

СКРИНИНГ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДАТИРОВКИ ВОЗДЕЙСТВИЙ СТРЕСС-ФАКТОРОВ НА ДЕРЕВЬЯ ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО

УО «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Беларусь,
mycolog@tut.by

Studies found that the external factors affecting the variability of growth of ash radial uniformly distributed on the territory of Belarus. The width of the zone a year later layer is not more informative indicator than the overall width of the one-year layer. The size of the zone early practically does not respond to the changing external environment. The most suitable of the parameters examined to identify short-term impacts of environmental factors are the width of the one-year indices layer.

Годовой прирост древесных пород зависит от ряда внутренних и внешних факторов, среди которых наибольшее значение имеют генетически обусловленные видовые и индивидуальные особенности, происхождение, возраст и условия местопрорастания, климатические факторы, межвидовые и внутривидовые отношения, влияние вредителей и болезней. Оптимальное сочетание почвенно-гидрологических и погодно-климатических условий отражается в максимальном приросте и по закону минимума лимитирует прирост отклонения от нормы даже одного какого-либо фактора.

В настоящее время наблюдаются резкие климатические изменения, проявляющиеся на территории Беларуси, прежде всего, в увеличении средних температур некоторых месяцев и повышении неравномерности выпадения осадков [1]. Экстремальные отклонения данных факторов от норм способны влиять не только на скорость роста, но и на состояние, устойчивость растения. Таким образом, можно предположить, что в неблагоприятные годы, характеризующиеся пониженным приростом, дерево находилось под воздействием стресс-факторов, приводящих к ряду негативных последствий. Среди них такие, как снижение интенсивности фотосинтеза, перерасход пластических веществ на восстановление, ослабление защитных реакций дерева и, как следствие, подверженность инфицированию возбудителями заболеваний или заселению насекомыми-вредителями. Такая схема часто лежит в основе возникновения эпифитотий и вспышек массового размножения стволовых вредителей. В этой связи представляет интерес изучение воздействия основных факторов среды на прирост и устойчивость насаждений.

Существует множество методов обработки и анализа радиального прироста, отличающихся задачей исследований, физиологией и условиями произрастания изучаемой породы и т. д. Для многих видов построены дендрохронологические ряды глубиной в сотни и даже тысячи лет [2, 3], позволяющие четко выявлять влияние на скорость радиального роста ствола тех или иных факторов среды. Из-за относительно невысокой продолжительности жизни и низкой биостойкости древесины ясеня обыкновенный не представлял для исследователей особого интереса. В связи с массовым усыханием ясенников, происходящим в настоящее время, нашей задачей был подбор наиболее информативных параметров годичного слоя и методов их анализа для выявления и датировки воздействий стресс-факторов.

Первые признаки возникновения эпифитотии корневых гнилей в ясеневых насаждениях в виде повышенного отпада и ухудшения состояния деревьев были зафиксированы национальной сетью лесного мониторинга в 2003 г. по всей республике [4]. Сообщения о сходных фитопатологических процессах в ясенниках получены из Прибалтики, Польши, Калининградской области России. Возбудители гнилей – грибы *Armillaria cepicipes* и *A. borealis* – являются факультативными паразитами, способными вызывать массовые повреждения при определенном ослаблении деревьев. Столь повсеместный характер ослабления деревьев могут обуславливать толь-

ко метео-климатические явления. Таким образом, с учетом скрытого периода развития болезни можно предположить воздействие стресс-факторов в период с 1998 по 2002 г.

Для дендроклиматических исследований нами были отобраны насаждения ясеня, расположенные в различных геоботанических подзонах в Лепельском, Осиповичском и Василевичском лесхозах. Пробные площади (ПП) были размещены в насаждениях со сходными почвенно-гидрологическими условиями. Изучение ширины годичных слоев производилось на кервах, взятых на высоте 1,3 м, с деревьев всех категорий санитарного состояния. Отбиралось не менее 25 кернов с пробной площади. Керны предварительно зачищались, их изображения оцифровывались с высоким разрешением. Ширина годичных слоев измерялась в программе Photoshop с точностью до 0,1 мм.

Деревья ясеня характеризовались значительным варьированием ширины годичного слоя за отдельно взятые годы, проявляя различную чуткость к условиям среды. Однако подавляющее большинство деревьев попадало в диапазон со средней чуткостью (от 17,5 до 25%). Так, на ПП в Лепельском лесхозе чуткость в среднем составляла 19,0%, в Осиповичском – 19,1%, в Василевичском – 21,8%.

Дендрохронологические ряды ясеня, полученные на всех точках наблюдения, имеют общие черты (рисунок 1). Высокий коэффициент сходства (S_x колеблется от 80 до 90%) показывает одинаковую тенденцию воздействующих на прирост деревьев факторов по объектам, находящимся в значительном удалении (от 220 до 400 км). Особенно отчетливо на всех графиках визуальнo согласуются периоды регрессии прироста. За интересующий нас период, предшествующий началу массовых патологических явлений, наиболее ощутимыми падениями радиального прироста характеризуются 2000 и 2002 гг. Однако синхронные уменьшения прироста не уникальны и уже проявлялись в 1979, 1984 и 1993 гг. Причины, их вызывающие, не приводили к критическому ослаблению деревьев и возникновению эпифитотий.

