

ОСОБЕННОСТИ МИКРОКЛИМАТА НА ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКАХ

В. К. ПОДЖАРОВ

(Белорусский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства)

Выработанные торфяники представляют собой искусственные образования в виде полей и карьеров. Основной объект сельско-и лесохозяйственного освоения—поля, вышедшие из-под фрезерной добычи торфа. Они имеют форму прямоугольных площадей (карт), огороженных канавами разного назначения, со слегка прогнутой корытообразной поверхностью. Последнюю слагают донные слои торфа, а местами и обнажения минерального грунта.

Облесение таких площадей представляет значительные трудности. В связи с этим нами по заданию Министерства лесного хозяйства БССР с 1966 по 1969 г. разрабатывались способы создания лесных культур. Объекты исследования располагались в Осиповичском и Бобруйском лесхозах на торфомассивах «Татарка» и «Редкий рог». Опытные культуры заложены на оторфованных участках и минеральных обнажениях разных полей.

Различия в успешности культур побудили нас проанализировать влияние микроклимата на приживаемость, рост и развитие сеянцев и саженцев основных древесных пород. Методика работ заключалась в организации наблюдательных пунктов, на которых в мае—сентябре измерялись радиационный баланс, максимальные и минимальные температуры поверхности почвы и температуры на глубинах 5, 10, 15, 20 и 40 см. Зимой раз в месяц, а весной через 15 дней замерялась глубина промерзания почвы путем копки ямок в 5 точках, взятых методом случайной выборки. Степень повреждения древесных пород морозами и заморозками устанавливалась на основании сплошных перечетов опытных и опытно-производственных культур.

Наблюдения, проведенные О. А. Белоцерковской, показали, что радиационный баланс оголенного слабо покрытого растительностью торфа при малой и переменной облачности в июньско-июльский день на 37—40% больше, чем радиационный баланс песчаного обнажения. В пасмурную погоду различия увеличиваются до 2,1 раза, хотя абсолютная величина баланса падает на 35—51%. С увеличением степени покрытия почвы растительностью показатели радиационного баланса выравниваются и при покрове более 70% практически не различаются.

Изменение степени увлажнения торфяных полей влияет на теплопоглощательную способность почв. Поглощение тепла торфяной залежью низких полей при влажности торфа 56—71% от сырой навески и глубине грунтовых вод 45—58 см на 15—30% большее, чем поглощение таким же субстратом средних местоположений, имеющим влажность 33—48% и уровень вод 123—126 см.

Поток тепла в торфяную залежь средних полей в июньско-июльский день не превышает $3,6 \text{ кал/см}^2 \cdot \text{ч}$, а в песок— $5,2 \text{ кал/см}^2 \cdot \text{ч}$, что соответственно составляет 11,2 и 17,5% от радиационного баланса. При покрытии почвы растительностью в пределах 60—80% он уменьшается до 7%.

Подсушка верхних слоев торфа ослабляет теплопроводность почвы. При падении влажности на 10—15% от сырой навески теплопередача уменьшается почти в 2 раза. Рыхлый воздушно-сухой торф, по существу, является изолятором, его теплопроводность равна $0,0003—0,0005 \text{ кал/см} \cdot \text{сек} \cdot \text{град}$.

Все эти свойства торфяной залежи ведут к отклонению метеорологических показателей от нормы. Одним из таких специфических факторов, проявляющихся в весенне-летний период выступает сильный перегрев в отдельные моменты поверхности почвы на средних участках с глубиной стояния грунтовых вод более 60 см (табл. 1). В полуденные часы ясных дней поверхность почвы нагревается до $54—58^\circ\text{C}$. На отдельных участках при прямом падении лучей и высокой чистоте воздуха температура иногда может подниматься до 65°C , что вызывает ожог корневой шейки и приводит к гибели всходов. На низких полях в связи с повышенной влажностью почвы подобные явления не имеют места.

