

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*237

Б. В. БАБИКОВ

С - Петербургская лесотехническая академия

Бабиков Борис Васильевич родился в 1932 г., окончил в 1958 г. Ленинградскую лесотехническую академию, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения и гидромелиорации С.-Петербургской лесотехнической академии. Имеет более 100 печатных работ в области изучения гидрологического режима осушенных лесных болот.

**ФОРМИРОВАНИЕ СТОКА В ЛЕСАХ
НА ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ**

Исследовано влияние осадков, температуры воздуха, состояния древостоя на сток с осушенных лесных земель. Рассмотрена стокорегулирующая роль леса на осушенных землях.

The influence of precipitation, air temperature, stand state on the flow from peat soils has been studied. The flow-regulating function of forests on drained areas has been considered.

Сток является важнейшей составляющей водного баланса. Формирование стока – сложный процесс, происходящий под влиянием многих природных факторов, действие которых часто противоположно направлено. К основным факторам относятся осадки, температура воздуха, характер почвогрунтов, их состав, строение почвенного профиля и водопроницаемость, рельеф местности, характер растительного покрова, а на осушенных землях, кроме того, глубина каналов и расстояние между ними.

Цель нашей работы – изучение стока и других элементов водного баланса. Исследования выполняли круглогодично в течение 15 лет. Опытные участки располагались в лесу на верховом и переходном торфяниках, осушенных открытыми каналами глубиной 0,9...1,1 м. На вер-

ховом торфянике каналы проведены через 65, 130 и 205 м (сильная, средняя, слабая степень осушения), на переходном – через 128 м.

Древостой на участках сосновый, без примеси других пород. Класс бонитета до осушения V – Va, после осушения на верховом торфянике III – IV, на переходном I – II. Более подробная характеристика объектов исследования была приведена ранее [2].

Анализ экспериментальных данных показал, что необходимо выделять факторы приходной и расходной частей баланса, а также промежуточные стабилизирующие и регулирующие сток, оценивать их роль и значимость.

Осадки являются основным, а в условиях атмосферного водного питания практически единственным источником, определяющим приходную часть водного баланса. В весенний период сток в основном создается осадками, накопленными зимой в виде снега. По данным наблюдений, к началу снеготаяния запас воды в снеге составлял в лесу на верховом торфянике 96...98 мм, на переходном 87 мм. Меньший снежный покров на переходном торфянике объясняется большей сомкнутостью древесного полога. Сток талых вод в апреле в зависимости от степени осушения (расстояние между каналами) и состояния древостоя (класс бонитета) на верховом болоте варьировал от 60 до 77 мм, на переходном равнялся 55 мм. Связь стока и запаса воды в снеге характеризуется положительным коэффициентом корреляции 0,547...0,628, достоверным на 5 %-м уровне значимости. Относительно низкая связь этих величин объясняется действием на сток противоположно направленного фактора – объема аккумуляции почвы, определяемого глубиной грунтовых вод. За зимний период к началу снеготаяния на верховом торфянике грунтовые воды понижаются на 30...40 см, на переходном на 50...60 см. Вследствие большой порозности почва при низких уровнях грунтовых вод может вместить весь объем талых вод, включая и выпадающие в апреле осадки.

Глубина стояния грунтовых вод, с которой связан объем аккумуляции, оказывает влияние на сток талой воды. Коэффициент корреляции этих величин отрицательный и равен 0,444...0,598. Следовательно, снижение уровня грунтовых вод зимой и увеличение объема аккумуляции к весне замедляет и уменьшает сток, снижая пик расхода воды по каналам и другим водотокам. Накопленная (задержанная) почвой вода в дальнейшем в значительной степени поступает в осушительную сеть, но время ее стекания возрастает. В данном случае объем аккумуляции, определяемый уровнем грунтовых вод, выступает как регулирующий фактор, замедляющий сток.

Сток талых вод в апреле наибольший. Принято считать, что весенний сток увеличивается при повышении температуры воздуха. Вероятно, это справедливо для суточных расходов. Однако анализ 15-летних среднемесячных данных для верхового торфяника такой связи не подтвердил. Коэффициент корреляции 0,191...0,280 не позволяет говорить о наличии связи стока с температурой воздуха. В лесу на переходных торфяниках эта связь характеризуется отрицательным коэффициентом

корреляции 0,656, достоверным на 5 %-м уровне значимости. С повышением температуры воздуха сток в лесу на торфяных почвах снижается. По-видимому, происходит более интенсивное оттаивание почвы и освобождение почвенных пор от льда в верхних горизонтах. Увеличивается объем аккумуляции почвы, возрастает аккумуляция и задержание талых вод, что способствует стабилизации (выравниванию) поступления воды в каналы и регулированию весеннего стока.

Зависимости стока в апреле от выпадающих осадков не выявлено вообще. Коэффициент корреляции, не превышающий 0,1, показывает, что определяющим фактором весеннего стока являются талые воды, а не весенние осадки.

