

Научная статья

УДК 630*187

DOI: 10.37482/0536-1036-2025-4-110-129

Типологическое и флористическое разнообразие пихтовых насаждений Тебердинского национального парка

Ю.М. Саблирова[✉], канд. техн. наук; ResearcherID: [HTT-1220-2023](https://orcid.org/0000-0003-4139-0335),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4139-0335>

Ф.А. Темботова, д-р биол. наук; ResearcherID: [AAO-1493-2020](https://orcid.org/0000-0001-8068-7647),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8068-7647>

Р.Х. Пшегусов, канд. биол. наук; ResearcherID: [I-8766-2012](https://orcid.org/0000-0002-6204-2690),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6204-2690>

Н.Л. Цепкова, канд. биол. наук; ResearcherID: [IQS-3690-2023](https://orcid.org/0000-0002-6904-9705),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6904-9705>

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, ул. И. Арманд, д. 37а, г. Нальчик, Россия, 360017; sablirova@mail.ru[✉], tembotova_f@mail.ru, p_rustem@inbox.ru, cenelli@yandex.ru

Поступила в редакцию 09.12.23 / Одобрена после рецензирования 01.03.24 / Принята к печати 03.03.24

Аннотация. Представлены результаты изучения флористического и типологического разнообразия лесов с участием *Abies nordmanniana* Тебердинского национального парка (Северо-Западный Кавказ). Геоботанические описания проводились на визуально однородных пробных площадках размером 30×30 м с использованием стандартных методов, принятых в геоботанике и лесной таксации. При классификации лесной растительности применяли эколого-фитоценотический подход. На основании данных обследования лесных участков Тебердинского национального парка составлена типологическая схема лесов с участием пихты Нордманна, выполнена их геоботаническая и таксационная характеристики. Исследуемые леса представлены 6 группами типов леса, включающими 11 типов леса. Отмечено 120 видов сосудистых растений, принадлежащих к 98 родам и 50 семействам. Преобладающими по числу видов семействами являются Asteraceae – 13, Rosaceae – 8, Ariaceae – 7, Lamiaceae, Roaceae – 6. Выявлено распространение пихтовых древостоев, в составе которых значительное участие принимают *Betula litwinowii* и *Populus tremula*, – пихтарников кисличного, манжетково-папоротникового и ясенниково-папоротникового типов, – что обусловлено как хозяйственной нагрузкой на коренные леса Тебердинского национального парка, так и близостью сообществ к верхней высотной границе леса. Наличие в лесном покрове вейниково-зеленомошного и лещиново-разнотравного сосняков, в составе которых отмечено значительное участие пихты, подтверждает, что леса Карачаево-Черкесии представляют собой зону, в которой хвойные леса Западного Кавказа плавно переходят в хвойные леса Центрального Кавказа, характеризующегося более континентальным климатом. Сравнение типологического разнообразия пихтовых лесов Тебердинского национального парка и других регионов Северного Кавказа и Закавказья указывает на уменьшение вариативности при сдвиге «спектра» в сторону смешанных лесов в Тебердинском национальном парке. Проведена оценка флористического разнообразия живого напочвенного покрова выделенных типов леса с использованием индексов доминирования, Шеннона, Симпсона, Маргалефа, Менхиника. Флористическое разнообразие напочвенного покрова в сообществах высокое, за исключением средне- и высокосомкнутых участков ясеннико-

© Саблирова Ю.М., Темботова Ф.А., Пшегусов Р.Х., Цепкова Н.Л., 2025



Статья опубликована в открытом доступе и распространяется на условиях лицензии CC BY 4.0

во-кисличных и кисличных пихтарников, где недостаточная инсоляция обуславливает низкое видовое богатство. В вейниково-зеленомошных сосняках и вейниковых пихтарниках индексы видового разнообразия принимают более низкие значения, что вызвано доминированием в напочвенном покрове одного вида (*Calamagrostis arundinacea*).

Ключевые слова: *Abies nordmanniana*, типологическое разнообразие, флористическое разнообразие, индексы разнообразия, Тебердинский национальный парк

Благодарности: Выражаем признательность д-ру биол. наук, ст. науч. сотр. лаборатории общей геоботаники БИН РАН Кучерову Илье Борисовичу за ценные рекомендации и замечания. Исследование выполнено в рамках госзадания «Закономерности пространственно-временной динамики луговых и лесных экосистем в условиях горных территорий (российский Западный и Центральный Кавказ)», проект № 075-00347-19-00.

Для цитирования: Саблирова Ю.М., Темботова Ф.А., Пшегусов Р.Х., Цепкова Н.Л. Типологическое и флористическое разнообразие пихтовых насаждений Тебердинского национального парка // Изв. вузов. Лесн. журн. 2025. № 4. С. 110–129. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2025-4-110-129>

Original article

Typological and Floristic Diversity of Fir Stands in the Teberda National Park

Yuliya M. Sablirova✉, Candidate of Engineering; ResearcherID: [HTT-1220-2023](https://orcid.org/0000-0003-4139-0335),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4139-0335>

Fatimat A. Tembotova, Doctor of Biology; ResearcherID: [AAO-1493-2020](https://orcid.org/0000-0001-8068-7647),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8068-7647>

Rustam Kh. Pshegusov, Candidate of Biology; ResearcherID: [I-8766-2012](https://orcid.org/0000-0002-6204-2690),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6204-2690>

Nelli L. Tsepkova, Candidate of Biology; ResearcherID: [IQS-3690-2023](https://orcid.org/0000-0002-6904-9705),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6904-9705>

Tembotov Institute of Ecology of Mountain Territories of the Russian Academy of Sciences, ul. I. Armand, 37a, Nalchik, 360051, Russian Federation; sablirova@mail.ru✉, tembotova_f@mail.ru, p_rustem@inbox.ru, cenelli@yandex.ru

Received on December 9, 2023 / Approved after reviewing on March 1, 2024 / Accepted on March 3, 2024

Abstract. The paper presents the results of a study of the floristic and typological diversity of forests with the participation of *Abies nordmanniana* in the Teberda National Park (North-West Caucasus). Geobotanical descriptions have been carried out on visually homogeneous sample plots measuring 30×30 m using standard methods adopted in geobotany and forest inventory. When classifying forest vegetation, an ecological and phytocenotic approach has been used. Based on the data from the survey of forest areas of the Teberda National Park, a typological scheme of forests with the participation of Nodmann fir has been compiled, and their geobotanical and inventory characteristics have been carried out. The forests under study are represented by 6 groups of forest types, including 11 forest types. 120 species of vascular plants have been identified, belonging to 98 genera and 50 families. The families with the largest number of species are Asteraceae – 13, Rosaceae – 8, Apiaceae – 7, Lamiaceae and Poaceae – 6 each. The distribution of fir stands, in which *Betula litwinowii* and *Populus tremula* are significantly involved, has been revealed – fir

forests of the wood sorrel, alchemilla-fern and woodruff-fern types, which is due to both the economic load on the indigenous forests of the Teberda National Park and the proximity of the communities to the upper altitudinal boundary of the forest. The presence of reed-green moss and hazel-forb pine forests in the forest cover, which include a significant participation of fir, confirms that the forests of Karachay-Cherkessia represent a zone in which the coniferous forests of the Western Caucasus smoothly merge into the coniferous forests of the Central Caucasus, characterized by a more continental climate. A comparison of the typological diversity of fir forests in the Teberda National Park and other regions of the North Caucasus and Transcaucasia indicates a decrease in variability with a shift in the “spectrum” towards mixed forests in the Teberda National Park. An assessment of the floristic diversity of the living ground cover of the identified forest types has been carried out using the dominance, Shannon, Simpson, Margalef and Menkhinik indices. The floristic diversity of the ground cover in the communities is high, with the exception of medium- and highly closed areas of woodruff-sorrel and wood sorrel fir forests, where insufficient insolation results in low species richness. In reed-green moss pine forests and reed fir forests, the indices of species diversity take on lower values, which is caused by the dominance of one species (*Calamagrostis arundinacea*) in the ground cover.