Таблица 1

Максимальные температуры корнеобитаемого слоя почвы
в ясные и жаркие июньско-июльские дни, $^\circ\text{C}$

Способ обработки почвы	Вид грунта	Степень покрытия почвы растительн. %	Поверхность почвы	На глубинах, см				
				5	10	15	20	40
<i>Среднее поле, уровень грунтовых вод 91—153 см</i>								
Целина	Торф	до 15	55,0	25,1	18,8	17,5	16,8	14,3
	Песок	»	50,9	28,9	22,6	20,7	19,5	16,2
Борозда	Торф	»	54,1	22,4	16,2	14,8	13,8	11,2
	Песок	»	48,0	27,2	20,3	18,8	18,0	15,5
Вал	Торф	»	56,3	25,3	18,2	16,8	15,9	14,0
	Песок	»	50,0	29,0	24,1	21,6	20,0	16,1
Вспашка	Торф	»	58,2	25,0	17,5	15,9	15,0	13,5
	Песок	»	52,0	29,1	21,5	20,3	19,3	16,0
	Торф	40	56,7	24,8	17,2	15,8	15,0	13,2
	Песок	80	47,3	22,6	16,0	15,0	14,6	13,2
<i>Низкое поле, уровень грунтовых вод 10—58 см</i>								
Целина	Торф	15	34,7	24,0	19,0	17,2	16,0	13,5
Борозда	»	»	30,2	22,1	18,0	15,2	14,8	12,5
Вал	»	»	46,3	26,1	20,6	17,7	16,4	14,3
Вспашка	»	»	43,1	23,5	18,5	16,2	15,2	13,0
	»	40	40,3	22,9	18,1	15,9	14,9	12,8
	»	80	29,5	22,1	17,8	15,6	14,6	12,5

Травяной покров, притеняя почву, ослабляет ее нагрев. При покрытии около 80% максимальные дневные температуры поверхности торфа уменьшаются на $10—15^\circ\text{C}$.

Установлено, что максимальные температуры несколько выше на вспашке, ниже на гребнях валов, еще ниже на целине и в свежепрове-

Таблица 2

Выраженность летних заморозков на выработанных торфяниках, °С

Ме- сяца	Чис- ла	Средние поля										Низкие поля		
		торф					лесок					торф		
		цели- на	нап. да	вспаш- ка	цели- на	бороз- да	цели- на	бороз- да	нап. да	вспаш- ка	цели- на	бороз- да	нап. да	вспаш- ка
1968 г.														
VI	5	-2,0	-3,0	-2,5	-3,0	1,0	0,0	0,5	0,0	-0,2	0,0	-0,5	-1,0	
VII	13	0,5	-0,5	1,0	-0,2	3,5	4,0	5,0	4,0	2,0	4,0	2,0	0,7	
	15	0,0	-0,5	0,0	-0,5	4,0	3,5	4,0	4,0	1,5	4,0	1,0	0,3	
	22	1,3	0,0	1,0	0,0	5,0	4,5	6,0	5,0	2,5	5,0	2,0	1,5	
VIII	1	0,0	-0,3	0,0	-0,2	4,0	3,0	3,5	4,0	1,3	4,0	0,8	0,8	
1969 г.														
VI	4	-0,5	-1,5	-0,5	-1,0	3,5	2,0	2,5	2,0	1,0	3,0	1,5	1,0	
	7	0,5	-1,0	0,0	-0,5	4,3	2,8	3,0	4,0	1,8	4,0	1,2	0,3	
	23	-0,5	-2,0	-1,0	-1,5	2,4	2,3	2,5	2,5	0,7	2,5	1,0	0,0	
VII	16	1,2	0,5	-0,5	-0,3	4,8	5,0	3,0	4,5	2,2	4,5	2,0	1,8	
VIII	7	1,0	0,0	-0,7	-0,2	4,5	4,8	3,0	4,2	2,0	4,2	1,7	1,5	

Примечание. Уровни грунтовых вод в период наблюдений колебались на средних полях от 91 до 153, на низких от 10 до 58 см.

денных бороздах. Эти показатели меняются в зависимости от угла падения лучей к деятельной поверхности. При этом песчаные обнажения нагреваются на 4—6, а в отдельные пики на 10°C слабее, чем торф.