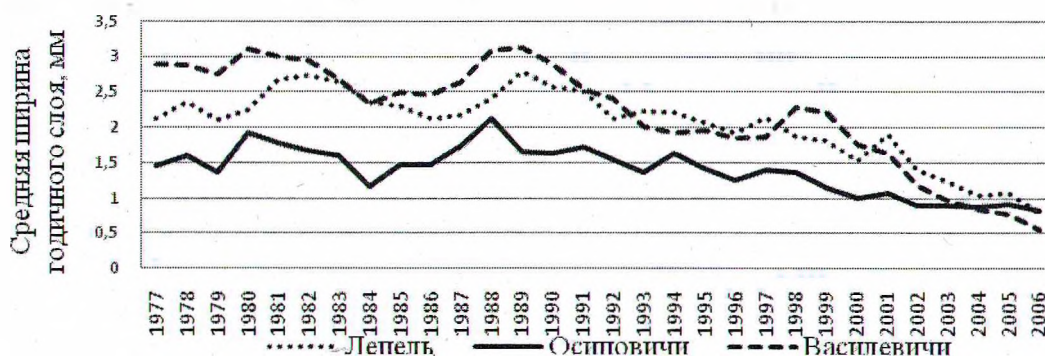


Рисунок 1 – Изменения средней ширины годичного слоя деревьев ясеня на ПП

По общепринятому мнению ширина поздней зоны годичного слоя имеет более очевидный отклик на воздействие метеоусловий текущего года, так как в основном образуется из органических веществ, синтезированных в этом же году. Сравнение графиков средней ширины годичного слоя со средней шириной поздней зоны выявило их практически абсолютную синхронность. К примеру, на ПП 8В в Василевичском лесхозе $S_x = 93\%$ (рисунок 2). Таким образом, средняя ширина поздних зон не является более информативным показателем состояния насаждения. Однако отдельное изучение этого параметра позволило отметить, что у некоторых деревьев не происходило образование поздней зоны, начиная с 2004 г., что говорит об их значительном ослаблении. В 2005 и 2006 гг. количество деревьев, не образующих поздние зоны, увеличилось. Ширина ранней зоны годичного слоя является менее вариабельным показателем, слабо реагирующим на изменение внешних условий. Плавное снижение ширины ранней зоны за наблюдаемый период с 1 до 0,5 мм, по-видимому, является возрастной зависимостью.

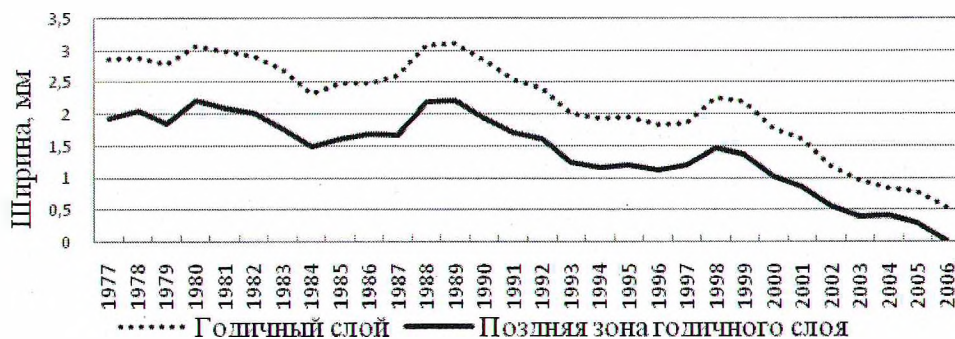


Рисунок 2 – Изменчивость ширины годичного слоя и ширины поздней зоны годичного слоя деревьев ясеня с 1977 по 2006 г. на примере ПП 8В в Василевичском лесхозе

Большинство исследователей утверждают, что наиболее приемлем для анализа изменчивости ширины годичного слоя метод индексов радиального прироста, позволяющий исключить фактор возраста и в полной мере отражающий влияние комплекса остальных факторов, главным образом климатических. Высчитанные нами индексы ширины годичного слоя ясеня по 5-летним скользящим хорошо исключали возрастную изменчивость, выпрямив кривую прироста (рисунок 3). Очевидным недостатком данного метода является невозможность графического выявления длительных периодов депрессий прироста, четко просматривающихся в дендрохронологических рядах.

