

Гидрологический режим рек

Симионов Михаил Васильевич, студент 2 курса магистратуры
технологического факультета

Малько С.В., канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря, научный руководитель
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Закономерные изменения гидрологических водного объекта во времени, обусловленные физико-географическими и в первую очередь климатическими условиями бассейна.

Гидрологический режим включает многолетние (годы с повышенной или пониженной водности), внутригодовые или сезонные (половодье, межень, паводок) и суточные колебания: уровня воды (режим уровня); расхода воды (режим стока); ледовых явлений (ледовый режим); температуры воды (термический режим); количества и состава твердого материала, который переносится потоком (режим наносов); состава и концентрации растворенных химических веществ (гидрохимический режим); изменений русла реки (режим руслового процесса).

В зависимости от вида водного объекта (водоток или водоем) отличаются гидрологический режим рек, озер, водохранилищ, гидрогеологический режим, режим болот.

Элементами гидрологического режима называют явления и процессы, которые характеризуют гидрологический режим водного объекта (например, колебания уровня, расходов воды, температуры воды и тому подобное).

Естественный гидрологический режим нередко существенно изменяется под воздействием хозяйственной деятельности человека. В зависимости от наличия или отсутствия гидротехнических сооружений выделяют гидрологический режим регулируемый и природный или бытовой.

Наибольшее влияние на гидрологический режим оказывают водохранилища, с помощью которых осуществляется (в зависимости от проекта) суточное, недельное, сезонное и годовое регулирование стока (например каскад водохранилищ на Днепре), а также каналы (например канал Днепр канал Северский Донец – Донбас, Северо-Крымский канал).

Ключевые слова: бассейн, уровень воды, гидрохимический режим, русло, водохранилище.

Многолетняя динамика речного стока степных рек

Динамика речного стока степных рек характеризуется, прежде всего, величиной осадков, уровнем грунтовых вод и притоком подземных вод. При одном и том же количестве осадков при высоком уровне грунтовых вод поверхностный сток будет выше, при низком – ниже. Количество осадков выпадающих в степной зоне края изменяется от 470 до 930 мм в год. Среднее значение равно 640 мм.

Почвы, слагающие долины речных систем имеют коэффициент фильтрации около 1 м/сут., а предельно-полевая влагемкость в слое 2 м составляет 600 мм. То есть в верхнем и среднем течении рек, где уровень грунтовых вод на водораздельных участках ниже 5-10 м., все осадки могут поглотиться почвой с последующим их расходом на процессы испарения и транспирации. Это подтверждается величиной годового слоя стока, поступающего в степные реки, он не превышает 50 мм в год, что в десять раз меньше количества выпадающих осадков.

Установлено, что в степной зоне существует 10-12

Таблица 1.1 – Естественный (восстановленный) годовой сток, км³

Гидрографическая единица	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Средний многолетний сток
р. Кубань	14,45	13,7	14,6	16,9	13,04	12,5	13,0	14,5
Реки бассейна Черного моря	6,81	6,59	7,38	7,13	6,46	5,31	6,97	6,8
Реки бассейна Азовского моря	0,41	0,25	0,36	0,36	0,32	0,42	0,28	0,75

В формировании стока степных рек, осадки, выпадающие на значительной равнинной площади речных бассейнов, не участвуют, что подтверждается очень низкими значениями коэффициентов стока: р.

летний цикл водности, в течение которых происходит пополнение и сработка грунтовых вод.

В последние годы водность рек бассейнов Кубани, Черного и Азовского морей имеет тенденцию к снижению. Но если водность Кубани и рек бассейна Черного моря находится в настоящее время около водности обеспеченностью 50%, что близко к средне-многолетнему годовому стоку, то водность рек бассейна Азовского моря снизилась до уровня 95% обеспеченности, т.е. составляет 30% от нормы. Если в ближайшие годы не произойдет изменения водности в сторону ее повышения, это приведет к необратимым процессам в экосистемах степных рек. В таблице 3.4 показана динамика водности рек Краснодарского края за последние годы.

Характер питания рассматриваемых степных рек является смешанным: талые снеговые, дождевые, грунтовые и подземные воды. Как уже указывалось, одним из основных факторов влияющим на речной сток рек является количество выпавших осадков на территорию водосбора, и их распределение в системе почва – грунтовые воды – речной сток.

Ея – 0,035 (3,5%); р. Челбас – 0,067 (6,7%); р. Кирпили – 0,09 (9%).

Коэффициент стока степных рек увеличивается с севера на юг, по мере увеличения осадков.

Плоский рельеф, высокая влагоемкость почв и величин эвапотранспирации, соизмеримых с количеством выпадающих осадков, и слабый эрозионный врез речной сети в комплексе с распространенными здесь слабоводообильными горизонтами грунтовых вод, создают неблагоприятные условия для формирования грунтового стока в реки.

Анализ величин коэффициента стока, водного режима степных рек, характера залегания, условий движения, особенностей уровня режима грунтовых вод и геоморфологических особенностей территории, позволяет установить, что поверхностное и грунтовое питание степных рек сосредоточено на локально ограниченных элементах рельефа, аккумулирующих часть местного стока [1]. Как ещё указывал Алёкин О.А. – «водоразделы данной территории лишены сколько-нибудь значительных запасов грунтовых вод, и только в понижениях речных долин в балках и ложбинах грунтовые воды располагаются на глубине 2-3 м» [2].

Таковыми элементами служат прежде всего участки с уровнем грунтовых вод менее 4 м. К ним можно отнести: склоны долин основных русел степных рек на расстоянии около 600 м от уреза воды; склоны долин притоков на расстоянии около 400 м, включающих балочную сеть [3].

