

УДК 582:632.2:502.3 (479)

**СТРУКТУРА И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КАШТАНОВЫХ ЛЕСОВ
(*CASTANEA SATIVA* MILL.) КЕПШИНСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
(СОЧИНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК)**

Х.У. Алиев

Сочинский национальный парк, РФ, г. Сочи
Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
alievxu@mail.ru

В связи с наблюдающимся массовым усыханием *Castanea sativa* Mill. по всему Черноморскому побережью Кавказа, целью работы было проведение геоботанических исследований в каштановых лесах Сочинского национального парка (СНП) для выявления структурно-функциональной характеристики сообществ и оценки состояния видов их слагающих. Для достижения поставленной цели использовались общепринятые геоботанические рекогносцировочно-маршрутные и стационарные методы для выбора и закладки постоянных пробных площадей (ППП). На ППП для количественной и качественной оценки структурных элементов сообществ, посезонного и долговременного слежения за динамикой роста и развития всех ярусов, проводился детальный учет всех компонентов фитоценоза. В работе приведены результаты геоботанической обработки 6 ППП, заложенных в каштаннике Кепшинского участкового лесничества. Исследованный участок каштанника, входящий в состав Сочинского национального парка (СНП), отнесен нами к ассоциации *Castanetum rubosum* (*Rubus caucasicus*) – каштанник ежевичный (ожинковый). В составе древостоя 8 единиц каштана (8Кш 1Бк 1Гро + Чр Ол.), средний возраст которого составляет 61 год, а максимальный – 116 лет. Высота древостоя 30–35 м. Полнота древостоя колеблется от 0.6, до 0.8. Содоминантами являются *Fagus orientalis* и *Carpinus betulus*. Среднее состояние *C. sativa* оценено в 2.5 балла и оно существенно уступает сопутствующим породам на исследуемом участке. У всех древесных видов на ППП прослеживается закономерность ухудшения состояния при переходе от верхнего яруса древостоя к нижним. Для *C. sativa* характерен левосторонний, нормальный, полночленный ценопопуляционный возрастной спектр, с преобладанием особей предгенеративной фазы (имматурная и виргинильная группы). Преобладание особей предгенеративной фазы (виргинильная группа) и высокие показатели виталитетной оценки у содоминантов свидетельствуют об интенсивно протекающих сукцессионных процессах на исследуемом участке, связанных с усыханием *C. sativa*. Основной причиной усыхания является поражение сумчатым грибом – *Cryphonectria parasitica* (Murril.) Barr., вызывающий эндотиоз, или крифонектриевый (эндотиевый) рак.

Ключевые слова: Кавказ, *Castanea sativa* Mill., каштановые леса, структура, оценка состояния, возрастной спектр.

**STRUCTURE AND ESTIMATION OF THE STATE OF CHESTNUT FOREST
(*CASTANEA SATIVA* MILL.) IN KEPSHINSKY SITE FORESTRY
(SOCHI NATIONAL PARK)**

Kh. U. Aliev

Sochi National Park
Mountain botanical garden of DSC RAS

In connection with the observed massive shrinkage of *Castanea sativa* Mill. along the entire Black Sea coast of the Caucasus the geobotanical studies in the chestnut forests of the Sochi National Park (SNP) have been conducted for the identification structural and functional characteristics of com-

munities and assessment the status of their constituent species. In these case the conventional geobotanical reconnaissance-route and stationary methods for selecting and establishing of permanent trial plots (PTP) were used. All components of phytocenosis have been accounted for a quantitative and qualitative assessment of structural elements of communities, seasonal and long-term monitoring of the dynamics of growth and development of all tiers at PTP. The paper presents the results of geobotanical descriptions of 6 PTP of chestnut forest in the Kepshinsky Forestry. The investigated part of the chestnut, which is a part of the Sochi National Park (SNP), was attributed to the *Castanetum rubosum* association (*Rubus caucasicus*) – blackberry chestnut (brisk). The stand's structure is 8 chestnut units (8Chestnut 1Beech 1Hornbeam + Black Alder), whose average age is 61 year, and the maximum age is 116 years. The height of the stand is 30–35 m. The density of the stand varies from 0.6 to 0.8. Sodominate species are *Fagus orientalis* and *Carpinus betulus*. The average state of *C. sativa* is estimated at 2.5 points and it is much worse than the accompanying species in the study site. In all tree species on the PTP, it is observed a regularity of deterioration of the state from the upper level of the stand to the lower one. *C. sativa* is characterized by a left-sided, normal, full-member cenopopulation age spectrum, with a predominance of pregenerative individuals (immature and virginal groups). The predominance of pregenerative individuals (virginal group) and high vitalities scores in sodominate, they testify the intensive succession processes in the study area associated with drying of *C. sativa*. The main cause of desiccation is associated with the defeat of the marsupial fungus – *Cryphonectria parasitica* (Murril.) Barr., which causes endotiosis or cryphonectry (endotial) cancer.

Key words: Caucasus, *Castanea sativa* Mill., chestnut forests, structure, state estimation, age spectrum.

Каштан посевной – *Castanea sativa* Mill. является одним из главных лесообразующих пород полосы влажных субтропиков Средиземноморья и Кавказа. Имеет важное хозяйственное значение и является одним из основных компонентов, исполняющих роль сохранения экологического равновесия на всем Кавказе. Наблюдающееся в последние десятилетия усыхание *Castanea sativa* Mill. в лесах по всему Черноморскому побережью вызвано дендропатогенными грибами. Наибольший вред наносит сумчатый гриб *Cryphonectria parasitica* (Murrill) M.E. Barr., вызывающий эндотриоз, или крифонектриевый (эндотиевый) рак. [1]. В связи с этим, возникает необходимость оценки состояния, мониторинга и всестороннего исследования и анализа каштановых лесов с использованием комплекса современных методов. Структурно-функциональная характеристика сообществ позволяет выявить адаптивные стратегии вида, дать оценку роли популяции каждого вида в пространстве и во времени, что является основным критерием для синтаксономии и выявления сукцессионных трендов.