Keywords: *Abies nordmanniana*, typological diversity, floristic diversity, diversity indices, the Teberda National Park

Acknowledgements: The authors would like to express their gratitude to Ilya Borisovich Kucherov, Doctor of Biology, Senior Research Scientist at the Laboratory of General Geobotany of the Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, for valuable recommendations and comments. The study was carried out within the framework of the state assignment “Patterns of Spatial and Temporal Dynamics of Meadow and Forest Ecosystems in Mountainous Areas (Russian Western and Central Caucasus)”, project no. 075-00347-19-00.

For citation: Sablirova Yu.M., Tembotova F.A., Pshegusov R.Kh., Tsepkova N.L. Typological and Floristic Diversity of Fir Stands in the Teberda National Park. *Lesnoy Zhurnal* = Russian Forestry Journal, 2025, no. 4, pp. 110–129. (In Russ.). <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2025-4-110-129>

Введение

В связи с изменением климата и значительным антропогенным воздействием на лесные экосистемы обостряется вопрос сохранения сообществ, отличающихся уникальным флористическим составом и разнообразием. К таким сообществам относятся леса, образованные реликтом третичного периода *Abies nordmanniana* (Steven) Spach.

Ареал *A. nordmanniana* охватывает Кавказ, Закавказье и Малую Азию [12, 20, 26]. Пихта Нордманна, или кавказская, на Северном Кавказе произрастает в пределах высот 800–2000 м над ур. м., между Пшехо-Пшишским и Кубано-Терским водоразделами. Пихтовые леса Северного Кавказа наряду с выполнением важнейших экологических функций являются местом распространения редких и охраняемых видов растений и животных.

Пихтовые леса Тебердинского национального парка (ТНП), площадь которых составляет 21,3 тыс. га (20 % площади хвойных лесов), также уникальны по флористическому разнообразию и выполняемым ими экологическим функциям [9]. Сложные орографические и природно-климатические условия национального парка приводят к формированию на его территории значительного видового богатства и ценотического многообразия.

Изучением лесной флоры ТНП занимались многие ученые [4, 11 и др.]. Описанию лесной растительности в бассейне р. Теберда и на Архызском участке национального парка посвящены работы И.И. Тумаджанова [17], В.Н. Кононова [7]. Однако изменение климата, рекреационная нагрузка, несанкционированная вырубка лесов, занесение инвазивных видов могут привести к снижению видового богатства и ценотического разнообразия. В связи с этим требуются более детальные сведения о современном флористическом и типологическом разнообразии пихтовых лесов как одном из основных условий выполнения древостоями экологических функций [21, 23, 28, 30].

Исследование имеет особую актуальность в связи с широкомасштабным усыханием ели восточной в пихтово-еловых и еловых лесах ТНП [10, 13, 14]. При этом ожидаемы значительные сокращения площади пихто-ельников и ельников, что может привести к снижению лесообразующей роли ели восточной, а соответственно, и изменению состава и структуры лесов, образованных *A. nordmanniana* и *Picea orientalis*.

Целью настоящей работы является изучение флористического и типологического разнообразия, детальная геоботаническая характеристика лесов с участием и доминированием пихты Нордманна на территории ТНП.

Объекты и методы исследования

Тебердинский национальный парк (до 2021 г. Тебердинский государственный биосферный заповедник) расположен в пределах северного макросклона Западного Кавказа, в бассейнах р. Теберда и Кизгыч, представлен 2 участками – Тебердинским и Архызским (рис. 1).



Рис. 1. Район исследования – Тебердинский национальный парк

Fig. 1. The study area – the Teberda National Park

Климат умеренный, более сухой и континентальный, чем в верховьях р. Белая и Пшеха, где он близок к субтропическому климату Западного Закавказья [12]. По данным метеостанции «Теберда», среднегодовая температура –

6–9 °С, среднегодовое количество осадков – 695 мм [11]. Почвы района исследования под пихтовыми лесами – горные бурые лесные. Восточная граница распространения темнохвойных лесов проходит по Тебердино-Даутскому водоразделу, для которого характерно среднегодовое количество осадков 700 мм. Здесь наибольшее распространение получают сосновые леса, которые лучше приспособляются к снижению количества осадков и более теплomu лету.

В 2012, 2020–2022 гг. были проведены детальные геоботанические маршрутные исследования лесов ТНП в пределах 1400–2100 м над ур. м. Описание растительности выполнялось на визуально однородных пробных площадках размером 30×30 м с использованием стандартных методов, принятых в геоботанике и лесной таксации [6, 16]. Всего была заложена 51 пробная площадь. Для каждой из них учет осуществляли по ярусам в процентной шкале проективных покрытий (ПП), также определяли формулу древостоя, средний диаметр и высоту каждого яруса, сомкнутость крон, полноту. Фиксировались общее ПП, видовой состав, ПП отдельных видов травяного и мохового ярусов. Видовую принадлежность сосудистых растений устанавливали по А.И. Галушко [3]. Наименования сосудистых растений приводятся согласно The World Flora Online [29].

При классификации лесной растительности использовали эколого-фитоценотический подход, тип леса рассматривали как тип лесного биогеоценоза. Группы типов леса выделяли по видовому составу древостоя, а также по доминирующим видам и их эколого-морфологическим группам в травяном и моховом ярусах. К одному типу леса относили фитоценозы, сходные по видовому составу всех ярусов. Для более точной классификации геоботанические описания анализировали с помощью кластерного анализа в программе Statistica 10.

Оценку флористического разнообразия живого напочвенного покрова лесов с участием пихты кавказской выполняли посредством расчета с помощью программы Past индексов доминирования, Шеннона, Симпсона, Маргалефа, Менхиника. Для выявления сходства видового состава выделенных сообществ применяли коэффициент Сьеренсена [8, 15, 25].

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящей работе рассматриваются типы лесных биогеоценозов с участием пихты Нордманна в пределах ТНП. По результатам нашего исследования выделены 6 групп типов, включающих 11 типов леса. Характеристики древостоев разных типов леса представлены в табл. 1. Флористический состав и ПП видов всех ярусов – в табл. 2, 3.

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоев по типам леса
The inventory characteristics of the stands by forest types

Тип леса	Ярус	Состав древостоя	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Сомкнутость крон	Относительная полнота
<i>Пихтарники мелко- и среднетравянисто-зеленомошные</i>						
Пихтарник ясенниково-кисличный	I	10Пх	29,2	34,4	0,7	1,21
	II	10Пх	17,4	23,5	0,2	0,19

