

УДК 630.181.65

**ДИНАМИКА РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА *PINUS SYLVESTRIS*
НА ФОНЕ РЕЗКИХ ИЗМЕНЕНИЙ
ПОЧВЕННО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

С.И. Шабанов, В.К. Тохтарь

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

На основании изучения особенностей формирования годичных колец *Pinus sylvestris* L. в условиях резких колебаний уровня грунтовых вод рассмотрена реакция насаждений различного возраста на изменения почвенно-гидрологических условий.

Ключевые слова: дендрохронология, радиальный прирост, уровень грунтовых вод, лесные экосистемы.

Введение. В наиболее сухое время вегетационного периода влага, доступная растениям становится фактором, лимитирующим их развитие. Вследствие этого повышение уровня грунтовых вод в степных и лесостепных районах приводит к увеличению значений бонитета древесных растений [3; 4]. Однако в случае переувлажнения ухудшаются условия аэрации, что может привести не только к замедлению роста деревьев, но и их гибели [2; 5]. В зонах шахтных выработок грунта на Донбассе повышение уровня грунтовых вод приводит к трансформации гидрологического режима почв даже на участках с низким уровнем грунтовых вод. Влажность относительно лёгкой супесчаной и легкосуглинистой почвы уже на глубине 50–100 см резко возрастает (до 25%), а в более низких слоях – до 45%. В случае же гибели расположенных на подтапливаемых участках насаждений не востребуемая растениями влага накапливается в почве и может вызвать существенные изменения гидрологического режима. В таких условиях структурно-функциональная организация лесных биоценозов может нарушаться необратимо [7]. Таким образом, не только дефицит влажности, но и её избыток, вызванный антропогенным воздействием, создают лимитирующие гидрологические условия функционирования экосистем.

Основной целью исследования было изучение реакции прироста сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на пробных площадях Кременского государственного лесохозяйственного хозяйства Луганской обл. (Украина) на изменения уровня грунтовых вод.

Материал и методика. Объектом исследования были насаждения сосны обыкновенной в Кременском государственном лесохозяйственном хозяйстве (Луганская обл., Украина).

Для проведения исследования был подобран участок сосновых культур в возрасте 40 лет, 1 бонитета, тип условий места произрастания по состоянию на начало 90-х гг. XX в. – В₂ (свежая суборь). В настоящее время условия произрастания соответствуют стадии В₄ (сырая суборь), часть насаждений подверглась заболачиванию.

На пробной площади было отобрано 25 образцов (кернов) древесины. Отбор производился с растущих деревьев по 1 образцу на высоте 1,3 м по произвольным радиусам возрастным буром СО-400 Haglöf (Швеция). Для проведения анализа радиального прироста производился замер ширины годичных колец без разбивки на раннюю и позднюю зоны. Для выявления ложных и выпадающих колец, а также для устранения возрастного тренда использовалось программное обеспечение COFICHA и ARSTAN [8]. Построенные древесно-кольцевые хронологии полностью отвечают общепринятым в дендроклиматологическом анализе требованиям [1; 6].

Результаты и обсуждение. В результате пожара в июле 1996 г. на территории Кременского Государственного лесохозяйственного хозяйства Луганской обл. погибли сосновые насаждения на площадях более 6 тыс. га. Вследствие этого неустойчивая почвенная влага вызвала резкий подъём уровня грунтовых вод на 1–1,5 м с выходом воды на дневную поверхность уже в октябре 1996 г. Суммарная площадь зеркала вновь образованных озёр превысила 300 га, площадь земель Государственного лесного фонда, подвергшаяся заболачиванию, составила 299,4 га. Вымоканию в результате повышения уровня грунтовых вод оказались подвержены лесные культуры на площади 97,2 га, из них полностью погибли 92,4 га. (рис.1).



Рис. 1. Лесные культуры, погибшие в результате подтопления (фото сделано в период засухи 2007 г.)

На участках, не подверженных заболачиванию, подъём уровня грунтовых вод привёл к повышению гигротопы с показателя 1–2 (сухие и свежие) до 3–4 (влажные и сырые).

Изменение гидрологического режима почв создало благоприятные условия для естественного возобновления берёзы пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.). Согласно классификации, предложенной П.С. Погребняком, по отношению к влаге данная порода является мезогигрофитом [5].

На южном пределе своего естественного ареала, где основным лимитирующим фактором является влага, естественное возобновление берёзы приурочено к узким полосам вдоль лесных болот и озёр. После резкого изменения степени увлажнения почвы отмечено обильное естественное возобновление как на вырубках, так и в междурядьях несомкнувшихся культур сосны. Удаление лесной подстилки при дисковании междурядий наряду с повышением влажности почвы способствует лучшему прорастанию семян данной породы, при этом находящаяся в оптимальных условиях берёза оттеняет сосну, угнетая её рост. Сосна обыкновенная в резко изменившихся условиях не выдерживает конкуренции с отличающейся более быстрым ростом берёзой, в результате чего наблюдается постепенное вытеснение сосны берёзой (рис. 2а).