Материал и методика

Геоботанические исследования проводились в каштаннике Кепшинского участкового лесничества, территория которого входит в состав СНП (рис. 1). Для изучения лесных фитоценозов использовались рекогносцировочно-маршрутный и стационарный методы, необходимые для выбора участков для закладки ППП, с целью количественной и качественной оценки структурных элементов сообществ, посезонного и долговременного слежения за динамикой роста и развития всех ярусов в естественных условиях [2–7].

Экспресс-оценка текущего состояния проводится методом наземного лесопатологического обследования, которое характеризуется соотношением деревьев разных категорий состояния, степенью поврежденности (пораженности) насаждений вредителями, болезнями и другими неблагоприятными факторами [8, 9].

Возраст деревьев определялся применением возрастного индекса. Возрастной индекс представляет собой среднее число годичных колец на один см прироста в диаметре ствола. Для этого брался керн у пород на высоте 1.3 м.

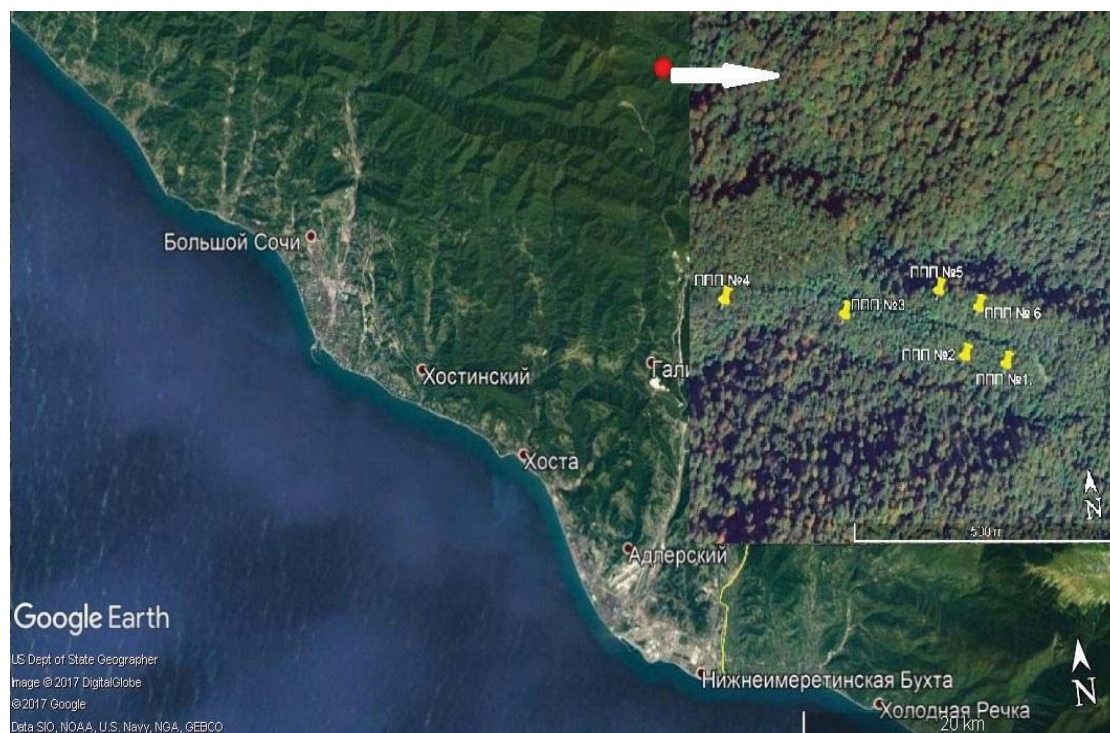


Рис.1. Карта-схема расположения ППП на территории СНП.

Fig. 1. Scheme of the location of the PTP in the territory of the SNP.

В таблице 1 перечислены виды (произрастающие на ППП), для которых был вычислен средний возрастной индекс на 1 см. прироста в диаметре и средний возраст подроста высотой 1.3 м.

Таблица 1. Возрастной индекс и средний возраст подроста высотой 1.3 м для древесных видов СНП

Table 1. Age index and average age of growing up to 1.3 m height for tree species of SNP

Название вида Species name	Средний возрастной индекс на 1 см прироста в диаметре, лет Average age index is 1 cm in diameter in increments, years	Средний возраст подроста высотой 1.3 м, лет Average age of the growth is 1.3 m, years
<i>Fagus orientalis</i>	1.18	15
<i>Castanea sativa</i>	1.57	14
<i>Carpinus betulus</i>	1.75	14
<i>Juglans regia</i>	1.36	10
<i>Acer platanoides</i>	1.47	12
<i>Cerasus avium</i>	1.03	12
<i>Acer laetum</i>	1.54	10
<i>Quercus iberica</i>	1.95	20
<i>Carpinus orientalis</i>	1.83	16
<i>Ulmus campestris</i>	1.52	10
<i>Pyrus caucasica</i>	1.6	16
<i>Sorbus torminalis</i>	1.64	18
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.5	10
<i>Tilia caucasica</i>	1.32	10
<i>Crataegus pentagyna</i>	1.6	12

Для получения календарного возраста дерева к полученному показателю на керне прибавляли средний возраст подроста каждого вида на ППП высотой 1.3 м. Возраст подроста высотой 1.3 м определялся путем прямого подсчета годичных колец на пеньках, срезанных у корневой шейки. Нами были получены возрастные индексы для пород, произрастающих на ППП.

Популяционный подход при изучении состояния особей дает наиболее полную картину состояния вида и его роли в сообществе. Нами были определены такие структурные характеристики популяции вида, как: численность, плотность и возрастные группы всех пород, встречающиеся на ППП [10, 11].