Окончание табл. 1

Тип леса	Ярус	Состав древостоя	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Сомкнутость крон	Относительная полнота
Букняк с пихтой широколиственно-кисличный	I	7Бк3Пх	26,5	42,0	0,7	0,67
	II	10Пх	15,4	19,2	0,2	0,25
Пихтарник папоротниково-зеленомошный	I	10Пх	19,8	25,4	0,6	0,43
	II	10Пх	13,8	18,2	0,25	0,28
Пихтарник кисличный	I	7Пх3Б	20,6	32,3	0,4	0,49
	II	6Пх4Б	15,1	19,5	0,3	0,26
Пихтарники травяные						
Пихтарник манжетково-папоротниковый	I	5Пх5Б	17,4	32,6	0,4	0,52
	II	5Пх5Б	12,6	17,6	0,2	0,28
Пихтарник папоротниково-ясенниковый	I	7Пх3Ос	33,3	88,4	0,6	0,94
	II	5Пх5Кл	16,6	20,8	0,3	0,18
Пихтарник вейниковый	I	10Пх	20,7	27,8	0,7	0,61
Пихто-ельники мелколиственно-зеленомошные						
Пихто-ельник гераниево-кисличный	I	6Е4Пх	26,0	44,0	0,3	0,29
	II	10Е	19,7	27,7	0,1	0,15
	III	10Е	9,6	12,1	0,1	0,09
Пихто-ельники широколиственные						
Пихто-ельник папоротниково-овсянищевый	I	4Е3Бк3Пх	25,8	59,6	0,7	0,74
	II	10Е	21,2	34,4	0,1	0,21
	III	10Е	9,2	11,4	0,1	0,16
Сосняки вейниково-зеленомошные						
Сосняк вейниково-зеленомошный	I	7С3Пх	23,4	41,5	0,7	0,86
Сосняки кустарниково-разнотравные						
Сосняк лещино-разнотравный	I	10С	27,0	57,5	0,2	0,61
	II	4С3Пх3Е	16,3	28,0	0,4	0,31

Таблица 2

Общее проективное покрытие (%) ярусов насаждений с участием пихты Нордманна по типам леса в пределах ТНП
The total projective cover (%) of stands with the participation of Nordmann fir by forest type within the Teberda National Park

Ярус древостоя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подлесок	2–5	15–20	10	25–30	0	0	22	10	35	2	2
Травяной ярус	5–40	60–90	30–40	70–90	20–50	50–70	70–95	60–70	60–70	50–70	40–55
Моховой ярус	10	7	5	5	5–10	10	10	40–50	15	5–10	30

Примечание: Здесь и в табл. 3–5, на рис. 2: 1, 2, 3, 4 – пихтарники ясенниково-кисличный, манжетково-папоротниковый, кисличный, папоротниково-ясенниковый соответственно; 5 – букняк с пихтой широколиственно-кисличный; 6, 7 – пихто-ельники папоротниково-овсянищевый и гераниево-кисличный соответственно; 8, 9 – сосняки вейниково-зеленомошный и лещино-разнотравный соответственно; 10, 11 – пихтарники вейниковый и папоротниково-зеленомошный соответственно.

Таблица 3

Геоботаническая характеристика ярусов насаждений с участием пихты
Нордманна по типам леса в пределах ТНП
The geobotanical characteristics of forest layers with the participation of Nordmann
fir by forest types within the Teberda National Park

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-й древесный подъярус											
<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	10	5	7	7	3	3	4	3	.	10	10
<i>Acer platanoides</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
<i>A. trautvetteri</i> Medw.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula litwinowii</i> Doluch.	+	5	3	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. pendula</i> L.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>B. raddeana</i> Trautv.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	.	.	.	.	7	3	.	.	.	.	.
<i>Picea orientalis</i> (L.) Peterm.	.	.	.	.	.	4	6	+	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> L.	+	+	+	.	.	.	.	7	10	.	+
<i>Populus tremula</i> L.	+	.	+	3	.	.	.	.	.	.	.
2-й древесный подъярус											
<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	10	5	6	5	10	.	.	.	3	.	10
<i>Acer platanoides</i> L.	.	.	.	5	.	.	+	.	+	.	.
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula litwinowii</i> Doluch.	+	5	4	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>B. raddeana</i> Trautv.										.	+
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Picea orientalis</i> (L.) Peterm.	.	.	.	.	.	10	10	.	3	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	4	.	.
<i>Acer campestre</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3-й древесный подъярус											
<i>Picea orientalis</i> (L.) Peterm.	.	.	.	.	.	10	10	.	.	.	.
<i>Abies nordmanniana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Ярус подлеска											
<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	3	6	.	.	.	.	15	.	.
<i>Daphne glomerata</i> Lam.	.	5	.	.	.	.	.	.	5	.	.
<i>D. mezereum</i> L.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus europaea</i> L.	.	.	.	8	.	.	.	.	2	.	.
<i>Ribes uva-crispa</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Lonicera steveniana</i> Fisch. ex Pojark.	.	.	3	2	.	.	.	.	2	.	.
<i>L. xylosteum</i> L.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
<i>Prunus padus</i> L.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhododendron luteum</i> Sweet	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Ribes alpinum</i> L.	.	.	.	15	.	.	.	.	.	2	.
<i>Rubus caesius</i> L.	.	.	.	.	.	.	10	.	2	.	.
<i>R. idaeus</i> L.	.	10	.	.	.	.	3	.	2	10	.
<i>Salix caprea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i> L.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	1	1	4	.	.	.	3	5	4	3	1

Продолжение табл. 3

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Травяной ярус											
<i>Achillea millefolium</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Aconitum nasutum</i> Fisch. ex Reichenb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>A. orientale</i> Mill.	.	3	.	.	4	1	1	2	2	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
<i>Alchemilla orthotricha</i> Rothm.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>A. xanthochlora</i> Rothm.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Asarum caucasicum</i> N.Busch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Asyneuma campanuloides</i> (M.Bieb.) Bornm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astrantia maxima</i> Pall.	.	2	2	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Athyrium distentifolium</i> Tausch ex Opiz	1	.	.	.	.	2	.	.	1	.	2
<i>A. filix-femina</i> (L.) Roth	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	2
<i>Betonica macrantha</i> K.Koch	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Persicaria bistorta</i> Samp.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	.	.	1	.	1	.	5	35	.	38	1
<i>Campanula collina</i> Sims subsp. <i>collina</i>	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. latifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pilosa</i> Scop.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Carum meifolium</i> Boiss.	.	.	.	.	.	2	.	.	0,5	.	.
<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	.	.	.	3	.	.	.	.	3	3	2
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cicerbita racemosa</i> Beauverd	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Cirsium obvallatum</i> (M.Bieb.) M.Bieb.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Colchicum speciosum</i> Steven	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Dolichorrhiza renifolia</i> (C.A.Mey.) Galushko	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Drymosiphon grandiflorus</i> (L.) Melnikov	1	.	.	.	2	.	1	.	.	1	1
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs	.	.	.	.	.	5	1	.	.	.	.
<i>D. filix-mas</i> (L.) Schott	1	10	.	10	3	.	5	.	1	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Erysimum aureum</i> M.Bieb.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.
<i>Festuca drymeja</i> Mert. & W.D.J. Koch	.	1	.	.	.	10	.	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i> L.	.	6	.	.	.	.	5	5	5	5	2
<i>Galega orientalis</i> Lam.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.

Окончание табл. 3

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Phedimus stoloniferus</i> (S.G.Gmel.) ‘t Hart	1	.	.	.	.	.	1	.	3	.	.
<i>Jacobaea racemosa</i> (M.Bieb.) Pelser subsp. <i>racemosa</i>	1	.	.	3	2	.	8	.	.	.	.
<i>Senecio renifolius</i> (C.A.Mey.) Sch.Bip.	.	.	.	.	.	10	1	.	.	.	.
<i>Seseli alpinum</i> M.Bieb.	2	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago virgaurea</i> L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Stachys sylvatica</i> L.	.	.	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.
<i>Symphytum asperum</i> Lepech.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Tephroseris cladobotrys</i> (Ledeb.) Griseb. & Schenk subsp. <i>subfloccosa</i> (Schischk.) Greuter	.	.	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.
<i>Thalictrum minus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Tragopogon graminifolius</i> DC.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium canescens</i> Willd.	.	1	.	.	.	.	.	.	3	.	.
<i>Urtica dioica</i> L.	.	.	.	5	1	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.
<i>Valeriana alliariifolia</i> Vahl	.	.	.	.	1	2	2	.	.	.	.
<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica gentianoides</i> Vahl	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>V. officinalis</i> L.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola elatior</i> Fr.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Моховой ярус											
<i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener	4	.	.	2	1	.	.	.	2	.	.
<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.
<i>Dicranum montanum</i> Hedw.	2	.	.	.	.	2	1	.	.	1	.
<i>D. scoparium</i> Hedw.	4	.	.	2	.	2	2	.	2	.	2
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	.	2	2	.	.	2	3	.	2	.	3
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	.	2	.	.	2	3	2	10	2	4	15
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	.	.
<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske	.	1	2	1	2	.	.	.	.	2	7
<i>Schistidium papillosum</i> Culm.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	.	2	1	.	.	1	2	15	4	.	.

