОИДАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ВОЛН — теория глубоководных волн, согласно которой форма волны представляет собой трохоиду, т. е. кривую, описываемую какой-либо точкой внутри круга радиусом R, катящегося (без скольжения) по прямой. Радиус r, конец которого описывает трохоиду, называется радиусом *производящего круга,* в отличие от радиуса катящегося круга R. Диаметр производящего круга трохоиды представляет собой *высоту волны,* длина окружности катящегося круга — *длину волны* λ, а промежуток времени, необходимый для полного оборота круга, — *период волны* T. Согласно Т. т. в., частицы воды во время волнения не совершают поступательного движения, а колеблются около центров равновесия, описывая равномерным движением круговые орбиты в течение периода волны.

Для трохоидальных воли

$$r_z = r_0 e^{-\frac{2\pi r}{\lambda}},$$

где r_z — радиус производящего круга на глубине z от поверхности, r_0 — радиус производящего круга на поверхности, e — основание натуральных логарифмов.

Из указанного равенства следует, что с глубиной волнение быстро затухает и практически глубина распространения трохоидальных волн не превосходит длины волны. Длина волны, период и скорость распространения волн на всех глубинах одинаковы; линейная же скорость частиц по орбитам уменьшается с глубиной по тому же закону, что и радиус орбит.

Из теории вытекают следующие основные формулы:

$$T = \sqrt{\frac{2\pi\lambda}{g}} = 0{,}8\sqrt{\lambda},$$

$$C = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}} = 1{,}25\sqrt{\lambda},$$

где C — скорость распространения волны.

Орбитальная скорость, т. е. линейная скорость вращения частиц воды по круговым орбитам значительно меньше скорости распространения воли и выражается формулой

$$v = \frac{\pi h}{T},$$

где h — высота волны.

Высота волны по трохоидальной теории не связана с остальными элементами, за исключением предельного случая, когда волна становится циклоидальной и когда соотношение между высотой и длиной волны определяется равенством

$$m = \frac{h}{\lambda} = \frac{2R}{2\pi R} = \frac{1}{\pi} = 0{,}32.$$

Потенциальная и кинетическая энергия трохоидальной волны равны друг другу, и в сумме полная *энергия волны* выражается формулой

$$E = \gamma \frac{h^2}{8}\lambda,$$

где γ — удельный вес воды.

ТУРБУЛЕНТНАЯ ВЯЗКОСТЬ — величина, характеризующая внутренние сопротивления, возникающие в жидкости при турбулентном режиме ее течения.

Синоним: *виртуальная вязкость.* См. *Вязкость жидкости.*

ТУРБУЛЕНТНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ — движение, при котором частицы жидкости, осуществляя перемещение в направлении течения всего потока, одновременно совершают отклонение от него по сложным искривленным траекториям. Т. д. ж. иногда неточно называют вихревым движением жидкости.

Характерной особенностью Т. д. ж. является *пульсация* скоростей и давлений, т. е. непрерывно происходящие изменения их в каждой точке потока; эти пульсации носят в определенной мере *случайный характер*. Пульсационные изменения скорости можно рассматривать как наложение на осредненную во времени скорость в точке изменчивых по величине и направлению пульсационных добавок. При осреднении за достаточно продолжительные промежутки времени эти пульсационные добавки будут равны нулю. Пульсационное движение обусловливает обмен смежных слоев жидкости, или, иначе говоря, процесс *турбулентного перемешивания*. Турбулентные пульсации различают по частоте: 1) *низко частотные пульсации*, отвечающие наиболее крупным вихрям, переносимым в турбулентном потоке, имеющим линейные размеры порядка глубины потока и более; 2) *высокочастотные пульсации*, связанные с перенесением вихрей малых размеров; последние могут находиться внутри крупных вихрей и заполнить пространства между ними.

При Т. д. ж. в потоке существуют две области: 1) область собственно турбулентного режима и 2) область пограничная, непосредственно прилегающая к стенкам, в которой благодаря силам трения возникают вихри, распространяющиеся затем в толщу всего потока. Пограничную область называют турбулентным пограничным слоем.

Переход ламинарного движения в турбулентное осуществляется при критическом значении *числа Рейнольдса*.

ТУРБУЛЕНТНОЕ ПЕРЕМЕШИВАНИЕ — перемешивание масс жидкости (газа), происходящее в процессе турбулентного движения, при котором частицы жидкости движутся по разнообразным извилистым траекториям. Важным следствием беспорядочных турбулентных движений является вертикальный и горизонтальный (в продольном и поперечном направлениях) обмен (перемешивание) жидкости, что приводит к переносу количеств движения, тепла, влаги (в атмосфере), взвешенных твердых частиц, растворов и т. д.

Вертикальный турбулентный обмен описывается уравнением, подобным уравнению молекулярной диффузии. Например, для переноса растворенного или взвешенного вещества уравнение имеет вид

$$q = -k\frac{ds}{dz},$$

где q — результирующий расход вещества (в единицу времени) через единицу выделенной в потоке площадки, имеющей нормалью ось z; s — концентрация вещества, k — коэффициент пропорциональности, называемый *коэффициентом турбулентной диффузии*, в $см^2/сек$ (т. е. совпадает с размерностью кинематического коэффициента виртуальной вязкости). По величине k может в сотни и тысячи раз превышать коэффициент молекулярной диффузии.

ТУРБУЛИМЕТРЫ — приборы, предназначенные для изучения кинематической структуры турбулентных потоков, закономерностей распространения в них тепла и взвешенных частиц, а также для определения коэффициентов турбулентной вязкости и диффузии, размеров структурных турбулентных образований и ряда других характеристик.

ТЫЛ СНЕГОТАЯНИЯ — изолиния нулевой высоты снежного покрова, отделяющая на земной поверхности районы, охваченные снеготаянием, от районов, где снег сошел полностью.

У

УГЛОМЕР ОТНОСА ТРОСА — приспособление в виде транспортира с отвесом или размеченной на градусные деления горизонтальной рейки, позволяющее измерять угол отклонения троса от вертикального положения.

УДЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА (q) — отношение массы водяного пара к массе влажного воздуха

в том же объеме; выражается в граммах водяного пара на 1 *г* либо на 1 *кг* влажного воздуха, т. е. является относительным числом. Величина q с давлением влажного воздуха (p *мб*) и упругостью водяного пара (e *мб*) связана соотношением

$$q = 0{,}622\,\frac{e}{p}\ г/г = 622\,\frac{e}{p}\ г/кг.$$

УДЕЛЬНАЯ ВОДООТДАЧА — количество воды, свободно вытекающей из 1 $м^3$ породы.

УДЕЛЬНАЯ КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ПОТОКА — см. *Удельная энергия потока.*

УДЕЛЬНАЯ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ПОТОКА — см. *Удельная энергия потока.*

УДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ — энергия, отнесенная к единице веса. Для открытых потоков жидкости численно совпадает с напором.

УДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ДАВЛЕНИЯ — см. *Удельная энергия потока.*

УДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ПОТОКА (E) — энергия жидкости, протекающей в единицу времени через данное живое сечение, отнесенная к единице ее веса и выраженная над некоторой горизонтальной плоскостью сравнения 0—0

$$E = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g},$$

где z — высотное положение рассматриваемого сечения потока относительно условной горизонтальной плоскости, p — гидродинамическое давление, v — средняя скорость потока в данном сечении, α — коэффициент, учитывающий влияние неравномерности распределения скоростей течения по живому сечению на живую силу потока, γ — вес единицы объема жидкости, g — ускорение силы тяжести.

В формуле первый член зависит от положения потока относительно плоскости сравнения (*удельная энергия положения*), второй представляет собой *удельную энергию давления*, а сумма их — *удельную потенциальную энергию потока*. Последний член представляет собой *удельную кинетическую энергию* потока. Для медленно изменяющегося движения формулу можно написать и в другом виде:

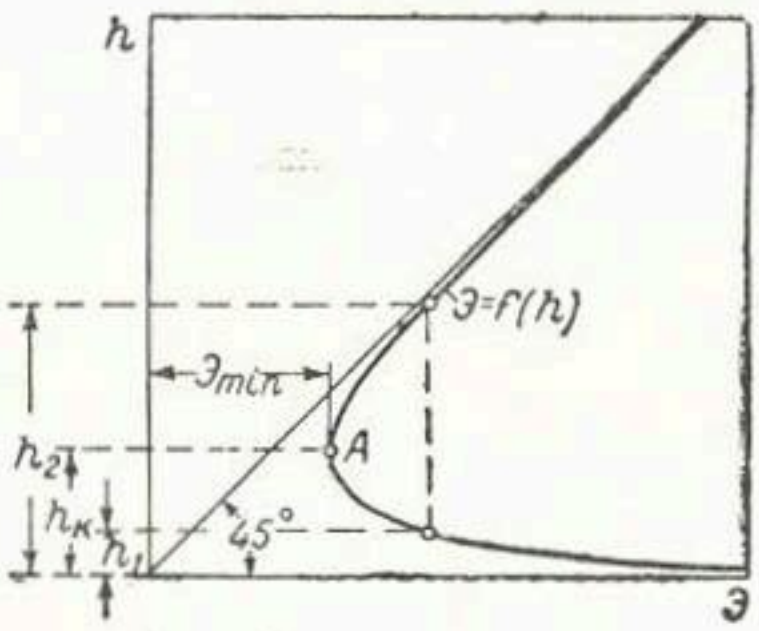
$$E = z_1 + h + \frac{\alpha v^2}{2g},$$

где z_1 — расстояние наинизшей точки дна в данном сечении до плоскости сравнения, h — наибольшая глубина потока в данном сечении. При движении жидкости У. э. п. уменьшается вниз по течению за счет потерь энергии на преодоление сопротивлений.

УДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ СЕЧЕНИЯ ($Э$) — энергия потока в данном сечении, вычисленная относительно горизонтальной плоскости сравнения, проходящей через наинизшую точку дна

$$Э = h + \frac{\alpha v^2}{2g}.$$

Поток может обладать одним и тем же запасом энергии ($Э$) при двух значениях глубины (h), одна из которых меньше критической глубины (h_1), а вторая больше (h_2).



Изменение удельной энергии сечения с изменением глубины потока.

УДЕЛЬНЫЙ ВЕС — 1) вес единицы объема вещества; 2) безразмерная величина, представляющая собой отношение веса вещества к весу чистой воды при 4° С, взятой в том же объеме.

Синоним: *относительный вес.*

УДЕЛЬНЫЙ ВЕС НАНОСОВ — отношение веса наносов (отложений), высушенных до воздушно-сухого состояния, к их объему в плотном теле, т. е. к объему зерен наносов во взятом образце.

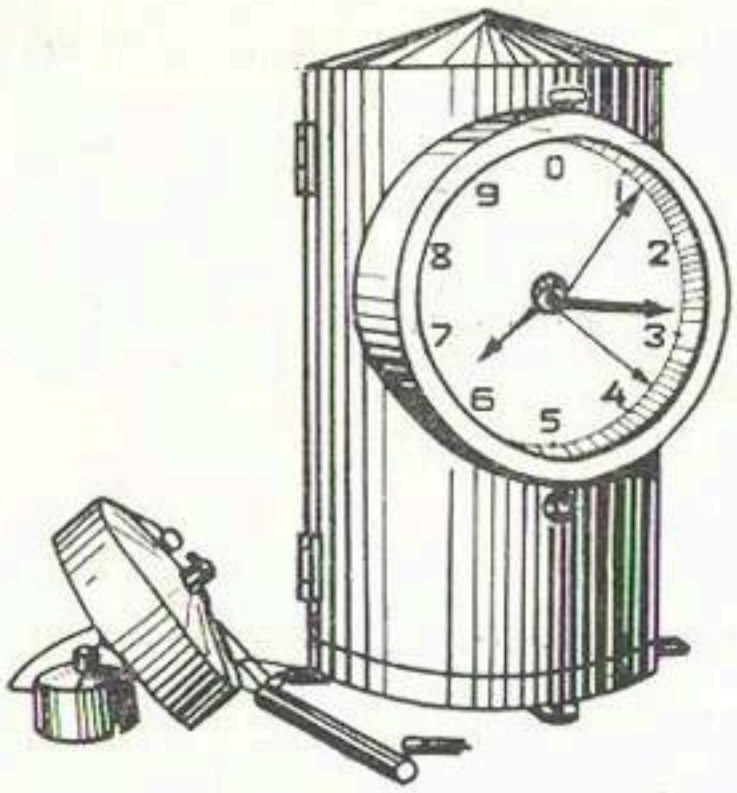
УДЕЛЬНЫЙ ДЕБИТ СКВАЖИНЫ (КОЛОДЦА) — количество воды, получаемое в единицу времени на 1 *м* понижения уровня воды в скважине (колодце).

УДЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ПОДЗЕМНОГО СТОКА — расход водоносного горизонта на единицу его емкости.

УДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ — отношение единицы объема какого-либо вещества к единице массы; величина, обратная плотности; размерность $см^3/г$.

УЗБОИ — речные долины, сохранившиеся в пустынных районах Средней Азии как реликтовые формы от более увлажненных эпох или разработанные современными транзитными реками, русла которых в последующем значительно уклонились от прежнего направления. Служат ложбинами стока временных водотоков. Термин У. применяется и в качестве собственного наименования некоторых наиболее крупных долин этого типа. Например, узбой — долина древней реки, соединявшей Сарыкамышское озеро с Каспийским морем; Келифский У. — солончаковая долина и цепь солончаковых котловин в юго-восточной части Туркмении, где в настоящее время проложен Каракумский канал.

УКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ ВОДЫ У-52 — стрелочно-шкаловый уровнемер, позволяющий отсчитать высоту



Указатель уровня воды У-52.