Результаты и их обсуждение

В результате обработки геоботанических данных 6 ППП в Кепшинском участковом лесничестве, с применением эколого-фитоценотического подхода классификации растительности, все они отнесены нами к ассоциации *каштанник ежевичный (ожиновый) (Rubus caucasicus)*). Для полного учета флористического состава, в частности травяного покрова, описания на ППП проводились 2 раза за вегетационный период: в середине апреля и в начале июля.

ППП № 1. Описание проводилось на территории Кепшинского участкового лесничества. Полнота древостоя 0.8, сомкнутость крон древесного яруса 0.8. Проективное покрытие травяного яруса весной составляет 55%, а летом – 75%. В таблице 2 приведена характеристика древесного яруса, разделенного на подъярусы.

Таблица 2. Характеристика древесного яруса каштанника (ППП № 1, Кепшинское участковое лесничество)

Table 2. Characteristics of the tree storey chestnut forest (ПТР № 1, Кепшинский участок лесничества)

Подъярус Forest sub-stage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status	
			ср. average	макс. maximum	ср. average	макс. maximum	ср. average	макс. maximum		
1	<i>Castanea sativa</i>	13	39	50	28.6	35	75	93	2.3	
	<i>Alnus glutinosa</i>	7	28.6	34	31.3	35	43	49	1.6	
	<i>Cerasus avium</i>	2	36	36	32.5	35	49	49	1.5	
	<i>Fagus orientalis</i>	2	41.5	44	34.5	36	64	67	1	
	<i>Juglans regia</i>	1	30		30		51		1	
	Всего / формула – 25 / 5 Кш 3 Ол 1 БК 1 Чр Total /stand's structure									
2	<i>Castanea sativa</i>	4	33	42	25	25	66	80	3.8	
	<i>Alnus glutinosa</i>	1	26		25		40		1	
	<i>Cerasus avium</i>	1	18		20		31		6	
	Всего / формула – 6 / 7 Кш 3 Ол (Чр) Total /stand's structure									
3	<i>Castanea sativa</i>	4	13	21	9	12	34	47	3.8	
	<i>Carpinus betulus</i>	3	8.6	10	7.7	8	29	32	1	
	<i>Fagus orientalis</i>	1	11		10		28		2	
	Всего / формула – 8 / 5 Кш 4 Гро 1 Бк Total / stand's structure									
	Итого / формула – 39/ 6 Кш 2 Ол 1 Бк 1 Чр Total / stand's structure									
Среднее состояние <i>Castanea sativa</i> Average status <i>Castanea sativa</i>									2.9	

Состав древостоя в подъярусах отличается от общего состава, для которого характерна следующая формула: **6Ки 2Ол 1Бк 1Чр**. Средний возраст каштана по подъярусам 75 лет, 66 и 34 года, соответственно. Общее состояние *Castanea sativa* на площади составляет 2.9 баллов. Причем, прослеживается ухудшение состояния при переходе от первого подъяруса к 2 и 3, где оно снижается от 2.3 до 3.8. Подлесок не выражен.

В таблице 3 показаны спектры возрастных групп пород, произрастающих на площади. Базовый спектр для *Castanea sativa* левосторонний, нормальный, неполночленный. Отсутствие взрослого генеративного состояния можно объяснить гибелью особей не достигнув этой стадии, вследствие пораженности их крифонектриевым некрозом. Преобладание особей предгенеративной группы у таких пород как *Fagus orientalis* и *Carpinus betulus* можно объяснить усиленно протекающими здесь процессами межвидовой конкуренции, которые могут привести к сукцессионной смене доминирующей породы, а именно замещение буком каштана. В пользу такой смены говорит и то, что состояние каштана намного хуже состояния всех остальных пород и то, что остальные породы по возрасту младше, чем каштан, что говорит о попадании их на ППП позже.

Травяной ярус в основном представлен *Rubus caucasicus* Focke, которой весной занято 53% и, разрастаясь к лету, достигает до 72%. По 1% от всей площади весной покрыто *Hedera colchica* K.Koch. и *Dentaria quinquefolia* M. Bieb. Единично встречаются *Paris incompleta* M. B. и *Polygonatum* sp. К лету зубянка исчезает, и плющ достигает покрытия 3%.

Таблица 3. Спектры возрастных групп древесных видов
(ППП № 1, Кепшинское участковое лесничество)
Table 3. Range of age groups of tree species
(РТП № 1, Кепшинский ците forestry)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	30	95	362		2			
<i>Ulmus glabra</i>	3	19	27					
<i>Carpinus betulus</i>	19	76	400					
<i>Juglans regia</i>	3				1			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	19	19	19					
<i>Castanea sativa</i>	95	121	12	3	12		2	3
<i>Pyrus caucasica</i>	2							
<i>Acer platanoides</i>		19						
<i>Alnus glutinosa</i>	2	5	3		7		1	
<i>Cerasus avium</i>	2	1	1		1	1		1

ППП № 2. Расположена в Кепшинском уч. лесничестве (кв.16, в.28). Полнота древостоя 0.6, сомкнутость крон древесного яруса 0.7. Проективное покрытие травяного яруса весной составляет 20%, а летом – 35%. Подлесок не выражен. Характеристика древесного яруса по подъярусам приведена в таблице 4. Каштан в основном входит в состав 1-го и незначительно участвует в сложении 2-го подъяруса. Третий подъярус в основном образован особями бука (9) и граба (2). По общей формуле каштана на площади 7 единиц – **7Ки 2Бк 1Гро + Ол Чр**. Всего деревьев на площади 65, из которых в первом поьяруссе 42. Средний возраст каштана в первом подъяруссе 63 года, во втором – 46 лет, а максимальный – 116 лет. Остальные породы здесь также по возрасту уступают доминанту. Общее состояние каштана здесь немного лучше, чем в предыдущей площади и составляет 2.3. Прослеживается ухудшение состояния от первого подъяруса ко второму – 2.3 и 2.8 баллов, соответственно.

