

## **МИНИМАЛЬНЫЙ РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ СОСНЫ КАК ИНДИКАТОР КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**

***Е.В. Матюшевская, А.Е. Яротов***

*Белорусский государственный университет,*

*г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: katerina.vm@gmail.com,*

*Белорусский государственный университет,*

*г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: yarotau@gmail.com*

Для выявления влияния климатического фактора в изменчивости состояния и стволовой продуктивности сосны в природно-зональных условиях Беларуси использованы материалы полевых исследований на верховом болоте «Круки» в Светлогорском лесхозе, не подвергавшемся осушительной мелиорации и сохранившим естественный ритм развития при ненарушенных эдафо-гидрологических условиях. Для оценки состояния великовозрастного насаждения привлечена такая характеристика, как минимальный радиальный прирост древесины, определенный путем измерения годовых колец. Ширина годичного кольца имеет четкий физический смысл, поскольку представляет собой абсолютную скорость роста дерева по диаметру под воздействием комплекса внутренних (физиологических) и внешних (средовых) по отношению к нему факторов. Минимальный радиальный прирост является индикатором наибольшего угнетения дерева за весь период его роста. Полученные результаты предоставляют дополнительную информацию о причинах современного состояния сосновых лесов с потерей их устойчивости в изменяющейся природной среде.

*Ключевые слова:* изменение климата; верховое болото; сосновые насаждения; радиальный прирост; угнетение древостоя.

## **MINIMUM TREE\_RING GROWTH OF PINE TREES AS AN INDICATOR OF CLIMATIC CHANGES**

***E.V. Matyushevskaya, A.E. Yarotov***

*Belarusian State University,*

*г. Minsk, Republic of Belarus, e-mail: katerina.vm@gmail.com,*

*Belarusian State University,*

*г. Minsk, Republic of Belarus, e-mail: yarotau@gmail.com*

To reveal the influence of climatic factor in the variability of the state and stem productivity of pine in natural-zonal conditions of Belarus we used the materials of field studies in the upper bog "Kruki" in Svetlogorsk leskhoz, which was not subjected to drainage melioration and preserved the natural rhythm of development under undisturbed edapho-hydrological conditions. To assess the condition of a high-growth plantation, such a characteristic as minimum radial wood growth, determined by measuring annual rings, was used. The width of the annual ring has a clear physical meaning, as it represents the absolute growth rate of the tree diameter under the influence of a complex of internal (physiological)

and external (environmental) factors in relation to it. The minimum tree-ring growth is an indicator of the greatest oppression of the tree during the whole period of its growth. The obtained results provide additional information about the reasons for the current state of pine forests with loss of their stability in the changing natural environment.

*Keywords:* climate change; upper bog; pine plantations; radial growth; stand oppression.

В радиальном приросте древесных растений в условиях сезонной ритмики умеренного пояса отражается одновременное воздействие многообразных экологических факторов, в первую очередь климатических.

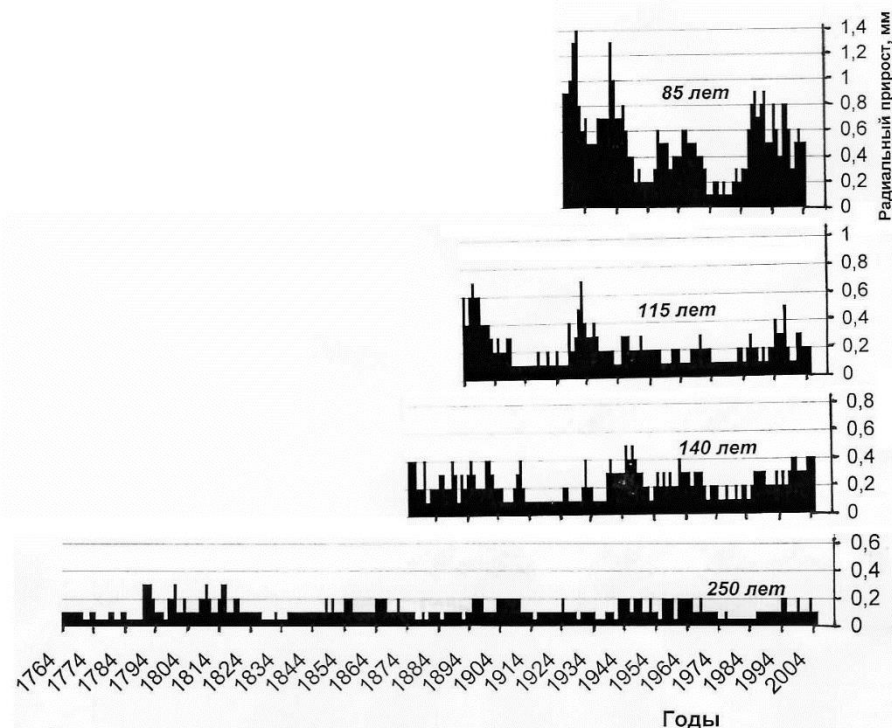
Многолетние колебания в динамических рядах годовых колец хвойных деревьев, в частности сосны, неоднородны по своей природе. Они не только отражают влияние внешних по отношению к насаждениям в целом причин, но и определяются внутренними чертами роста и развития [1]. Изменение климата на региональном уровне может усилить повреждающее действие антропогенных факторов (осушительной мелиорации и техногенных выбросов поллютантов в атмосферу).

Сосны с наибольшим на Полесье возрастом нами выявлены на верховом болоте в овальном замкнутом понижении поперечником до 1,5 км севернее с. Круки (Светлогорский район) вне зоны влияния мелиоративных работ на режим грунтовых вод. Тип леса – сосняк багульниково-сфагновый [2].

