

КЛИМАТИЧЕСКИЙ СИГНАЛ
В РАДИАЛЬНОМ ПРИРОСТЕ ДРЕВЕСИНЫ *FRAXINUS EXCELSIOR* L.
В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО УМЕРЕННОКОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КРЫМА

Лисецкий Ф.Н.¹, Польшина М.А.^{1,2}

¹ФГАОУ ВО «НИУ БелГУ»

² ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Россия

Аннотация: Исследование проводили с целью выявления климатического сигнала в радиальном приросте *Fraxinus excelsior* L., произрастающего в поселке Черноморское Тарханкутского полуострова. В результате чего получены выводы о том, что изменчивость радиального прироста *Fraxinus excelsior* L. на исследуемой территории содержит выраженный климатический сигнал, связанный с колебанием тепло-и влагообеспеченности года.

Ключевые слова: Крым, Тарханкутский полуостров, дендрохрология, радиальный прирост древесины, Ясень обыкновенный, климатический сигнал.

CLIMATE SIGNAL
IN THE RADIAL GROWTH OF WOOD OF *FRAXINUS EXCELSIOR* L.
UNDER THE CONDITIONS OF THE STEPPE MODERATE-
CONTINENTAL CLIMATE OF THE NORTH-WESTERN CRIMEA

Lisetsky F.N.¹, Polshina M.A.^{1,2}

1FGAOU VO "NRU BelGU"

2 FGBOU VO RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev

Russia

Abstract: The study was carried out in order to identify a climatic signal in the radial growth of *Fraxinus excelsior* L. growing in the Chernomorskoye village of the Tarkhankut Peninsula. As a result, conclusions were drawn that the variability of the radial growth of *Fraxinus excelsior* L. in the study area contains a pronounced climatic signal associated with fluctuations in the heat and moisture supply of the year.

Keywords: Crimea, Tarkhankut Peninsula, dendrochronology, radial growth of wood, common ash, climate signal.

Введение.

Вековые деревья – большая редкость в аридных условиях северо-западного Крыма. Экологическими нишами сохранения древесной растительности в таких условиях являются

ландшафты, где атмосферное увлажнение дополняют грунтовые воды [2], а также локальные геосистемы с особым микроклиматом, как например, Воронцовский парк, произрастающий в поселке Черноморское Тарханкутского полуострова. Воронцовский парк (другие его исторические названия «Ак-Мечетский парк», «Воронцовский сад», «Большевицкий сад», «Экономический сад»), расположен в низовьях самой большой балки Кель-Шейх, впадающих в бухту Узкая, и является самым «зеленым местом» в поселке Черноморское.

В начале 19 века граф Воронцов М.С. приобрел земли в селении Ак-Мечеть на Тарханкуте. Уже в 1831 году граф пригласил в свое имение Ак-Мечеть на работу архитектора Степана Дево и ландшафтного дизайнера из Великобритании, которые приняли участие в обустройстве и озеленении территорий. Наряду с этими, для будущего парка закупались саженцы из Англии, Италии, Греции, Северной Америки и Средней Азии, и уже в 1832 году и был заложен «Экономический сад» [1]. На сегодняшний день среди степей Тарханкута Воронцовский парк не имеет аналогов, и представляет собой своеобразный «оазис» произрастания богатой древесной растительности. Однако, к сожалению, Воронцовский парк не имеет статуса охранной зоны и постепенно приходит в запустение.

В различных источниках состав дендрофлоры парка менялся. При его создании были посажены дуб пушистый, ясень пенсильванский, клен остролистный, тополь пирамидальный, тополь канадский, орех грецкий, акация белая [2]. Как показало наше обследование территории парка, видовой состав формируют следующие виды древесно-кустарниковой растительности (рис. 1): дубы черешчатый (*Quercus robur L.*) и пушистый (*Quercus pubescens Willd.*), граб обыкновенный (*Carpinus betulus L.*), ясень ланцетный (*Fraxinus pennsylvanica Marsh.*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior L.*), вяз малый (*Ulmus minor Mill.*), шелковица белая (*Morus alba L.*), тополь белый (*Populus alba L.*), держи-дерево колючее (*Paliurus spinachristi Mill.*), боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna Jacq.*), шиповник собачий (*Rosa canina L.*), бузина черная (*Sambucus nigra L.*), ежевика (*Rubus caesius L.*); включая интродуценты: айлант высочайший (*Ailanthus altissima (Mill.) Swingle*), робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia L.*), гледичия трехколючковая (*Gleditsia triacanthos L.*), клен остролистный (*Acer platanoides L.*).