Таблица 4. Характеристика древесного яруса каштанника
(ППП № 2, Кепшинское участковое лесничество)

Table 4. Characteristics of the tree storey chestnut forest (РТР № 2, Кепшинский ците forestry)

Подъярус Forest substage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			ср. av.	макс. max.	ср. av.	макс. max.	ср. av.	макс. max.	
1	<i>Castanea sativa</i>	37	31	65	31	37	63	116	2.3
	<i>Alnus glutinosa</i>	1	31		32		46		1
	<i>Cerasus avium</i>	3	31.6	40	35	35	45	53	2.3
	<i>Fagus orientalis</i>	1	34		35		55		1
	Всего / формула – 42 / 9Ки 1Чр + Ол, Бк Total /stand's structure								
2	<i>Castanea sativa</i>	5	20.4	25	21.8	25	46	53	2.8
	<i>Alnus glutinosa</i>	1	19		25		32		1
	<i>Fagus orientalis</i>	3	14	16	21.6	25	32	34	1
	<i>Carpinus betulus</i>	2	18	20	21	22	46	49	1
	<i>Juglans regia</i>	1	15		22		30		2
Всего / формула – 12 / 7 Ки 2Бк 1 Гро Total /stand's structure									
3	<i>Fagus orientalis</i>	9	12	16	12.3	16	29	34	1
	<i>Carpinus betulus</i>	2	9.5	10	10	10	31	32	1.5
	Всего / формула – 11 / 8 Бк 2 Гро Total /stand's structure								
Итого / формула – 65/ 7 Ки 2 Бк 1 Гро + Ол Чр Total / stand's structure									
Среднее состояние / Average status <i>Castanea sativa</i>									2.3

Спектр возрастных групп пород приведен в таблице 5. Базовый спектр в отношении *Castanea sativa* на площади левосторонний, нормальный, полночленный. Здесь, также преобладают особи предгенеративной группы *Fagus orientalis* и *Carpinus betulus*, и особенно ювенильная группа граба, которая при переходе в виргинильную группу резко снижается, т.е. не выдерживает конкуренцию за свет. Особей виргинильной группы каштана немного преобладает над буком. Малое количество ювенильной возрастной группы у каштана и бука может быть связано с поеданием плодов грызунами, личинками насекомых.

Таблица 5. Спектры возрастных групп древесных видов
(ППП № 2, Кепшинское участковое лесничество)

Table 5. Range of age groups of tree species (РТР № 2, Кепшинский ците forestry)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	35	30	310	2	1			
<i>Carpinus betulus</i>	530	300	146	2				
<i>Juglans regia</i>				1				
<i>Castanea sativa</i>	30	30	350	8	31	1	1	1
<i>Alnus glutinosa</i>				1	1			
<i>Cerasus avium</i>		1	1	1	1	1		

В травяном ярусе преобладает *Rubus caucasicus*. В весенний период ею покрыто 18%, а в летний обилие достигается до 33%. Также, по 1-му проценту весной приходится на *Hedera colchica* и *Dentaria quinquefolia*. Единично произрастают *Paris incompleta* M. Bieb. и *Polygonatum* sp. и *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. К лету плющ достигает покрытия до 2%.

ППП № 3. Расположена в Кепшинском уч. лесничестве (кв.16, в.28). Полнота древостоя 0.6, сомкнутость крон древесного яруса 0.8. Проективное покрытие травяного яруса весной составляет 25%, а летом – 40%. Подлесок представлен *Corylus avellana* L. и *Sambucus nigra* L. общей сомкнутостью 2%. В таблице 6 представлены данные состава и характеристика древесного яруса. В составе 1 и 2 подъяруса в основном входит каштан, представленный здесь 9 и 7 единицами.

Таблица 6. Характеристика древесного яруса каштанника
(ППП № 3, Кепшинское участковое лесничество)

Table 6. Characteristics of the tree storey chestnut forest (РТР № 3, Кепшинский цителесничество)

Подъярус Forest sub-stage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	
1	<i>Castanea sativa</i>	44	27.5	42	30	35	57	80	2.4
	<i>Acer platanoides</i>	2	32.5	37	31.5	33	60	66	1
	<i>Cerasus avium</i>	1	42		35		55		1
	Всего / формула – 47 / 9 Кш 1 Кл + Чр Total /stand's structure								
2	<i>Castanea sativa</i>	13	19.3	22	23.7	25	44	49	3
	<i>Acer platanoides</i>	2	20	22	22	23	41	44	1
	<i>Carpinus betulus</i>	3	19.6	26	20.3	22	48	60	2.6
	Всего / формула – 18 / 7 Кш 2 Гро1 Кл Total /stand's structure								
3	<i>Castanea sativa</i>	1	12		4		33		6
	<i>Fagus orientalis</i>	3	11.6	14	9.7	12	29	32	1
	<i>Carpinus betulus</i>	4	12.8	17	12.5	16	36	44	1
	Всего / формула – 8 / 5Гро 4 Б 1 Кш Total /stand's structure								
Итого / формула – 73 / 8 Кш 1 Гро 1Кл (Бк) Total / stand's structure									
Среднее состояние <i>Castanea sativa</i> Average status <i>Castanea sativa</i>									2.6

Третий подъярус, также как и ППП № 2, образован буком и грабом. По общей формуле каштана на площади 8 единиц – **8Кш 1Гро 1Кл (Бк)**. Средний возраст каштана в первом подъярусе 57 лет, во втором – 44 года, а максимальный – 80 лет. Все остальные породы также как и в предыдущих ППП моложе чем каштан. Состояние каштана здесь 2.6 балла. В первом подъярусе 2.4, во втором – 3. Состояние остальных пород отличное, кроме *Carpinus betulus* во втором подъярусе – 2.6, связанное со слабой конкурентоспособностью этого вида. Всего особей различных пород на площади 73, из которых в первом подъярусе 47.

