

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ТОРФА

ЛАНДШАФТЫ БОЛОТ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ



ТОМСК
«Издательство НТЛ»
2012

мум, затем осеннее повышение, вызванное осадками, и зимнее падение уровня, продолжающееся до начала весеннего снеготаяния. Наблюдаются различия в сезонной динамике по глубине.

4.4. Водный баланс малых заболоченных водосборов и оценка стока с болот

Болота, занимая обширные территории в Западной Сибири, играют роль мощного регионального климатообразующего фактора и тем самым способствуют пространственному перераспределению теплоэнергетических ресурсов. Пространственная и временная динамика водных ресурсов территорий находится в непосредственной зависимости от многих воднобалансовых факторов – величины, интенсивности и распределения атмосферных осадков по территории, испарения и факторов подстилающей поверхности. Избыточное увлажнение, характерное для таежной зоны Западной Сибири, благоприятствует активному ее заболачиванию, и в результате процесс развития болот продолжается за счет захвата прилегающих территорий, что во многом определяет их водный режим и специфику геоэкологической обстановки в регионе. Изучение процессов поступления и расходования влаги в бассейнах рек позволит оценить современные процессы изменения климатических и гидрологических условий в Западной Сибири и определить влияние прогрессирующего заболачивания территории на изменения поверхностного и подземного стоков.

Исследования включали изучение элементов водного баланса, оценку стока с болот, изучение динамики водного режима болот и рек, условий формирования стока по данным 2010–2011 гг. и проводились в пределах малого заболоченного водосбора р. Ключ в северо-восточной части Васюганского болота. При оценке составляющих водного баланса определялась годовая сумма осадков, запас воды в снежном покрове, величины испарения и модуля стока для характерных видов верховых болотных ландшафтов (высокий рям, низкий рям и осоково-сфагновая топь), а также в целом для всего водосбора р. Ключ.

По результатам проведенных исследований отмечено, что различия в водном балансе биогеоценозов определяются структурой растительного покрова, которая определяет процесс накопления влаги в торфяной залежи болота. В более облесенном сосново-кустарничково-сфагновом болоте с высокой сосной наблюдается накопление атмосферных осадков, но в условиях интенсивного сброса вод за счет значительного по

мощности деятельного слоя существует минимальная аккумуляция влаги (табл. 4.2).

Таблица 4.2

**Соотношение элементов водного баланса участка верхового болота
в бассейне р. Ключ 2010 гг.**

Пункт наблюдения	Атмосферные осадки, мм	Запас воды в снежном покрове, мм	Среднегодовой модуль стока, л/сек км ²	Испарение, мм	Изменение запасов влаги, мм
Высокий рям	584	188	0,22	348	-40
Низкий рям	584	163	0,14	479	24
Осоково-сфагновая топь	584	109	0,22	399	16

* П р и м е ч а н и е : Используются данные по метеостанции у с. Бакчар.

Для менее облесенного низкого рья характерны меньшие запасы воды в снеге, но более высокое годовое испарение до 479 мм, относительно высокий модуль стока и уровень болотных вод -12 см относительно средней поверхности. Для открытого участка осоково-сфагновой топи характерно постоянно высокое положение уровней болотных вод в среднем -1 см выше средней поверхности, испарение в среднем 399 мм и аккумуляция влаги в торфяной залежи.

Для оценки расходной составляющей водного баланса за многолетний период был проведен расчет стока с верхового болота и сравнение со стоком реки-водоприемника. Расчет стока с болота производился методом склонового стекания (Иванов, 1957). Для расчетов использовались аэро- и космоснимки территории исследований, а также данные многолетних наблюдения за уровнем болотных вод.

Вопрос об условиях стока с болот и их гидрологической роли в природе имеет большое научное значение и до сих пор вызывает огромный интерес. Изучение болот в гидрологическом аспекте связано, прежде всего, с исследованием процесса движения влаги в болотах, процессов фазовых превращений воды, взаимодействия ее с торфяной залежью и растительностью, процессов водообмена болот с атмосферой, гидросферой и литосферой (Иванов, 1975). Для Западной Сибири характерно существование крупных болотных систем, которые в значительной степени оказывают влияние на температурный режим воздуха, характер увлажнения, сток рек. Болота в Западной Сибири зачастую занимают все междуречное пространство, а процесс заболачивания продолжается

за счет сброса вод на окраины болотного массива и подтопления прилегающих территории. При этом вопрос о динамике и закономерностях стока с болот, который оказывает значительное влияние на водный режим рек, практически не изучен.

