

# РЕАКЦИЯ СОСНОВОГО ДРЕВОСТОЯ И ТРАНСФОРМАЦИЯ СВОЙСТВ ЛЕСОБОЛОТНОГО ТОРФА НА ЭКСТЕНСИВНОЕ ОСУШЕНИЕ СФАГНОВОГО БОЛОТА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

*Р.В. СОЛНЦЕВ,*

*аспирант кафедры лесных культур и мелиорации,*

*А.Н. ГУЛИН,*

*инженер кафедры лесных культур и мелиорации, Уральский ГЛТУ*

**Ключевые слова:** *сосна обыкновенная, сосняки, древостой, осушение, торф.*

Известно, что осушение заболоченных лесов способствует изменению таксационных характеристик древостоя [1]. В связи с этим проведены многочисленные исследования по взаимосвязи таксационных характеристик древостоя с географическими и лесорастительными

условиями, возрастом древостоя, давностью осушения, метеорологическими факторами [2].

Но вопросы, связанные с особенностью возрастных пределов реакции древостоя на осушение, её давностью и степенью осушения, изменением почвенных



620100, г. Екатеринбург,

Сибирский тракт, 36;

тел.: 8 (343) 262-97-89,

8-904987495;

e-mail: [s.roma.v@e1.ru](mailto:s.roma.v@e1.ru)

характеристик осушаемых сфагновых болот в условиях южной тайги Среднего Урала изучены недостаточно.

***Scotch pine, pine forest,  
forest stand, drainage, peat.***

Наши исследования проведены на стационаре «Северный». Он расположен в Уральском учебно-опытном лесхозе (УУОЛ) на территории Северского (кв. 28, 33) и Паркового (кв. 1, 2, 13, 14) лесничеств. Стационар заложен профессором А.С. Чиндяевым зимой 1997/1998 на площади 120 га [3] на сфагновом болоте, осушенном системой открытых каналов с расстоянием между ними от 64 до 210 м. Торфяная залежь представлена сфагновым, пушицевым и фускум-торфом мощностью до 7 м и характеризуется высокой трофностью. Таксационные характеристики чистых сосняков до осушения имели следующие показатели: возраст колеблется от 107 до 110 лет, запас – от 104 до 205 м<sup>3</sup>/га, полнота – от 0,72 до 1,08, бонитет V-Va, в типологическом отношении – осоково-кустарничковые и кустарничково-сфагновые [3].

#### Цель и методика исследований

Целью исследований является установление реакции соснового древостоя на 20-летнее осушение сфагнового болота в условиях Среднего Урала. Задачи работ: оценка изменений гидрологического режима, динамики трофности торфа и лесоводственно-таксационных характеристик древостоя, анализ хода роста сфагновых сосняков по диаметру на различном расстоянии до канала.

Изучение уровня почвенно-грунтовой воды (ПГВ) осуществлялось по методике С.Э. Вомперского (1964).

Определение водно-физических свойств торфа проводилось по методике В.Г. Минеева (1989), И.С. Кауричева (1973) по горизонтам 0-10; 11-20; 21-30 см на 4 постоянных пробных площадях. Данные агрохимических свойств торфа получены ФГУ ГЦАС «Свердловский».

На 4 пробах анализ лесоводственно-таксационных показателей древостоя выполнялся с использованием общепринятых в лесоводстве и таксации

методик и положений [4]. Сплошной перерез выполнялся по 2 см ступеням толщины. Высота древостоя на каждой пробе рассчитана выборочно-ступенчатым способом. На каждой пробе подбирались необходимое количество моделей со средними таксационными характеристиками древостоя.

Исследование реакции древостоя на осушение проведено по кернам, которые взяты при помощи возрастного бура по 9 шт. на ППП на высоте 1,3 м с восточной стороны света, а также по спилам при анализе хода роста. Величина прироста по кернам и на спилах определялась на измерительном комплексе Lintab в лаборатории ИЭИЖ РАН г. Екатеринбурга по методике, представленной в пособии проф. С.Г. Шиятовым и др. (2000).

Для оценки влияния осушения использованы данные постоянной пробной площади неосушенного сфагнового болота (контроль) в кв. 1 Паркового лесничества УУОЛ [3].