уровня воды с точностью 1 *см* при амплитуде до 10 *м* и фиксировать наинизшее и наивысшее его положения между сроками наблюдений. Перемещения поплавка в У. у. в., находящегося на поверхности воды, передаются при помощи троса поплавковому колесу, которое в свою очередь с помощью редуктора приводит в движение стрелки, положение которых может быть определено на циферблате. Поплавковое колесо с редуктором и циферблат со стрелками заключены в цилиндрический кожух, устанавливаемый на верхний обрез защитной трубы, в которой находится поплавок с противовесом.

УКЛОН ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — падение напора на единицу длины потока; для условий открытых водных потоков определяется как отношение разности высотных отметок уровня воды на рассматриваемом участке к длине этого участка.

УКЛОН ПОПЕРЕЧНЫЙ ($i_{поп}$) — уклон в направлении поперек русла. У. п. возникает на закруглении потока под действием центробежной силы, при перекосах уровня, вызванных подпором от впадающих притоков или от различных русловых образований (островов, кос и пр.), на фазах подъема и спада паводка у пойменных участков русла и т. д.

УКЛОН ПРОДОЛЬНЫЙ (i) — уклон в направлении динамической оси русла.

В гидравлике различают понятия *гидравлический У., статический У., пьезометрический У.* (в условиях открытого потока — У. свободной поверхности) и *У. дна,* представляющие собой соответственно падение на единицу длины гидродинамического, гидростатического и пьезометрического напоров и линии дна потока.

УПРУГИЕ ЗАПАСЫ АРТЕЗИАНСКИХ ПЛАСТОВ — запасы воды, высвобождающиеся при вскрытии водоносного пласта и снижении пластового давления в нем при откачке (или самоизливе) за счет объемного расширения воды и уменьшения порового пространства самого пласта.

УПРУГОСТЬ ВОДЯНОГО ПАРА (e) — парциальное давление водяного пара, содержащегося в воз-

духе; выражается, как и давление воздуха, в миллибарах или в миллиметрах.

Воздух считается насыщенным в том случае, когда парциальное давление водяного пара достигло возможной при данной температуре максимальной величины. Эта величина называется максимальной У. в. п., или давлением насыщающего пара (E).

УРАВНЕНИЕ БЕРНУЛЛИ — математическое выражение закона сохранения энергии применительно к условиям протекания жидкости. В условиях движения элементарной струйки жидкости, лишенной трения (идеальная жидкость), У. Б. имеет вид

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g},$$

где z_1 и z_2 — высота положения рассматриваемой струйки жидкости в сечениях 1 и 2 над горизонтальной плоскостью сравнения, $\frac{p_1}{\gamma}$ и $\frac{p_2}{\gamma}$ — величины пьезометрического давления в сечениях 1 и 2; $\frac{v_1^2}{2g}$ и $\frac{v_2^2}{2g}$ — удельная кинетическая энергия при скоростях течения в сечении 1 и 2, равных соответственно v_1 и v_2, g — ускорение силы тяжести.

При движении вязкой жидкости удельная энергия $\left(z + \frac{p}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g}\right)$ в сечениях 1 и 2 будет различаться на величину потери энергии на преодоление сил сопротивления на этом участке.

Для речного потока (струи конечных размеров) У. Б. имеет вид

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{\alpha v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{\alpha v_2^2}{2g},$$

где α — коррективв при исчислении удельной кинетической энергии, зависящий от распределения скорости по сечению и превышающий единицу. Для речных потоков обычно принимают $\alpha = 1{,}1$.

УРАВНЕНИЕ ВОДНОГО БАЛАНСА — выражение, определяющее соотношение между количеством воды, поступившей за какой-либо период времени через рассматриваемый контур и выходящей за его пределы с учетом изменения запасов воды в объеме, ограниченном этим контуром. Учет возможных направлений поступления воды для указанных условий приводит к следующему соотношению.

Приходную часть У. в. б. в объеме, ограниченном произвольным контуром, будут составлять атмосферные осадки x, конденсация влаги в пределах рассматриваемого объема z, подземный приток w и поверхностный приток y. *Расходование влаги* из рассматриваемого объема может осуществляться путем испарения с поверхности воды, снега, почвы, растительного покрова и транспирации z_2 подземного оттока воды w_2 и поверхностного оттока воды y_2. Превышение приходной части баланса над расходной вызовет увеличение запасов влаги (u_2); обратное соотношение, очевидно, может произойти только за счет уменьшения запасов влаги (u_1). В этом случае общее уравнение баланса влаги для произвольного контура и произвольного промежутка времени запишется в виде

$$x = (y_2 - y_1) + (z_2 - z_1) + (w_2 - w_1) + (u_2 - u_1),$$

или, объединяя результат действия прямо противоположных факторов (испарение — конденсация, приток — отток, прибыль — убыль запасов воды), можно записать

$$x = y + z \pm w \pm u.$$

Применительно к отдельным частным случаям это общее выражение может существенно видоизменяться. Так, для достаточно *больших водосборов* часто можно пренебречь подземным притоком и подземным стоком. Для *многолетнего периода* изменение запасов влаги в пределах речных водосборов колеблется около некоторого среднего положения и потому из итогового балансового соотношения для такого отрезка времени выпадает из рассмотрения. При применении У. в. б. к небольшим периодам времени и к условиям малого изменения влаги в рассматриваемом объеме может оказаться существенной роль конденсации

УРАВНЕНИЕ ГИДРОСТАТИКИ — уравнение, определяющее гидростатическое давление несжимаемой жидкости (P), оно имеет вид

$$P = P_0 + \gamma h,$$

где P_0 — давление на свободной поверхности жидкости, называемое начальным гидростатическим давлением, γ — удельный вес жидкости; h — глубина погружения точки, относительно которой вычисляется гидростатическое давление. Давление $P' = \gamma h$, равное весу столба жидкости высотой h с единичной площадью сечения, называется *избыточным*.

УРАВНЕНИЕ НЕРАЗРЫВНОСТИ — математическая формулировка условия сплошности жидкости при ее движении, осуществляемом без образования пустот в занимаемом ею пространстве.

В общем случае (неустановившегося движения) У. н. имеет вид

$$\frac{\partial Q}{\partial s} + \frac{\partial \omega}{\partial t} = 0,$$

если на рассматриваемом малом участке русла нет бокового притока, и

$$\frac{\partial Q}{\partial s} + \frac{\partial \omega}{\partial t} = q,$$

если имеется боковой приток, где q — боковой приток на единицу длины.

Синоним: *уравнение непрерывности, уравнение сплошности.*

УРАВНЕНИЕ НЕУСТАНОВИВШЕГОСЯ ДВИЖЕНИЯ — аналитическое выражение зависимости уклона водной поверхности (I) от изменения скорости течения (v) во времени (t) и по длине потока (x), а также от величины потерь энергии на преодоление сил сопротивления в условиях неустановившегося медленно изменяющегося движения

$$I = i - \frac{\partial h}{\partial x} = \frac{1}{g}\left(v\,\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial t}\right) + \frac{v^2}{C^2 R},$$

где i — уклон дна, h — глубина потока, g — ускорение силы тяжести, C — коэффициент Шези; R — гидравлический радиус.

Основными допущениями при выводе У. н. д. являются рассмотрение одномерной задачи (т. е. учет влияния только средней по сечению продольной скорости v) и предположение, что силы сопротивления при неустановившемся движении выражаются тем же законом, что и при установившемся и даже при равномерном движении.

Первые два члена в правой части называются *инерционными.*

При отбрасывании их У. н. д. превращается в уравнение равномерного движения (формула Шези), а при отбрасывании только одного члена $\frac{\partial v}{\partial t}$ У. н. д. переходит в уравнение *неравномерного (установившегося) движения.*

Обычно при исследовании распространения волн паводков и попусков, кроме участков, находящихся в непосредственной близости от ГЭС и районов резко изменяющегося сечения русла, *инерционными членами* пренебрегают.

УРАВНЕНИЕ ОЛЬДЕКОПА — формула, описывающая закономерность изменения годовой суммы испарения (z) с поверхности речных водосборов с изменением величины средней годовой суммы атмосферных осадков (x)

$$z = z_0 \operatorname{th}\left(\frac{x}{z_0}\right),$$

где z_0 — максимальное возможное испарение (испаряемость), th — символ гиперболического тангенса, изменяющегося в пределах от 0 до 1,0.

УРАВНЕНИЕ РЕГРЕССИИ — уравнение, выражающее статистическую зависимость одной переменной величины (y) от другой (x), для случая прямолинейной корреляции имеет вид

$$y - \bar{y} = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} r\,(x - \bar{x}),$$

где $\bar{x}$, $\bar{y}$ — средние значения величин x и y, σ_x и σ_y — среднеквадратические отклонения величин x и y, r — коэффициент корреляции.

У. р. широко применяются для характеристики связи между различ-

ными гидрологическими величинами, находящимися между собой в *корреляционной зависимости.*

УРАВНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА — количественное соотношение между величинами тепловых потоков, входящих в пределы рассматриваемого контура и выходящих за его пределы с учетом изменения запаса тепла в объеме, ограниченном этим контуром.

При составлении уравнения теплового баланса необходимо осуществить учет всех потоков тепла, поглощаемых рассматриваемым водным объектом или расходуемых им через плоскости раздела, ограничивающие его от окружающего пространства. Элементами теплообмена между водным объектом и окружающей средой являются:

$S_{с\,р}$ — поглощаемая подстилающей поверхностью (водой, снежным, ледяным покровом) суммарная (прямая и рассеянная) солнечная радиация,

$S_{и\,а}$ — поглощаемое подстилающей поверхностью встречное длинноволновое излучение атмосферы,

$S_{и\,в}$ — потеря тепла подстилающей поверхностью путем длинноволнового излучения,

$S_{т\,а}$ — обмен тепла с атмосферой путем конвекции, молекулярной и турбулентной теплопроводности,

$S_{и\,к}$ — тепло, затрачиваемое на испарение или выделяемое при конденсации,

$S_{т\,д}$ — теплообмен с дном,

$S_{пр}$ — тепло, приносимое водой притоков и источников,

$S_{ст}$ — тепло, выносимое поверхностным и подземным стоком,

$S_{ос}$ — тепло, поступающее от дождевых осадков или затрачиваемое на таяние снега,

$S_{л}$ — тепло, выделяемое при образовании льда или затрачиваемое при его таянии на месте (в пределах данного водоема или в пределах рассматриваемого участка),

$S_{л\,п}$ — тепло, затрачиваемое на таяние льда, внесенного на рассматриваемый участок реки или водоем притоками,

$S_{к\,э}$ — тепло, выделяемое при рассеянии кинетической энергии.

Помимо указанных элементов теплообмена, на температуру воды влияет: тепло, выделяющееся при биохимических процессах; тепло, поступающее из недр земли; отраженная от берегов суммарная солнечная радиация и т. п.; но существенного влияния эти источники тепла обычно не оказывают и поэтому в тепловом балансе не учитываются. Тепло, выделяющееся при движении жидкости за счет сил трения ($S_{к\,э}$), начинает играть заметную роль лишь при скоростях течения, превышающих 0,4—0,5 *м/сек*, наблюдающихся в реках и сильно проточных озерах и водохранилищах.

Составляющие теплового баланса $S_{с\,р}$, $S_{и\,а}$, $S_{пр}$, $S_{к\,э}$, всегда положительны; $S_{и\,в}$, $S_{ст}$ и $S_{л\,п}$ всегда отрицательны; остальные составляющие могут обусловливать как увеличение, так и уменьшение запаса тепла в водной массе. Тепловой поток $S_{и\,к}$ положителен при конденсации и отрицателен при испарении. Если тепловые потоки $S_{т\,а}$ и $S_{т\,д}$ направлены от водной массы в атмосферу или литосферу, то они будут иметь отрицательный знак, при обратном потоке тепла—знак плюс. При образовании льда тепловой поток $S_{л}$ будет положителен, при таянии — отрицателен, величина $S_{ос}$ положительна при дождевых осадках и отрицательна при снеге.

Сопоставляя положительные и отрицательные тепловые потоки, можно найти величину результирующего теплового потока S, характеризующую изменение теплосодержания в рассматриваемом объеме воды за промежуток времени τ. При увеличении содержания тепла в озере величина S положительна, а при уменьшении — отрицательна.

Учитывая изложенное, уравнение теплового баланса для некоторого периода времени τ может быть записано в виде

$$S_{с\,р} + S_{и\,а} - S_{и\,в} \pm S_{т\,а} \pm S_{и\,к} \pm \pm S_{т\,д} + S_{пр} - S_{ст} + S_{ос} \pm S_{л} - - S_{л\,п} + S_{к\,э} \pm S = 0.$$

Во многих случаях нет необходимости учитывать все перечисленные составляющие теплового баланса. Так, в *теплый период года,* а на не-

замерзающих водных объектах и в течение любого периода, можно пренебречь теплотой образования и таяния льда $S_л$, $S_{л\,п}$. Применительно к условиям *бессточных озер* отпадает тепловой поток $S_{ст}$.

Часто можно пренебречь теплом, приносимым притоками ($S_{пр}$), дождевыми осадками ($S_{ос}$) и затрачиваемым на таяние льда, приносимого притоками ($S_{л\,п}$). На *глубоких озерах* (глубиной > 20 *м*) можно не учитывать и член $S_{т\,д}$, так как годовой ход температуры у дна таких озер сильно сглажен и потому теплообмен между водной массой и ложем очень мал. На *мелководных озерах,* особенно в период ледостава, роль теплообмена с дном возрастает и пренебрегать членом $S_{т\,д}$ уже нельзя.