Процесс формирования стока с болот представляет собой сложное взаимодействие факторов окружающей среды. К ним относятся физико-географические, определяющие условия подстилающей поверхности, и метеорологические факторы. Метеорологические факторы оказывают большое влияние на величину стока, определяя общий объем стока в период весеннего половодья и летне-осенней межени. В условиях образования стока с болот немаловажную роль играют динамика уровней болотных вод, температурные условия, влажность и водно-физические свойства торфяной залежи, которые следует относить к факторам подстилающей поверхности. Как известно, под стоком с болот подразумевается количество воды, стекающее в единицу времени с болотного массива. Сток с болот начинается только после подъема уровней воды к поверхности торфяной залежи, верхний слой которой обладает более высокими коэффициентами фильтрации (Иванов, 1975).

Согласно проведенным исследованиям, в период весеннего снеготаяния величина стока зависит от общего количества поступившей влаги, которое определяется запасом воды в снежном покрове и осадками периода снеготаяния, а также степенью увлажнения торфяной залежи в предшествующий осенний период. Запас воды в снежном покрове является интегральной характеристикой объема стока за весеннее половодье. Неравномерность распределения снежного покрова по территории верхового болота обуславливает неравномерное промерзание торфяной залежи в зимний период и весеннего увлажнения. Распределение снега по территории болота создает условия для удлинения периода снеготаяния, а соответственно и уменьшению максимальных расходов весеннего половодья. Как показали исследования, в целом наблюдается синхронность колебаний уровней на болоте, однако весной за счет более быстрого таяния снега на участке открытой топи отмечается относительно ранний подъем уровней (рис. 4.21). Анализ совместной динамики уровней болотных и речных вод в бассейне р. Ключ показал, что условия формирования стока определяются характером насыщения торфяной залежи, а подъем уровней на реке осуществляется только после насыщения деятельного горизонта болота. В условиях более медленного стаивания снега на облесенных участках болота, представленных со-

сново-кустарничково-сфагновыми болотными ландшафтами, это происходит также за счет насыщения толщи снега и мерзлой торфяной залежи талыми водами, которые поступили с открытой осоково-сфагновой топи. Некоторая часть талых вод с вышерасположенных участков болотного массива сбрасываются поверхностным путем по мерзлой поверхности торфяной залежи.

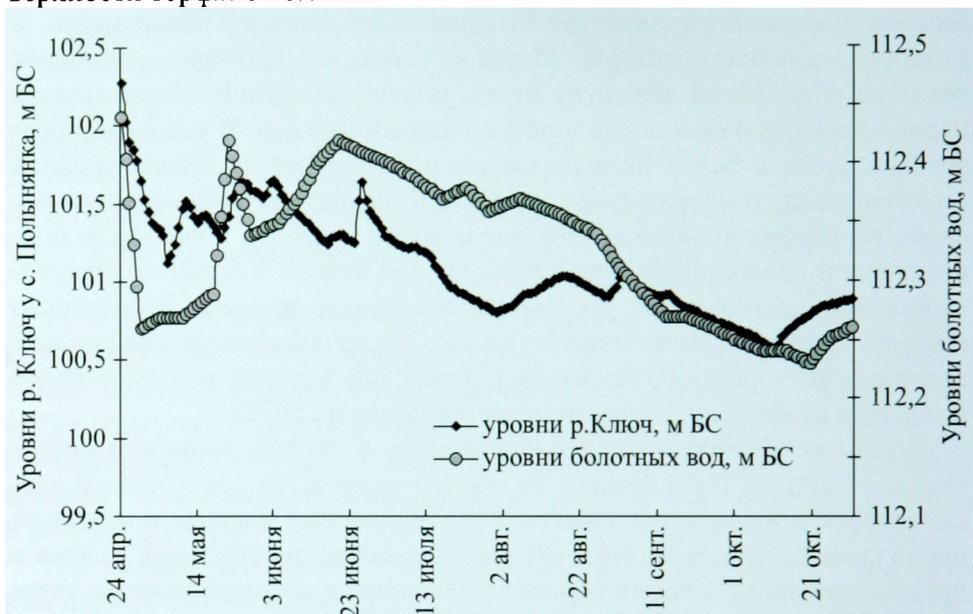


Рис. 4.21. Совмещенный график хода уровней болотных (сосново-кустарничково-сфагновый биогеоценоз) и речных вод в средний по водности год в бассейне р. Ключ (2007 г.)