В период интенсивных паводков и при снеготаянии в долинах балок скапливаются резервные объёмы воды в виде подрусловых потоков, имеющих характер верховодки. Оптимальные условия для питания грунтовых вод создаются в тех балках или их частях, в пределах которых мощность зоны аэрации не превышает 4-5 м. Наиболее благоприятны в этом отношении верховья балок, где покровные отложения

сложены лёгкими разностями. Лучшие фильтрационные свойства грунтов и более высокие гидравлические уклоны потока обуславливают активный водообмен и формирование маломинерализованных вод.

Почвенный покров в понижениях рельефа в основном представлен лугово-чернозёмными незасоленными и не солонцовыми почвами, характеризующиеся выщелоченностью от карбонатов по профилю, наличием в профиле почвы прожилок ржавчины и марганцево-железистых конкреций. В слое почвы от 0,6 до 1,2 м наблюдается уплотнённый горизонт с низкой водопроницаемостью, на котором и формируется временный грунтовый поток. Напорные подземные воды подпитывают грунтовые воды речных долин или выходят на поверхность в виде родников. Дебиты родников (на склонах долин и балок) составляют 0,01-0,2 л/с.

Учитывая скорость горизонтальной фильтрации грунтовых вод, составляющей 0,5-1,0 м/сут, время добегания грунтового потока до русла составляет 500-1000 суток.

Таким образом, действующая площадь бассейнов [4] степных рек, на которой происходит формирование поверхностного и грунтового стоков, в 5 – 10 раз меньше площади бассейнов рек (таблица 1.2).

Коэффициент стока с действующей площади водосбора колеблется в пределах 0,31-0,74, который характеризует формирование стока от выпадающих осадков, следовательно, недостающий объём стока формируется в результате подтока подземных вод.

Анализ стока рек и количества осадков за последние три десятилетия показал, что существуют многоводные и маловодные периоды водности с периодом 11-15 лет (рис.1.3).

Таблица 1.2 – Коэффициент стока степных рек с действующей площади водосбора

№ п/п	Река	Действующая площадь бассейна, км ²	Слой стока с действующей площади бассейна, мм	Коэффициент стока с действующей площади
1	Ея	870	156	0,40
2	Албаши	96	321	0,70
3	Ясени	87	279	0,61
4	Челбас	657	260	0,42
5	Бейсуг	625	465	0,74
6	Кирпили	577	284	0,48
7	Понура	179	165	0,31

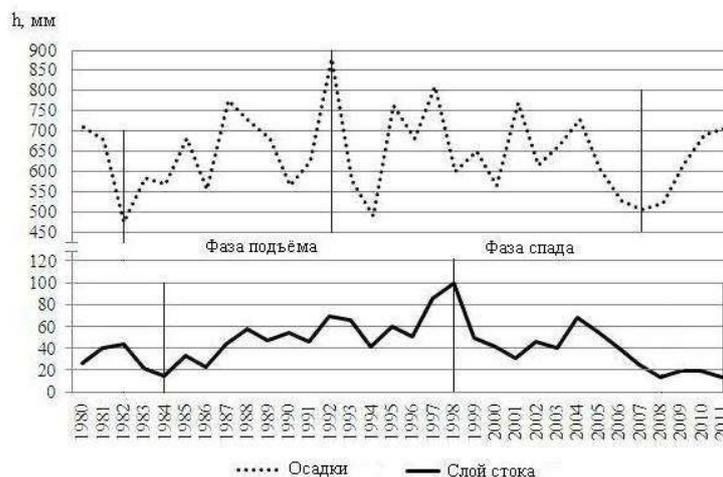


Рисунок 1.3 – Многолетняя динамика стока и осадков (бассейн р. Челбас)

Фаза подъема водности рек отстает от начала фазы увеличения осадков на 2 - 4 года и зависит от длительности предыдущего засушливого периода. Последняя фаза понижения водности степных рек началась в 1998 и закончилась в 2008 году. Значительное увеличение осадков после 2008 года приводят к постепенному увеличению речного стока. Но, если количество осадков за последние 3 года достигли среднемноголетних значений, то сток рек еще находится на уровне 75% обеспеченности.

Анализируя динамики осадков и стока рек Челбас и Ея, следует отметить, что в 1986 году закончился

маловодный период, который сменился многоводным циклом, продолжавшимся до 1999 года (12 лет), после чего наступил маловодный период. С 2009 года осадки постепенно увеличиваются, что несколько стабилизировало речной сток. Учитывая 10 - 12 летний цикл водности, следует ожидать постепенного увеличения стока к 2020.

Обработка данных по объему годового стока рек бассейна Азовского моря за последние тридцать лет показывает, что нет тенденции ни к повышению стока, ни к его снижению.

Литература:

1. Лаврентьев Г. И. Об условиях формирования грунтовых вод в зоне степного ландшафта Краснодарского края. Геохимия подземных вод и ландшафтов. Сб. научн. тр. Кубанский госуниверситет, 1981 г. С.62-66.
2. Алёкин О. А. Основы гидрохимии, Л., Гидрометиздат 1953 г. 295 с.
3. Суслов О. Н. Формирование стока рек бассейна Азовского моря междуречья Кубани и Дона // Вода и водные ресурсы: Системообразующие функции в природе и экономике: сб. науч. тр./отв. ред. В. Г. Пряжинская. – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. С.140-146.)
4. Учёт руслового процесса на участках подводных переходов трубопроводов через реки. СТО ГУ ГГИ 08.29.- 2009