Для периода, когда на водоеме отсутствуют ледяные образования, основную роль в тепловом балансе играет суммарная солнечная радиация $S_{с\,р}$, излучение атмосферы $S_{и\,а}$, излучение воды $S_{и\,в}$, расход тепла на испарение $S_{ис}$ и турбулентный теплообмен водной массы с атмосферой $S_{т\,а}$.

При наличии *снежно-ледяного покрова* и установившегося в его толще теплового режима тепловые потоки, характеризующие теплообмен с атмосферой ($S_{с\,р}$, $S_{и\,а}$, $S_{ис}$, $S_{т\,а}$), можно заменить одним потоком $S_{т\,лс}$, выражающим тепловой поток от воды в атмосферу сквозь снежно-ледяную толщу. Допускаемая при такой замене неточность, являющаяся следствием неучета части солнечной радиации, проникающей в воду, становится существенной лишь весной, когда после схода снежного покрова некоторая часть солнечной радиации начинает проникать сквозь лед в воду.

Если уравнение теплового баланса составляется для *годового периода*, то составляющие $S_{т\,д}$ (теплообмен с дном) и $S_л$ (тепло, выделяемое при образовании льда или затрачиваемое при его таянии) в него не войдут, так как в течение года теплоотдача дну компенсируется приходом тепла от него, а тепло, выделяемое при образовании льда, компенсируется затратами тепла при его таянии.

Для периода *весеннего снеготаяния* уравнение теплового баланса снежного покрова имеет вид

$$S_{с\,р} + S_{и\,а} - S_{и\,в} \pm S_{т\,а} \pm S_{и\,к} = S_{сн},$$

где $S_{сн}$ — итоговая величина прихода тепла к снегу.

В этом случае теплоприход от почвы обычно невелик и им можно пренебречь. Приток тепла за счет жидких осадков также достаточно мал и может не приниматься во внимание. Обычно не учитывается и тепло, расходуемое на изменение температуры снега.

При составлении уравнения теплового баланса все его составляющие должны быть выражены в одинаковых тепловых единицах: в виде количества тепла (*кал, ккал, ткал*) или в форме теплового потока, отнесенного к единице поверхности (*кал/см²сутки, кал/см²год, ткал/м²сутки*).

УРАВНЕНИЕ УСТАНОВИВШЕГОСЯ НЕРАВНОМЕРНОГО ДВИЖЕНИЯ — аналитическое выражение зависимости уклона водной поверхности (I) от изменения скорости течения (v) по длине потока (x) и от величины потерь энергии на преодоление сил сопротивления в условиях неравномерного, медленно изменяющегося движения

$$I = i - \frac{dh}{dx} = \frac{d}{dx}\left(\frac{v^2}{2g}\right) + \frac{v^2}{C^2R},$$

где C — коэффициент Шези, R — гидравлический радиус, h — глубина потока, i — уклон дна.

Иногда в первом числе правой части учитывают корректив скорости α.

УРАВНЕНИЕ ШРЕЙБЕРА — одна из форм выражения уравнения водного баланса речного бассейна за многолетний период, записывается в виде

$$z = x\left(1 - e^{\frac{z_0}{x}}\right),$$

где z — величина среднегодового испарения с поверхности речного бассейна, x — среднегодовая сумма осадков, z_0 — максимально возможное испарение (испаряемость), e — основание натуральных логарифмов.

В отношении величины нормы стока (y) У. Ш. имеет вид

$$y = x\,e^{-\frac{z_0}{x}}.$$

См. также *уравнение Ольдекопа.*

М. И. Будыко, выразив максимально возможное испарение через величину радиационного баланса (R) и соединив уравнения Шрейбера и Ольдекопа в форме среднегеометрического их значения, получил выражение вида

$$z = \sqrt{\frac{R}{L} x \operatorname{th} \frac{xL}{R} \left(1 - \operatorname{ch} \frac{R}{Lx} \operatorname{sh} \frac{R}{Lx}\right)},$$

где th, ch и sh — гиперболические тангенс, косинус и синус, R — поток радиационного тепла в *ккал*, L — скрытая теплота испарения, равная 0,6 *ккал*, x — среднегодовая сумма осадков.

УРАВНЕНИЕ ШТЕНБЕРГА — зависимость, характеризующая интенсивность истирания частиц наносов (уменьшение их линейных размеров) по мере продвижения вниз по течению потока,

$$d = d_0 e^{-\varphi x},$$

где d — средний диаметр частицы наносов на расстоянии x от начального створа, d_0 — начальный диаметр частицы (при $x = 0$), e — основание натуральных логарифмов, φ — коэффициент истирания наносов. Для характеристики истирания частиц в гидрологии используются и другие зависимости.

УРАВНЕНИЕ НАВЬЕ — СТОКСА — уравнение движения вязкой жидкости, отличающееся от уравнений Эйлера членами, учитывающими силы вязкости. Записываются относительно системы прямоугольных координат x, y, z. Уравнение в проекции на ось x имеет вид

$$\frac{dv_x}{dt} = X - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \nabla^2 v_x,$$

где p — давление, X — проекция ускорения массовых сил, t — время, ρ — плотность жидкости, v_x — проекция вектора скорости на ось x, ν — кинематический коэффициент вязкости,

$$\nabla^2 v_x = \frac{\partial^2 v_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_x}{\partial z^2}.$$

Уравнения в проекциях на оси y и z имеют аналогичный вид.

УРАВНЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ ЖИДКОСТИ — уравнения, определяющие условия равновесия сил, действующих в жидкости, находящейся в состоянии покоя. У. р. ж. могут быть записаны относительно системы прямоугольных координат x, y, z. Если принять, что на жидкость действует одна массовая сила — *сила тяжести* и расположить плоскость *xoz* на поверхности жидкости, то из системы уравнений сохранится лишь одно уравнение в проекции на ось y

$$Y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = 0,$$

где Y — проекция ускорения массовой силы, в данном случае это ускорение силы тяжести, ρ — плотность жидкости, p — гидростатическое давление. Интегрирование этого уравнения дает основное уравнение гидростатики, определяющее закон распределения давления внутри покоящейся жидкости.

УРАВНЕНИЯ ТУРБУЛЕНТНОГО ДВИЖЕНИЯ[1] — дифференциальные уравнения, определяющие турбулентное движение жидкости в зависимости от действующих сил; записываются в проекциях на координатные оси x, y, z прямоугольной системы координат. Уравнение в проекции на ось x имеет вид

$$\frac{dv_x}{dt} = X - \frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{g}{\gamma} \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(A \frac{\partial v_x}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A \frac{\partial v_x}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(A \frac{\partial v_x}{\partial z} \right) \right],$$

где

$$\frac{dv_x}{dt} = \frac{\partial v_x}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_x}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_y}{\partial y} + v_z \frac{\partial v_z}{\partial z},$$

v_x, v_y, v_z — компоненты вектора скорости, t — время, p — давление, γ — удельный вес воды, g — ускорение силы тяжести, X — проекция ускорения массовой силы, A — коэффициент турбулентного обмена (виртуальной вязкости). Предполагается, что A может изменяться в пространстве.

[1] Автор А. В. Караушев.

Уравнения в проекциях на оси y и z записываются аналогичным образом.

У. т. д. получены В. М. Маккавеевым в 1931 г. Аналитическое и численное интегрирование У. т. д. выполняется в предположении допустимости пренебрежения (для конкретных условий течения) теми или иными членами и при использовании граничных условий, учитывающих напряжения на внешних границах потока.

УРАВНЕНИЕ ТУРБУЛЕНТНОЙ ДИФФУЗИИ[1] — дифференциальное уравнение, определяющее процессы перемешивания в турбулентном потоке, в частности, процессы разбавления растворов и переноса взвешенных частиц (наносов). У. т. д., записанное в системе прямоугольных координат x, y, z, имеет вид

$$\frac{ds}{dt} = \frac{g}{\gamma}\left[\frac{\partial}{\partial x}\left(A\frac{\partial s}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(A\frac{\partial s}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(A\frac{\partial s}{\partial z}\right)\right] - \frac{u\partial s}{\partial y},$$

где

$$\frac{ds}{dt} = \frac{\partial s}{\partial t} + v_x\frac{\partial s}{\partial x} + v_y\frac{\partial s}{\partial y} + v_z\frac{\partial s}{\partial z},$$

s — концентрация растворенных или взвешенных веществ, t — время, g — ускорение силы тяжести, γ — удельный вес воды, A — коэффициент турбулентного обмена, u — гидравлическая крупность взвешенных частиц, v_x, v_y, v_z, — компоненты вектора скорости.

У. т. д. получено в 1931 г. В. М. Маккавеевым. В гидрологии оно применяется при решении задач о разбавлении растворов и сточных вод в разных потоках, о взвешивании наносов и т. д.

УРАВНЕНИЕ ТУРБУЛЕНТНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ[1] — дифференциальное уравнение, определяющее процессы передачи тепла в турбулентных потоках. В системе прямоугольных координат имеет вид

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{g}{\gamma}\left[\frac{\partial}{\partial x}\left(A\frac{\partial\theta}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(A\frac{\partial\theta}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(A\frac{\partial\theta}{\partial z}\right)\right],$$

где

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{\partial\theta}{\partial t} + v_x\frac{\partial\theta}{\partial x} + v_y\frac{\partial\theta}{\partial y} + v_z\frac{\partial\theta}{\partial z},$$

θ — температура, t — время, g — ускорение силы тяжести, γ — удельный вес воды, A — коэффициент турбулентного обмена, v_x, v_y, v_z — компоненты вектора скорости.

У. т. т. получено В. М. Маккавеевым. В гидрологии используется для решения задач по термике речных потоков.

УРАВНЕНИЯ ЭЙЛЕРА ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ — дифференциальные уравнения, устанавливающие связь между силами (тяжести и давления), действующими на движущуюся жидкость, и силами инерции. При выводе уравнений Эйлера жидкость принимается *идеальной* и силы сопротивления не учитываются. Записываются относительно прямоугольной системы координат x, y, z. Уравнение в проекции на ось x имеет вид

$$\frac{dv_x}{dt} = X - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x},$$

где

$$\frac{dv_x}{dt} = \frac{\partial v_x}{\partial t} + v_x\frac{\partial v_x}{\partial x} + v_y\frac{\partial v_y}{\partial y} + v_z\frac{\partial v_z}{\partial z},$$

t — время, ρ — плотность жидкости, p — давление, X — проекция ускорения массовых сил на ось x, v_x, v_y, v_z — компоненты вектора скорости Уравнения в проекциях на оси y и z записываются аналогичным образом.

УРЕЗ ВОДЫ — граница воды у берега водоема.

УРОВЕНЬ ВОДЫ — высота поверхности воды, отсчитываемая отно-

[1] Автор А. В. Караушев.

сительно некоторой постоянной плоскости сравнения.

УРОВЕНЬ НУЛЕВОГО РАСХОДА — высота уровня воды в рассматриваемом сечении, при которой течение воды через это сечение прекращается. При расположении гидрометрического створа на перекате У. н. р. соответствует высоте дна в этом створе, а при расположении его на плесовом участке — высоте гребня ниже лежащего переката.

УРОВНЕМЕРЫ — обобщенное название приборов и установок для измерения высоты уровня воды путем визуального отсчета или автоматической записи как функции времени. Предлагается некоторыми авторами вместо термина водомерный пост. При этом термин «уровнемер» употребляют, когда имеют в виду собственно прибор или измерительную установку для измерения высоты уровня воды, а термин «гидрологический пост» — когда имеют в виду место наблюдения и низшую производственную ячейку гидрометеорологической сети пунктов наблюдений.

У., как и водомерные посты, применяемые для наблюдений уровенного режима рек, озер и водохранилищ, можно разделить на четыре типа.

I. У. с визуальным отсчетом.

II. У. с автоматической записью.

III. У. с передачей значений высот уровней воды по линии электропроводной связи или по радио с автоматической записью на месте приема.

IV. У. автоматической сигнализации.

У. типа I бывают: а) реечные, б) свайные, в) реечно-свайные, г) передаточные-мостовые, д) указатели, е) отметчики.