Общая площадь естественного возобновления берёзы пушистой, переведённого в покрытую лесом площадь составляет 23,2 га, площадь сосновых культур, где наблюдается вытеснение сосны берёзой превышает 650 га. В лесных культурах, созданных порядным смешением по схеме – 2 ряда сосна обыкновенная – 2 ряда берёза пушистая, в настоящее время сосна практически полностью вытеснена берёзой, данная порода сохранилась в только виде единичных экземпляров (рис. 2б). Общая площадь естественного возобновления берёзы пушистой, переведённого в покрытую лесом площадь составляет 23,2 га, площадь сосновых культур, где наблюдается вытеснение сосны берёзой превышает 650 га. В лесных культурах, созданных порядным смешением по схеме – 2 ряда сосна обыкновенная – 2 ряда берёза пушистая, в настоящее время сосна практически полностью вытеснена берёзой, данная порода сохранилась только в виде единичных экземпляров (рис. 2б).

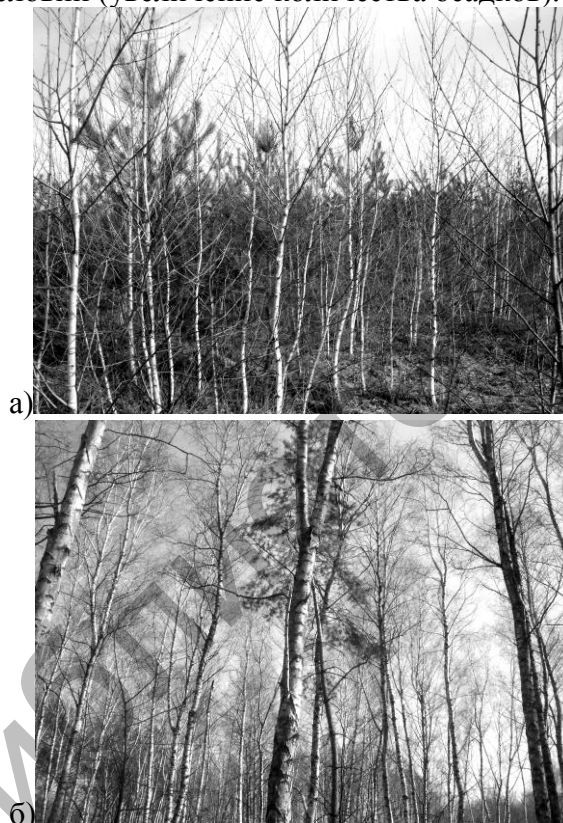
Исследование радиального прироста ширины годичных колец в насаждениях сосны и наложение этих данных на условия увлажнения в разные годы исследования позволяет сделать выводы о степени взаимосвязанности изученных параметров. Усреднённые по пробным площадям данные погодичной динамики радиального прироста в относительных индексах (%) представлены в виде схемы (рис. 3).

При сравнении полученных относительных индексов прироста с данными контрольного насаждения рост древостоя на опытной площади

можно условно разделить на три периода:

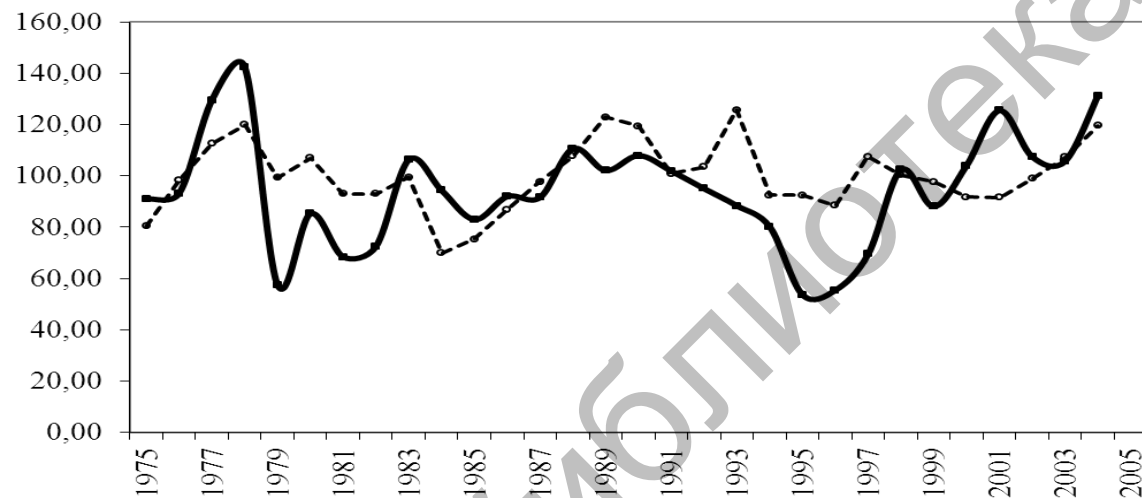
1. Период до 1992 г. – Изменения прироста в исследуемом насаждении и в контрольном синхронны, за исключением 1989 г., когда отмечено снижение прироста вследствие пожара.

