

Оригинальная статья

УДК 630*2:(470.62/.67)

<https://doi.org/10.26897/1997-6011-2026-2-133-138>



ВИДОВОЙ СОСТАВ, ВСТРЕЧАЕМОСТЬ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПОДЛЕСКА ПОД ПОЛОГОМ ВЫСОКОГОРНЫХ КЛЕНОВНИКОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Х.М. Хетагуров^{1✉}, И.А. Николаев², А.В. Грязькин³, А.Б. Базаев⁴, Э.Р. Калайджян⁵

^{1,2} Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова; г. Владикавказ, Российская Федерация

^{3,5} Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова; г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

⁴ Горский государственный аграрный университет; г. Владикавказ, Российская Федерация

¹ zaz81@inbox.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2684-897X>

² bootany@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2379-7601>

³ lesovod@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7901-2180>

⁴ bazanvar@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0979-3858>

⁵ rafikovna002@mail.ru

Аннотация. Цель исследований – установление видового состава и структуры подлеска в кленовниках по вертикальным поясам. Представлен массовый материал по видовому составу подлесочных пород, произрастающих под пологом высокогорных кленовников на северных макросклонах Кавказа. Нижний пояс высокогорных кленовников расположен на высоте 800-1100 м. Самая высокая точка верхнего пояса кленовников расположена на 2100 м над уровнем моря – урочище Цей на территории Республики Северная Осетия – Алания. Древостой на 90-99% состоит из клена высокогорного (*Acer trautvetteri* Medw.). В подросте – единичные экземпляры ибльма, ясеня и двух видов клена. Подлесок представлен следующими видами: бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa* Scop.), бузина красная (*Sambucus racemosa* L.), крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), смородина Биберштейна (*Ribes biebersteinii* Berl. ex DC), шиповник Биберштейна (*Rosa biebersteiniana* Tratt.). Показано, что численность подлеска под пологом высокогорных кленовников не превышает 600 экз/га. В составе живого напочвенного покрова выделено более 10 видов сосудистых растений.

Ключевые слова: Северный Кавказ, высокогорные кленовники, подлесок, видовой состав, встречаемость

Для цитирования: Хетагуров Х.М., Николаев И.А., Грязькин А.В., Базаев А.Б., Калайджян Э.Р. Видовой состав, встречаемость и численность подлеска под пологом высокогорных кленовников Северного Кавказа. Природообустройство. 2026;Т.19(2):133-138. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2026-2-133-138>

Original article

SPECIES COMPOSITION, FREQUENCY AND NUMBER OF UNDERWOOD UNDER THE CANOPY OF THE HIGH-MOUNTAIN MAPLE FORESTS OF THE NORTH CAUCASUS

К.М. Khetagurov^{1✉}, I.A. Nikolaev², A.V. Gryazkin³, A.B. Bazaev⁴, E.R. Kalaijyan⁵

^{1,2} North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, Russian Federation

^{3,5} St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation

⁴ Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russian Federation

¹ zaz81@inbox.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2684-897X>

² bootany@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2379-7601>

³ lesovod@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7901-2180>

⁴ bazanvar@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0979-3858>

⁵ rafikovna002@mail.ru

Abstract. The article presents mass data on the species composition of undergrowth species growing under the canopy of high-altitude maple forests on the northern macroslopes of the Caucasus. The lower belt of high-altitude maple forests is located at an altitude of 800-1100 m. The highest point of the upper belt of maple forests is located at 2100 m above sea level in the Tsey tract in the Republic of North Ossetia. The forest stands consist of 90-99% of *Acer trautvetteri* Medw. In the younger generation,

there are single species of elm, ash, and two species of maple. The undergrowth is represented by the following species: *Euonymus verrucosa* Scop., *Frangula alnus* Mill., *Sorbus aucuparia* L., *Ribes biebersteinii* Berl. ex DC, *Rosa biebersteiniana* Tratt. It has been shown that the number of undergrowth under the canopy of high-altitude maple forests does not exceed 600 specimens per hectare. More than 10 species of vascular plants have been identified in the living ground cover. The purpose of this study is to identify differences in the species composition of the undergrowth in maple forests across vertical zones.