#### Результаты исследований

Наблюдения за уровнем ПГВ показали, что колебания уровня ПГВ на объекте исследований не отличаются от общих закономерностей уровня ПГВ на осушаемых территориях [5]. Повышение уровня ПГВ наблюдается весной (с марта по апрель) в среднем до 6,6 см. Последующее снижение – после весеннего максимума, с мая (13,4-25,9 см) по июль (28,1-42,5 см). Затем наступает летний минимум, приходящийся в основном на август, с уровнем ПГВ 38,4-62,7 см. Осеннее повышение наблюдается в сентябре – октябре на уровне 26,6-52,3 см. И зимний минимум отмечается в феврале – марте на уровне 21-74 см (рис. 1).

С увеличением расстояния между каналами средневегетационный показатель ПГВ на середине межканального пространства уменьшается. Так, при расстоянии 192-210 м он равен 25,98 см,

на расстоянии 164-172 м – 36,77 см и с расстоянием 64-66 м – 29,18 см.

Следует отметить, что от середины межканального пространства до канала уровень ПГВ снижается всего на 6,4-11,5 см, а вблизи канала резко понижается ещё на 12,2-32,2 см, что в 1,9-2,8 раза ниже. Таким образом, кривая депрессии ПГВ имеет выровненную среднюю часть с кривыми спада и с увеличением расстояния между каналами выглядит более пологой (рис. 2).

В среднем обеспеченность нормы осушения с мая по сентябрь на объекте составляет 44,2%. На гидростворах с расстоянием 210 м обеспеченность равна 33%, при расстоянии 172 м – 66%, при 64 м – 50%. Очевидно, что этот показатель зависит не только от межканального расстояния, но и от характеристик древостоя.

На 20-й год после начала осушения выявлена тенденция улучшения агрохимических свойств верхних слоев торфа. Это обуславливает активизацию процесса потребления питательных веществ, отражающегося на приростах по диаметру древостоя.

Торф осушаемого сфагнового болота по агрохимическим показателям в сравнении с торфом неосушенного болота содержит больше подвижного фосфора (в 2 раза), подвижного калия (в 15 раз), аммонийного и нитратного азота меньше (в 6 раз), по процентному содержанию влаги и зольных веществ они мало отличаются (табл. 1).

На осушаемом сфагновом болоте отмечено увеличение объёмной массы всего на 0,01 г/см<sup>3</sup>, удельной массы – на 0,04 г/см<sup>3</sup> на глубине до 10 см при расстоянии между каналами 172 м. На остальных пробах общая картина осталась без изменений. На прежнем уровне остались пористость, влагоёмкость и влажность объёмная. Количество зольных веществ уменьшилось на 57%. С увеличением зольности торфа возрастает и объёмная масса. И чем больше объёмная масса, тем торф плотнее и больше питательных веществ концентрируется в нём. Следовательно, выше его лесомелиоративная ценность (Шведова и др., 1989).

Реакцию древостоя через 20 лет после осушения можно охарактеризовать изменением основных лесоводственно-таксационных показателей (табл. 2). Так, наблюдается их увеличение в среднем по диаметру на 6%, высоте – 12%, запасу – 3%, но произошло уменьшение количества деревьев на 17%, полноты – на 5% в сравнении со значениями этих показателей до осушения.

Приросты по диаметру на середине межканального пространства (64 м) увеличились только у деревьев диаметром 12 см. Вблизи канала увеличение прироста отмечено у деревьев диаметром 10 и 8 см в пределах 200-400%.

При расстоянии между каналами 172 м увеличение прироста по диаметру зафиксировано только возле канала у де-

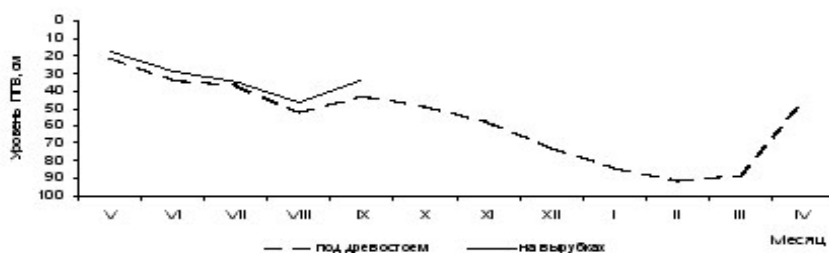


Рисунок 1. Годовая динамика уровня ПГВ по месяцам года на осушаемом сфагновом болоте