Примечание: Для древесостоя приведена формула по составу, «+» – примесь менее 1. Для подлеска, травяного и мохового ярусов указано обилие видов в процентах, «+» – единичное участие вида в составе яруса.

На территории исследования широко распространены сообщества **пихтарников мелко травно-зеленомошных**, которым свойственны разновозрастные, чистые или смешанные по составу средне- и высокополнотные, средне- и высокосомкнутые древостои. Кустарниковый ярус не выражен.

Сообщества пихтарника ясенниково-кисличного (*Abietum galiosoxalidosum*) характеризуются одно- либо двухъярусным древесным пологом, приурочены к склонам северо-западной и северо-восточных экспозиций, при крутизне 5–15°. Древостои относятся к I классу бонитета, образованы *Abies nordmanniana*, единично присутствуют *Betula pendula*, *B. litwinowii*, *Fagus orientalis*, *Populus tremula*, *Pinus sylvestris*. Подлесок имеет ПП 2–5 %. Лесовозобновление очень слабое. Подрост приурочен к опушкам: *Pinus sylvestris* – 256 шт./га; *Abies nordmanniana* – 711 шт./га; *Picea orientalis* – 167 шт./га. Из-за высокой сомкнутости древесного полога, а соответственно, и недостаточности проникающего сквозь него солнечного света травяной ярус характеризуется низким ПП – 5–40 %. Доминирует бореонеморальный мезофит *Oxalis acetosella*, значимым спутником которого выступает третичный неморальный реликт *Galium odoratum*. ПП мохового яруса – 10 %.

Древостои пихтарника кисличного (*Abietum oxalidosum*) имеют II класс бонитета, относятся к разновозрастным, сложным по составу, двухъярусным. Они сформированы *Abies nordmanniana* с примесью *Betula litwinowii*, приурочены к склонам юго-западной экспозиции крутизной 10–20°. В ярусе подлеска с ПП 10 % зарегистрированы *Corylus avellana*, *Lonicera steveniana*, *Sorbus aucuparia*. Подрост практически не развит, единично отмечены экземпляры *Fagus orientalis*. Травяной ярус имеет общее ПП 30–40 %. Доминирует *Oxalis acetosella*. Неморальные виды в составе яруса не достигают значимых покрытий. ПП мохового яруса равняется 5 %.

Пихтарник папоротничково-зеленомошный (*Abietum gymnocarpiosohylocomiosum*) представляет собой древостои III класса бонитета, двух- или трехъярусные, разновозрастные. Они образованы *Abies nordmanniana*, единично отмечены *Pinus sylvestris* и *Betula raddeana*. Приурочены к склонам северо-западной экспозиции крутизной 15–25°. Подлесок почти отсутствует, единично встречена лишь *Sorbus aucuparia*. Лесовозобновление слабое, представлено *Abies nordmanniana* – 2344 шт./га. В травяном ярусе с общим ПП до 55 % доминирует бореально-лесной мезофит *Gymnocarpium dryopteris*. Хорошо развит моховой ярус с ПП 30–50 %.

К рассматриваемой группе тяготеет и букняк с пихтой широко травно-кисличный (*Abieto-Fagetum nemoriherboso-oxalidosum*). Это смешанные по составу древостои II класса бонитета, в формировании которых участвуют *Abies nordmanniana*, *Fagus orientalis*, единично присутствуют *Acer platanoides*, *Betula litwinowii*. Лесные участки распространены на склонах северо-западной экспозиции крутизной 10–15°. Ярус подлеска не развит. Лесовозобновление очень слабое, представлено *Abies nordmanniana* – 278 шт./га, *Fagus orientalis* – 450 шт./га. ПП травяного яруса – 20–50 %, доминирует *Oxalis acetosella*, также зафиксированы *Polystichum lonchitis*, *Valeriana alliariifolia*, *Paris incompleta*, *Calamagrostis arundinacea*, *Galium odoratum* и др. Моховой ярус характеризуется ПП 5–10 %.

Пихтарники травяные представлены сообществами со смешанными сложными по составу разновозрастными древостоями и хорошо развитым напочвенным покровом.

Пихтарник вейниковый (*Abietum calamagrostosum*) – это древостой III класса бонитета, одноярусные из *Abies nordmanniana*. Сообщества распространены на склонах северной, северо-западной экспозиций, крутизна – 5–15°. В подлеске с ПП до 15 % участвуют *Sorbus aucuparia*, *Rubus idaeus*, *Ribes alpinum*. Лесовозобновление очень слабое: *Abies nordmanniana* – 778 шт./га. Для травяного яруса при ПП 50–60 % характерно преобладание *Calamagrostis arundinacea* с ПП до 40 %. Густой травяной покров мешает развитию мхов, ПП которых составляет лишь 5–7 %.

Пихтарник манжетково-папоротниковый (*Abietum alchemilloso-filicosum*) составляют древостой IV класса бонитета, двухъярусные, сложные по составу, образованные пихтой с существенной примесью берез (*Betula litwinowii*, *B. pendula*, *B. raddeana*), также встречаются *Acer trautvetterii*, *Pinus sylvestris*. Подлесок с ПП 15–20 % сформирован *Sorbus aucuparia*, *Padus avium*. Лесовозобновление слабое, в ярусе подроста расположены *Abies nordmanniana* – 933 шт./га, *Betula raddeana* – 278 шт./га. ПП травяного яруса равняется 60–90 %. В числе его доминантов отмечены лесные мезофиты (*Dryopteris filix-mas*), сочетающиеся с горно-луговыми (*Alchemilla xanthochlora* и иные виды из состава комплекса *A. vulgaris* s.l.), что отражает близость сообществ к верхней высотной границе леса. *Oxalis acetosella* переходит на роль субдоминанта. В качестве сопутствующих видов присутствуют и другие горно-луговые мезофиты: *Lamium album*, *Betonica macrantha*, *Seseli alpinum*, *Phleum alpinum*, *Poa annua*. Представлены и гигромезофиты, например, *Chrysosplenium alternifolium*.

Пихтарник папоротниково-ясменниковый (*Abietum filicoso-galiosum*) – это древостой I класса бонитета, двухъярусные, разновозрастные, они расположены на склонах южной и юго-восточной экспозиций при крутизне склона 5–15°. *Abies nordmanniana* и *Populus tremula* образуют I ярус, II ярус – *Acer platanoides* и *Abies nordmanniana*. Подлесок с ПП 25–30 % сформирован *Corylus avellana*, *Lonicera steveniana*, *Euonymus europaea*, *Ribes alpinum*. Подрост не развит, единично встречаются *Acer platanoides* и *Abies nordmanniana*. ПП травяного яруса – 70–90 %, в его составе преобладают неморальные мезофильные виды *Galium odoratum* и *Dryopteris filix-mas*.