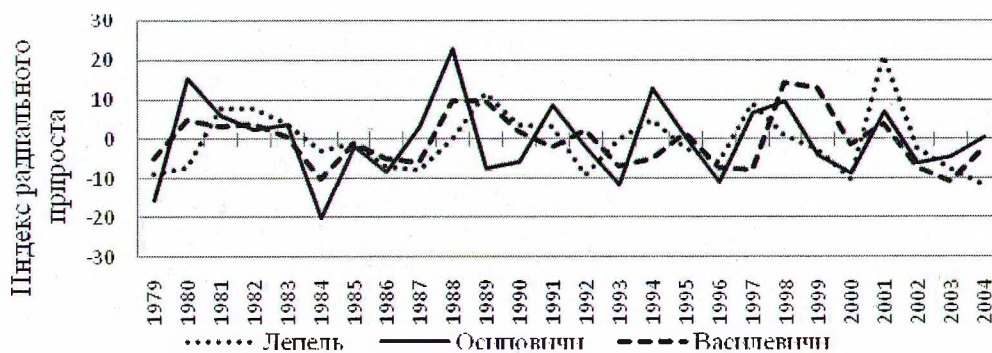


Рисунок 3 – Изменчивость индекса прироста ясеня по трем ПП

Таким образом, было выявлено, что ясень в условиях Беларуси обладает средней чувствительностью к воздействию среды. Внешние факторы, влияющие на изменчивость радиального прироста, равномерно распределены по территории республики, что подтверждается высокой синхронностью дендрохронологических рядов на объектах, расположенных в различных геоботанических подзонах. Ширина поздней зоны годичного слоя не является более информативным показателем, чем общая ширина годичного слоя, так как обе кривые имеют высокую синхронность. Размер ранней зоны практически не реагирует на изменения внешних условий. Наиболее пригодным из рассмотренных параметров для выявления краткосрочных воздействий факторов окружающей среды являются индексы ширины годичного слоя, рассчитанные по 5-летним скользящим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Изменения климата Беларуси и их последствия / В.Ф. Логинов [и др.]; под общ. ред. В.Ф. Логинова. – Минск: Тонпик, 2003. – 330 с.
2. Битвинская, Т.Т. Дендроклиматические исследования / Т.Т. Битвинская. – Л.: Гидрометеоздат., 1974. – 172 с.

3. Колчин Б.А., Дендрохронология Восточной Европы / Б.А. Колчин, Н.Б. Черных. – М.: Наука, 1977. – 167 с.

4. Звягинцев, В.Б. Массовое усыхание ясеня обыкновенного в лесах Беларуси / В.Б. Звягинцев, А.А. Сазонов // Устойчивое развитие лесов и рациональное использование лесных ресурсов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / БГТУ. – Минск., 2005. – С. 225–227.

Зеленская Н.Н.^{1,2}, Титовец А.В.²

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО ЗАПОВЕДНИКА ПО ВОЗОБНОВЛЕНИЮ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД

¹Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Пущино, Россия

²Приокско-Тerrasный биосферный заповедник, Данки, Россия zelen_1@rambler.ru

*It has been obtained about 100 geobotany descriptions wood communities of Prioksko-Terrasny Reserve. After 50 years reservation conditions the forest vegetation renew to the subclimax stage. Now 12 forest types note in Reserve. It has been shown that in juvenile stage dominating *Tilia cordata* that are rival with *Picea abies*.*

Приокско-Тerrasный биосферный заповедник (ПТБЗ) расположен на юге Московской области. Географическое положение заповедника определяется следующими координатами: 54°51'–54°55' с.ш. и 37°33'–37°42' в.д. Это лесная территория площадью 50 км², включающая в себя полный комплекс террасовидных ступеней и надпойменных террас (106–182 м над у.м.) левого берега р. Оки, в месте, где река приобретает широтное направление. Заповедник занимает пограничное положение между широколиственными лесами, четко определяемыми на правом берегу, и хвойно-широколиственными лесами Мещерской низменности левого берега. Историческое освоение этой территории сопровождалось массовыми рубками коренной растительности и пожарами, что затрудняет определение принадлежности лесов к коренному типу. К моменту организации заповедника (1948 г.) более 1/3 площади всех лесов было вырублено.

Работ, посвященных растительности ПТБЗ, довольно много, но они дают противоречивую оценку зональной принадлежности этих лесов – от признания их продолжением широколиственной подзоны до признания Оки резкой границей и отделения хвойно-широколиственной подзоны на левом берегу. В 1998 – 2000 гг. нами проведены работы по оценке современного состояния лесных сообществ заповедника, степени возобновления основных лесобразующих пород, направленности сукцессионных процессов. В представленной работе проведена оценка возобновления древостоя и растительности травянисто-кустарникового яруса для прогнозирования тенденций развития естественных лесных экосистем на этой территории.

Проведенные исследования показали, что за более чем 50 лет заповедного режима участки лесной растительности в значительной степени восстановились. На основе анализа около 100 геоботанических описаний было выявлено 12 типов лесных сообществ: сосновые леса с березой бореального типа, сосновые зеленомошные, боры вейниковые, сосново-липовые и липово-сосновые волостистоосоковые, мелколиственные леса неморального типа, мелколиственные леса бореального типа, мелколиственные лугово-разнотравные, мелколиственные черноольховые, липово-дубовые снытевые, липовые волосистоосоковые, еловые леса бореального типа, еловые неморально-разнотравные леса.

Одной из наиболее распространенных пород ПТБЗ является сосна (*Pinus sylvestris* L.). Это вызвано особенностями сосны как пионерного вида, способного селиться по гарям и вырубкам. В южной части заповедника, на песчаных почвах нижних террас Оки, сосна образует естественные сообщества. Строго говоря, произрастание сосны по левым низким берегам рек на