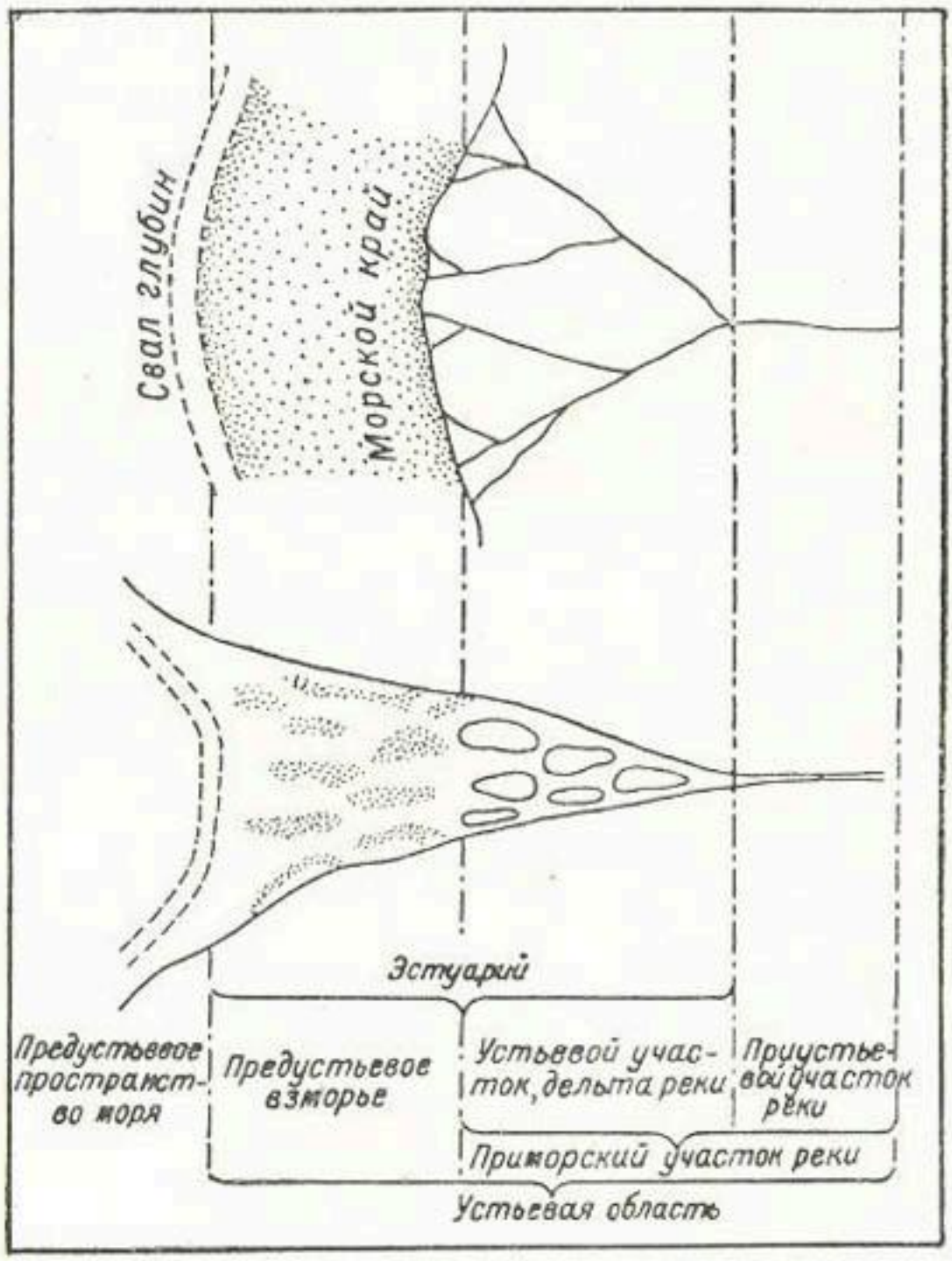
У. типа II и III — см. *самописцы уровня воды.*

УСЛОВНАЯ ВЫСОТА — превышение данной точки местности, сооружения, установки прибора и т. д. над некоторой произвольно выбранной, неизменной по высоте плоскостью, принимаемой за начальный уровень отсчета.

УСТАНОВИВШЕЕСЯ ВОЛНЕНИЕ — см. *Волновое движение жидкости.*

УСТАНОВИВШЕЕСЯ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ — движение, при котором уровень свободной поверхности и расход в данном сечении потока не изменяются с течением времени. У. д. ж. может быть равномерным и неравномерным.

УСТОЙЧИВЫЙ ЛЕДОСТАВ — ледостав, не прерываемый вскрытием в период от момента его установления до разрушения. Характерен для рек, расположенных в районах, где в течение холодного периода не



Районирование устьевой области реки.

наблюдается сколько-нибудь значительных оттепелей.

УСТЬЕ — место впадения реки в море, озеро (водохранилище), другую реку или место, в котором вода реки полностью растекается по поверхности суши, расходуясь на испарение и просачивание в почву, или полностью разбирается на орошение, водоснабжение и т. п. Если река не доносит свои воды до моря, озера или другой реки, У. называют иногда слепым концом.

См. также *устьевая область реки.*

УСТЬЕ СКВАЖИНЫ — место пересечения скважины с земной поверхностью.

УСТЬЕВАЯ ОБЛАСТЬ РЕКИ — переходная зона, на протяжении которой гидрологический режим, свойственный реке, постепенно переходит в морской. В пределах У. о. р. выделяют *приустьевое взморье* и *приморский участок реки.*

Приморский участок реки делится на приустьевой и устьевой. Приустьевой участок реки имеет речной режим, только временами нарушаемый сгонно-нагонными и приливо-отливными явлениями. Его верхний створ находится на границе проникновения этих явлений, нижний — в месте разделения реки на рукава, а при однорукавных устьях и эстуариях — в сечении, где постоянно наблюдается смешение речной и морской воды. *Устьевой участок* реки распространяется от нижнего створа предустьевого участка до приустьевого взморья. Приустьевое взморье занимает пространство от нижней границы устьевого участка до зоны, дальше которой влияние реки на морской режим уже не прослеживается.

В зависимости от характера происходящих процессов и типичных очертаний в плане устьевые области достаточно крупных рек разделяются на следующие типы:

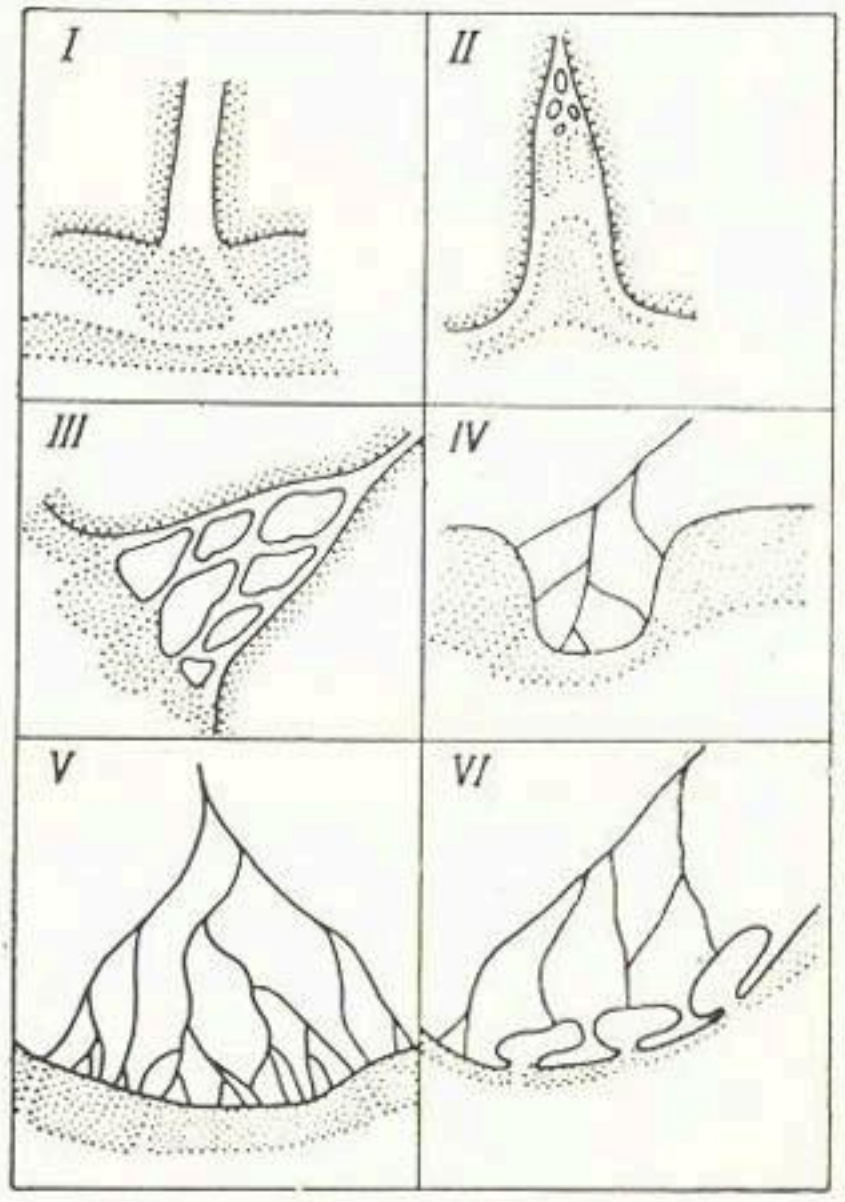
1) *однорукавная,* характерная для рек Риони, Амура и протоков крупных рек, образующих самостоятельное устье;

2) *воронкообразная* (эстуарий), характерная для рек Оби, Енисея, Хатанги, Мезени, Южного Буга;

3) *островная,* характерная для рек Днепра, Дона, Печоры, Северной Двины, Индигирки, Яны, Колымы, Невы;

4) *лопастная,* характерная для рек Куры, Урала, Днепра;

5) *многорукавная,* ветвящаяся, характерная для рек Волги, Терека, Аму-Дарьи, Лены;



Схематизированные типы устьев рек.

6) *блокированная,* или лиманная, характерная для рек Кубани, Камчатки, Западной Двины.

Иногда для краткости У. о. р. именуется устьем реки, в этом смысле приведенная классификация рассматривается и как классификация устьев рек.

УХВОСТЬЕ — скопление наносов в форме косы в нижней по течению части острова или осередка, возникающее вследствие наличия зоны пониженных скоростей, образующейся при их обтекании.

См. также *приверх.*

УЧАСТОК ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ — участок русла реки и долины, оборудованный необходимыми установками и устройствами для производства стационарных гидрологических наблюдений. У. г. с. должен

быть прямолинейным хотя бы на протяжении пятикратной меженной ширины русла, с однообразными по длине участка шириной, глубиной, продольным уклоном и с относительно слабым воздействием переменного подпора.

УЩЕЛЬЕ — см. *Долина реки.*

Ф

ФАЗЫ СНЕГОТАЯНИЯ —частные периоды снеготаяния, различающиеся степенью покрытия снегом исследуемой территории. Выделяют (по П. П. Кузьмину) фазы *сплошного снежного покрова* с проталинами, занимающими не более 25% площади, *пестрого ландшафта* с проталинами, занимающими от 25 до 50% площади, и *схода отдельных пятен снега* с проталинами, занимающими от 50 до 97,5% площади.

ФАЗЫ СТОКА — отдельные элементы процесса формирования гидрографа стока. Применительно к условиям стока со склонов различают (по А. Н. Бефани):

1) *полный сток,* отвечающий тому случаю, когда в формировании расходов принимает участие вода, стекающая со всего склона, 2) *неполный сток,* характерный для начальной стадии формирования гидрографа, когда в формировании расходов принимает участие сток лишь с нижней части склона.

Кроме того, Бефани выделяет формы *завершенного* и *незавершенного* стока.

Завершенный сток наблюдается в том случае, когда добегание волны стока завершается раньше, чем образовавшийся слой воды израсходуется на впитывание. Следовательно, завершенный сток характеризуется участием в стоке всей площади склона. Иначе говоря, полный сток всегда будет завершенным, а неполный может быть и завершенным и незавершенным.

Незавершенный сток наблюдается в том случае, когда верхняя часть склона не принимает участия в формировании расходов в рассматриваемом замыкающем створе не только в фазе подъема, но и в фазе спада.

Таким образом, неполный завершенный сток характеризуется неполным участием склона в формировании максимума, но завершением добегания на спаде, значит — полным, хотя и неравномерным участием склона в образовании гидрографа стока. При неполном незавершенном стоке гидрограф формируется стоком не со всей площади склона, а лишь с той, которая расположена ниже границы, откуда в этих условиях волна стока достигает замыкающего створа.

Применительно к условиям стока в пределах *гидрографической сети,* Бефани выделяет:

1) *Полный русловой сток,* наблюдающийся на мельчайших бассейнах с общим (склоновое t_c + русловое t_p) временем добегания, меньшим продолжительности однофазового водообразования (T).

2) *Развитый сток* (сток в коротких водотоках) наблюдается при времени добегания русловой волны, меньшем, чем продолжительность склонового притока ($t_p < T_0$). Очевидно, в этом случае в формировании расхода принимает участие весь бассейн, но в процессе добегания суммируется только часть притока со склонов.

3) *Замедленный однотактный сток,* наблюдающийся при $t_p > T_0$, т. е. в том случае, когда период руслового добегания превышает время однофазового склонового притока. Однотактный сток возможен в случаях, когда время добегания не настолько велико, чтобы до его истечения возник новый приток со склонов. Расход в этом случае формируется притоком только с части бассейна, но в процессе добегания суммируются все ординаты гидрографа склонового стока.

4) *Многотактный сток* образуется на значительных по величине бассейнах, когда по причине большой продолжительности добегания в формировании расходов принимают участие воды двух или нескольких следующих друг за другом суточных количеств дождя (или таяния). Эта форма

стока возникает как правило при $t_p > 1$ суток. Многотактному стоку отвечает обычно однотактный гидрограф стока, многотактный же гидрограф образуется при близком следовании друг за другом тактов притока от ряда стокообразующих дождей, когда последующий приток налагается на спадовую ветвь стока вод предыдущего дождя.

ФАКТОРЫ СТОКА — элементы внешней физико-географической среды, определяющие величину и особенности формирования стока в данном бассейне. Ф. с. можно разделить на *климатические* (осадки, испарение, температура воздуха) и *прочие физико-географические,* отражающие особенности подстилающей поверхности (почвенно-геологические условия, степень облесенности, заболоченности и пр.).

Кроме того, Ф. с. делятся на *зональные* (климатические), *азональные* (площадь водосбора, длина реки и пр.) и *интрозональные*, или внутризональные, связанные с данной зоной, но в то же время несколько варьирующие внутри нее (например, лесистость, заболоченность и пр.).

ФАРВАТЕР — полоса глубин в русле реки, наиболее благоприятных для проводки судов, часто понимается как линия наибольших глубин вдоль реки.

ФАРГА ЗАКОН — совокупность эмпирических положений, отражающих закономерности во взаиморасположении плановых очертаний русла и глубин в равнинных реках, сформулированных в следующем виде.

1. Линия наибольших глубин вдоль по течению реки стремится прижаться к вогнутому берегу; песок и ил с другой стороны откладываются в форме пляжей или широких отмелей на противоположном выпуклом берегу.