После стекания талых вод роль выпадающих осадков усиливается. В лесу на верховом торфянике в среднем за период вегетации положительный коэффициент корреляции между стоком и осадками составил 0,599...0,697 (значим на 5-м уровне); на переходном торфянике 0,349 (уровень значимости 10 %). Меньшая степень связи объясняется более низким положением грунтовых вод на переходном торфянике и большей аккумуляцией воды осадков в почве выше уровня грунтовых вод.

Теснота связи осадков и стока по месяцам различна. На верховом торфянике коэффициент корреляции в мае оказался равным 0,362, в июне, июле, августе и сентябре увеличился соответственно до 0,465; 0,566; 0,639 и 0,760.

В лесу на переходном торфянике в мае отмечается весьма слабая отрицательная связь (коэффициент корреляции 0,169). Достаточно тесная связь здесь наблюдается только в июне и июле (0,521 и 0,488), в августе и сентябре она не установлена. Исследования показывают, что летом сток определяют более сложные связи. В мае он зависит от запасов воды, сохранившейся в почве после весеннего снеготаяния и обеспечивающих высокое положение грунтовых вод. По-видимому, этим и объясняется относительно слабая связь между осадками и стоком в мае в лесу на верховом торфянике. В более высокобонитетном, лучше развитом древостое на верховом торфянике при высоких уровнях грунтовых вод, когда не ограничен капиллярный подток влаги к поверхности почвы, отрицательную корреляцию связи осадки – сток можно объяснить большим расходом влаги на суммарное испарение. В таких условиях при значительной транспирации на суммарное испарение расходуется не только доступная влага корнеобитаемой зоны, но и частично влага зоны капиллярной каймы, поступающая от грунтовых вод. При этом меняется тип водного режима почвы. Промывной тип, характерный для зоны избыточного увлажнения, в некоторой степени сменяется десукционным. В дальнейшем, когда грунтовые воды опускаются ниже возможной высоты капиллярного подъема, начинает выявляться положительная связь между осадками и стоком. С увеличением суммы осадков возрастает сток. Такое положение складывается в высокобонитетном древостое на переходном торфянике в июне и июле.

В дальнейшем, при значительном понижении грунтовых вод, выпадающие осадки аккумулируются почвой в зоне выше уровня грун-

товых вод, не подпитывая их и слабо влияя на сток. Исследования [1] показали, что при глубине грунтовых вод 70 см на их уровень не влияли ливневые осадки до 14 мм и почти не менялись его положение и сток при осадках 19...24 мм. Низким уровнем грунтовых вод при большей степени аккумуляции почвы и объясняется отсутствие зависимости между стоком и осадками в августе – сентябре в высокобонитетном древостое на переходном торфянике.

Суммарное испарение (физическое испарение и транспирация) зависит от температуры воздуха. В летнее время наблюдается снижение стока при повышении температуры. Однако в древостоях III –IV классов бонитета на верховом торфянике эта связь неустойчива и не всегда достоверна. В среднем за май – август коэффициент корреляции связи стока с температурой составил 0,478 (уровень значимости 10 %).

В высокобонитетном древостое на переходном торфянике устойчивая зависимость стока от температуры отмечается постоянно. Коэффициенты корреляции в мае, июне, июле, августе составляют соответственно 0,512; 0,586; 0,467 и 0,326 (значимы на 5–10 %-м уровне). Различная степень связи на верховом и переходном торфяниках объясняется различиями в состоянии древостоя (класс бонитета) и степени развитости древесного полога (биомасса). Коэффициент корреляции между стоком и массой хвои равен 0,437 и значим на 5 %-м уровне. Чем больше температура воздуха и биомасса древостоя, тем больше транспирационный расход влаги, меньше сток. Следовательно, летом температура воздуха и биомасса древостоя выступают как факторы стабилизирующие и влияющие на расходную часть водного баланса.

Одна из наиболее существенных фиксируемых расходных характеристик водного баланса – сток по осушительным каналам. Он существенно зависит от глубины каналов и расстояния между ними. Х. А. Писарьков [3] показал, что приток воды к каналам и сток по ним прежде всего определяются напором, вычисляемым как разность отметок уровней воды в каналах и глубины грунтовых вод посередине между каналами. Степень связи стока и напора на верховом торфянике при расстояниях между каналами 65, 130 и 205 м характеризуется коэффициентами корреляции 0,775; 0,664 и 0,744. На переходном торфянике коэффициент корреляции 0,757 (уровень значимости 5 %). Влияние напора при изменении уровней грунтовых вод проявляется по-разному. При высоком положении грунтовых вод (10...15 см от поверхности почвы), пока не сформировались кривые депрессии, а имеются только кривые спада уровней грунтовых вод, связи не наблюдается. В таких случаях в начале формирования кривой депрессии вода в каналы поступает быстро и в основном стекает через верхнюю часть откоса, как при внешнем водном питании. При формировании кривых депрессии и понижении грунтовых вод до глубины 15...25 см коэффициент корреляции составляет 0,581. С дальнейшим понижением грунтовых вод, когда кривые депрессии устойчиво сформировались, коэффициент корреляции увеличивается до 0,761 (уровень значимости 1 %).