

Б.В. Бабиков

С.-Петербургская государственная лесотехническая академия

Бабиков Борис Васильевич родился в 1932 г., окончил в 1958 г. Ленинградскую академию, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой почвоведения и Петербургской государственной лесотехнической академии, заслуженный деятель науки печатных работ в области гидрологии болот и их освоения.
E-mail: Subota_m@mail.ru



лесотехническую гидромелиорации С.-РФ. Имеет около 200

РАСХОД ВЛАГИ С ОСУШЕННЫХ ЛЕСНЫХ БОЛОТ

Рассмотрены результаты 15-летних исследований водопроницаемости, стока и суммарного испарения на осушенных облесенных болотах.

Ключевые слова: водный баланс, расход влаги, сток, водомерный пост, водопроницаемость, фильтрация, суммарное испарение.

Исследованию водопроницаемости и стока с болот посвящено большое количество работ [2, 4, 5 и др.]. Часть этих исследований выполнена на болотах, используемых под сельхозпользование или при торфоразработках. При этом установлено снижение стока во времени, что объясняется интенсивной осадкой и уплотнением торфа по мере отвода воды. Сток с осушенных облесенных болот при выращивании высокопродуктивных насаждений изучен в меньшей степени [1 и др.], хотя очевидно, что торф на используемых под сельскохозяйственное пользование действительно уплотняется при осадке. На облесенных болотах осадка также происходит, но уплотнению препятствуют корни растений, армирующие торфяной слой.

Методика исследований

Исследования проводили круглогодично, в течении 15 лет. В основу исследований положен метод водного баланса. Сток изучали на водомерных постах с гидрометрическими водосливами, установленными на каналах осушительной сети. Сток фиксировали по уровням воды в каналах на пороге водосливов с помощью самописцев «Валдай». Объем осадков учитывали по осадкомерам с использованием данных метеопоста Гидрометеослужбы.

Объектами исследования являлись олиготрофное и мезотрофное болота с глубиной залегания торфа 1,5...3,0 м. Болота осушены открытыми каналами глубиной 1,0...1,2 м, проведенными через 65, 130 и 205 м.

Водопроницаемость торфа во время осушения определяли методом восстановления воды в скважинах после откачки. После осушения водопроницаемость почв объекта в целом рассчитывали по модулям стока, используя формулу Роте.

Результаты исследования

Формирование и внутригодовое распределение стока зависит от интенсивности осушения, водопроницаемости торфа и ее изменения по глубине торфяной залежи. Полученные коэффициенты фильтрации существенно различались по глубине и типам болот. На олиготрофном болоте в верхнем слое до глубины 50 см коэффициент фильтрации в год осушения составлял 25,1 м/сут, на глубине 65...70 см снижался до 2,3 м/сут. На мезотрофном торфянике грунтовые воды располагались ниже. Коэффициент фильтрации таких торфяников на глубине 65...70 см составлял 7,9 м/сут, на глубине 73...117 см – 4,6 м/сут.

Для олиготрофного торфяника установлена слоистость и наличие деятельного и инертного горизонтов [2, 3], на мезотрофном торфянике такая слоистость не выявлена.

После осушения ситуация изменилась. По модулям стока, которые были получены по наблюдениям на водомерных постах, рассчитали коэффициенты фильтрации по формуле Роте:

$$K = qL^2/40H^2,$$

где K – коэффициент фильтрации, см/с;

q – модуль стока с 1 га, л/с;

L – расстояние между осушительными каналами, м;

H – напор, см.

Расчет коэффициентов фильтрации по модулям стока позволяет определять водопроницаемость не в какой-то точке торфяной залежи, а для всей залежи в целом. Некоторая неточность остается и в этом случае, поскольку вблизи каналов вода поступает по нижним, более плотным горизонтам. Напор вычисляли как разницу отметок уровня грунтовой воды посередине между каналами и уровня воды в каналах.

Многолетние наблюдения за стоком позволяют проанализировать изменение водопроницаемости во времени (через каждые 5 лет) по изменению коэффициентов фильтрации (табл. 1).

Таблица 1

Изменение водопроницаемости после осушения облесенных болот

Годы после осушения	Уровень грунтовых вод					
	высокий		средний		низкий	
	Напор, см	Коэффициент фильтрации, м/сут	Напор, см	Коэффициент фильтрации, м/сут	Напор, см	Коэффициент фильтрации, м/сут
Олиготрофное болото						
1...5	81	1,68	70	0,84	60	0,45
6...10	65	2,45	55	0,97	44	0,59
11...15	56	2,06	45	0,85	36	0,96
Мезотрофное болото						
1...5	101	9,60	82	2,30	62	0,96
6...10	87	16,68	72	4,66	49	1,34

Таблица 2

Распределение стока по периодам года

Тип болот	Осень (X–XI)	Зима (XII–III)	Весна (IV)	Лето (V–IX)	Итого за год
Олиготрофное	45,4/21,2	32,7/15,1	75,1/34,9	61,8/28,7	215,0/10,0
Мезотрофное	21,1/13,9	23,4/15,6	55,1/36,3	52,0/34,2	151,6/10,0

Примечания. 1. В числителе приведены данные в миллиметрах, в знаменателе – в процентах. 2. I–XII – месяцы.