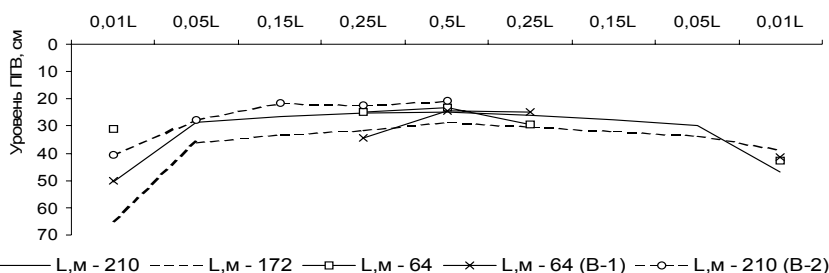


Рисунок 2. Кривая депрессии уровня ПГВ при разном расстоянии между каналами (L, м) и разном расстоянии от канала: 0,01-0,5 L

ревьев диаметром 10 см – на 20-60%, диаметром 12 см – от 300 до 400%.

На межканальном пространстве 210 м реакция выявлена только в первые два пятилетия у древостоя диаметром 16 см (80%), а последующие годы прослеживается стабилизация величины прироста.

При анализе хода роста древостоя по диаметру также выявлено, что I пятилетие, вероятно, является периодом постмелиорационной адаптации, так как продолжается снижение приростов. Увеличение приростов прослеживается во II и III пятилетиях в 1,5-2,0 раза (увеличение отмечено всего на 0,2 мм), а в IV пятилетии снова происходит снижение приростов по диаметру (рис. 3). Следует отметить, что у древостоя на неосушаемом болоте с возраста 130 лет до 215 лет происходит постепенное снижение приростов по толщине в 7 раз. Это можно объяснить естественным старением древостоя.

Существенного влияния динамики климатических факторов на прирост по диаметру за вегетационный период роста древостоя не обнаружено, возможно, из-за разности характеристик микроклимата, так как метеопосты удалены от района исследований на 35-45 км [3], малой отзывчивости деревьев в большом возрасте и состоянии осушительной сети [6].

Наибольший лесоводственный эффект выявлен на межканальном пространстве до 172 м, где абсолютный прирост увеличился в 4 раза в течение 15 лет. На это может влиять уровень ПГВ, трофность торфа, возраст и полнота древостоя. Во всех остальных условиях роста леса в пределах объекта исследования его реакция на прирост по диаметру в связи с осушением не превышает 10 лет. Величина прироста различная с удалением от канала в 1,5 раза.

#### Выводы. Рекомендации

На основании исследований 20-летнего осушения сфагнового болота в условиях Среднего Урала можно заключить следующее.

1. Гидрологический режим характеризуется средними вегетационными значениями ПГВ, колеблющимися в пределах от 23,3 до 36,7 см, обеспеченностью 33-66%, что является недостаточным для данных древостоев.

2. Подтверждается описанное ранее [1] влияние осушения на агрохимические свойства корнеобитаемых слоёв торфа, тесно связанное с межканальным расстоянием.

3. За счёт улучшения трофности торфа активизируется процесс потребления питательных веществ, сказывающийся на приростах древостоя, который увеличивается в 4 раза.

4. Лесоводственный эффект за 20-летний период осушения наблюдался только в последние 15 лет, то есть первое пятилетие действительно можно охарактеризовать как период адаптации [2].

В связи с полученными результатами исследований можно рекомендовать уменьшение расстояния между канала-

ми осушительной сети до 85 м и проведение лесохозяйственных мероприятий, направленных на удаление спелых и перестойных древостоев на осушаемых сфагновых болотах Среднего Урала в течение первых 10-15 лет после осушения, так как по истечении 20 лет после проведения осушения рост продуктивности древостоев снижается. И дополнительно тем самым можно улучшить естественное лесовозобновление насаждений за счёт снижения конкуренции за элементы питания между представителями фитоценоза.