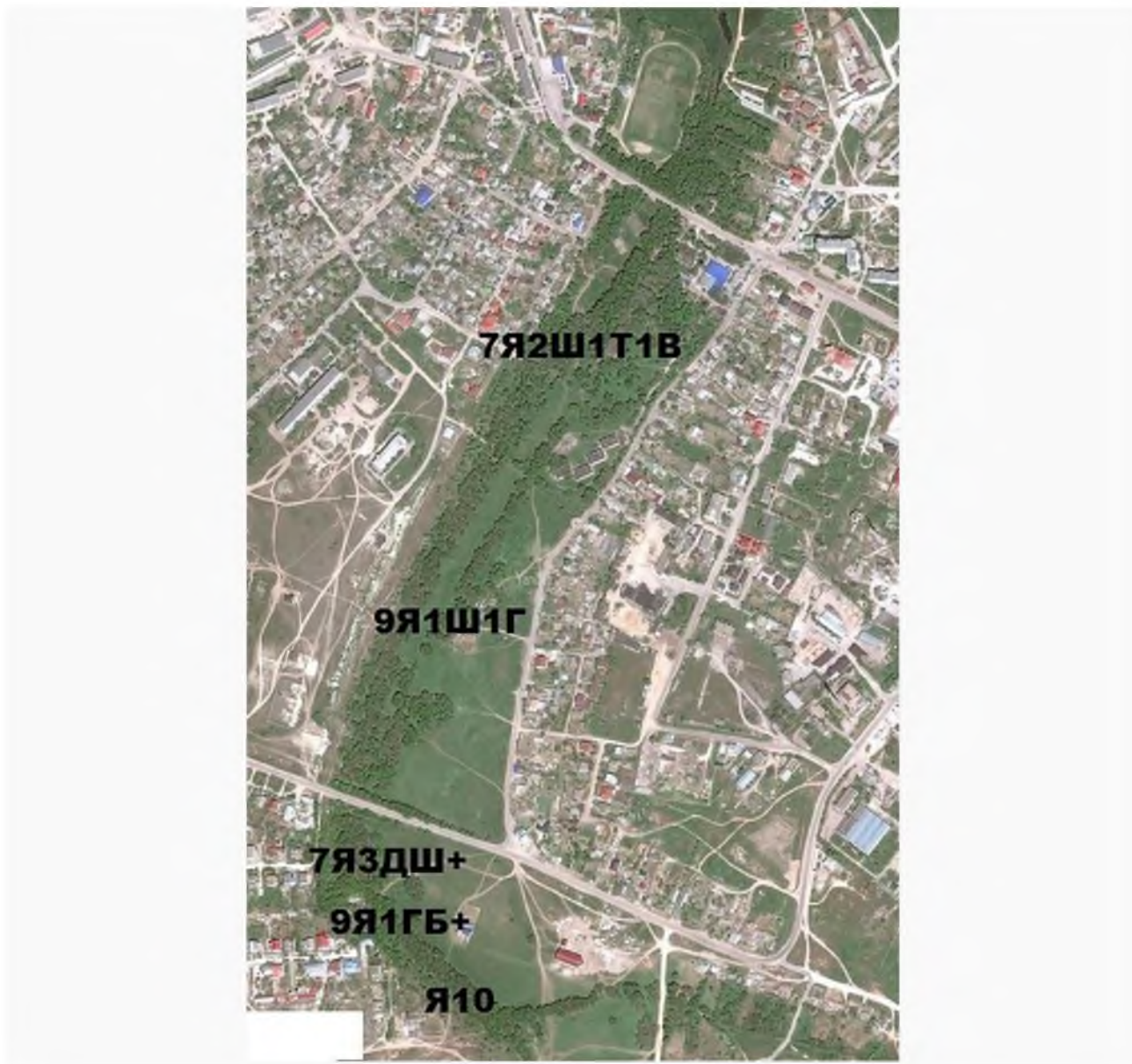


Рисунок 1 – Схема Воронцовского парка и формулы древостоя

Преобладающим видом древесной растительности по числу деревьев в Воронцовском парке в настоящее время выступает ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior L.*) (максимально установленный диаметр ствола 123 см). Среди наиболее возрастных деревьев выделяется несколько деревьев вида дуб черешчатый (*Quercus robur L.*) (максимально установленный диаметр ствола 131 см). Однако все деревья *Quercus robur L.* с признаками заболеваний, и поражены сердцевинной гнилью.

Материал и методы исследования

С целью выявления климатического сигнала в радиальном приросте *Fraxinus excelsior L.*, произрастающего в Воронцовском парке поселка Черноморское, проводили отбор дендрохронологических образцов живой древесины (12 образцов) при помощи приростного бурава Пресслера (производства Haglöf 400 мм). Измерение ширины годичных колец проводили на высокоточном устройстве для измерения годичных колец LINTAB-6 (с точностью $1 \cdot 10^{-3}$ мм) в комплекте с платформой TSAP-Win (Professional 4.0). Статистическое