Keywords: North Caucasus, high-altitude maple forests, undergrowth, species composition, occurrence

For citation: Khetagurov Kh.M., Nikolaev I.A., Gryazkin A.V., Bazaev A.B. and Kalaydjian E.R. . Species composition, occurrence, and abundance of undergrowth under the canopy of high-altitude maple forests in the North Caucasus. *Prirodoobustroystvo*. 2026;19(2):133-138. (In Russ.) <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2026-2-133-138>

Введение. На склонах разной крутизны и экспозиции кавказских гор произрастает множество реликтов и эндемичных видов [1-12]. Клен Траутфеттера, или клен высокогорный (*Acer trautvetteri* Medw.), простирается широкой полосой по северным склонам Кавказских гор включая территорию большинства республик Северного Кавказа [2, 4, 5, 7]. Естественный ареал захватывает территорию Дагестана, Армении, Азербайджана, Грузии, Турции [2, 4, 7, 13, 14].

Немногочисленные публикации о клене высокогорном содержат данные, как правило, по одному району [1-3]. Наиболее полный перечень мест произрастания *Acer trautvetteri* в разных районах Большого Кавказа представлен в статье Л.Б. Махатадзе более полувека назад [4]. Современное состояние высокогорных кленовника весьма подробно представлено в кандидатской и докторской диссертациях Х.М. Хетагурова [13, 14]. В публикациях других авторов клен Траутфеттера характеризуется бегло, без детализации условий места произрастания и без характеристики структуры фитоценозов с преобладанием этого вида клена в составе древостоев [1, 12, 15].

Практически все публикации за последние 30 лет о клене Траутфеттера вышли из-под пера авторов представленной работы. Первое обобщение материалов о клене Траутфеттера было сделано в 2006 г. в кандидатской диссертации Х.М. Хетагурова. Более объемный материал на суд специалистов по Кавказу был представлен в 2018 г. (докторская диссертация Х.М. Хетагурова). Из этого следует, что нет специалистов по *Acer trautvetteri* как на Кавказе, так и за рубежом, о чем можно судить по отсутствию соответствующих публикаций.

Известно, что первопроходцем в исследованиях, связанных с кленом высокогорным, был Я.С. Медведев. Еще в далеком 1880 г.

он дал детальную характеристику этой новой лесообразующей породы [5]. По его мнению, данный вид клена существенным образом отличается от других его видов не только по форме листовой пластинки, но и по многим другим признакам: по форме соцветий, плодов и по их окраске, по свойствам древесины, внешнему виду коры. На отличительные признаки клена высокогорного по сравнению с другими видами указывают и другие исследователи [1, 4, 11, 12, 16]. Особенности клена Траутфеттера (*Acer trautvetteri* Medw.) в свое время изучали зарубежные исследователи Е. Schulz [11], Е. Wolf [12], М. Dodru [17].

В качестве особенностей горного клена исследователи отмечают морозостойкость и влаголюбивость, требовательность к плодородию почвы и светолюбивость. Древесина у него светлая, годичные кольца слабо заметны. Сахаристость сока в зависимости от почвенно-грунтовых условий колеблется в диапазоне от 0,9 до 1,3% [13, 14].

Высокогорные кленовники Кавказа и по сегодняшний день остаются малоизученными, география распространения окончательно не установлена [3, 14, 16]. Видовой состав растительности под пологом высокогорных кленовников практически не исследован [14].

Цель исследований: установление видовой состава и структуры подлеска в кленовниках по вертикальным поясам.

Материалы и методы исследований. В качестве объекта исследований послужили высокогорные кленовники Северного Кавказа, в составе которых доминирует клен Траутфеттера, или клен высокогорный (*Acer trautvetteri* Medw.). Все объекты (опытные лесные участки) расположены на северных макросклонах Кавказских гор. Кленовники на объектах исследований произрастают на высоте от 1100 до 1900 м над уровнем моря.

Полевые работы по учету нижних ярусов растительности осуществлялись в соответствии с методикой, разработанной кафедрой лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова. На методику, использованную в ходе исследований, получен патент Российской Федерации [18].

Учет растительности в кленовниках производили круговыми площадками. Учетные площадки примыкали друг к другу, поэтому получалась сплошная учетная лента. При этом предварительная разметка учетных ходов и центров учетных площадок не проводилась. Достоверность получаемых результатов и требуемая точность работ достигались необходимым количеством площадок, каждая из которых составляет 10 м².