Таблица 1  
Агрохимические показатели торфа сфагнового болота на 20-й год после осушения в среднем по толщине торфа 0-30 см

| Показатель                    | Размерность       | Болото        |             |
|-------------------------------|-------------------|---------------|-------------|
|                               |                   | осушенное     | неосушенное |
| Подвижный фосфор              | мг/на 100 г       | 1,0           | 2,2         |
| Подвижный калий               | мг/на 100 г       | 17,0          | 9,1         |
| Аммонийный азот               | мг/на 100 г       | не обнаружено | 50,3        |
| Нитратный азот                | мг/на 100 г       | не обнаружено | 5,0         |
| Щелочногидролизированный азот | мг/на 100 г       | 39,0          | -           |
| Зола                          | %                 | 4,2           | 4,2         |
| Кислотность                   | pH                | 3,1           | 3,2         |
| Влажность                     | %                 | 89,7          | 89,3        |
| Объёмная масса                | г/см <sup>3</sup> | 0,09          | -           |
| Удельная масса                | г/см <sup>3</sup> | 1,4           | -           |
| Пористость                    | %                 | 91,2          | -           |
| Влагоёмкость                  | %                 | 1252,3        | -           |

Таблица 2  
Краткая лесоводственно-таксационная характеристика произрастающего на осушаемом сфагновом болоте древостоя до и после 20 лет осушения

| № ПП | Расстояние между каналами, м | Средний уровень ПГВ, см | Средние |      |        | Полнота | Класс бонитета | Число деревьев, тыс. экз./га | Запас, м <sup>3</sup> /га |
|------|------------------------------|-------------------------|---------|------|--------|---------|----------------|------------------------------|---------------------------|
|      |                              |                         | Д, см   | Н, м | А, лет |         |                |                              |                           |
| 2    | 210                          | 27,7±1,1                | 14,2    | 13,6 | 110    | 1,08    | V              | 2,0                          | 205                       |
|      |                              |                         | 14,0    | 14,2 | 130    | 0,99    | V              | 1,9                          | 219                       |
| 23   | 172                          | 35,6±4,1                | 9,8     | 6,6  | 107    | 0,77    | Va             | 2,2                          | 109                       |
|      |                              |                         | 10,9    | 8,0  | 116    | 0,66    | Va             | 1,5                          | 80                        |
| 14Д  | 64                           | 30,1±3,9                | 10,5    | 8,5  | 110    | 0,72    | Va             | 2,3                          | 104                       |
|      |                              |                         | 11,8    | 10,0 | 130    | 0,84    | Va             | 2,1                          | 131                       |
| K*   | -                            | -                       | 13,0    | 9,1  | 105    | 0,48    | Va             | 1,0                          | 66                        |
|      |                              |                         | 13,3    | 8,4  | 125    | 0,61    | Va             | 1,1                          | 76                        |

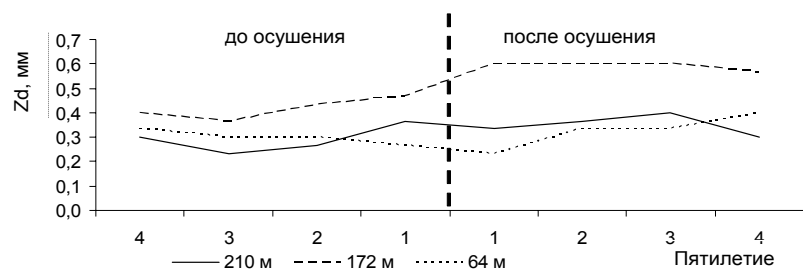


Рисунок 3. Прирост по диаметру древостоя до и после осушения при различной длине между каналами (м) и толщине ствола (Zd)

#### Литература

- Вомперский С. Э. Биологические основы эффективности лесосушения. М.: Наука, 1968. 312 с.
- Корепанов А. А., Дружинин Н. А. Динамика прироста сосняков после осушения // Гидролесомелиорация: задачи и координация исследований: инф. м-лы / СПбНИИЛХ. СПб., 1994. С. 58-62.
- Чиндяев А. С. Лесоводственная эффективность осушения болотных лесов Среднего Урала. Екатеринбург: УГЛТА, 1995. 186 с.
- Анучин Н. П. Лесная таксация. Л.; М., 1960. 530 с.
- Красильников Н. А. Влияние сгущения осушительной сети на водный режим верхового болота в Калининградской области // Гидролесомелиорация и ведение лесного хозяйства на осушенных землях: инф. м-лы / СПбНИИЛХ. СПб., 1993. С. 66-68.
- Буш К. К., Клявинш Я. Я., Майке П. М., Сабо Е. Д. Осушение лесных земель. М.; Л.: Гослесбуиздат, 1960. 160 с.