Группа пихто-ельников мелко-равно-зеленомошных – это пихто-ельник гераниево-кисличный (*Abieto-Piceetum geranioso-oxalidosum*). Сообщество составлено смешанными древостоями, доминирует *Picea orientalis*, немного реже встречается *Abies nordmanniana*, приурочены к склонам восточной, юго-восточной экспозиций, крутизной 20–35°. Полнота и сомкнутость I и II древесных подъярусов пихто-ельников гераниево-кисличных значительно снизились из-за усыхания ели восточной (табл. 1). Подрост *Picea orientalis* и *Abies nordmanniana* благонадежный, его количество равняется 278 и 133 шт./га соответственно. В подлеске отмечены *Lonicera xylosteum*, *Acer platanoides*, *Sambucus nigra*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*, *Rubus caesius*.

Травяной ярус имеет большое ПП (70–95 %), что связано с уменьшением полноты древостоя в результате усыхания *Picea orientalis*. В числе доминантов яруса сочетаются *Oxalis acetosella* и эвтрофный неморальный вид *Geranium robertianum*. В качестве сопутствующих видов отмечены *Stachys sylvatica*, *Aconitum orientale*, *Tephrosieris subfloccosa*, *Valeriana alliariifolia*, *Dryopteris filix-mas*, *Polypodium vulgare*, *Calamagrostis arundinacea*. Моховой ярус характеризуется ПП 10 %.

Группу **пихто-ельников широколиственных** формирует пихто-ельник папоротниково-овсянищевый (*Abieto-Piceetum filicoso-festucosum*). Смешанные по составу, разновозрастные древостои I–II классов бонитета распространены на склонах северо-западной экспозиции, крутизна склона – 5–15°. В древостое преобладает *Picea orientalis*, немного меньше *Abies nordmanniana*, примешивается *Fagus orientalis*. Лесовозобновление удовлетворительное: *Picea orientalis* – 667 шт./га, *Abies nordmanniana* – 978 шт./га, *Fagus orientalis* – 722 шт./га. Подлесок не выражен, единично отмечен *Daphne mezereum*.

ПП травяного яруса – 50–60 %, его высота колеблется в пределах 70–110 см. В составе яруса неморальные мезофиты (*Festuca drymeja*, *Dryopteris filix-mas*, *Polystichum lonchitis*, *Lamium album*, *Paris incompleta*, *Galium odoratum*) сочетаются с бореонеморальными (*Paris quadrifolia*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*). ПП мохового яруса составляет 10 %.

Пихтово-еловые леса с участием *Picea orientalis* на Северном Кавказе в настоящее время сохранились только на территории Кавказского заповедника (в бассейне р. Малая Лаба) и ТНП. Часть геоботанических описаний была проведена в пихто-ельниках, подверженных усыханию. В основном усыхают ели, достигшие естественной спелости [10, 14]. Всходы и подрост при этом не страдают.

Лесотаксационные характеристики на пробных площадях сложно измерить, т. к. многие деревья повалены, нетронутыми остались только экземпляры пихты кавказской и ели восточной, не достигшие IV класса возраста.

В сосняках ветвико-зеленомошных (*Pinetum calamagrostosylvocomiosum*) доминирует *Pinus sylvestris*, заметную роль играет *Abies nordmanniana*, также на пробных площадях отмечена *Picea orientalis*. Древостои характеризуются II классом бонитета. Лесные участки распространены на склонах северной, северо-западной экспозиций, при крутизне склона 20–35°. Подлесок с ПП 10 % образован *Sorbus aucuparia*, *Salix caprea*. Лесовозобновление очень слабое: *Fagus orientalis* – 122 шт./га, *Abies nordmanniana* – 256 шт./га, единично – *Betula pendula* и *Populus tremula*.

ПП травяного яруса составляет 60–70 %, в его составе преобладает светолюбивый *Calamagrostis arundinacea*, также отмечены *Polygonatum orientale*, *Seseli alpinum*, *Oxalis acetosella* и др. Хорошо выражен моховой ярус с ПП до 50 %.

В группу **сосняков кустарниково-разнотравных** входит сосняк лещиново-разнотравный (*Pinetum coryloso-herbosum*). Древостои смешанные, I класса бонитета, в них к *Pinus sylvestris* примешиваются *Abies nordmanniana*, *Fagus orientalis*, *Picea orientalis*. Единично отмечены *Betula pendula*, *Acer platanoides*. Насаждения приурочены к склонам северо-восточной экспозиции крутизной 25–35°. Подлесок с ПП до 35 % включает в себя *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *Sorbus aucuparia*, *Salix caprea*. Лесовозобновление на пробных площадях данного типа леса очень слабое, подрост представлен *Picea orientalis* – 100 шт./га, *Abies nordmanniana* – 111 шт./га, *Acer platanoides* – 144 шт./га, *Fagus orientalis* – 44 шт./га.

Травяной покров полидоминантный, богат видами, ПП – 60–70 %. Его основу образуют представители неморально-лесного мезофильного широколиственного: *Aegopodium podagraria*, *Galium odoratum*, *Pulmonaria mollis*. Из числа бореальных видов к ним присоединяется *Geranium sylvaticum*. Моховой ярус имеет ПП 15 %.

Всего в выделенных типах леса с участием *Abies nordmanniana* ТНП, по результатам наших исследований, отмечено 120 видов сосудистых растений, принадлежащих к 98 родам и 50 семействам и 11 видов мохообразных. Преобладающими по числу видов семействами являются: Asteraceae – 13, Rosaceae – 8, Apiaceae – 7, Lamiaceae, Poaceae – 6. Меньшим числом видов представлены Betulaceae и Ericaceae – по 5 видов, Woodsiaceae, Ranunculaceae, Boraginaceae – по 4 вида, Aceraceae, Pinaceae, Dryopteridaceae, Fabaceae, Campanulaceae, Geraniaceae – по 3 вида. Остальные семейства – это 1–2 вида.

Сравнение древостоев разных типов леса по флористическому сходству показывает, что они существенно несходны по видовому составу (табл. 4). Близкие значения индекса Сьеренсена характерны для пихтарников вейникового и папоротничково-зеленомошного, пихто-ельников папоротниково-овсяницевого и гераниево-кисличного. В обоих случаях коэффициент сходства равен 0,52. Также попарно сходны между собой пихтарники ясенниково-кисличный и кисличный, манжетково-папоротниковый и кисличный, сосняк вейниково-зеленомошный и пихтарник кисличный, что можно объяснить экологически близкими условиями произрастания. При этом пихтарник папоротниково-ясенниковый резко отличается по видовому составу от пихто-ельника папоротниково-овсяницевого и сосняка вейниково-зеленомошного.

Таблица 4

Коэффициенты флористического сходства Сьеренсена между ценофлорами разных типов леса с участием *Abies nordmanniana* в ТНП
Sørensen floristic similarity coefficients between coenofloras of different forest types with the participation of *Abies nordmanniana* in the Teberda National Park

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		0,23	0,44	0,32	0,31	0,33	0,26	0,26	0,21	0,24	0,24
2			0,40	0,26	0,27	0,23	0,29	0,30	0,37	0,29	0,32
3				0,31	0,29	0,23	0,24	0,40	0,22	0,26	0,34
4					0,28	0,17	0,27	0,12	0,32	0,26	0,26
5						0,32	0,37	0,29	0,22	0,29	0,28
6							0,52	0,20	0,26	0,17	0,30
7								0,31	0,38	0,31	0,30
8									0,33	0,32	0,31
9										0,21	0,33
10											0,52

С помощью кластерного анализа геоботанических описаний древостоев различных типов леса, построена дендрограмма (рис. 2). Как видно, достоверно выделяются 5 кластеров.