нормирование ширины годовых колец проводили для преобразования разнородных исходных данных радиального прироста в одну безмерную (коэффициентную) плоскость значений в виде индекса прироста.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам измерений построена обобщенная древесно-кольцевая хронология (рис. 2), в которой учтены только те образцы древесины, которые прошли процедуру перекрестного датирования, и обладают высокими показателями совместимости, синхронности динамики прироста с высоким коэффициентом корреляции.

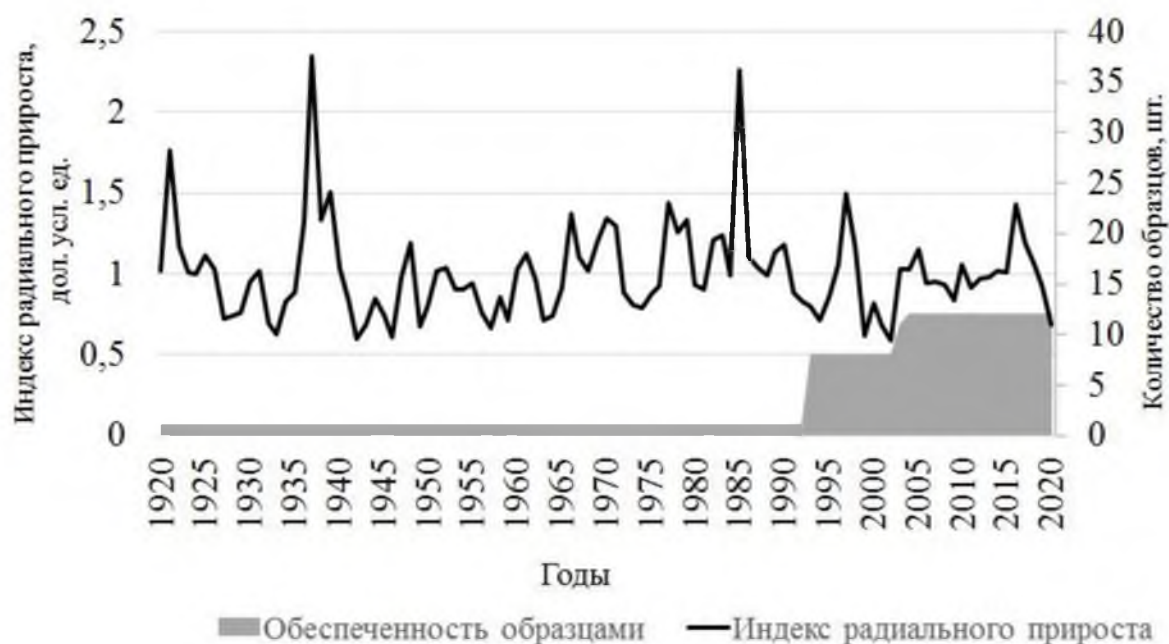


Рисунок 2 – Динамика индекса радиального прироста *Fraxinus excelsior* L., произрастающего в Воронцовском парке в поселке Черноморское Тарханкутского полуострова (степной умеренно континентальный тип климата)

В динамике индекса радиального прироста можно выделить периоды с минимумами прироста: 1927-1934, 1991-1995, 2004-2008. По архивным данным в эти периоды зафиксированы засухи в Крыму и на юге России [4, 5].