По результатам расчетов получено, что в среднем за многолетний период модуль стока с верхового болота в бассейне р. Ключ составил $1,81 \text{ л}/(\text{с}\cdot\text{км}^2)$. Анализ многолетней динамики показал, что в маловодные годы отмечается снижение стока с болот до $0,70 \text{ л}/(\text{с}\cdot\text{км}^2)$. В многоводные годы величина стока с болота составляет $2,91 \text{ л}/(\text{с}\cdot\text{км}^2)$. В годовой динамике отмечается весенний максимум, при котором, как правило, наблюдается наибольший сток за год, и летне-осенняя межень с незначительной величиной стока, которая в среднем составляет $0,33 \text{ л}/(\text{с}\cdot\text{км}^2)$. В отдельные годы в этот период наблюдается увеличение стока при поступлении атмосферных осадков в отличие от зимней межени, в период которой зачастую наблюдается частичное или полное прекращение сто-

ка либо его величины ничтожно малы. В процентном отношении сток с болот составил от 15 до 69 % от суммарного речного стока (рис. 4.22).

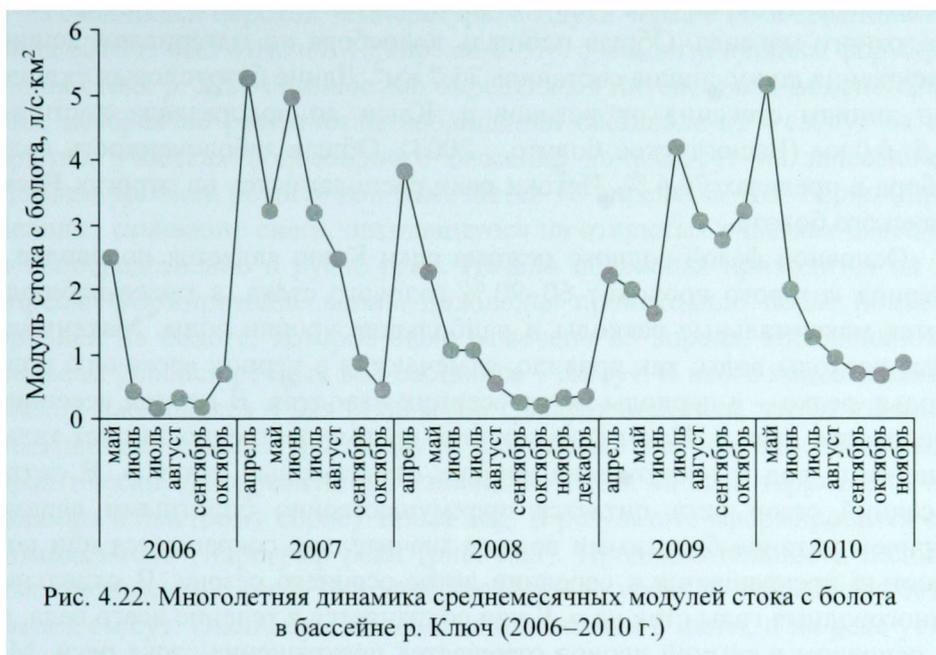


Рис. 4.22. Многолетняя динамика среднемесячных модулей стока с болота в бассейне р. Ключ (2006–2010 г.)

Таким образом, величина стока с болот в весенний период определяется условиями поступления влаги, характером распределения снежного покрова и промерзания торфяной залежи. В летне-осеннюю межень отмечено снижение месячных величин стока с болот до $0,33 \text{ л}/(\text{с}\cdot\text{км}^2)$. В зимний период, как правило, наблюдается частичное или полное прекращение стока либо его величина ничтожно мала. В суммарном стоке р. Ключ доля стока с болот составляет до 69 %.

4.5. Особенности гидрологического режима рек заболоченных территорий

Основными факторами стока рек являются количество и интенсивность осадков, запасы воды в снеге и интенсивность снеготаяния, от которых зависит объем и другие элементы весеннего половодья, а также степень водопроницаемости почв, или водопоглотительная способность, определяющая так называемую поверхностную емкость речного бассейна. Изучение особенностей гидрологического режима заболочен-