Обособление в отдельный кластер сосняка лещиново-разнотравного, который отличается сложной структурой древостоя, высоким видовым богатством, хорошо выраженными подлеском и травяным покровом, вероятно, можно объяснить приуроченностью этих сообществ к богатым, но повышено дренированным экотопам, что, в свою очередь, обусловлено крутизной и экспозицией горных склонов.

Близки между собой и сосняк вейниково-зеленомошный и пихтарник вейниковый с доминированием *Calamagrostis arundinacea* в травяном ярусе. В единый кластер объединяются также пихто-ельники гераниево-кисличный и папоротниково-овсяницевый. В 5-м кластере сходными по составу ценофлор являются пихтарники кисличных и широколиственно-кисличных типов. Наиболее удален от них пихтарник папоротниково-зеленомошный, который отличается хорошо развитым, местами смыкающимся напочвенным покровом бореально-го состава.

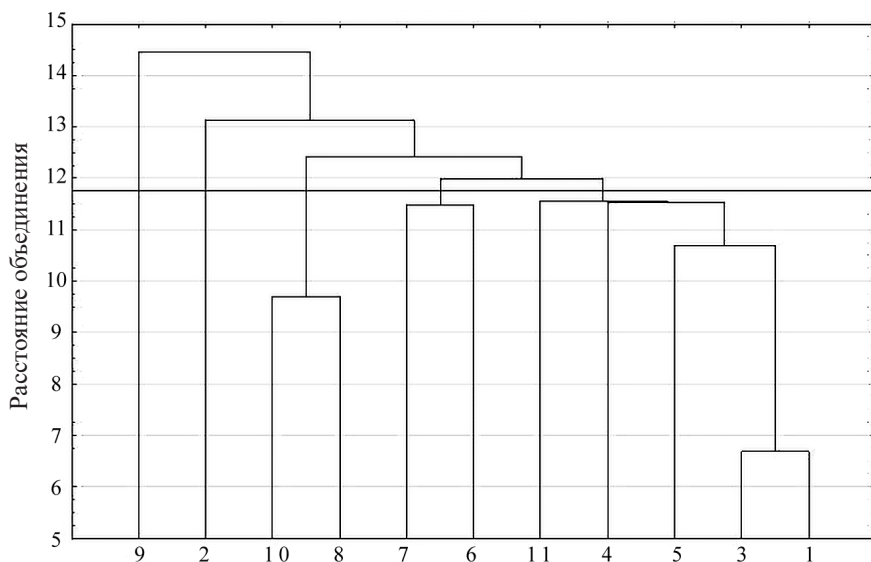


Рис. 2. Дендрограмма типов леса с участием пихты кавказской, полученная с использованием метода ближайшего соседа

Fig. 2. The dendrogram of forest types with the participation of Caucasian fir obtained using the nearest neighbour method

Важнейшей частью изучения растительных сообществ является оценка их флористического разнообразия [22, 24]. Напочвенный покров выделенных типов леса характеризуется достаточно высоким видовым богатством, за исключением 4 типов леса (табл. 5). Сравнительно небогаты по числу видов (9–19) сосняки вейниково-зеленомошные, пихтарники кисличные, ясменниково-кисличные и вейниковые. Наиболее высокое видовое богатство яруса отмечено для пихто-ельника гераниево-кисличного, сосняка лещиново-разнотравного, пихтарника манжетково-папоротникового.

Индексы Менхиника и Маргалефа, позволяющие оценить видовое богатство напочвенного покрова, принимают наибольшие значения в пихтарнике манжетково-папоротниковом, пихто-ельнике гераниево-кисличном, сосняке лещиново-разнотравном. Низкие показатели установлены для пихтарников кисличного и вейникового, сосняка вейниково-зеленомошного.

Для характеристики выравненности распределения видов при учете видового разнообразия напочвенного покрова применяли индексы Шеннона, Симпсона. Наименьшее биологическое разнообразие, согласно значению индекса Шеннона, свойственно для пихтарников кисличных и вейниковых (1,34 и 1,55 соответственно), высокое видовое богатство и снижение степени доминирования одного вида зафиксировано для сосняков лещиново-разнотравных.

Таблица 5

Индексы видового разнообразия напочвенного покрова для выделенных типов леса с участием *Abies nordmanniana* на территории ТНП
The species diversity indices of ground cover for the selected forest types with the participation of *Abies nordmanniana* in the territory of the Teberda National Park

Индекс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Доминирования	0,14	0,05	0,45	0,10	0,13	0,09	0,06	0,16	0,05	0,28	0,09
Симпсона	0,86	0,95	0,55	0,91	0,87	0,91	0,94	0,84	0,95	0,72	0,91
Шеннона	2,48	3,21	1,34	2,80	2,58	2,71	3,11	2,14	3,27	1,55	2,80
Менхиника	2,77	3,34	1,46	2,70	3,00	2,73	3,31	1,22	3,59	1,72	2,68
Маргалефа	4,68	6,89	2,20	5,52	5,17	5,05	6,98	2,53	7,10	3,23	5,25
Число видов	19	32	9	26	21	22	33	13	32	15	24

Изменение индекса Симпсона для разных типов леса также указывает на высокое видовое разнообразие в сосняках лещиново-разнотравных и наименьшее – в пихтарниках кисличных и вейниковых.

Сравнение типологического разнообразия ТНП и других регионов Северного Кавказа и Закавказья говорит о снижении такой вариативности. Так, А.Я. Орлов [12] и С.М. Бебия [1] для пихтовых лесов Северного Кавказа выделяют следующие группы типов: субальпийские, овсяницевые, с колхидским подлеском, папоротниково-разнотравные, папоротниковые, мертвопокровные, ожиновые, вейниковые. Для буково-пихтовых лесов этими авторами обозначены чернично-падубовые, рододендроновые, овсяницевые, папоротниково-разнотравные, папоротниковые группы типов леса. Из перечисленных групп для ТНП нами не обнаружены пихтарники с колхидским подлеском, ожиновые, субальпийские. Также в настоящей работе не выделяются пихтарники мертвопокровные: низкое проективное покрытие приземных ярусов рассматривается как признак характерной стадии сукцессии, но сообщество не отграничивается как тип леса.

Е.А. Белоновская и О.В. Морозова [2], а также А.А. Французов [18], следуя методу эколого-флористической классификации школы Ж. Браун-Бланке, выделяют такие темнохвойно-лесные ассоциации, как *Abieti nordmannianae–Fagetum orientalis*, *Ilici colchicae–Abietetum nordmannianae* и *Rhododendro pontici–Fagetum orientalis*. Однако на территории ТНП нами не выявлены типы леса с участием колхидских кустарников. Ассоциация *Petasito albae–Abietetum nordmannianae* соответствует пихтарнику папоротниково-ясменниковому, ассоциация *Calamagrostio arundinaceae–Abietetum nordmannianae* – пихтарнику вейниковому.

В пихтовых лесах Кавказского заповедника А.А. Французов зафиксировал также ассоциацию *Festuco drymejae–Abietetum nordmannianae*, которая соответствует описанному нами пихтарнику овсяницевого для бассейнов р. Белая и Малая Лаба [27]. По результатам наших описаний, в смешанных лесах с участием пихты и доминированием в напочвенном покрове *Festuca drymeja* для ТНП произрастает пихто-ельник папоротниково-овсяницевого.