Спектр возрастных групп пород показан в таблице 7. Для каштана спектр левосторонний, нормальный, неполночленный.

Таблица 7. Спектры возрастных групп древесных видов
(ППП № 3, Кепшинское участковое лесничество)

Table 7. Range of age groups of tree species (РТП № 3, Кепшинский ците лесничество)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	30	81	235					
<i>Ulmus glabra</i>	3	5	58					
<i>Carpinus betulus</i>	370	290	251	6				
<i>Juglans regia</i>		5						
<i>Castanea sativa</i>	135	313	162	33	22	0	0	2
<i>Acer platanoides</i>	5	4	27	2	2			
<i>Tilia begoniifolia</i>		5	27					
<i>Cerasus avium</i>		1	2	0	2			

Для доминантов и субдоминантов (граб и бук) характерно преобладание особей предгенеративной возрастной группы.

В травяном ярусе доминирует *Rubus caucasicus*. Весной на его долю приходится 15%, а в летний период доходит до 25%. *Hedera colchica* занимает весной 6%, разрастаясь к лету до 10%. *Dentaria quinquefolia* на площади в весенний период 2% и к лету исчезает. *Paris incompleta* занимает 0.5%. Единично на площади в разное время сезона произрастают: *Corydalis caucasica* DC., *Geranium robertianum* L., *Arum orientale* M. Bieb., *Ruscus colchicus* P. F. Yeo., *Dentaria bulbifera* L., *Lathraea squamaria* L., *Circaea lutetiana* L. и *Dryopteris filix mas* Schott.

ППП № 4. Расположена в Кепшинском уч. лесничестве (кв. 16, в. 25). Полнота древостоя 0.6, сомкнутость крон древесного яруса 0.8. В весенний период проективное покрытие травяного яруса составляет 20%, достигая к лету до 30%. Подлесок представлен *Corylus avellana* L. и *Sambucus nigra* L. общей сомкнутостью 1%. Характеристика и состав древостоя представлены в таблице 8. Каштан преимущественно в составе 1 и 2 подъяруса и в общем составе древостоя его 8 единиц – **8Кш 2Чр + Бк Ол**. На этой площади содоминантов является *Cerasus avium*, которого 2 единицы. Всего на площади 47 стволов в древесном ярусе. Средний возраст каштана в первом подъярусе 64 года, во втором – 51. Максимальный возраст 80 лет. Максимальная высота стволов на площади 32 м. Состояние каштана 2.2 балла, также наблюдается ухудшение при переходе от 1 подъяруса ко второму, от 2 баллов до 3.3, соответственно. Состояние остальных пород отличное.

Таблица 8. Характеристика древесного яруса каштанника

(ППП № 4, Кепшинское участковое лесничество)

Table 8. Characteristics of the tree storey chestnut forest
(РТП № 4, Кепшинский ците лесничество)

Подъярус Forest substage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	
1	<i>Castanea sativa</i>	28	32	41	29.1	32	64	78	2
	<i>Alnus glutinosa</i>	1	32		28		47		1
	<i>Cerasus avium</i>	7	30.9	42	30	32	44	55	1
Всего / формула – 36 / 8 Кш 2Чр + Ол Total /stand's structure									

2	<i>Castanea sativa</i>	7	23.4	40	21.4	25	51	77	3.3
	<i>Cerasus avium</i>	1	17		24		30		6
	<i>Fagus orientalis</i>	1	22		25		41		1
	Всего / формула – 9 / 8 Кш 1 Бк 1 Чр Total /stand's structure								
3	<i>Castanea sativa</i>	1	13		5		34		2
	<i>Fagus orientalis</i>	1	11		10		28		1
	Всего / формула – 2 / 5 Кш 5 Бк Total /stand's structure								
	Итого / формула – 47 / 8 Кш 2 Чр + Бк Ол Total / stand's structure								
Среднее состояние <i>Castanea sativa</i> Average status <i>Castanea sativa</i>									2.2

В таблице 9 представлены спектры возрастных групп пород. Видно, что базовый спектр для каштана является левосторонним, нормальным, неполночленным. Здесь, также преобладают особи предгенеративной возрастной группы каштана и содоминантов – граба и бука.

Таблица 9. Спектры возрастных групп древесных видов
(ППП № 4, Кепшинское участковое лесничество)

Table 9. Range of age groups of tree species (РТР № 4, Кепшинский cite forestry)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	15	26	156	1				
<i>Ulmus glabra</i>	1	2	15					
<i>Carpinus betulus</i>	320	90	75					
<i>Acer pseudoplatanus</i>	3	26						
<i>Castanea sativa</i>	120	320	131	7	27	0	0	1
<i>Tilia begoniifolia</i>	8	2	6					
<i>Alnus glutinosa</i>					2			
<i>Cerasus avium</i>		3	5	2	4	1	0	1

Травяной ярус представлен в основном *Rubus caucasicus*, которой весной покрыто 18%, а летом доходит до 30%. *Dentaria quinquefolia* на площади в весенний период 2% и к лету исчезает. Единично и занимая незначительную площадь на ППП в разное время сезона произрастают: *Hedera colchica*, *Dentaria bulbifera*, *Paris incompleta*, *Circaea lutetiana*, *Viola* sp.

ППП № 5. Расположена в Кепшинском уч. лесничестве. Полнота древостоя 0.7, сомкнутость крон древесного яруса 0.8. В весенний период проективное покрытие травяного яруса составляет 20%, к лету доходит до 30%. Подлесок не развит, произрастает лишь один куст *Rhododendron ponticum* L. высотой 0.3 м. Характеристика и состав древостоя представлен в таблице 10. Всего стволов на площади 86 и каштана 7 единиц, произрастающих преимущественно в 1 и 2 подъярусах – **7Кш 2Гро 1Бк + Чр**. Видно, что в 3 подъярусе преобладают граб и бук над каштаном - **5Гро 3Бк 2Кш**. Средний возраст каштана в первом подъярусе 53 года, во втором – 47 лет, а максимальный возраст – 83 года.

