DOI: 10.17117/na.2015.10.03.409

<http://ucom.ru/doc/na.2015.10.03.409.pdf>

Поступила (Received): 30.10.2015

Мапитов Н.Б., Жумадина Ш.М. Зависимость радиального прироста сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) от естественных факторов среды в Чалдайском ленточном бору

Mapitov N.B., Zhumadina Sh.M.

The dependence of the radial growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) from natural environmental factors in Chalday pine forest.

*В статье приведены результаты исследований влияния климатических факторов на радиальный прирост сосны обыкновенной. Выявлено, что основное лимитирующее влияние на прирост ранней древесины сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) за последние 50 лет оказывают высокие температуры воздуха мая-июня. Показано, что прирост сосны обыкновенной зависит от количества осадков текущего сезона вегетации*

Ключевые слова: древесно-кольцевые хронологии, корреляция, чувствительность древесно-кольцевых хронологий, *Pinus sylvestris*

*Results of the studies of the climatic factors influence on the radial growth of Scots pine are presented in this paper. It was identified that the main limiting effect on the growth of early wood of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) over the last 50 years has been caused by high air temperatures in May and June. The dependence of Scots pine growth on the rainfall of the current vegetation season is illustrated in this paper*

Key words: tree-ring chronologies, correlation, sensitivity of tree-ring chronologies, *Pinus sylvestris*

Мапитов Нариман Бейбутович

Магистр

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Mapitov Nariman Beibutovich

Maste

Pavlodar state university named S. Toraigyrov

Жумадина Шолпан Молдажановна

Доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Zhumadina Sholpan Moldazhanovna

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Department

Pavlodar state university named S. Toraigyrov

В настоящее время актуальным вопросом современной экологии является изучение пространственно-временной динамики лесных экосистем и реконструкции факторов внешней среды за длительные интервалы времени и с высоким временным разрешением состояния. Одним из направлений в экологии является дендрохронологические методы исследования.

Среди равнинных степей Центрального Казахстана разбросаны более или менее крупные массивы лесов из сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и некоторые сопутствующих ей видов древесных растений. Эти островки лесов за-

нимают относительно повышенные местоположения (низкогорья, холмогорья) на продуктах выветривания гранитов, а иногда и метаморфических горных пород. С лесными оазисами связан целый комплекс бореальных видов растений, находящихся в значительном удалении от их основного ареала, и редких растительных сообществ [1].

Древесная растительность является надежным индикатором изменений природной среды и климата. Особенно широко в дендроклиматических исследованиях используется метод древесно-кольцевого анализа, который позволяет оценивать реакцию радиального прироста деревьев на изменения основных климатических переменных – температуру воздуха и осадки [2, 3].

В национальном отчете о человеческом развитии, Казахстан также оказался в зоне сильного изменения климата. Прогнозные температурные данные показывают, что Казахстан также будет находиться в «зоне опасности» с повышением температуры от 4,5 до 5,5°С [4, 5].

Ленточные интразональные сосняки Прииртышья распространены в пределах степной зоны, в подзоне сухих типчаково-ковыльных степей, и занимают около 167 тыс. га. Их распространение на Обь-Иртышском междуречье связано с дерновыми боровыми почвами, которые сформировались на древнеаллювиальных, частично перевеянных, среднезернистых песках с преобладанием в механическом составе кварцевых частиц. Лесотипологическая классификация ленточных боров Казахстана разработана Л.Н. Грибановым и В.Н. Бирюковым [6, 7].

Район лесостепи Павлодарской области недостаточно исследован в плане изучения реакции радиального прироста древесных растений на климатические факторы. Представленная работа направлена на получение новых данных о влиянии климата на рост древесных видов в засушливых условиях.

В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение влияния климатических факторов на радиальный прирост сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Чалдайском ленточном бору Павлодарской области.

Объекты и методы

В настоящей работе анализируется изменчивость основных компонентов климата – осадков и температуры воздуха, и их влияние на радиальный прирост сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Чалдайском ленточном бору Павлодарской области. В северной части Казахстана выполнено мало дендроклиматических исследований, а в ленточных борах Прииртышья 1 раз [8].

Сбор полевого материала. Отбор образцов сосны обыкновенной проводился на двух участках Чалдайского ленточного бора – в западной и восточной части территории, где были взяты керны 120 деревьев (1 участок – 60, 2 участок – 60). Керны отбирали буравом на высоте около 1,3 м от шейки корня по два с каждого дерева. Подготовку образцов для дальнейших исследований проводили по общепринятой методике [9].