2. Самая глубокая часть плеса и самая мелкая часть переката сдвинуты по отношению к точкам наибольшей и наименьшей кривизны вниз по течению приблизительно на $^1/_4$ длины плеса плюс переката.

3. Плавному изменению кривизны соответствует плавное изменение глубин; всякое резкое изменение кривизны сопровождается резким изменением глубин.

4. Чем кривизна больше, тем больше и глубина плеса.

5. С увеличением длины кривой при данной ее кривизне глубина сначала возрастает, а потом убывает, для каждого участка реки существует некоторое среднее, наиболее благоприятствующее глубинам значение длины кривой.

Синоним: *закономерности Фарга.*

ФАЦИЯ — 1) в физической географии — мелкая составная часть ландшафта, как, например, отдельные склоны возвышенностей, достаточно однородные поля, лесные участки и пр. По Н. А. Солнцеву, «должна обладать на всем своем пространстве одинаковой литологией, однообразным рельефом и получать одинаковое количество тепла и влаги (находиться в одинаковых гидротермических условиях). При таких условиях совершенно неизбежно на ее пространстве будут господствовать однообразный микроклимат, сформируется только один вид почвы и расположится только один биоценоз». Ф. образуют более сложные комплексы — географические урочища, большей частью связанные с крупными формами рельефа или с комплексом повторяющихся мелких форм, но они могут быть связаны также со сменой литологии. 2) При изучении русловых образований — совокупность слоев аллювиальных отложений, характеризующихся одинаковыми условиями образования, сходным порядком напластовывания и составом образующих их пород. Среди речных Ф. различают русловые, образовавшиеся в русле, и пойменные, возникающие вследствие отложения наносов при затоплении поймы. В свою очередь, русловые Ф. делятся на стрежневую, пристрежневую, береговых отмелей и т. д.; пойменные — на ф. береговых валов, затонов и староречий, притеррасных потоков и т. д.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ — комплекс природных условий, определяющих наличие и характер водных объектов на какой-либо территории, а также развитие гидрологических процессов как в отдельных водных объектах, так и по территории. Среди Ф.-г. у. выделяют *гидрометеорологические* (климатиче-

ские) факторы и факторы *подстилающей поверхности.* Гидрометеорологические факторы (осадки, испарение) определяют поступление воды в пределы рассматриваемого объекта, факторы подстилающей поверхности (строение почво-грунтов, уклоны земной поверхности, растительность и пр.) — интенсивность стекания воды, потери стока и в некоторой мере распределение его во времени.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ — см. *География.*

ФИЗИЧЕСКИЕ И ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ И ГОРНЫХ ПОРОД — свойства почв и горных пород, характеризующие их состав, строение и водные свойства.

Основными характеристиками почв и горных пород с точки зрения их водных свойств являются скважность, капиллярное всасывание, удельный и объемный вес, водопроницаемость, водоотдача, дефицит влаги (недостаток насыщения).

ФИЗИЧЕСКОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ — разрушение монолитных горных пород на отдельные обломки, сохраняющие неизменным химический состав. Ф. в. осуществляется под влиянием резких колебаний температур, приводящих в условиях неравномерного расширения различных частей горной породы к появлению многочисленных трещин. Скопление воды в этих трещинах при переменном замерзании ее и таянии льда ускоряет процесс разрушения (морозное выветривание). В качестве фактора Ф. в. может действовать и корневая система растений. Стадия Ф. в., при которой горная порода распадается на составляющие ее минералы, называется *гранулярным,* или *минеральным выветриванием,* а распад горной породы на отдельные обломки того же сложного минералогического состава, что и исходная материнская порода,— *глыбовой стадией* выветривания. Ф. в. совершается одновременно с *химическим выветриванием,* выступая в форме единого процесса выветривания.

ФИЗИЧЕСКОЕ ИСПАРЕНИЕ — все виды испарения с естественной поверхности, обусловленные действием чисто физических, а не физиологических процессов (испарение с открытой водной поверхности, с поверхности воды под покровом водной растительности, с почвы, лишенной растительности, или с почвы под растительным покровом).

Термин применяется, когда при рассмотрении испарения с поверхности, имеющей растительный покров, хотят исключить транспирацию и выделить часть, обусловленную только физическими процессами. В агрономической литературе иногда под Ф. и. понимают только испарение с почвы под растительным покровом.

ФИКТИВНЫЙ РАСХОД ВОДЫ— термин, употребляемый при обработке измерений расхода воды поплавком; расход, получаемый как произведение площади живого сечения на поверхностную скорость течения. Переход от Ф. р. в. к истинному осуществляется путем умножения этой величины на переходный коэффициент, отражающий соотношение между ними.

ФИЛЬТРАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛОТНЫХ МИКРОЛАНДШАФТОВ — зависимость расхода воды, протекающего через единицу длины фронта стекания (единичного расхода) от уровней грунтовой воды на болоте; выражается обычно в форме графической связи.

ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОРОД — особенности пород в отношении способности проводить через себя воду. Различают: 1) *водонепроницаемые,* или водоупорные породы, например, скальные породы в условиях не нарушенного монолитного залегания или весьма мелкозернистые грунты, например, глина; 2) *водопроницаемые.*

При исследовании механизма фильтрации водопроницаемые породы в отношении Ф. с. иногда делят на однородные и неоднородные. В водопроницаемых породах первой категории Ф. с. для всех точек одинаковы; в породах второй категории эти свойства зависят от положения точки. Далее, водопроницаемые, однородные породы могут быть *изотропными* и *анизотропными.* В изотропных породах Ф. с. не зависят от направления движения подземных вод. Так, например, грунт, образованный из шаров одного и того же диаметра, является однородным изотропным

грунтом; если бы грунт был образован из параллелепипедов одного и того же размера и одинаково ориентированных, то он был бы однородным, но анизотропным. В природных условиях всегда имеет место более или менее существенное отклонение от указанной теоретической схемы деления пород по их Ф. с.

ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ ЛОТОК — установка, применяемая для изучения фильтрационных свойств торфяной залежи. Представляет собой прямоугольный металлический бак длиной 100—150 *см*, шириной 50 *см*, высотой 60—80 *см*, укрепленный с одной стороны на горизонтальной оси специальной рамы, а с другой опирающийся на вертикальный винт, вращая который можно поднять и опустить этот конец лотка, придавая его дну необходимый уклон. Внутри лоток разделен медными сетками на три отсека. При производстве опытов в средний отсек помещается исследуемый монолит торфа, а верхний и нижний заполняются водой.

В средней части лотка к его дну приварены поперечные пластинки высотой 10 *мм* для исключения передвижения воды по дну лотка под монолитом. В торцевой стене нижней части лотка, опирающейся на винт, вмонтирован кран, которым регулируется количество воды, вытекающей из лотка. Подача воды в верхнюю камеру производится из специального напорного бачка и регулируется краном. Для определения отметок дна и уровня воды в лотке используются игольчатые рейки, закрепленные на раме лотка над верхним и нижним отсеками. Лотки сходной конструкции используются также для определения фильтрационных свойств шуги.

ФИЛЬТРАЦИЯ — 1) стадия просачивания воды в почву, при которой продвижение ее происходит под преобладающим действием силы тяжести со скоростью, соответствующей коэффициенту фильтрации данного почвогрунта. Действием капиллярных сил, играющих главную роль в начале просачивания на этой стадии, можно пренебречь. 2) Движение воды в грунтах в условиях заполнения ею всех пор грунта, в отличие от впитывания, когда вода при своем движении не заполняет всех пор грунта.

См. также *просачивание воды*.

ФИОРДЫ — морские, глубоко вдающиеся в сушу, узкие и часто разветвленные заливы с крутыми или отвесными высокими берегами. Часто смежные Ф. соединяются друг с другом своими ответвлениями, обособляя высокие и скалистые фиордовые острова.

ФИРН — скопления снега, подвергшегося под влиянием оттепелей и последующего замерзания перекристаллизации в фирновые зерна. Фирновые зерна и скопления их в форме более или менее значительных агрегатов, образующих Ф., переслаиваются прослойками наста (ледяных корок). Область распространения Ф. образует *фирновый бассейн*, или зону питания ледника. Поверхность фирнового бассейна постоянно покрыта снегом, под которым на значительной глубине находится кристаллический лед ледника; между слоем снега и кристаллического льда расположен переходный слой фирна и фирнового льда.

ФИРНОВЫЕ ЗЕРНА — частицы снега, перекристаллизовавшегося и сросшегося в более или менее крупные ледяные зерна под влиянием оттепелей и последующего замерзания, а также в результате давления верхних слоев снега на нижние. Ф. з. характеризуются плотностью порядка 0,3—0,5. В процессе дальнейшей перекристаллизации Ф. з. переходят в фирновый лед плотностью порядка 0,8—0,85, а затем в чистый, прозрачный кристаллический лед ледника плотностью 0,88—0,91.

ФИТОБЕНТОС — совокупность растений, обитающих на дне водоемов.

ФЛЮАЦИОННЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ — воды, проникающие в горные породы по крупным трещинам и пустотам в форме своеобразной мелкой ручейковой сети, в отличие от фильтрации по мелким капиллярам и порам.

ФЛЮВИОГЛЯЦИОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ — отложения, сформированные потоками, которые возникли при таянии ледников в конце эпохи оледенения. В непосредственной бли-

зости от края таявшего ледника отлагались более грубые валунно-галечные обломки и грубо отсортированные пески, образовавшие извилистые возвышенности в форме валов (так называемые *озы*), или неправильно и беспорядочно расположенные валы и увалы (так называемые *камы*), разделенные котловинами. Ф. о. в основном составляют грунты, образовавшиеся в результате разлива вод, образовавшихся от таяния ледников на территории, относительно удаленной от ледника. В этом случае более отсортированные тонкозернистые грунты отлагались в виде разнозернистых песков, супесей и суглинков. Последние обычно называют покровными суглинками, поскольку они покрывают ранее отложившиеся четвертичные образования.

Синоним: *водно-ледниковые отложения.*

ФЛЮГЕР ВИЛЬДА — прибор для определения направления и скорости ветра. Направление ветра фиксируется по положению вращающейся на вертикальном металлическом стержне флюгарки, а скорость ветра — по отклонению от вертикального положения железной доски, свободно вращающейся на горизонтальной оси.

ФОРМУЛА БАЗЕНА — эмпирическая зависимость, отражающая связь скоростного коэффициента формулы Шези (C) с коэффициентом шероховатости (γ) и гидравлическим радиусом (R)

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}.$$

ФОРМУЛА МАННИНГА — эмпирическая зависимость для коэффициента Шези (C), имеющая вид

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}},$$

где n — коэффициент шероховатости, R — гидравлический радиус, который для открытого речного потока может быть заменен средней глубиной.

ФОРМУЛА ПАВЛОВСКОГО — эмпирическая зависимость для коэффициента Шези (C), имеющая вид

$$C = \frac{1}{n} R^{y},$$

где n — коэффициент шероховатости, R — гидравлический радиус, показатель степени

$$y = 2{,}5\sqrt{n} - 0{,}13 - 0{,}75\sqrt{R}\,(\sqrt{n} - 0{,}10),$$

или приближенно при $R < 1$ *м*

$$y = 1{,}5\sqrt{n},$$

при $R > 1$ *м*

$$y = 1{,}3\sqrt{n}.$$

Ф. П. применяется главным образом для каналов.

ФОРМУЛА СТОКСА — аналитическое выражение зависимости скорости падения минеральных частиц в жидкости (w) от радиуса частицы (r) и ее плотности ($\rho_н$), от плотности ($\rho_ж$) и коэффициента вязкости (ν) жидкости

$$w = \frac{2r^2 g}{9\nu}\left(\frac{\rho_н}{\rho_ж} - 1\right),$$

где g — ускорение силы тяжести.

Указанная зависимость применима к частицам диаметром от 0,0002 до 0,2 *мм.*

ФОРМУЛА ШЕЗИ — выражает зависимость средней скорости течения (v) от гидравлического радиуса (R) и гидравлического уклона (i) при равномерном режиме движения воды и имеет вид

$$v = C\sqrt{Ri},$$

где C — коэффициент Шези, имеющий размерность $м^{0,5}/сек^2$ и учитывающий влияние шероховатости русла на скорость течения.

Синоним: *уравнение Шези.*

ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ — эмпирические зависимости, используемые для вычисления максимальных расходов воды в случае отсутствия данных непосредственных гидрометрических измерений. По особенностям структуры и методам обобщения материалов наблюдений, используемых для обобщения предлагаемых рекомендаций, все достаточно многочисленные зависимости можно разделить на три группы.

1. *Формулы редукционные,* выражающие зависимость модуля максимального стока от площади водосбора и приближенно характеризующие

влияние на величину максимального стока ряда факторов, связанных с площадью водосбора.

2. *Формулы объемные,* основанные на геометрической схематизации формы гидрографа половодий и паводков в виде треугольника, двух парабол или других фигур.

3. *Генетические схемы и методы,* в основу которых положен анализ формирования стока, учитывая его виды, характер действия его факторов и т. д.

Формулы первых двух групп в настоящее время имеют большее практическое применение, и параметры их установлены для большей территории. Генетические методы находятся в стадии разработки. Указанное деление имеет несколько условный характер, поскольку четкую границу между тем или иным решением часто установить трудно. В зависимости от генетической природы рассчитываемых максимальных расходов воды можно выделить формулы для расчета: 1) *дождевого стока,* 2) *снегового стока.*

ФОТОСИНТЕЗ — процесс создания зелеными растениями (содержащими хлорофилл) органических веществ из неорганических (углекислоты и воды) при помощи световой энергии. Растения, осуществляющие фотосинтез, называют *фототрофными.*

ФРАКЦИОМЕТР — прибор для гранулометрического анализа речных наносов; при помощи Ф. проба наноса разделяется на фракции по крупности частиц от 1,0 до 0,05 *мм.* Ф. представляет собой стеклянную трубку с внутренним диаметром 48—50 *мм* и длиной 1565 *мм.* Эта трубка на верхнем конце имеет воронкообразное расширение, а на нижнем — конусное сужение внутренним диаметром 13 *мм.* Трубка имеет две метки: верхняя метка сделана на расстоянии 50 *мм* от верха воронки, нижняя — на расстоянии 1440 *мм* от верхней метки.