Также составлена дендрошкала радиального прироста *Fraxinus excelsior* L. (табл. 1).

Таблица 1 – Дендрошкала ширины годовых колец (0,01 мм) *Fraxinus excelsior* L.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1920	421	737	497	433	433	488	456	324	337	348
1930	437	473	326	296	395	421	638	1133	648	737
1940	511	408	295	338	423	369	302	492	597	337
1950	400	511	520	451	450	472	376	332	423	351

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1960	507	552	469	346	357	439	657	524	480	561
1970	623	597	403	366	355	387	405	625	537	563
1980	389	371	492	497	391	875	422	387	364	407
1990	416	305	279	356	262	325	517	720	562	252
2000	360	260	204	458	430	471	325	339	314	260
2010	309	261	245	244	235	256	430	329	267	209
2020	137	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Для выявления климатического сигнала в радиальном приросте *Fraxinus excelsior L.*, произрастающего в поселке Черноморское Тарханкутского полуострова использовали климатические данные метеостанции Черноморское (УРМ 00033924, период инструментальных наблюдений с 1936 г. – осадки, с 1955 г. – температура воздуха). Кроме среднегодовой температуры воздуха и годового количества осадков, использовали показатель годовой полноты использования радиационной энергии в процессах превращения и миграции веществ в природных системах (Q) (рис. 3), предложенный Волобуевым В.Р. (1959, 1974) [3].

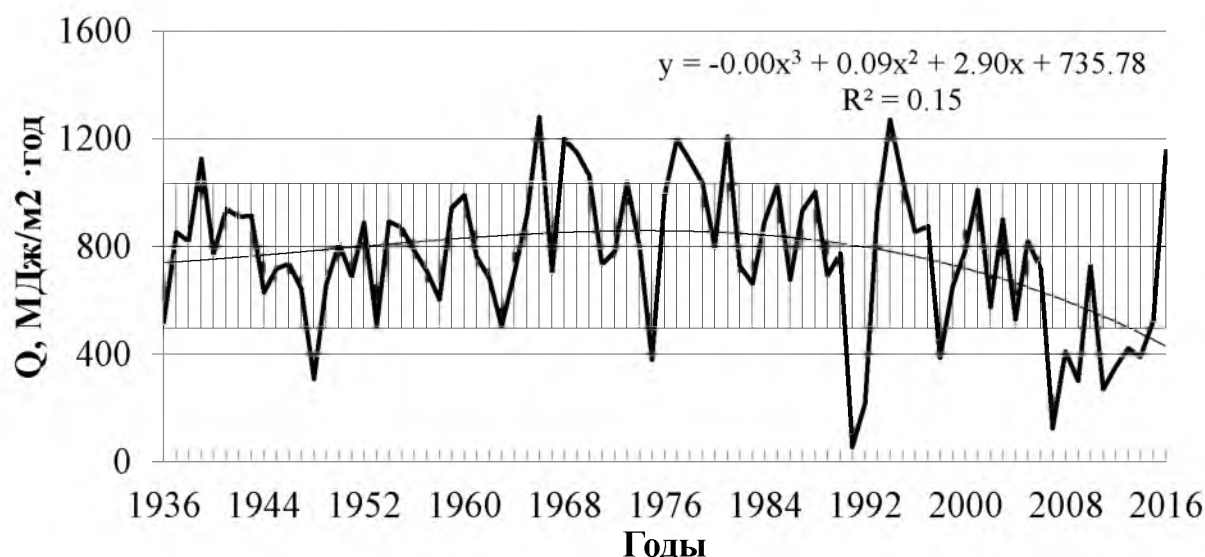


Рисунок 3 – Динамика показателя Q по данным метеостанции Черноморское

По результатам корреляционного анализа установлен достоверный (при $p < ,05000$) климатический отклик в приросте древесины между:

- 1) индексом радиального прироста *Fraxinus excelsior L.* и годовым количеством осадков в текущем году ($r=0,7$);
- 2) индексом радиального прироста *Fraxinus excelsior L.* и показателем Q в текущем году ($r=0,6$).