Прогрев торфяной почвы в глубину резко падает. Уже на глубине 5 см даже в очень жаркие дни температуры не поднимаются выше 26°C. Углубление в почву приводит к снижению температуры.

Температурный режим торфяной почвы разных полей различается слабо. Повышенная влажность залежи на низких местоположениях способствует ее лучшему прогреву в диапазоне 10—15 см. На глубине 40 см температуры летом более или менее постоянны и равны 12—13°C. За счет механического понижения деятельной поверхности слабее прогревается торф под дном борозд и сильнее в центре валов. При нормальном уровне поверхности залежь лучше нагревается в уплотненном целинном состоянии и хуже во взрыхленном (вспаханном).

Песчаные обнажения прогреваются сильнее и глубже, чем торф.

Вторым фактором, играющим решающую роль в жизни растительности, являются поздние весенние и ранние осенние заморозки. Вероятность их наступления сильно увеличивается в засушливые периоды весной и осенью. Наиболее опасны оторфованные участки в понижениях средних и высоких полей. Минимальные температуры поверхности обнажений рыхлого и сухого торфа в летние ясные ночи на 3,0—5,0°C ниже, чем песка (табл. 2). Это приводит к тому, что на торфяниках заморозки возможны тогда, когда на окружающих минеральных землях они не предвидятся. Так, в 1968—1969 гг. на отдельных позициях средних полей торфмассива «Татарка» заморозки фиксировались соответственно по годам в мае 12 и 10, июне 1 и 2, июле 1 и 1, августе 1 и 1, сентябре в 19 и 15 раз.

Увлажнение залежи сильно ослабляет выхолаживание верхнего слоя почвы и припочвенного воздуха. Поэтому почвы на низких полях практически обеспечивают полную защиту растений от заморозков в течение всего лета.

Травяной покров существенно изменяет характер излучающей поверхности и баланс тепла в припочвенном слое воздуха, уменьшает вероятность наступления заморозков. Однако в окнах высокого и густого покрова последние возможны чаще и большей силы.

Обработка почвы путем вспашки и боронования сильно увеличивает рыхлость торфа, уменьшает его теплотвердость и увеличивает излучение. Это способствует падению ночных температур поверхности и припочвенного воздуха. Рифленая поверхность типа вал-борозда выхолаживается сильнее, чем плоская. Вал излучает значительно больше энергии, чем борозда, но заморозки на нем менее вероятны.

Третий неблагоприятный для вегетации растений фактор — специфика промерзания и оттаивания торфяных почв. Зимнее промерзание торфа вследствие значительного промачивания залежи осенними дождями и резкого повышения теплопроводности приближается к промерзанию минерального грунта. Исследования показали, что интенсивнее этот процесс идет в валах за счет бокового выхолаживания, несколько слабее и неоднороднее на вспашке и еще меньше на уплотненной целине. Высокое осеннее стояние грунтовых вод и прикрытие почвы мульчирующими материалами (листва, хвоя, трава, снег) ослабляет ее промерзание. Процесс оттаивания почвы на оторфованных низких полях и минеральных обнажениях средних и высоких обычно начинается снизу уже в марте, и чаще всего разморозка наступает до полного схода снегового покрова. Прогрев торфа на повышенных местоположениях при уровне

грунтовых вод глубже 0,5 м вследствие быстрого подсыхания верхнего слоя резко ухудшается. Мерзлота при сухой погоде может сохраняться до середины мая. Оттаивание почвы усиливается при пасмурной погоде после прошедших дождей.