Разделение наносов или образца грунта на фракции по крупности производится по времени падения частиц различной крупности на различное расстояние от верхней метки Ф. Улавливание частиц, опустившихся за установленное время на различное расстояние, производится в стеклянных трубках, надеваемых на суженный конец Ф. Стеклянные трубки между собой соединяются резиновыми трубками, перекрываемыми зажимами.

ФРУДА ВЕХА — рейка с делениями для измерения высот волн. Для устойчивости в вертикальной плоскости веха на нижнем конце, погруженном в воду, имеет груз, от которого вниз опускается веревка (линь), несущая на конце легкую раму, обтянутую холстом. Наличие этой рамы, погруженной в зону незначительных колебаний частиц воды при волнении, обеспечивает лучшую устойчивость вехи при волнении. Определение высот гребней и ложбин волн производится по надводной части вехи. Ф. в. пригодна для производства измерений в открытой части водоема, где она на период наблюдения устанавливается с судна.

См. *волномерная веха.*

ФУТШТОК — то же, что *рейка измерительная (водомерная)* или *наметка.*

Х

ХЕМОГЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ — составная часть озерных отложений, возникающих в результате химических реакций, протекающих в водоемах; состоят главным образом из известковых образований, так как широко распространенный в природе углекислый кальций ($CaCO_3$) является очень мало растворимой солью, и потому легко выпадающей из раствора в осадок.

Благоприятные условия для химической садки углекислого кальция создаются в водоемах засушливой зоны (Каспийское, Балхаш, Иссык-Куль и др.), воды которых насыщены углекислым кальцием; с повышением концентрации, вследствие испарения или за счет поступления новых порций $CaCO_3$ начинается его садка.

В озерах северных зон, воды которых не насыщены углекислым каль-

цием, садка, обусловленная климатическими условиями, не наблюдается.

В отложениях озер зоны избыточного увлажнения часто наблюдается повышенное содержание железа (Fe) и образование железистых, железомарганцевых и марганцевых руд.

ХЕМОСИНТЕЗ — процесс образования органических веществ из неорганических, при котором восстановление углекислоты происходит за счет химической энергии, получаемой при окислении некоторых минеральных веществ (аммиака, сероводорода и др.); осуществляется хемосинтезирующими бактериями.

ХИМИЧЕСКИ СВЯЗАННАЯ ВОДА — вода, входящая в состав кристаллической решетки солей и минералов. Различают следующие виды Х. с. в.:

1) *конституционную*, наиболее прочно связанную, выделяющуюся при разрушении молекулы в условиях очень высоких (обычно выше 300° и иногда до 1000°) и достаточно определенных для каждого вещества температурах;

2) *кристаллизационную*, менее прочно связанную с кристаллической решеткой и находящуюся в составе соли или минерала в виде молекулы воды H_2O (например, гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, мирабилит $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$); выделение происходит при температурах ниже 300°;

3) *цеолитную*, наименее прочно связанную с кристаллической решеткой; цеолитная вода может выделяться и вновь поглощаться без разрушения кристаллической решетки минерала; частично цеолитная вода может выделяться без нагревания, а заканчивается этот процесс при температуре порядка 300°.

ХИМИЧЕСКИЕ ОСАДКИ — отложения, выпадающие из раствора водоемов в результате химических реакций и при биохимических процессах или вследствие изменения температуры воды, испарения и других явлений, приводящих к нарушению достигнутого равновесия в растворе. К Х. о. относятся различные соли и минералы — известняки, доломиты и т. д. Наиболее интенсивно Х. о. образуются в бессточных или мало проточных водоемах, характеризующихся высокой концентрацией раствора солей.

См. также *озерные отложения*.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОД СУШИ — определение физических свойств и химического состава природных вод; делится на работы, выполняемые непосредственно у исследуемого водного объекта, и работы, выполняемые в лаборатории.

В полевых условиях определяются: температура воды; прозрачность (при помощи белого диска) и цвет с использованием шкалы цвета (только при исследовании озер); содержание в воде ионов водорода (pH), двуокиси углерода (CO_2), карбонатных ионов (CO_3'') и фиксируется кислород; определяется вкус и запах воды.

В лаборатории определяются: прозрачность, цветность, окисляемость воды, содержание в ней железа, нитритных (NO_2') и нитратных (NO_3') ионов, фосфора (P), кремния (Si), ионов аммония (NH_4'), гидрокарбонатных ионов (HCO_3'), суммы ионов кальция и магния (жесткость воды), сульфатных ионов (SO_4''), хлоридных ионов (Cl'), агрессивной двуокиси углерода (CO_2).

ХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД — название метода смешения водных масс — измерение (определение) расхода воды, когда для определения концентрации индикатора в контрольном сечении применяются методы аналитической химии, например, в случае индикатора хлористого натрия определение ионов хлора в пробах воды производится по Мору.

ХИМИЧЕСКОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ — разрушение горных пород под влиянием процессов растворения, осуществляющихся при участии поверхностных и подземных вод, атмосферных факторов и пр. Х. в. вызывает изменение состава минералов, слагающих горную породу, что облегчает растворение и выщелачивание горных пород с последующим их разрушением. Х. в. совершается одновременно с физическим, выступая в форме единого процесса выветривания.

ХЛОРИДНЫЕ ВОДЫ — воды, в химическом составе которых преобладающими в эквивалентном отношении являются хлоридные ионы (Cl'). Это

прежде всего воды Мирового океана, морей, лиманов, реликтовых озер, многих материковых озер и подземных вод пустынь и полупустынь, отличающихся большой минерализацией.

ХЛОРОФИЛЛ—зеленый пигмент, обусловливающий окраску растений в зеленый цвет и обеспечивающий развитие процесса *фотосинтеза*.

ХРОНОГРАФ — самописец для автоматической регистрации моментов времени, в частности, моментов между включениями и выключениями каких-либо приборов. Х. состоит из трех узлов: а) лентопротяжного механизма, б) регистрирующего механизма и в) отметчика времени.

Лентопротяжный механизм протягивает (перематывает) с заданной скоростью бумажную ленту, на которой перо регистрирующего механизма отмечает моменты времени включения и выключения приборов. Перо регистрирующего механизма приводится в соприкосновение с лентой электромагнитами в момент замыкания тока в цепи.

Ц

ЦВЕТЕНИЕ ВОДЫ — интенсивное развитие в верхнем слое воды водоемов низших растительных организмов.

ЦИКЛИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ— *см. Многолетние колебания стока.*

ЦИРКУЛЯЦИЯ ПОПЕРЕЧНАЯ— течения в плоскости поперечного сечения потока, имеющие замкнутый характер. Складываясь с продольным течением, поперечная циркуляция образует *винтовое движение* жидкости. Ц. п. возникает под действием поперечных к направлению течения массовых сил на поток, характеризующийся неравномерностью распределения скорости течения по вертикали. К такого рода силам относится *центробежная сила* на закруглении речного потока и *сила Кориолиса*, обусловленная вращением Земли.

Ц. п. может возникнуть и под влиянием поперечной к направлению течения составляющей касательного напряжения, вызванного действием ветра на поверхность потока. В той части поперечного сечения потока, которая не охвачена основной поперечной циркуляцией, но соприкасается с ней, может возникать *индуктированная* поперечная циркуляция.

Возникновение поперечной циркуляции наблюдается при общей неустойчивости течения, преимущественно в расширяющемся потоке, где появляется извилистость линий тока и начинают действовать центробежные силы. Некоторые авторы отмечают возможность появления Ц. п. в результате динамического влияния на поток твердых стенок (русла).

В зависимости от соотношения ширины и глубины потока, распределения глубин и характера шероховатости может возникать один, два и даже больше замкнутых циркуляционных контуров в плоскости поперечного сечения потока; при этом в некоторых случаях возникают циркуляционные контуры, направление движения воды в которых является сходящимся у поверхности в зоне их соприкосновения, у дна же в этом случае будет течение расходящееся. Могут наблюдаться случаи расходящихся течений у поверхности и сходящихся у дна. Если в результате циркуляции воды на прямолинейном участке потока по двум рядом расположенным контурам появляются циркуляционные токи, сходящиеся на поверхности, возникает явление, называемое *сбойным течением*.

Ч

ЧИСЛА БЕЗРАЗМЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ[1] — безразмерные числа, составленные из величин, имеющих размерность длины, времени, скорости, силы и т. д., характеризующих основные гидравлические элементы потоков. Наиболее важными характеристическими числа-

[1] Автор А. В. Караушев.

ми являются числа *Рейнольдса* (Re), *Фруда* (Fr), *Эйлера* (Eu), *число* N, *Кармана* (Ка). Эти числа появляются как множители при отдельных членах уравнений движения потока, приведенных к безразмерному виду. Уравнение Навье — Стокса в безразмерном виде содержит числа Fr, Eu и Re. Приведенное к безразмерному виду уравнение турбулентного движения, записанное в форме Рейнольдса и учитывающее потери на трение посредством моментов корреляции составляющих пульсационных скоростей, содержит числа Fr, Eu и Ка. Безразмерный вид уравнения турбулентного движения с виртуальными коэффициентами включает в виде множителей числа Fr, Eu и N.

Числа Fr и Eu стоят перед членами уравнения, учитывающими действие соответственно сил тяжести и гидродинамического давления. Остальные из приведенных выше характеристических чисел стоят в соответствующем уравнении перед членом, учитывающим действие сил гидродинамического сопротивления в ламинарном (число Re) и в турбулентном потоках (числа N и Ка).

Каждое из рассмотренных безразмерных чисел выражает соотношение соответственно между средней (действующей на единицу массы в пределах рассматриваемой части потока) силой тяжести, давления и сопротивления и средней силой инерции. Эти числа используются в качестве основных критериев при лабораторном моделировании потоков. Равенство соответствующих критериев для натурного потока и его модели обеспечивает подобие учитываемых данным критерием сил.

ЧИСЛО ВОЛЬФА (W) — количественная характеристика степени активности солнечной деятельности; представляет собой число солнечных пятен и их групп, выраженное в форме условного показателя (величины).

Ч. В. установлено с 1700 г. для годовых циклов и с 1749 г. для отдельных месяцев. Ряд Ч. В. обнаруживает 11-летнюю цикличность и иногда используется для установления связи многолетних изменений гидрометеорологических элементов с интенсивностью солнечной деятельности.

ЧИСЛО РЕЙНОЛЬДСА (Re) — число безразмерное характеристическое, выражается формулой

$$\mathrm{Re} = \frac{Rv_{ср}}{\nu},$$

где R — гидравлический радиус, $v_{ср}$ — средняя скорость потока, ν — кинематический коэффициент молекулярной вязкости.

В гидравлике Ч. Р. имеет большое значение: 1) как критерий подобия и 2) как критерий, определяющий переход от ламинарного режима к турбулентному. Опытным путем установлено, что существуют критические значения числа Рейнольдса $\mathrm{Re}_{кр.\,нижн}$ и $\mathrm{Re}_{кр.\,верхн}$, характеризующие условия этого перехода, именно при $\mathrm{Re} < \mathrm{Re}_{кр.\,нижн}$ — ламинарный режим, при $\mathrm{Re} > \mathrm{Re}_{кр.\,верхн}$ — турбулентный режим, при $\mathrm{Re}_{кр.\,нижн} < \mathrm{Re} < \mathrm{Re}_{кр.\,верхн}$ — возможны оба режима. Для открытых потоков в относительно гладких каналах $\mathrm{Re}_{кр.нижн} = 300$; $\mathrm{Re}_{кр.\,верхн} = 1200$.

ЧИСЛО СТРУХАЛЯ (St) — безразмерный параметр, характеризующий интенсивность перемешивания потока за счет проникновения от стенок потока в его толщу отдельных структурных образований

$$\mathrm{St} = \frac{\omega h}{v},$$

где ω — частота вхождения отдельных структурных форм (вихрей) в толщу потока, ^{1}/сек., h — глубина потока, *м*, v — скорость течения, *м/сек*.

ЧИСЛО N — число безразмерное характеристическое, построенное по типу числа Рейнольдса, но содержащее вместо кинематического коэффициента молекулярной вязкости кинематический коэффициент виртуальной вязкости $\frac{g}{\gamma} A$.

$$N = \frac{Rv_{ср}}{\frac{g}{\gamma} A},$$

где R — гидравлический радиус, $v_{ср}$ — средняя скорость потока, γ — удельный вес воды, g — ускорение силы тяжести.

ЧИСЛО ФРУДА (Fr) — число безразмерное характеристическое, выражается формулой

$$Fr = \frac{v_{ср}^2}{g h_{ср}},$$

где $v_{ср}$ — средняя скорость течения, $h_{ср}$ — средняя глубина потока, g — ускорение силы тяжести.

В физическом смысле представляет собой удвоенное отношение удельной кинематической энергии сечения потока к удвоенной потенциальной энергии сечения.