Представление о влиянии климатических изменений на лесной ценоз верхового болота может дать абсолютный (не осредненный и не стандартизированный) минимальный (признак угнетения) радиальный прирост. Для исследования привлечен данный показатель стволовой продуктивности современных поколений сосны в возрасте 85, 115, 140 и 250 лет (общее количество обследованных деревьев – 58). Кроме них обнаружены одиночные деревья в возрасте до 300 лет и более. Многолетняя погодичная изменчивость минимального индивидуального радиального прироста исследованных возрастных серий сосны на верховом болоте с естественным ходом развития детально отражает жизненное состояние древостоя в зависимости от его возраста (рисунок).

В начале своего роста и развития с 1764 по 1787 г. 250-летнее поколение сосен находилось в постоянном угнетении (радиальный прирост 0,5–0,1 мм) в европейских климатических условиях. С началом XVIII в. отмечается рост западной формы циркуляции воздушных масс с общим преобладанием восточной и меридиональной форм, что способствовало увеличению влажности и увеличению повторяемости морозных дней и, соответственно, развитию ледников. Затем значительные движения ледников около 1720 г. были отмечены в Альпах, Скандинавии. В Северной Европе, Исландии особенно мощным было их наступление в 1740–1750 гг. В этот

период общая повторяемость меридиональной и восточной форм атмосферной циркуляции еще превышала западную.



Многолетний погодичный ход изменчивости минимального радиального прироста возрастных серий сосны на верховом болоте «Круки» [3].

В течение 1760–1790 гг. продолжалось увеличение площади альпийских ледников, максимум их распространения был достигнут в 1820 г. Это было последним глобальным перемещением горных ледников в Европе, ознаменовавшим конец малого ледникового периода. В указанный период отмечался интенсивный рост западной формы циркуляции с сохранением большой повторяемости меридиональной. Сочетание данных форм циркуляции способствовало повышенной влажности, зимним холодам и прохладному лету [4].

Двухсотпятидесятилетнее поколение сосен находилось на грани выживания (радиальный прирост 0,05 мм) в 1774–1785 гг. после взрыва в 1772 г. вулкана Пападаян на острове Ява и извержения в 1779 г. европейского вулкана Везувия. Наибольшее ухудшение лесорастительных условий на верховом болоте и, следовательно, жизненного состояния сосны, достигшей на тот момент двадцатилетнего возраста, оказало одно из самых губительных за минувшие 1000 лет извержение вулкана Лаки и его соседа Гримсвотн в 1783–1784 гг. на острове Исландия. В течение последующих 2–3 лет температура воздуха в Северном полушарии снизилась на 1,3 °С. Это извержение вызвало неурожай и голод во многих европейских странах накануне Великой Французской революции 1789–1794 гг. Извергнутой

тонкий пепел присутствовал над большей частью территории Евразии, вплоть до Китая.

Угнетение сосны в экстремальных условиях на верховом болоте было нарушено после 1788 г. – нарастание стволовой массы активизировалось в 1790–1815 гг., достигнув 0,3 мм. После выявленной депрессии началось быстрое увеличение радиального прироста до максимальных значений (3,9 мм к 1790 г.), и высокая стволовая продуктивность сосны сохранялась достаточно длительное время, несмотря на погодно-климатические условия, включая необычайно суровые зимы 1809 – 1812 гг. [5].

Начиная с середины XIX ст. усилилось направленное уменьшение стволовой продуктивности сосны в условиях контрастных погодных условиях. Засухи (1839, 1868 и 1874 гг.) чередовались с наводнениями, особенно сильными в 1845 и 1861 гг. [6].

Можно говорить об общей высокой стволовой продуктивности сосны в конце XVIII в. и начале XIX в. независимо от ее местонахождения и условий произрастания на всей территории Беларуси. Последующее продолжительное крайние угнетения сосны на верховом болоте, зафиксированное в предельно низком радиальном приросте (0,05 мм) обязано возникшим климатическим условиям по окончании «малой ледниковой эпохи», кратковременное влияние на которые оказывали крупнейшие вулканические извержения. Сопоставление лет наименьшего радиального прироста 305-летней сосны с вулканическими событиями указывает на то, что подобное вполне вероятно [2].

### **Библиографические ссылки**

1. Ивашкевич, Б. А. Девственный лес, особенности его строения и развития. / Б. А. Ивашкевич. – Лесное хозяйство и лесная промышленность, 1929 № 10–12. – С. 8–16..
2. Матюшевская, Е. В. Факторы изменчивости радиального прироста деревьев / Е. В. Матюшевская; под общ. ред. В. Н. Киселева. – Минск: БГУ. 2017. – 231 с.
3. Матюшевская, Е. В. Ель и сосна в экологически напряженных лесных ландшафтах Беларуси. / Е. В. Матюшевская; под общ. ред. В. Н. Киселева. – Минск: БГУ. 2021. – 191 с.
4. Гирс, А. А. Многолетние колебания атмосферной циркуляции и долгосрочные метеорологические прогнозы. / А. А. Гирс. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 280 с.
5. Киселев, В. Н. Хвойные леса Беларуси в современных климатических условиях. / В. Н. Киселев [и др.]: под общ. ред. В. Н. Киселева. Минск; Право и экономика, 2010, – 202 с.
6. Борисенков, Е. П. Тысячелетняя летопись необычных явлений природы. / Е. П. Борисенков, В. М. Пасецкий. – М.: Мысль, 1988. – 522 с.