Для характеристики сходства и различий в видовом составе растительности двух сравниваемых объектов использовали коэффициент Жаккара (Кж) [19]. Величину этого коэффициента определяли с использованием формулы:

$$K_{ж} = B / (A + B - B),$$

где А – число видов на первом участке; В – число видов на втором участке; В – совпадающие виды на сравниваемых участках.

Результаты и их обсуждение. При обследовании высокогорных кленовников и характеристике распространения кленовых лесов были выделены вертикальные пояса. Нижний

пояс распространения клена Траутфеттера расположен на высоте до 1300 м над уровнем моря. Верхний пояс кленовников расположен выше 1600 м над уровнем моря.

Фитоценозы на опытных участках представлены одноярусными древостоями с разной численностью подроста и подлеска. В составе древостоя и подроста, кроме клена Траутфеттера (*Acer trautvetteri* Medw.), встречаются ильм горный (*Ulmus glabra* Huds.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.). В нижнем поясе в составе кленовников встречаются граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.) и липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos* Scop.).

Общие сведения и основные характеристики фитоценозов по объектам исследований представлены в таблице 1. Опытный участок № 1 расположен в нижнем поясе распространения кленовников (Кобан, 1100 м над уровнем моря). Опытный участок № 2 подобран на высоте 1600 м над уровнем моря. Опытный участок № 3 расположен в урочище Цей на высоте 1900 м над уровнем моря.

Установлено, что видовой состав подлесочных пород зависит от местоположения кленовника, высоты над уровнем моря, почвенно-грунтовых условий. В верхнем поясе подлесок представлен главным образом смородиной Биберштейна (*Ribes biebersteinii* Berl. ex DC.) и бузиной красной (*Sambucus racemosa* L.). На хорошо освещенных местах единично встречаются шиповник

Таблица 1. Общие сведения об объектах исследований

Table 1. General information about the research objects

Характеристики	Номер объекта исследований / The number of the research object		
	1	2	3
Состав древостоя, % / Composition of the stand, %	98Клт1Кло1Яс / 98Klt1Klo1Yas	99Клт1Кло / 99Klt1Klo	87Клт8Яс2Кло 1Гр1Ил1Лп / 87Klt8Yas2Klo1Gr 1Ilm 1Lp
Состав подроста, % / Composition of the young generation, %	100Клт / 100Klt	90Клт10Кло / 90Klt10Klo	31Ил28Яс26Кло 15Клт / 31 Ilm 28Yas 26Klo 15Klt
Сомкнутость крон, % / Crown density, %	91	88	95
Экспозиция склона / Slope exposure	С / N	С / N	С / N
Крутизна склона, град. / Slope steepness, degrees	30	35	40

Примечание. Гр – граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.); Ил – ильм (*Ulmus glabra* Huds.); Клт – клен Траутфеттера (*Acer trautvetteri* Medw.); Кло – клен остролистный (*Acer platanoides* L.); Лп – липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos* Scop.); Яс – ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.).

Источник: составлено авторами по результатам исследований

Note: Gr – *Carpinus betulus* L., Ilm – *Ulmus glabra* huds., Clt – *Acer trautvetteri* Medw., Clo – *Acer platanoides* L., Lp – *Tilia platyphyllos* Scop., Yas – *Fraxinus excelsior* L.

Source: compiled by the authors based on research results

колючейший (*Rosa spinosissima* L.) и жимолость альпийская (*Lonicera alpigena* L.), жимолость козья (каприфоль) – *Lonicera caprifolium* L.