Таблица 10. Характеристика древесного яруса каштанника
(ППП № 5, Кепшинское участковое лесничество)
Table 10. Characteristics of the tree storey chestnut forest
(РТП № 5, Кепшинский ците лесничества)

Подъярус Forest substage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	
1	<i>Castanea sativa</i>	51	27.9	44	29.1	32	58	83	2.3
	<i>Carpinus betulus</i>	1	26		28		60		1
	<i>Cerasus avium</i>	2	28	36	28	30	41	49	3
	Всего / формула – 54 / 10 Кш + Чр Гро Total /stand's structure								
2	<i>Castanea sativa</i>	9	21	28	23.5	25	47	58	3
	<i>Carpinus betulus</i>	1	17		21		44		1
	<i>Fagus orientalis</i>	2	17	19	20.5	24	35	37	1
	<i>Cerasus avium</i>	1	14		20		26		2
Всего / формула – 13 / 7 Кш 2 Бк 1 Гро (Чр) Total /stand's structure									
3	<i>Castanea sativa</i>	3	13.7	15	12	15	35	38	6
	<i>Fagus orientalis</i>	6	10	14	8.7	12	27	32	1
	<i>Carpinus betulus</i>	10	10.5	14	10.3	15	32	39	1
	Всего / формула – 19 / 5 Гро 3 Бк 2 Кш Total /stand's structure								
Итого / формула – 86 / 7 Кш 2 Гро 1 Бк + Чр Total /stand's structure									
Среднее состояние <i>Castanea sativa</i> Average status <i>Castanea sativa</i>									2.6

Среднее состояние каштана 2.6 балла и ухудшается при переходе от 1 подъяруса ко второму от 2.3 до 3 баллов, соответственно. На третьем подъярусе каштан представлен сухостоем. Состояние остальных пород, кроме *Cerasus avium*, который оценен в 2.5 баллов, отличное.

В таблице 11 приведены спектры возрастных групп пород. Базовый спектр для каштана левосторонний, нормальный, неполночленный. Отсутствие взрослого генеративного состояния можно объяснить гибелью особей не достигнув этой стадии. Преобладают особи предгенеративной возрастной группы у каштана и содоминантов – граба и бука.

Таблица 11. Спектры возрастных групп древесных видов в каштаннике
(ППП № 5, Кепшинское участковое лесничество)
Table 11. Range of age groups of tree species (РТП № 5, Кепшинский ците лесничества)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	30	58	327	2				
<i>Ulmus glabra</i>	1	25	2					
<i>Carpinus betulus</i>	421	43	258	2				

<i>Acer pseudoplatanus</i>	22	4	16					
<i>Castanea sativa</i>	162	289	169	26	29	0	2	6
<i>Cerasus avium</i>				2	1			

Травяной ярус представлен в основном *Rubus caucasicus*. Весной ею на площади покрыто 17%, достигая к лету до 25%. *Hedera colchica* занимает весной 2%, а летом – 3%. *Dentaria quinquefolia* присутствует только весной, покрывая 2 % площади. Единично в разное время сезона произрастают: *Paris incompleta*, *Circaea lutetiana* и *Viola* sp.

ППП № 6. Расположена в Кепшинском уч. лесничестве. В таблице 12 дана характеристика и состав древостоя на площади по подъярусам.

Таблица 12. Характеристика древесного яруса каштанника
(ППП № 6, Кепшинское участковое лесничество)
Table 12. Characteristics of the tree storey chestnut forest
(РТП № 6, Кепшинский ците forestry)

Подъярус Forest sub-stage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	
1	<i>Castanea sativa</i>	34	31.2	60	29.5	32	63	108	2.1
	<i>Fagus orientalis</i>	1	24		28		43		1
	Всего / формула – 35 / 10 Кш Total /stand's structure								
2	<i>Castanea sativa</i>	10	19.8	24	23.3	25	45	49	2.7
	<i>Fagus orientalis</i>	1	15		17		33		2
	Всего / формула – 11 / 10 Кш Total /stand's structure								
3	<i>Castanea sativa</i>	3	11	13	12.7	16	31	34	4.7
	Всего / формула – 3 / 10 Кш Total /stand's structure								
	Итого / формула – 49 / 10 Кш Total / stand's structure								
Среднее состояние <i>Castanea sativa</i> Average status <i>Castanea sativa</i>									2.4

Полнота древостоя 0.7, сомкнутость крон древесного яруса 0.7. В весенний период проективное покрытие травяного яруса составляет 15%, к лету доходит до 25%. Подлесок представлен двумя кустами *Laurocerasus officinalis* Roem., общей сомкнутостью 0.5%. Всего стволов на площади 49 и каштана во всех подъярусах 10 единиц. Средний возраст каштана в первом подъярусе 63 года, во втором – 45 лет, в третьем – 31 год. Максимальный возраст – 108 лет. Состояние каштана на площади в среднем оценено на 2.4 балла и прослеживается ухудшение при переходе на подъярусы: первый – 2.1, второй – 2.7, третий – 4.7.

Спектр возрастных групп пород представлен в таблице 13. Для каштана базовый спектр левосторонний, нормальный, неполночленный.

Таблица 13. Спектры возрастных групп древесных видов в каштаннике
(ППП № 6, Кепшинское участковое лесничество)
Table 13. Range of age groups of tree species (РТР № 1, Kepsinsky cite forestry)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	25	37	170	2				
<i>Carpinus betulus</i>	130	210	273					
<i>Castanea sativa</i>	90	285	181	14	28	1	0	3
<i>Tilia begoniifolia</i>	12	2						

Здесь, также преобладают особи предгенеративной возрастной группы каштана, бука и граба, в последствии, из-за недостаточного освещения, большинство из которых погибают.