Ш

ШЕРОХОВАТОСТЬ РУСЛА — неровность, отсутствие гладкости поверхности русла. Величина шероховатости русла сильно влияет на сопротивление, оказываемое им движению воды. Ш. р. речного потока зависит от характера грунтов, степени развития донных гряд и других русловых образований, от характера растительности в русле, на пойме (при ее затоплении), от загроможденности русла камнями, обломками деревьев и пр. Количественной характеристикой Ш. р. является *коэффициент шероховатости*, устанавливаемый по специальной шкале в зависимости от характера поверхности русла и других внешних признаков русла и потока. При теоретических исследованиях движения воды в потоках и гидравлических расчетах Ш. р. оценивается не только по шкале, но и по высоте выступов шероховатого дна. *Относительной Ш. р.* называют отношение абсолютной Ш. р. к глубине потока.

ШКАЛА БОФОРТА — условная шкала для характеристики скорости ветра в баллах. Ш. Б. разделена на 13 градаций (баллов) таким образом, что нуль в ней соответствует штилю, 5 — свежему ветру со скоростью 7,5—9,8 *м/сек*, 10 — сильному шторму со скоростью ветра 21,6—25,1 *м/сек*, 12— урагану со скоростью ветра больше 29 *м/сек*.

ШКАЛА ЦВЕТОВ ВОДЫ — условная шкала для определения цвета воды в водоемах путем сличения окраски воды с заранее изготовленным набором цветов. Ш. ц. в. представляет собой набор 22 стеклянных запаянных пробирок, диаметром 8—10 *мм*, наполненных цветными растворами, образующими постепенный переход от синего цвета до коричневого.

То же, что *шкала Фореля—Уле* (устарела).

ШУГА — рыхлые скопления льда, возникающие из всплывшего на поверхность внутриводного льда, снежуры, сала, мелкобитого льда, заберегов. Может находиться в состоянии движения (шугоход) или забивать живое сечение под ледяным покровом, вызывая явление зажора.

Содержание понятий «внутриводный лед» и «шуга» мало различается, так как практически невозможно отличить, за счет какого процесса возникают те скопления льда, которые обусловливают шугоход или зажор.

ШУГОБАТОМЕТР — прибор для определения количества шуги, содержащейся в некотором объеме (пробе) воды. Конструктивно выполнен в форме железной трубы квадратного сечения площадью 50 *см*² и длиной 1 *м*. При производстве измерений Ш погружается в скопления плывущей шуги; проба шуги, захваченная прибором, удерживается дверцей, закрывающей нижнее отверстие Ш. при извлечении пробы из потока. Вода сливается через отверстия Ш., а проба шуги переносится в сосуд и взвешивается с помощью имеющегося в комплекте Ш. безмена с точностью до 50 *г*. Вес пробы шуги, выраженный в граммах и отнесенный к площади сечения Ш., характеризует вес ее, приходящийся на единицу площади шуговых скоплений. В тех случаях, когда толщина слоя шуги не превышает 0,5 *м*, рекомендуется применять Ш. той же конструкции, но с высотой трубы 50 *см* и площадью сечения 100 *см*² (см. рис. на стр. 14).

Имеются Ш., в которых объем захваченной пробы шуги определяется по количеству тепла, расходуемого на

ее плавление, не извлекая пробы из Ш. (*калориметрический Ш.*).

ШУГОВАЯ ДОРОЖКА — часть ледяного покрова, образовавшаяся из смерзшейся шуги в виде продольной торосистой полосы между забегами. Строение льда Ш. д. и забегов различное.

ШУГОВОЙ ЛЕД — промерзшая масса шуги, образующая ледяной покров на шугоносных реках.

ШУГОВЫЕ ВЕНКИ — скопления шуги, плывущей по поверхности реки в виде колец правильной формы.

ШУГОВЫЕ КОВРЫ — скопления шуги, плывущей по поверхности реки в виде полос неправильной формы, вытянутых вдоль реки.

ШУГОМЕР — разновидность *шугобатометра*; применяется при отборах проб шуги при относительно малом ее содержании в воде (до 10%); представляет собой металлический цилиндр, опускаемый в глубь потока с помощью штанги.

Сохранность захваченной пробы обеспечивается крышкой, закрывающей Ш. снизу. Количество содержащейся в воде шуги определяется по уменьшению столба воды в Ш. после расплавления захваченной им пробы шуги.

ШУГОСИГНАЛИЗАТОР — то же, что *сигнализатор внутриводного льда* — прибор, позволяющий отмечать моменты начала образования льда в воде. Возможность создания такого прибора основана на большом различии электропроводности воды и льда. Принципиальная схема Ш. состоит в следующем. В поток опускаются два параллельно расположенных металлических прутка (электрода), электросопротивление между которыми при 0° окружающей их воды известно. При выделении внутриводного льда кристаллы его будут осаждаться на поверхность электродов (примерзать к ним), вызывая резкое изменение электрического сопротивления между ними, что и служит сигналом начала процесса кристаллизации воды.

ШУГОХОД — движение шуги по поверхности водного потока в виде комьев, шуговых ковров и венков, а в глубине потока — в виде скоплений кристаллов, образующих комья. Густота Ш. оценивается в баллах по десятибалльной шкале. При длительном пребывании шуги на поверхности скопления ее смерзаются, и Ш. переходит в ледоход.

Э

ЭКВИВАЛЕНТНОЕ ЖИВОЕ СЕЧЕНИЕ — живое сечение, в отличие от произвольного его очертания в естественном потоке, схематизированное по форме правильных геометрических фигур. Схематизация осуществляется с целью упрощения расчетов при построении кривых свободной поверхности. Для приведения естественного профиля живого сечения к Э. ж. с. берут ширину русла, равную естественной, а глубину его выбирают таким образом, чтобы при среднем уклоне, соответствующем этому участку при нормальном режиме, через Э. ж. с. прошел тот же расход, что и в естественных условиях.

ЭКВИВАЛЕНТНЫЙ ВЕС — частное от деления атомного веса рассматриваемого вещества на его валентность.

ЭКВИДИСТАНТЫ — линии, соединяющие на карте речного бассейна точки, находящиеся на одинаковом расстоянии от замыкающего створа. Если допустить, что скорость добегания воды в бассейне повсеместно одинакова и постоянна, то Э. приобретут смысл изохрон, а площади, заключенные между ними, будут площадями одновременного добегания воды.

См. также *изохроны стока.*

ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ — то же, что *внешние процессы.*

ЭКЗОТИЧЕСКАЯ РЕКА — в геоморфологии то же, что транзитная река, применительно к рекам, протекающим по пустыне.

ЭКСПЕРИМЕНТ В ГИДРОЛОГИИ — детальное изучение физических закономерностей гидрологических процессов в заданных, искусственно со-

зданных или подобранных в природе условиях. С помощью эксперимента исследуются закономерности формирования речных русел, образования и таяния ледяного покрова, поглощение воды почвой и стекание ее со склонов, испарение с водной поверхности и с суши, влияние агротехнических мероприятий, проводимых на водосборах, на сток и много других явлений, в комплексе составляющих сложные гидрологические процессы.

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ГИДРОМЕТРИЯ — условный термин, используемый применительно к совокупности приемов гидрометрических работ, выполняемых на ирригационных и осушительных системах. Условность этого понятия заключается в том, что принципиальные основы и технические приемы общей гидрометрии и Э. г. не различаются, за исключением некоторых деталей, в частности, в организации этих работ.

ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ КРИВОЙ РАСХОДОВ — распространение графической зависимости между расходами и уровнями за пределы амплитуды, освещенной измеренными расходами воды. Э. к. р. может осуществляться вверх до наивысшего наблюденного уровня и вниз до уровня нулевого расхода.

Э. к. р. вверх при отсутствии надежных наблюдений над уклонами может быть выполнена:

а) непосредственным продолжением обоснованной части кривой расходов;

б) путем экстраполяции графиков зависимости площадей живого сечения и средних скоростей течения от уровня;

в) с использованием некоторых специальных приемов, например, способа Стивенса.

При наличии надежных данных об уклонах Э. к. р. может быть осуществлена с помощью *формулы Шези*. В этом случае формула Шези используется для вычисления величины расхода воды при наивысшем наблюденном уровне, ориентируясь на который и экстраполируется кривая расходов. Э. к. р. вниз может быть осуществлена непосредственным продолжением обоснованной части кривой расходов, ориентируясь на точку нулевого расхода, т. е. точку, лежащую на оси ординат и отвечающую уровню, при котором раеход в рассматриваемом сечении равен нулю. Отметка этого уровня соответствует отметке гребня ниже лежащего переката или отметке дна в рассматриваемом створе.

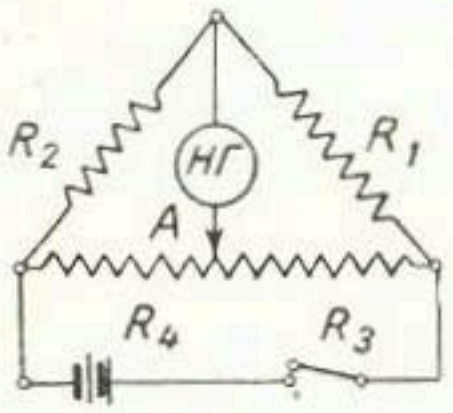
ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ (ОПРЕДЕЛЕНИЯ) РАСХОДА ВОДЫ — вариант метода *«ионный паводок»*, отличается от последнего тем, что для измерения электропроводности воды вместо одного электрода применяются цепочные электроды — 30—40 микроэлектродных ячеек, соединенных в одну цепь, лежащую в контрольном сечении от одного берега до другого. Предполагается, что при помощи такой цепи электродов можно измерить сразу величину электропроводности, осредненную по ширине потока, и поэтому нет необходимости для обеспечения достаточного перемешивания индикатора значительно удалять контрольное сечение от места ввода индикатора. Сокращение этого расстояния позволяет уменьшить расход индикатора до 0,2—0,3 *кг* на 1 $м^3/сек$.

Точность метода мало определенна — обычно погрешность одного измерения оценивается ±10%, но бывают случаи, когда без «видимых причин» результат измерения отклонится от истинного значения значительно больше. Метод находится в стадии разработки.

ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ (ОПРЕДЕЛЕНИЯ) РАСХОДА ВОДЫ — то же, что и основной метод смешения водных масс, когда концентрация индикатора в контрольном створе определяется измерением электропроводности.

ЭЛЕКТРОТЕРМОМЕТР — прибор для измерения температуры на основе учета изменения электрического сопротивления, происходящего в датчике под влиянием изменения температуры той среды, в которую он помещен. Применяется для измерения температуры воды около 0° с точностью до 0,01°. В качестве датчика (собственно электротермометра) применяется проволочное

сопротивление из медной эмалированной проволоки, обладающей сравнительно большим температурным коэффициентом, что обеспечивает более заметное изменение сопротивления с изменением температуры. Вместе с измерительной частью Э. представляет собой уравновешенную систему моста с четырьмя плечами (сопротивлениями), одно из которых R_1 является датчиком, второе R_2 — постоянным сопротивлением и два остальных R_3 и R_4 — переменными сопротивлениями реохорда.



Принципиальная схема электротермометра.

При изменении сопротивления датчика R_1 под влиянием температуры произойдет нарушение электрического равновесия моста. Это вызовет появление тока в цепи нульгальванометра (НГ), стрелка которого отклонится от исходного нулевого положения.

Перемещая движок A по сопротивлениям реохорда, устанавливают стрелку НГ в исходное положение и по новому положению движка A на шкале реохорда судят об изменениях температуры в той среде, в которую помещен Э.

Э., в котором изменения сопротивления датчика фиксируются с помощью гальванографа или пишущего потенциометра, называются *электротермографами.*

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ ВОДОСБОР — наименьшая площадь водосбора, имеющая явно выраженное русло и характеризующаяся достаточной однородностью строения поверхности в отношении рельефа, характера почво-грунтов и растительности. Иногда этот термин применяется для обозначения части склона с искусственно оконтуренным водоразделом.

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ ГИДРОГРАФ — хронологический график расходов воды за время *элементарного паводка;* ординаты Э. г. обычно выражаются в относительных величинах — в процентах от объема стока за паводок.

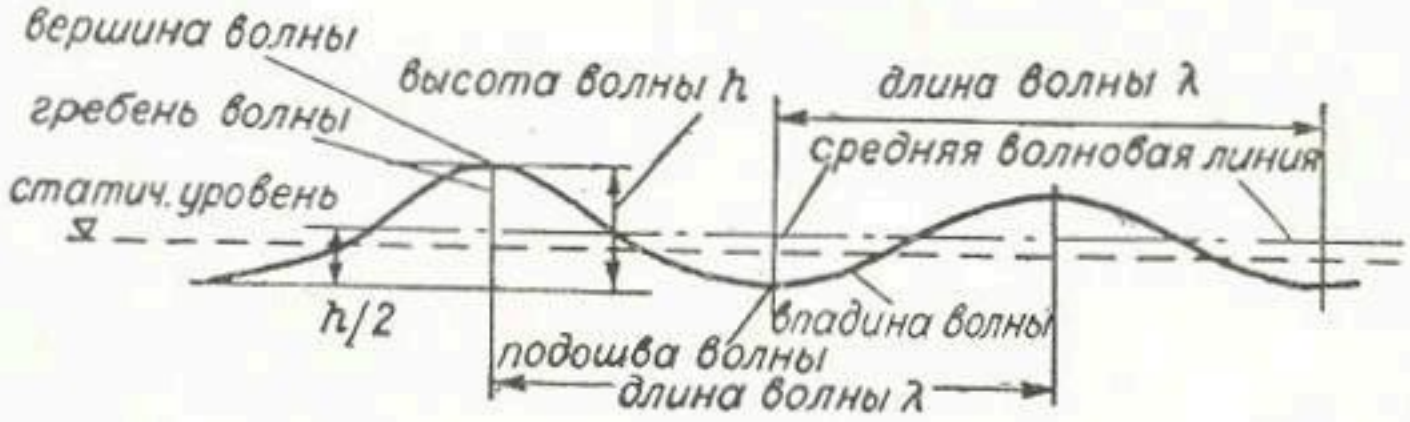
ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ ПАВОДОК — паводок, возникающий в том случае, когда осадки выпадают равномерно по всему водосбору в виде одного изолированного дождя в течение единицы времени (например, часа, суток). Фактически наблюдающиеся паводки в редких случаях относятся к группе Э. п. Обычно они являются сложными и могут рассматриваться как образованные путем наслоения в определенной последовательности нескольких простых (элементарных) паводков. Так, например, если сложный паводок сформирован тремя единичными порциями суточных осадков, то его можно рассматривать как сумму трех Э. п., каждый из которых сформирован односуточным дождем (в данном случае единица времени — сутки).