К.Ю. Голгофской [5] разработана лесотипологическая схема для бассейна р. Белая, включающая 24 группы типов леса, в состав древостоев которых входят хвойные лесообразующие виды. Результаты сопоставления этих типов с выявленными нами также говорят о более низком типологическом разнообразии лесов с участием пихты в ТНП. Помимо типов леса, упомянутых выше, нами

также не обнаружены буко-пихтарники каменистые, скальные, саблевиднобукковые. В горах Турции участие *Abies nordmanniana* характерно для пихтово-сосновых (*Abieti nordmannianae–Pinetum sylvestris*, *Lilio ciliati–Pinetum sylvestris*), пихтово-еловых (*Abieti nordmannianae–Piceetum orientalis*, *Vaccinio myrtilli–Piceetum orientalis*), пихтово-букковых (*Pyrolo secundae–Fagetum orientalis*) и кленово-пихтовых (*Acero tauricoli–Abietetum cilicicae*) лесов [19].

Ранее нами были проведены исследования в бассейнах р. Белая и Малая Лаба на территории Кавказского заповедника [27]. Выявлено превосходящее типологическое разнообразие лесов с участием *Abies nordmanniana* по сравнению с ТНП, что связано с более благоприятными условиями произрастания. На территории ТНП не обнаружены типы леса с выраженным подлеском из *Rhododendron ponticum* L., пихтарники с буком недотроговый и ежевичный, пихтарники крестовниково-вейниковый и овсяницевоый (без крупных папоротников).

В.В. Онищенко [9] для пихтовых формаций выделял следующие типы леса: пихтарники разнотравно-кисличные, пихтарник папоротниковый, пихтарник разнотравно-папоротниковый, пихтарник вейниково-разнотравный. Нами в числе чистых пихтарников названы ясенниково-кисличные, вейниковые и папоротничково-зеленомошные. Для смешанных по составу древостоев, в которых участвует *Abies nordmanniana*, классифицировано 8 типов леса.

А.П. Гераськина и Н.Е. Шевченко [4] в работе по основным типам леса в бассейне р. Кизгыч описывают буково-елово-пихтовые и елово-пихтовые бореально-неморально-зеленомошные сообщества, а также ксеромезофитные сосняки с пихтой, елью и березой. Все эти типы соответствуют рассмотренным нами в настоящей работе.

Заключение

Оценена типологическая и флористическая структуры лесов, образованных *Abies nordmanniana*, на территории Тебердинского национального парка. Приведены флористическая, геоботаническая и таксационная характеристики выделенных типов леса. Для большинства рассмотренных лесных биогеоценозов свойственна сложная разновозрастная структура. Сопоставление типологических спектров лесов с участием пихты на территории Тебердинского национального парка и в других регионах Кавказа и Закавказья выявляет тенденцию к снижению типологического разнообразия этих лесов в пределах парка, а также к «сдвигу» спектра в сторону смешанных лесов. Поскольку коренные леса Тебердинского национального парка нарушены хозяйственной деятельностью (строительство гостевых домов, рекреационная нагрузка), распространены типы пихтовых лесов, в составе древостоев которых значительное участие принимают *Betula litwinowii* и *Populus tremula*, – пихтарники кисличный, пихтарник манжетково-папоротниковый и ясенниково-папоротниковый. Однако значительное участие берез и осины в древостое объясняется не только антропогенным влиянием, но и близостью местообитаний к верхней границе леса. Из этого же проистекает и разнообразие папоротниковых типов, что характерно для пояса темнохвойных горных лесов с его осадками предвосхождения и повышенной влажностью приземного слоя воздуха. Наличие в лесном покрове национального парка сосняков с пихтой

вейниково-зеленомошного и лещиново-разнотравного подтверждает, что леса Карачаево-Черкесии представляют собой зону плавного перехода хвойных лесов Западного Кавказа к хвойным лесам Центрального Кавказа, характеризующегося более континентальным климатом.

Флористическое разнообразие напочвенного покрова в выделенных сообществах высокое, за исключением средне- и высокосомкнутых участков пихтарников ясенниково-кисличных и кисличных, сосняков вейниково-зеленомошных, пихтарников вейниковых, где из-за недостаточной инсоляции или доминирования *Calamagrostis arundinacea* в травяном ярусе отмечено низкое видовое богатство.

Леса с участием пихты Нордманна Тебердинского национального парка являются резерватом ценного генофонда растений, выполняют важнейшие экологические и рекреационные функции, поэтому их сохранение является необходимой задачей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Бебия С.М. Пихтовые леса Кавказа. М.: Моск. гос. ун-т, 2002. 237 с.
Bebiya S.M. *Fir Forests of the Caucasus*. Moscow, Moscow State University Publ., 2002. 237 p. (In Russ.).
2. Белоновская Е.А., Морозова О.В. Типификация и коррекция синтаксонов лесной растительности Западного Кавказа // Разнообразие растительного мира. 2021. № 3(10). С. 28–36.
Belonovskaya E.A., Morozova O.V. Typification and Correction of Forest Vegetation Syntaxa of the Western Caucasus. *Raznoobrazie rastitel'nogo mira* = Diversity of Plant World, 2021, no. 3(10), pp. 28–36. (In Russ.). <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2021-3-28-36>
3. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель: в 3 т. Ростов-на-Дону, 1978. Т. 1. 320 с., 1980. Т. 2. 359 с., 1980. Т. 3. 328 с.
Galushko A.I. *Flora of the North Caucasus. Indicator*: in 3 vols. Rostov-on-Don, 1978, vol. 1. 320 p. 1980, vol. 2. 359 p. 1980, vol. 3. 328 p. (In Russ.).
4. Гераськина А.П., Шевченко Н.Е. Биотопическая приуроченность дождевых червей в малонарушенных лесах Тебердинского биосферного заповедника // Лесоведение. 2018. № 6. С. 464–478.
Geras'kina A.P., Shevchenko N.E. Biotopic Association of Earthworms in Intact Forests of Teberda Nature Reserve. *Lesovedenie* = Russian Journal of Forest Science, 2018, no. 6, pp. 464–478. (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/S0024114818060037>
5. Голгофская К.Ю. Очерк растительности лесного пояса и его классификация // Тр. КГПБЗ. 2003. Вып. 17. С. 173–194.
Golgofskaya K.Yu. Essay on Vegetation of the Forest Belt and its Classification. *Trudy Kavkazskogo gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika*, 2003, iss. 17, pp. 173–194. (In Russ.).
6. Ипатов В.С. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. СПб, 1998. 93 с.
Ipatov V.S. *Description of Phytocenosis. Methodological Recommendations*. St. Petersburg, 1998. 93 p. (In Russ.).
7. Кононов В.Н. Растительность Тебердинского заповедника // Тр. Теберд. гос. заповедника. Ставрополь, 1957. Т. 1. С. 85–112.
Kononov V.N. Vegetation of the Teberda Nature Reserve. *Trudy Teberdinskogo gosudarstvennogo zapovednika*. Stavropol, 1957, vol. 1, pp. 85–112. (In Russ.).
8. Лебедева Н.В., Криволицкий Д.А., Пузаченко Ю.Г., Дьяконов К.Н., Алещенко Г.М., Смуров А.В., Максимов В.Н., Тикунов В.С., Огуреева Г.Н., Котова Т.В. География и мониторинг биоразнообразия. М.: Науч. и учеб.-методич. центр, 2002. 432 с.

Lebedeva N.V., Krivolutskij D.A., Puzachenko Yu.G., D'yakonov K.N., Aleshchenko G.M., Smurov A.V., Maksimov V.N., Tikunov V.S., Ogureeva G.N., Kotova T.V. *Geography and Monitoring of Biodiversity*. Moscow, Scientific and Educational Center Publ., 2002. 432 p. (In Russ.).

9. Онищенко В.В. Динамика древесного полога пихтовых фитоценозов Тебердинского биосферного заповедника // Изв. вузов. Сев.-Кавказск. регион. Естеств. науки. 2005. № 2. 2005. С. 83–89.