Согласно результатам спектрального анализа в древесно-кольцевых хронологиях, для которых установлена значимая корреляционная связь с климатическими параметрами, выделяются значимые циклы 28-30 лет. Поэтому 30-летний период взят для

экспоненциального преобразования Фурье рядов данных, что позволило установить синхронность динамики метеопараметров и индекса радиального прироста древесины (рис. 4).



Рисунок 4 - Сглаженные (преобразование Фурье) ряды Q и индекса радиального прироста *Fraxinus excelsior* L., произрастающего в Воронцовском парке в поселке Черноморское Тарханкутского полуострова

Выводы

Таким образом, проведенное исследование позволило зафиксировать климатический сигнал в радиальном приросте *Fraxinus excelsior* L. Выделены периоды с минимумами прироста: 1927-1934, 1991-1995, 2004-2008, совпадающие с периодами засух. Наибольший климатический отклик в приросте древесины *Fraxinus excelsior* L. имеет годовое количество осадков в текущем году, а также значимая корреляционная связь установлена с показателем годовой полноты использования радиационной энергии в процессах превращения и миграции веществ в природных системах (Q). Выявлена синхронность динамики показателя Q и индекса радиального прироста древесины *Fraxinus excelsior* L., произрастающего в Воронцовском парке в поселке Черноморское Тарханкутского полуострова Северо-запада Крыма.

Список литературы

1. Воронцовский парк Черноморское - приговор истории. – Режим доступа: <https://chernomorsk.info/voroncovskij-park-chernomorskoe-prigovor-istorii/> (дата обращения 25.04.2022).
2. Геоархеологические исследования исторических ландшафтов Крыма : [моногр.] / Лисецкий Ф.Н., Маринина О.А., Буряк Ж.А. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2017. – 434 с.
3. Лисецкий, Ф.Н. Энергетическая оценка почвообразовательного процесса / Ф.Н. Лисецкий, О.А. Чепелев, Ж.А. Кириленко ; НИУ БелГУ // Проблемы региональной экологии. - 2012. - №2.-С. 87-90.

4. Соломина, О.Н. Реконструкция гидрометеорологических условий последних столетий на Северном Кавказе, в Крыму и на Тянь-Шане по дендрохронологическим данным / О.Н. Соломина, Е.А. Долгова, О.Е. Максимова. – М.; Спб.: Нестор-История, 2012. – 232 с.
5. Трухачев, В.И. Мониторинг социально-трудовой сферы села на Ставрополье / В.И. Трухачев, Н.В. Тарасенко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2006. № 4. С. 51-53.

References

1. Vorontsovsky Park Chernomorskoye - the verdict of history. – Access mode: <https://chernomorsk.info/voroncovskij-park-chernomorskoe-prigovor-istorii/> (accessed 25.04.2022).
2. Geoarchaeological studies of the historical landscapes of the Crimea: [monograph] / Lisetsky F.N., Marinina O.A., Buryak Zh.A. Voronezh: Publishing House of VSU, 2017. - 434 p.
3. Lisetsky, F.N. Energy assessment of the soil-forming process / F.N. Lisetsky, O.A. Chepelev, Zh.A. Kirilenko; NRU BelGU // Problems of regional ecology. - 2012. - No. 2.- S. 87-90.
4. Solomina, O.N. Reconstruction of hydrometeorological conditions of the last centuries in the North Caucasus, in the Crimea and in the Tien Shan according to dendrochronological data / O.N. Solomina, E.A. Dolgova, O.E. Maksimov. – М.; St. Petersburg: Nestor-Istoriya, 2012. - 232 p.
5. Trukhachev, V.I. Monitoring of the social and labor sphere of the village in Stavropol / V.I. Trukhachev, N.V. Tarasenko // Economics of agricultural and processing enterprises. 2006. No. 4. S. 51-53.