Камеральная обработка, т.е. измерение ширины годичных колец выполнено на измерительном приборе LINTAB VI. Полученные древесно-кольцевые хронологии (ДКХ) перекрестно датировались визуально и в пакетах TSAP и COFESHA [10].

Оценка статистических характеристик хронологий осуществлялась по следующим параметрам: коэффициенты вариации и чувствительности.

Дендроклиматический анализ. Древесно-кольцевые хронологии были сгруппированы в соответствии с их расположением в географических подзонах: хронологии 1 и 2, взятых из разных участков. Для расчета функций отклика использовались данные метеостанции Красноармейской АМС (м/с). Были использованы ряды наблюдения с 1964 по 2012 гг. Отклики рассчитывались отдельно для каждой переменной. Статистическая обработка результатов исследований проведена с использованием пакета программ Statistica 7.0.

Результаты

Результаты исследований показали, что чувствительность древесно-кольцевых хронологий сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), произрастающей в Чалдайском ленточном бору степной зоны Казахстана характеризуется не высокими значениями коэффициента чувствительности ($K_s = 0,20-0,21$).

Корреляционный анализ построенных ДКХ показал, что, не смотря на разную удаленность участков друг от друга, радиальный прирост сосны в пределах своего района исследования находится под влиянием одного набора лимитирующих факторов. Корреляция между участками составила ($R=0,78$) (рисунок 1).

Рис. 1. Анализ обобщенных древесно-кольцевых хронологий (ДКХ)

Прирост ранней древесины главным образом зависит от гидротермических условий мая-июня, при этом наблюдается положительная связь с количеством осадков и отрицательная с температурой воздуха. Условия сентября предшествующего года также оказывают на ширину ранней древесины (ШРД), что может быть связано с механизмом накопления влаги в почве (рисунок 2,3).

Рис. 2. Участок № 1. Функции отклика индексов прироста ранней с сентября предшествующего по август текущего года

Рис. 3. Участок № 2. Функции отклика индексов прироста ранней с сентября предшествующего по август текущего года

Основное лимитирующее влияние на рост ранней древесины оказывают высокие температуры воздуха мая-июня, что отражает в большей доле дисперсии. Мы сравнили между собой ряды индексов радиального прироста сосны обыкновенной. Оба ряда имеют сходную динамику прироста. Принимая во внимание аналогию связи осадки-прирост в 1964-2012 гг. можно полагать, что прирост поздней древесины главным образом зависит от количества осадков текущего сезона вегетации.

Список используемых источников:

1. Горчаковский П.Л., Лалаян Н.Т. Сосновые леса и аридно-петрофитные редколесья Центрального Казахстана, их особенности и антропогенная динамика // II Экология. 1982. № 2. С. 6-18.
2. Schweingruber F.H. Tree-rings and Environment. Dendroecology // F.H. Schweingruber. Birmensdorf; Bern; Stuttgart; Vienna: P. Haupt, Verlag, 1996. 609 p.

3. Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазепа В.С. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. Новосибирск: Наука, 1996. 246.
4. Байгарин К. национальный отчет о человеческом развитии 2008. Астана 2008, 144 с.
5. Григорьев А.И. Закономерности адаптации древесных растений в лесостепи Западной Сибири. Автореф. докт. дис. Омск, 2000. 39 с.
6. Бирюков В.Н. Группы типов леса Казахстана. Алма-Ата: Кайнар, 1982. 12 с.
7. Грибанов Л.Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1960. 156 с.
8. Оленин С.М., Мазепа В.С. Прогноз климатически обусловленного радиального прироста сосны в ленточных борах Прииртышья. Академия наук СССР Экология. Москва: Наука, 1988. С. 78.
9. Шиятов С.Г. Дендрохронология, её принципы и методы // Записки Свердловского отделения ВБО. 1973. Вып. 6. С. 52-81.
10. Rinn F. TSAP V3.5: Computer program for tree-ring analysis and presentation. Heibelberg: Frank Rinn Distribution, 1996. 296 p.

© 2015, Mapitov N.B., Zhumadina Sh.M.

Зависимость радиального прироста сосны обыкновенной (Pinus sylvestris L.) от естественных факторов среды в Чалдайском ленточном бору

© 2015, Mapitov N.B., Zhumadina Sh.M.

The dependence of the radial growth of Scots pine (Pinus sylvestris L.) from natural environmental factors in Chalday pine forest.