Onishchenko V.V. Dynamics of tree canopy of fir phytocoenoses of Teberda Biosphere Reserve. *Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskij region. Estestvennye nauki* = Bulletin of Higher Education Institutes. North Caucasus Region. Natural Sciences, 2005, no. 2, pp. 83–89. (In Russ.).

10. Онищенко В.В., Байчорова Э.М. Влияние качества воздушной среды на хвойные леса Тебердинского заповедника // Изв. Дагестанск. гос. педагогич. ун-та. Естественные и точные науки. 2018. Т. 12, № 4. С. 69–78.

Onishchenko V.V., Baychorova E.M. Influence of Air Quality on the Coniferous Forests of Teberdinskiy Reserve. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki* = Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences, 2018, vol. 12, no. 4, pp. 69–78. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31161/1995-0675-2018-12-4-69-78>

11. Онищенко В.В., Дега Н.С., Бостанова Ф.Х. Современное состояние горного климата Карачаево-Черкесской республики // Междунар. журн. гуманитар. и естеств. наук. 2019. № 1. С. 29–35.

Onishchenko V.V., Dega N.S., Bostanova F.H. The Current State of Mountain Climate of the Karachay-Cherkess Republic. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk* = International Journal of Humanities and Natural Sciences, 2019, no. 1, pp. 29–35. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/2500-1000-2018-10414>

12. Орлов А.Я. Темнохвойные леса Северного Кавказа. М.: АН СССР, 1954. 256 с.
Orlov A.Ya. *Dark Coniferous Forests of the North Caucasus*. USSR Academy of Sciences Publ., 1954. 256 p. (In Russ.).

13. Пукинская М.Ю. Возобновление темнохвойных пород в очагах усыхания *Picea orientalis* (Pinaceae) в Тебердинском заповеднике (Западный Кавказ) // Ботан. журн. 2021. Т. 106, № 12. С. 1167–1179.

Pukinskaya M.Yu. Regeneration of Dark Coniferous Species in the Groups of *Picea orientalis* (Pinaceae) Drying in the Teberda Nature Reserve (Western Caucasus). *Botanicheskij zhurnal*, 2021, vol. 106, no. 12, pp. 1167–1179. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31857/S0006813621120073>

14. Пукинская М.Ю., Кессель Д.С., Щукина К.В. Усыхание пихто-ельников Тебердинского заповедника // Ботан. журн. 2019. Т. 104, № 3. С. 3–28.

Pukinskaya M.Yu., Kessel D.S., Shchukina K.V. Drying of Fir-Spruce Forests of the Teberda Nature Reserve. *Botanicheskij zhurnal*, 2019, vol. 104, no. 3, pp. 3–28. (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/S0006813619030062>

15. Семкин Б.И. Теоретико-графовые методы в сравнительной флористике // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 149–163.

Semkin B.I. Graph-Theoretic Methods in Comparative Floristics. *Teoreticheskie i metodicheskie problemy sravnitel'noj floristiki*. Leningrad, 1987, pp. 149–163. (In Russ.).

16. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: АН СССР, 1961. 144 с.

Sukachev V.N., Zonn S.V. *Methodological Guidelines for Studying Forest Types*. Moscow, USSR Academy of Sciences Publ., 1961. 144 p. (In Russ.).

17. Тумаджанов И.И. Лесная растительность долины Теберды в свете послеледниковой истории развития фитоландшафтов // Тр. Тбилисс. Ботан. ин-та. Тбилиси, 1947. Т. 11. С. 1–106.

Tumadzhyanov I.I. Forest Vegetation of the Teberda Valley in View of the Postglacial History of Phytolandscape Development. *Trudy Tbilisskogo botanicheskogo instituta*, 1947, vol. 11, pp. 1–106. (In Russ.).

18. Французов А.А. Флористическая классификация лесов с *Fagus orientalis* Lipsky и *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach в бассейне реки Белой (Западный Кавказ) // Растительность России. 2006. № 9. С. 76–85.

Frantsuzov A.A. Floristic Classification of Forests with *Fagus orientalis* Lipsky and *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach in the Belaya River Basin (Western Caucasus). *Rastitel'nost' Rossii* = Vegetation of Russia, 2006, no. 9, pp. 76–85. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31111/vegrus/2006.09.76>

19. Çoban S., Bonari G. Numerical Classification and Syntaxonomy of Turkish Fir Forests. *Abies 2019: Prospects for Fir Management in a Changeable Environment*. Poland, Kraków, 2019, p. 12.

20. Ermakov N.B., Plugatar Yu.V., Leiba V.D. *Abies nordmanniana* and *Picea orientalis* Forests from the Colchic Region (Western Caucasus) and New Concept of Euxine Dark Coniferous Forests Classification in the Braun-Blanquet System. *Botanica Pacifica: A Journal of Plant Science and Conservation*, 2022, vol. 11, no. 2, pp. 45–55.

<https://doi.org/10.17581/bp.2022.11210>

21. Ewald J., Jehl H., Braun L., Lohberger E. Die Vegetation des Nationalparks Bayerischer Wald als Ausdruck von Standort und Walddynamik. *Tuexenia*, 2011, vol. 31, pp. 9–38. (In Germ.).

22. Garces J.J.C., Bayron Z.N.J., Español J.M.J., Marfa A.C.R., Picardal J.P. Floral Distribution and Diversity of Alien and Native Plants in Cebu Memorial Park, Cebu City, Philippines. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 2022, vol. 14, no. 3, pp. 308–320. <http://dx.doi.org/10.15294/biosaintifika.v14i3.38860>

23. Kara F. Climate-Growth Relationships in Managed and Unmanaged Kazdağı Fir Forests. *Forestist*, 2022, vol. 72, iss. 1, pp. 81–87. <https://doi.org/10.5152/forestist.2021.20050>

24. Masayi N., Mugatsia T., Omondi P. Land Use Changes and Floral Diversity in Kenya's Mt. Elgon Forest Ecosystem. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 2021, vol. 24, no 3, art. no. 89. <https://doi.org/10.56369/tsaes.3452>

25. Peet R.K. The Measurement of Species Diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1974, no. 5(1), pp. 285–307.

26. Pshegusov R., Tembotova F., Chadaeva V., Sablirova Y., Mollaeva M., Akhomgotov A. Ecological Niche Modeling of the Main Forest-Forming Species in the Caucasus. *Forest Ecosystems*, 2022, vol. 9, art. no. 100019. <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2022.100019>

27. Sablirova Yu., Tembotova F., Pshegusov R. Characteristics of Coniferous and Mixed Forest Types in the Basins of Belaya and Malaya Laba Rivers (North-Western Caucasus). *BIO Web of Conferences*, 2021, vol. 35, art. no. 00020.

<https://doi.org/10.1051/bioconf/20213500020>

28. Seliger A., Ammer C., Kreft H., Zerbe S. Changes of Vegetation in Coniferous Monocultures in the Context of Conversion to Mixed Forests in 30 Years – Implications for Biodiversity Restoration. *Journal of Environmental Management*, 2023, vol. 343, art. no. 118199. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118199>

29. *The World Flora Online*. Available at: <http://www.worldfloraonline.org> (accessed 25.05.23).

30. Zhang Y., Chen H.Y.H., Reich P.B. Forest Productivity Increases with Evenness, Species Richness and Trait Variation: A Global Meta-Analysis. *Journal of Ecology*, 2012, vol. 100, iss. 3, pp. 742–749. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2011.01944.x>

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest

Вклад авторов: Все авторы в равной доле участвовали в написании статьи

Authors' Contribution: All authors contributed equally to the writing of the article