В травяном ярусе доминирует *Rubus caucasicus*, в весенний период которой покрыто 10%, а летом – 20%. *Hedera colchica* занимает весной 1%, а летом – 3%. *Dentaria quinquefolia* весной занимает 2% площади. Единично встречаются: *Paris incompleta* и *Circaea lutetiana*.

Обобщенная характеристика древостоя шести ППП каштанника Кепшинского участкового лесничества приведена в таблице 14. Из общей формулы видно, что всего стволов разных пород 359 и каштана в данном участке 8 единиц – **8Кш 1Бк 1Гро + Чр Ол**. Первый подъярус характеризуется средней высотой около 30 м, средний диаметр ствола 30.4 см. Каштана в этом подъярусе 9 единиц – **9Кш 1Чр +Ол**. Средний возраст каштана, бука, граба, клена составляет примерно 60 лет, хотя, максимальный возраст у каштана почти в два раза больше чем средний, а у других пород не сильно отличается от среднего. Во втором подъярусе количество каштана уменьшается и доходит до 7 единиц – **7Кш 1Бк 1Гро 1Чр (Кл Ол)**, со средней высотой стволов 22.6 м и средним диаметром 20.1 см. Средний возраст каштана 48 лет. В третьем подъярусе каштан уже уходит на третье положение, уступая место буку и грабу – **4Бк 4Гро 2 Кш**. Средняя высота стволов здесь 10.2 м, а средний диаметр – 11.3 см. Средний возраст каштана 34 года, бука – 28 лет, граба – 33 года, т.е. не сильно отличаются.

Общее состояние пород показывает, что каштан находится в наиболее худшем состоянии – 2.5 баллов. Видно ухудшение состояния каштана при переходе от первого подъяруса ко второму и третьему, которое мы также наблюдали для каждой площади отдельно. Так, в первом подъярусе значение состояния для каштана составляет 2.2 балла, во втором – снижается до 3, в третьем – до 4.6 баллов. Для других пород в каждом отдельном ярусе показатели состояния намного выше, чем у каштана, что говорит об угнетенном состоянии каштана в исследуемом участке. В лучшем состоянии находятся *Acer platanoides*, *Fagus orientalis*, *Carpinus betulus* и *Alnus glutinosa*.

Таблица 14. Характеристика древесного яруса каштанника
(Кепшинское участковое лесничество)
Table 14. Characteristics of the tree tier of the chestnut tree (Kepsinsky cite forestry)

Подъярус Forest sub-stage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			сп. ave rage	макс. maxi mum	сп. ave rage	макс. maxi mum	сп. ave rage	макс. maxi mum	
1	<i>Castanea sativa</i>	207	30.2	65	29.7	37	61	116	2.2
	<i>Acer platanoides</i>	2	32.5	37	31.5	33	60	66	1
	<i>Cerasus avium</i>	15	32.1	42	31.4	35	45	55	1.7
	<i>Fagus orientalis</i>	4	35.2	44	33	36	57	67	1

	<i>Alnus glutinosa</i>	9	29.2	34	31	35	44	49	1.4
	<i>Carpinus betulus</i>	1	26		28		60		1
	<i>Juglans regia</i>	1	30		30		51		1
	Всего / формула – 239 / 9 Кш 1 Чр +Ол								
	Total /stand's structure								
2	<i>Castanea sativa</i>	48	21.6	42	23.1	25	48	80	3
	<i>Acer platanoides</i>	2	20	22	22	23	41	44	1
	<i>Fagus orientalis</i>	7	16.1	22	21.1	25	34	41	1.1
	<i>Carpinus betulus</i>	6	18.5	26	20.7	22	46	60	1.4
	<i>Juglans regia</i>	1	15		22		30		2
	<i>Alnus glutinosa</i>	2	22.5	26	25	25	36	40	1
	<i>Cerasus avium</i>	3	16.3	18	21.3	24	29	31	4.6
	Всего / формула – 69 / 7 Кш 1 Бк 1 Гро 1 Чр (Кл Ол)								
	Total /stand's structure								
3	<i>Castanea sativa</i>	12	12.6	21	9.2	16	34	47	4.6
	<i>Fagus orientalis</i>	20	11.4	16	10.6	16	28	32	1.1
	<i>Carpinus betulus</i>	19	10.6	16	10.3	15	33	44	1.1
	Всего / формула – 51 / 4Бк 4Гр о2 Кш								
	Total /stand's structure								
	Итого / формула – 359 / 8 Кш 1 Бк 1 Гро +Чр Ол								
	Total / stand's structure								
	Состояние вида	<i>Castanea sativa</i>							2.5
	State of the species	<i>Acer platanoides</i>							1
		<i>Cerasus avium</i>							2
		<i>Fagus orientalis</i>							1.1
		<i>Alnus glutinosa</i>							1.3
		<i>Carpinus betulus</i>							1.2
		<i>Juglans regia</i>							1.5

В таблице 15 показаны спектры возрастных состояний пород каштанника Кепшинского участкового лесничества по результатам обработки шести ППП, общей площадью 3750 м².

Базовый спектр для каштана – левосторонний, нормальный, полночленный. Преобладают особи предгенеративного состояния, а именно имматурная и виргинильная группы. Наблюдается резкое снижение при переходе от предгенеративного к генеративному состоянию, связанное с гибелью особей в процессе внутри- и межвидовой конкуренции.

Базовый спектр для бука в исследуемом участке левосторонний, нормальный, неполночленный. Преобладают особи предгенеративного возрастного состояния. Отсутствие особей старой генеративной группы и постгенеративного состояния говорит о том, что бук здесь вселился относительно недавно и, судя по количеству особей предгенеративного состояния, достаточно успешно идет процесс вытеснения каштана. Это может быть связано с общим ухудшением состояния, а в итоге и конкурентоспособности каштана, вызванное поражение крифонектриевым некрозом.