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ РАСХОД (q) — 1) в гидрометрии — площадь эпюры (годографа) скоростей на вертикали; выражается в *м²/сек*; 2) в гидравлике — произведение элементарной площади ($d\omega$) на местную скорость (v) $dQ = vd\omega$.

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ РАСХОД ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ — площадь эпюры единичных расходов наносов.

ЭЛЕМЕНТЫ ВОЛН (на поверхности жидкости) — основными элементами, характеризующими волны, являются: *гребень* — часто В., расположенная выше статического уровня, *вершина* — самая высокая точка гребня В., *ложбина* (впадина) — часть В. между двумя гребнями, расположенная ниже статического уровня, *подошва* — самая низкая точка впадины В., *высота В.* (h) — вертикальное расстояние между вершиной и подошвой В., равное удвоенной амплитуде колебаний (a),

т. е. $h=2a$, *высота гребня В.*— превышение вершины В. над статическим горизонтом, *длина В.* (λ) — горизонтальное расстояние между двумя соседними вершинами (или подошвами), *период В.* (τ) — промежуток времени между прохождением через одну и ту же точку пространства двух следующих друг за другом вершин (или подошв), *скорость*



Профиль ветровой волны.

распространения В. или фазовая скорость (c) — скорость продвижения вершины (подошвы) одной и той же соты В. к ее длине $m=\frac{h}{\lambda}$, *фронт В.* — линия гребня В., т. е. горизонтальная линия, проходящая вдоль вершины гребня, *волновой луч* — линия, перпендикулярная фронту В. и направленная в сторону распространения волн; горизонтальная линия, делящая высоту В. пополам, называется *средней волновой линией.*

Скорость распространения, длина и период В. связаны следующим соотношением:

$$c=\frac{\lambda}{\tau}.$$

Элементы В. h и λ обычно выражаются в метрах, τ в секундах и c в *м/сек.*

Часть волновой поверхности от гребня до ложбины называется склоном. В случае ветровых волн склон, обращенный навстречу действию ветра, называется наветренным, а противоположный — подветренным.

ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА — те явления и процессы (например, колебания уровня, водности, температуры воды и т. п.), совокупность которых характеризует гидрологический режим водного объекта.

ЭМПИРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ — корреляционные уравнения связи отдельных характеристик элементов режима водных объектов с определяющими их факторами, устанавливаемые на основе обработки данных наблюдений на исследованных водных объектах и используемые затем для определения этих характеристик режима неисследованных рек и водоемов.

ЭНДОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ — то же, что *внутренние процессы.*

ЭНЕРГИЯ ВОЛН (полная) — механическая энергия колебательных движений жидкости. Источником энергии может быть ветер, приливо-отливные и сейсмические явления и т. д. Э. в. складывается из *кинетической энергии,* являющейся следствием орбитального движения частиц жидкости, и *потенциальной энергии,* возникающей ввиду того, что центр тяжести жидкости при ее волновом движении оказывается лежащим выше, чем в том случае, когда жидкость находится в состоянии покоя. Э. в., отнесенная к единице ширины гребня и единице длины луча волны, равна (для прогрессивных волн)

$$E=\gamma\frac{h^2}{8},$$

где γ — вес единицы объема воды, h — высота волны.

Э. в. концентрируется главным образом вблизи поверхности волн.

ЭОЛОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ — рельефообразующая деятельность ветра, проявляющаяся в форме атмосферного фактора в процессе физического выветривания и форме транспортирующей силы, перемещающей продукты разрушения горных пород.

Деятельность ветра в качестве рельефообразующего фактора может проявиться в разрушении горных пород, в процессе физического выветривания, в виде *развевания (дефляции)* и *обтачивания (корразии)* горных пород и в создании *аккумулятивных форм* рельефа (песчаные гряды, дюны, барханы и т. д.).

ЭПИЛИМНИОН — верхний слой воды в водоемах, в пределах которого наблюдается гомотермия. В глубоких водоемах слой Э. располагается над слоем металимниона, в мелких — может занимать всю толщу воды.

См. также *пелагиаль*.

ЭПЮРА ЕДИНИЧНЫХ РАСХОДОВ НАНОСОВ — графическое изображение распределения единичных расходов наносов по глубине вертикали.

ЭПЮРА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ — графическое изображение изменения по ширине русла величин элементарных расходов воды.

ЭПЮРА СКОРОСТЕЙ — график, характеризующий изменение осредненных скоростей по глубине потока (годограф) или по ширине реки.

Площадь Э. с. по глубине численно равна элементарному расходу.

ЭРОЗИЯ — процесс разрушения почво-грунтов текущей водой и ветром. Для ветровой Э. существует свой термин — *дефляция* (развевание) и потому обычно понятие Э. целиком относят к деятельности водных потоков. В водной Э. различают *склоновую* и *русловую Э.*

Склоновая Э. разделяется на *плоскостной смыв* и *овражную Э.* Термин «плоскостной смыв» понимается в том смысле, что возникающая временная сеть ручейков очень густа, непостоянна и осуществляет вынос продуктов разрушения одновременно со всей площади ее распространения. К овражному типу склоновой Э. относят также ложбины и размывы, созданные концентрированными потоками воды, которые не могут быть сглажены в процессе обычной обработки почвы.

Русловая Э. разделяется на *боковую* и *глубинную;* боковая Э. приводит к плановым перемещениям русла, а глубинная Э. — к изменению его высотного положения.

Низшая плоскость, до уровня которой данным потоком сносятся продукты разрушения почво-грунтов, называется *базисом Э.* Для материков в целом базисом Э. является уровень Мирового океана, для рек — отметка уровня водоема или водотока, в который они впадают.

ЭСТУАРИЙ — воронкообразно расширенное устье реки в виде морского залива, образующееся в условиях воздействия приливо-отливных течений, затрудняющих отложение наносов.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ($S_{из}$) — разность между излучением земной поверхности ($S_п$) и поглощенным ею встречным излучением атмосферы ($S_{иа}$).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДА ПРОГНОЗА — статистическая характеристика качества метода, характеризуемая: а) превышением обеспеченности допустимой ошибки прогнозов над обеспеченностью равного этой ошибке отклонения предсказываемой переменной от ее нормы, б) отношением средней квадратичной ошибки прогнозов (s) к среднему квадратичному отклонению предсказываемой переменной $\frac{s}{\sigma}$. Чем меньше это отношение, тем выше качество метода прогноза.

ЭХОЛОТ — прибор для определения глубин речных потоков и водоемов. Принцип действия Э. основан на регистрации промежутка времени, необходимого для прохождения ультразвукового импульса от прибора до дна промеряемого объекта и обратно к приемнику прибора.

Ю

ЮВЕНИЛЬНЫЕ ВОДЫ — воды, возникающие из кислорода и водорода, выделяющихся из магмы, и впервые вступающие в общий влагооборот земного шара. Сколько-нибудь достоверных сведений об общем объеме этих вод в общем балансе влаги земного шара не имеется.

Я

ЯДРА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ — различные механические примеси, находящиеся в воде в виде отдельных частиц, включая и кристаллы льда, заносимые в воду из атмосферы. При охлаждении воды до стадии, при которой начинается формирование кристаллов льда, присутствие Я. к. ускоряет этот процесс.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО СЛОВАРЯ

Алекин О. А. Химический анализ вод суши. Гидрометеоиздат, Л., 1954.

Андреянов В. Г. Гидрологические расчеты при проектировании малых и средних гидроэлектростанций. Гидрометеоиздат, Л., 1957.

Аполлов Б. А. Учение о реках. Изд. МГУ, М., 1952.

Аполлов Б. А., Калинин Г. П., Комаров В. Д. Гидрологические прогнозы. Гидрометеоиздат, Л., 1960.

Барков А. С. Словарь-справочник по физической географии. Изд. 4-е, Учпедгиз, М., 1958.

Бефани А. Н. Основы теории ливневого стока. Часть I. Тр. ОГМИ, вып. IV, 1949.

Бефани А. Н. Основы теории ливневого стока. Часть II. Тр. ОГМИ, вып. XIV, 1958.

Близняк Е. В. Водные исследования. Речиздат, М., 1952.

Боголюбова И. В. Селевые потоки и их распространение на территории СССР. Гидрометеоиздат, Л., 1957.

Богословский Б. Б. Озероведение. Изд. МГУ, 1960.

Большая Советская энциклопедия. Изд. 2-е. Изд. «Большая советская энциклопедия», 1957.

Великанов М. А. Динамика русловых потоков. Гостехиздат, М., 1954.

Великанов М. А. Русловой процесс. Физматиздат, М., 1958.

Воронков П. П. Формирование химического состава поверхностных вод степных и лесостепных зон Европейской территории СССР. Гидрометеоиздат, Л., 1955.

Геологический словарь, т. I и II. Госгеолтехиздат, М., 1960.

Зайков Б. Д. Очерки по озероведению. Часть I и II. Гидрометеоиздат, Л., 1955, 1960.

Иванов К. Е. Основы гидрологии болот лесной зоны. Гидрометеоиздат, Л., 1957.

Караушев А. В. Проблемы динамики естественных водных потоков. Гидрометеоиздат, Л., 1960.

Караушев А. В. Сгонно-нагонные явления на водохранилищах и озерах. Гидрометеоиздат, Л., 1960.

Кондратьев Н. Е. и др. Русловой процесс. Гидрометеоиздат, Л., 1959.

Костяков А. Н. Основы мелиорации. Сельхозгиз, М., 1951.

Крицкий С. Н., Менкель М. Ф. Водохозяйственные расчеты. Гидрометеоиздат, Л., 1952.

Куделин Б. И. Принципы региональной оценки естественных ресурсов подземных вод. Изд. МГУ, 1960.

Кузин П. С. Классификация рек и гидрологическое районирование СССР. Гидрометеоиздат, Л., 1960.

Кузьмин П. П. Процесс таяния снежного покрова. Гидрометеоиздат, Л., 1961.
Кузьмин П. П. Физические свойства снежного покрова. Гидрометеоиздат, Л., 1957.
Кузьмин П. П. Формирование снежного покрова и методы определения снегозапасов. Гидрометеоиздат, Л., 1960.
Леонтьев О. К. Основы геоморфологии морских берегов. Изд. МГУ, 1961.
Линслей Р. К., Колер М. А., Паулюс Л. Х. Прикладная гидрология. Пер. с англ. под ред. проф. А. Н. Бефани. Гидрометеоиздат, Л., 1962.
Маккавеев А. А. Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии. Гостоптехиздат, М., 1961. Методические указания Управлениям гидрометслужбы. № 1—70, ГГИ. Гидрометеоиздат, Л., 1949—1963.
Мильков Ф. Н. Словарь-справочник по физической географии. Географгиз, М., 1960.
Мурзаевы Э. и В. Словарь местных географических терминов. Географгиз, М., 1959.
Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып. 1—10. Гидрометеоиздат, Л., 1945—1960.
Наставление по рекогносцировочным гидрографическим исследованиям рек. Гидрометеоиздат, Л., 1949.
Патрашев А. Н. Гидромеханика. Военморгиз, М., 1953.
Попов Е. Г. Анализ формирования стока равнинных рек. Гидрометеоиздат, Л., 1956.
Попов Е. Г. Гидрологические прогнозы. Гидрометеоиздат, Л., 1957.
Попов И. В. Методические основы исследований руслового процесса. Гидрометеоиздат, Л., 1962.
Романов В. В. Гидрофизика болот. Гидрометеоиздат, Л., 1961.
Руководство по производству наблюдений над испарением с сельскохозяйственных полей. Гидрометеоиздат, Л., 1957.
Руководство стоковым станциям. Гидрометеоиздат, Л., 1954.
Рымша В. А. Ледовые исследования на реках и водохранилищах. Гидрометеоиздат, Л., 1959.
Силин-Бекчурин А. И. Динамика подземных вод. Изд. МГУ, 1958.
Словарь-справочник гидротехника-мелиоратора. Сельхозгиз, М., 1955.
Смирнов Н. В., Дунин-Барковский И. В. Краткий курс математической статистики для технических приложений. Физматгиз, М., 1909.
Снежинский В. А. Практическая океанология. Гидрометеоиздат, Л., 1951.
Соколовский Д. Л. Речной сток. Гидрометеоиздат, Л., 1959.
Тверской П. Н. Курс метеорологии. Гидрометеоиздат, Л., 1962.
Труды ГГИ, вып. 1—108. Гидрометеоиздат, Л., 1947—1963.
Труды III Всесоюзного гидрологического съезда. Том I—X. Гидрометеоиздат, Л., 1958—1959.
Труды Центрального института прогнозов (вопросы гидрологических прогнозов). Гидрометеоиздат, М., 1947—1963.
Чеботарев А. И. Общая гидрология. Гидрометеоиздат, Л., 1960.
Чертоусов М. Д. Гидравлика (специальный курс). Госэнергоиздат, М.—Л., 1957.
Шамов Г. И. Речные наносы. Гидрометеоиздат, Л., 1959.
Щукин И. С. Общая геоморфология. Изд. МГУ, 1960.