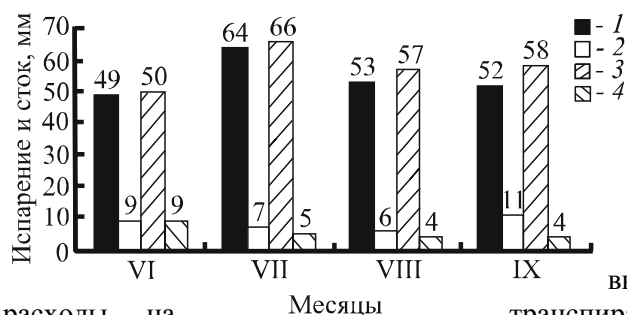
Исследования показывают, что на осушенном олиготрофном болоте после осадки торфа водопроницаемость верхних горизонтов резко снижается. С течением времени фильтрация увеличивается. На мезотрофном болоте водопроницаемость значительно выше, чем на олиготрофном, особенно в верхних горизонтах. Это можно объяснить увеличением массы корней, которые армируют торфяные горизонты.

С увеличением водопроницаемости можно было бы ожидать увеличения стока. Однако модули стока снижаются, особенно, на олиготрофном болоте.

Как видно из данных табл. 2, сток по каналам происходит круглогодично, но он различен на олиготрофном и мезотрофном болотах. Наименьший сток (около 15...16 % в год) наблюдается в зимний период, когда отводится полностью вода грунтовых запасов. Осадки в виде снега почти не пополняют почвенные влагозапасы, что приводит к повышенному стоку весной. Только за апрель отводится 35...40 % годового стока. В годы интенсивного снеготаяния сток апреля может составлять до 50 % годового стока. Значительная часть стока приходится на май: 13 % – на олиготрофном болоте, 19 % – на мезотрофном. За летний период (VI–IX) сток составляет 13...15 % от годового, что сравнимо с зимним периодом.

Основной расход влаги летом – это суммарное испарение за счет физического испарения и транспирации древостоя. На мезотрофном болоте древостой представлен сосняками 1-1а класса бонитета, на олиготрофном – 2-3 класса бонитета. Суммарное испарение за четыре месяца (VI–IX), вычисленное по уравнению водного баланса, на олиготрофном болоте составило 219 мм, на мезотрофном – 231 мм. Сток за этот период по типам болот – соответственно 34 и 23 мм.

Доля летнего стока (VI–IX) на олиготрофном и мезотрофном болотах соответственно 13 и 9 % от общего расхода влаги за этот период. Связь между стоком и суммарным испарением приведена на рисунке.



Соотношение суммарного испарения (1, 3) и стока (2, 4): 1, 2 – олиготрофное болото; 3, 4 – мезотрофное болото

Поскольку развивающийся после осушения

высокобонитетный древостой увеличивает расходы на транспирацию и суммарное испарение, можно предполагать, что осушение болот ухудшает водное питание рек. Однако сопоставление стока с болот со стоком реки в зоне исследования показало, что в летний период модули стока с болот на 50...60 % выше, чем в реке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бабиков Б.В.* Экология сосновых лесов на осушенных болотах. СПб.: ИЗО «Наука», 2004. 166 с.
2. *Иванов К.Е.* Водообмен в болотных ландшафтах. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 280 с.
3. *Лопатин В.Д.* «Гладкое» болото (торфяная залежь и болотные фракции) // Ученая записка ЛТУ № 166. Серия географических наук. Вып. 9. С. 95–181.
4. *Лундин К.П.* Водные свойства торфяной залежи. Минск: Урожай, 1954. 210 с.
5. *Маслов Б.С.* Режим грунтовых вод переувлажненных земель и его регулирование. М.: Колос, 1970. 230 с.

Поступила 30.05.11

B.V. Babikov

S.-Petersburg State Forestry University

Water Discharge from the Wooded Bogs

The results of the 15-years investigation of water permeability, water discharge, cumulative evaporation and water yield at the wooded bogs are described.

Keywords: hydrologic balance, water discharge, water yield, hydrometric station, water permeability, filtering, cumulative evaporation.