Базовый спектр граба обыкновенного левосторонний, нормальный, неполночленный. Наблюдается явное преобладание особей предгенеративного состояния, а именно ювенильной группы. Количество особей резко снижается при переходе к генеративному состоянию.

Таблица 15. Спектры возрастных групп древесных видов в каштаннике
(Кепшинское участковое лесничество)

Table 15. Range of age groups of wood species in the chestnut tree (Kepshinsky cite forestry)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	465	327	1560	9	3			
<i>Castanea sativa</i>	632	1358	1005	91	149	2	5	16
<i>Ulmus glabra</i>	8	51	102					
<i>Carpinus betulus</i>	1790	1009	1403	10				
<i>Acer pseudoplatanus</i>	44	49	35					
<i>Acer platanoides</i>	5	23	27	2	2			
<i>Alnus glutinosa</i>	2	5	3	1	10		1	
<i>Cerasus avium</i>	2	6	9	5	9	3		2
<i>Tilia begoniifolia</i>	20	9	33					
<i>Juglans regia</i>	3	5		1	1			

Для клена остролистного также характерен левосторонний, нормальный, неполночленный базовый спектр в исследуемом участке. Судя по его количеству, проник сюда относительно недавно.

Интересно представлены спектры у черешни и ольхи, где наблюдается одинаковое количество особей предгенеративного и генеративного состояния.

Выводы

Исследованный участок каштанника в Кепшинском участковом лесничестве относится к ассоциации – *каштанник ожиновый* (*Rubus caucasicus*). В его составе 8 единиц каштана (*8Кш 1Бк 1Гро + Чр Ол.*), средний возраст которого составляет 61 лет, со средней высотой около 30 м и средним диаметром 30 см.

Состояние каштана намного хуже, чем у остальных пород, произрастающих в данном участке, и составляет 2.5 баллов. Прослеживается закономерность ухудшения состояния при переходе от верхнего яруса древостоя к последующим.

Базовый возрастной спектр каштана – левосторонний, нормальный, полночленный. Преобладают особи предгенеративного состояния (имматурная и виргинильная группы).

В настоящее время в данном участке интенсивно протекают сукцессионные процессы, вероятно, связанные с ухудшением состояния каштана. Об этом говорит преобладание количества особей предгенеративного состояния (виргинильной группы) у граба и бука на участке и отличное состояние особей генеративного состояния у бука.

Благодарности

Выражаю благодарность Туниеву Б.С., Тимухину И.Н. и Маслову Д.А. за организацию экспедиций и помощь в работе на пробных площадях.

Литература

1. Лукмазова Е.А. Лесопатологическое состояние каштановых лесов Западного Закавказья // Автореф. дисс... канд. биол. наук. Санкт-Петербург, 2013. 21 с.
2. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1972. Т. IV. С. 5–94.
3. Корчагин А.А. Строение растительных сообществ // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1976. Т. V. 320 с.

4. *Нешатаев Ю.Н.* Методика обработки геоботанических описаний в учебной практике кафедры геоботаники Ленинградского университета // Методы выделения растительных ассоциаций. Л.: Наука, 1971. С. 23–37.
5. *Нешатаев Ю.Н.* Методы анализа геоботанических материалов. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. 192 с.
6. *Нешатаева В.Ю.* Рекогносцировочное обследование территории: маршрутные методы изучения лесных фитоценозов // Методы изучения лесных фитоценозов. СПб.: БИН РАН. 2002. С. 24–32.
7. *Понятовская В.М.* Учет обилия и характер размещения растений в сообществах // Полевая геоботаника. Т.3. М.-Л.: Наука, 1964. С. 126–141.
8. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. М., 1998. 18 с.
9. Руководство по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга / Приложение 1 к приказу Рослесхоза от 29.12.2007 № 523. 66 с.
10. *Смирнова О.В.* Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 217 с.
11. *Работнов, Т.А.* Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Пробл. ботаники. М.: Изд-во АН СССР, 1950. Вып. 1. С. 465–483.

References

1. *Lukmazova E.A.* Forest pathological state of chestnut forests of the Western Transcaucasia. // Avtoref. diss.... kand. biol. Sankt-Petersburg, 2013. 21 p.
2. *Borisova I.V.* Seasonal dynamic of the plant community // Poleyaya Geobotanika. Leningrad: Science, 1972. Vol. 4. P. 5–94.
3. *Korchagin A.A.* The structure of plant communities // Poleyaya Geobotanika. Leningrad: Nauka, 1976. Vol. V. 320 p.
4. *Neshataev Yu.N.* Methods of processing geobotanical descriptions in the teaching practice of the Department of Geobotany of the Leningrad University // Methods for isolating plant associations. Leningrad: Nauka, 1971. P. 23–37.
5. *Neshataev Yu.N.* Methods of analysis of geobotanical materials. Leningrad: Izd. Leningr. Univ., 1987. 192 p.
6. *Neshataeva V.Yu.* Reconnaissance survey of the territory: Route methods for studying forest phytocenosis // Methods of studying of forest phytocenosis. SPb.: BIN RAN, 2002. P. 24–32.
7. *Poniatovskaya V.M.* Consideration of the abundance and dissemination of plants in communities // Field Geobotany. Moscow–Leningrad: Nauka, 1964. Vol. 3. P. 126–141.
8. Sanitary rules in the forests of the Russian Federation. Moscow, 1998. 18 p.
9. Guidance on the design, organization and conduct of forest pathological monitoring / Appendix 1 to the order of the Federal Forestry Agency of December 29, 2007, No. 523. 66 p.
10. *Smirnova O.V.* Cenopopulation of plants (basic concepts and structure). Moscow: Nauka, 1976. 217 p.
11. *Rabotnov T.A.* Questions of studying the composition of populations for phytocenology purposes // Probl. of botany. Moscow: AN SSSR, 1950. Issue 1. P. 465–483.