Специфические особенности микроклимата на выработанных торфяниках существенно влияют на приживаемость, рост и развитие лесных культур. Успешность посадок основных древесных пород в первые годы сильно зависит от поздних весенних, летних и ранних осенних заморозков. Повреждаемость насаждений низкими температурами (табл. 3)

Таблица 3

Повреждаемость морозами и заморозками основных древесных пород на торфяных выработках, %

Порода	1-й год				2-й год				3-й год			
	средняя высота, см	вымерзло	обмерзло	повреждено заморозком	средняя высота, см	вымерзло	обмерзло	повреждено заморозком	средняя высота, см	вымерзло	обмерзло	повреждено заморозком

Среднее поле

Сосна обыкновенная	6	—	—	—	17	—	—	—	43	—	—	—
Ель обыкновенная	20	—	3	17	31	—	4	26	40	—	2	14
Лиственница сибирская	15	—	1	19	20	—	1	15	28	—	—	14
Дуб черешчатый	10	13	100	—	14	22	100	—	19	26	100	—
Ольха черная	42	26	43	48	53	26	30	54	75	42	57	39
Береза бородавчатая	51	—	—	—	116	—	—	—	175	—	—	—
Осина	32	—	12	27	51	—	7	34	63	36	4	41

Низкое поле

Сосна обыкновенная	8	—	—	—	22	—	—	—	47	—	—	—
Ель обыкновенная	22	—	3	4	34	—	1	3	43	—	—	3
Лиственница сибирская	16	—	—	2	24	—	—	2	34	—	—	1
Дуб черешчатый	17	3	28	26	21	4	12	18	25	6	25	31
Ольха черная	54	9	53	18	89	9	1	13	146	9	30	17
Береза бородавчатая	52	—	—	—	116	—	—	—	168	—	—	—
Осина	128	—	14	12	146	—	6	8	159	—	9	5

Примечание. Процент вымерзших особей дается в нарастающем итоге от высаженных, а обмерзших и поврежденных—от растущих к началу осени предыдущего года.

свидетельствует, что на хорошо осушенных торфяных почвах в условиях Белоруссии особенно чувствительны к морозам ольха черная и дуб черешчатый. На оторфованных участках средних полей ольха вымерзает в первую зиму до 26 и сильно обмерзает до 43%. В последующие годы процесс отпада по этой причине усиливается, что практически делает невозможным создание полноценных культур ольхи. Дуб черешчатый

полностью вымерзает реже, однако летнее обмерзание молодых побегов распространено настолько сильно, что он буквально «не может оторваться от почвы».

Значительно слабее повреждаются ель обыкновенная и осина. Обмерзание и усыхание верхушечных побегов у первой составляет в первые три года 1,8—3,4%, а побивание хвои, кончиков молодых и неодревесневших побегов 14—26%. Но это не сопровождается гибелью растений. Повреждение верхушечных побегов заморозками наблюдается и у осины. Как ни странно, на этой категории площадей иногда обмерзают побеги и значительно чаще хвоя у лиственницы сибирской. Практически не повреждаются низкими температурами сосна обыкновенная, береза бородавчатая и пушистая.

На низких полях при близком стоянии грунтовых вод вымерзание наблюдается только у ольхи. В отдельные годы возможно обмерзание части насаждений, но оно не сопровождается отмиранием стволиков. Ель и дуб на таких местоположениях повреждаются заморозками в 4—8 раз слабее. Молодые неодревесневшие побеги осины часто обмерзают и здесь, но усыхания саженцев не наблюдается. Наиболее заморозкоопасная зона на средних полях—это 80-сантиметровый припочвенный слой, а на низких—слой от 60 до 150 см.

На минеральных обнажениях всех полей обмерзание даже чувствительных к низким температурам пород наблюдается весьма редко.

Ослабление вредного воздействия низких и высоких температур, глубокого промерзания и затяжного оттаивания торфяных почв возможно за счет уменьшения норм осушки и пескования верхнего слоя залежи. Однако первое неосуществимо на средних и высоких полях выработанных торфяников в связи с тем, что подъем грунтовой воды до желаемых отметок может вызвать затопление низких полей и выключить их из хозяйственного оборота. Улучшение физических свойств торфа путем насыпки минерального грунта весьма трудоемко и экономически неоправдано. Поэтому во всех случаях необходимо стремиться путем обработки почвы вывернуть подстилающие залежь горизонты на поверхность. При мелком остаточном слое торфа это возможно при обычной вспашке. Все участки, где подобное мероприятие не достигает цели, следует культивировать породами, устойчивыми к заморозкам.