2. Период с 1992 по 1997 гг. – заметно резкое снижение прироста в насаждении, в отличие от контрольного, где наблюдается максимум прироста в 1993 г. Насаждение не отреагировало на улучшение климатических условий (увеличение количества осадков).



Р и с . 2 . Смешанные культуры сосны обыкновенной и березы пушистой:
а – самосев берёзы пушистой в междурядьях культур сосны обыкновенной;
б – смешанные культуры 5С05Бп – сосна полностью вытеснена березой

Данная аномалия связана с пуском в эксплуатацию в 1992 г. Краснояреченского водозабора, интенсивная эксплуатация которого велась с нарушением проектных решений, поскольку не была введена в действие предусмотренная проектом система обводнения болот. Отмеченное в декабре 1994 г. резкое (до 5 м) снижение уровня грунтовых вод на фоне засух 1994 и 1996 гг. совпадает с минимумом прироста, приходящимся на 1995–1996 гг.



Р и с . 3 . Динамика радиального прироста сосны в зоне подъёма грунтовых вод:
пунктирная линия – контроль; сплошная – пробная площадь 3; по оси ординат – относительные индексы прироста, %.

Период с 1997 г. по настоящее время – прирост в насаждении заметно возрастает. Очевидно, что увеличение прироста связано с резким подъёмом уровня грунтовых вод осенью 1996 г. Причиной послужила гибель в июле указанного года насаждений на значительных, свыше 6 тыс. га, площадях вследствие пожара. Несмотря на засуху, неостребованная в результате гибели древостоя влага стала причиной резкого скачка уровня грунтовых вод вплоть до выхода последних на поверхность. В то же время восстановление прироста происходит с некоторым запозданием. Несмотря на повышение влагообеспеченности насаждения, прирост сравнивается с контрольными насаждениями только спустя два года (в 1998 г.), а затем даже превышает показатели контрольного древостоя на 15–20%, достигнув в 2001 г. разницы в 34%. Замедленная реакция «отклика» на резкое улучшение влагообеспеченности вероятно связана с необходимостью приспособления корневых систем сосны к изменяющимся условиям увлажнения.

Заключение. Гибель насаждений в результате пожара повлекла изменение лесорастительных условий не только на площади горельника, но и в примыкающих насаждениях. Изменение показателей увлажнённости привело к изменению породного состава сохранившихся насаждений и постепенному вытеснению сосны берёзой, оказавшейся в наиболее благоприятных лесорастительных условиях.

Повышение уровня грунтовых вод на 1,5–2 м вызвало увеличение радиального прироста в среднем на 10 % в год в обследованном насаждении по сравнению с контрольными древостоями. Однако следует учитывать, что в результате поднятия уровня грунтовых вод значительные площади подверглись заболачиванию, что повлекло подтопление жилых построек в населённых пунктах, находящихся вблизи лесного массива.

Список литературы

1. *Битвинская Т.Т.* Дендроклиматические исследования. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 172 с.
2. *Воронков Н.А.* Влагооборот и влагообеспеченность сосновых насаждений. М.: Лесная промышленность, 1973. 188 с.
3. *Матвеев С.М.* Дендроклиматический анализ влияния водных объектов на состояние и прирост сосновых древостоев. Воронеж: ВГЛТА, 2002 27 с.
4. *Мелехов И.С.* Лесоведение. М.: МГУЛ, 1999. 398 с.
5. *Ремезов Н.П., Погребняк П.С.* Лесное почвоведение. М.: Лесная промышленность, 1965. 323 с.
6. *Рудаков В.Е.* О методике изучения колебаний климата на ширину

годовых колец деревьев // Ботан. журн. 1958. Т. 43, № 12. С. 1709–1712.

7. *Ткач В.П.* Заплавні ліси Лівобережної України та наукові основи господарювання в них: Дис. ... д-ра с.-х. наук. Харків, 1999, 383 с.
8. *Cook E.R.* A time series analysis to tree ring standardization: A Dissertation of the doctor of philosophy. The University of Arizona, 1985. 171 p.

**DYNAMICS OF THE RADIAL GAIN OF THE *PINUS SYLVESTRIS*
AGAINST SHARP CHANGES
OF SOIL AND HYDROLOGICAL CONDITIONS**

S.I. Shabanov, V.K. Tokhtar

Belgorod State National Research University

In the paper reaction of plantings of various age to changes of soil and hydrological conditions is considered on the basis of studying of *Pinus sylvestris* L. year rings peculiarities formation in response to the sharp fluctuations of ground waters level.

Keywords: dendrochronology, radial gain, level of ground waters, wood ecosystems.

Об авторах:

ШАБАНОВ Сергей Иванович –искатель НИУ «Белгородский государственный университет», 308015, Белгород, ул. Победы, д. 85.

ТОХТАРЬ Валерий Константинович –доктор биологических наук, директор ботанического сада НИУ «Белгородский государственный университет», 308015, Белгород, ул. Победы, д. 85, e-mail: tokhtar@bsu.edu.ru