В среднем поясе, под пологом кленовников, кроме указанных выше, встречаются бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa* Scop.) и бересклет европейский (*Euonymus europaeus* L.). Нижний пояс кленовников характеризуется наибольшим разнообразием видов во всех компонентах лесного фитоценоза. Кроме видов, указанных выше, здесь в составе подлеска произрастают крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.) и колхидская (*Corylus colchica* Albov.). Встречаются также рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), шиповник Биберштейна (*Rosa biebersteiniana* Tratt.), несколько видов бересклета: кроме бересклетов бородавчатого (*Euonymus verrucosus* Scop.), европейского (*Euonymus europaeus* L.), встречается бересклет широколистный (*Euonymus latifolius* (L.) Mill.), бересклет карликовый (*Euonymus nanus* M. Bieb.) [28, 29]. Лишь на отдельных парцеллах зафиксировано наличие двух видов шиповника: шиповник собачий (*Rosa canina* L.), шиповник колючейший (*Rosa spinosissima* L.). В небольшом количестве в кленовниках встречается жимолость козья (каприфоль) – *Lonicera caprifolium* L., калина обыкновенная – *Viburnum opulus* L., рододендрон желтый – *Rhododendron luteum* Sweet. Кроме указанных видов, под пологом кленовников

нижнего пояса изредка встречаются черемуха обыкновенная (*Prunus padus* L.), волчегодник обыкновенный (*Daphne mezereum* L.) и несколько видов ивы – *Salix*.

В ходе исследований было выявлено, что в среднем поясе кленовых лесов численность подроста и подлеска существенно меньше, чем под пологом кленовников верхнего и нижнего поясов (табл. 2). Это связано с тем, что в данных условиях преобладают парковые кленовники – чистые по составу, редкостойные древостои. Под пологом редкостойных древостоев подрост и подлесок угнетаются мощным травостоем высотой более 2 м.

Живой напочвенный покров под пологом парковых кленовников – многоярусный; проективное покрытие в большинстве случаев составляет около 100%. Травостой характеризуется высокой продуктивностью. В травяном покрове господствует высокотравье из числа зонтичных. Видовой состав живого напочвенного покрова представлен более 10 видами однолетних и многолетних сосудистых растений. Видовой состав мхов и лишайников в ходе исследований не устанавливался.

Как показано выше, видовой состав подлеска по вертикальным поясам существенно различается. Величина коэффициента Жаккара для верхнего и нижнего поясов составляет 0.25, для верхнего и среднего поясов – 0.30, а для среднего и нижнего поясов – 0.50.

Таблица 2. Состав и численность подлеска по вертикальным поясам кленовников

Table 2. Composition and number of undergrowth in vertical zones of maple forests

Пояс кленовых лесов / Maple forest zone	Состав подлеска, % / Composition of undergrowth, %	Численность, тыс/га / Number, thousand / ha
Верхний / Upper	49См 33Бк 13Жим 6Шип / 48См 33 Вuz 13Zhim 6Ship	0,7
Средний / Middle	41См 28Бк 12Кл 11Шип 6Жим 2Бер / 41См 28Вuz 12Кл 11Ship 6Zhim 2Ber	0,3
Нижний / Lower	28См 23Бер 14Рб 12Кл 11Шип 3Бк 2Волч 2Кл 2Лещ 1Жим, 1Крш 1Черм / 28Sm 23Ber 14Rb 2Vol 12Kl 11Ship 3Bk 2Kl 2Leshch 1Zhim, 1Krsh 1Chrm	2,3

Примечание. Бер – бересклет; Бк – бузина; Вол – волчегодник; Жим – жимолость; Кл – калина; Крш – крушина; Лещ – лещина; Рб – рябина; См – смородина; Чер – черемуха Шс – шиповник.

Источник: составлено авторами по результатам исследований.

Note: Ber – euonymus, Bk – elderberry, Zhim – honeysuckle, Kl – viburnum, Krsh – buckthorn, Leshch – hazel, Rb – rowan, Sm – currant, Cher – bird cherry, Ship – rosehip, Vol

Source: compiled by the authors based on research results.

Выводы

Основная часть публикаций о клене Трафеттера относится к прошлому веку. По составу растительности нижних ярусов под пологом

высокогорных кленовников публикации единичны; актуальные данные отсутствуют. В ходе исследований были выявлены существенные различия по видовому составу и численности

подлесочных пород. Максимальные различия выявлены по видовому составу подлеска в верхнем и нижнем поясах произрастания кленовников; коэффициент общности видов составляет 0.25.

Таким образом, совпадает только 25% видов. Доминирующие виды кустарников под пологом кленовников верхнего пояса – смородина Биберштейна (*Ribes biebersteinii* Berl. ex DC.) и бузина красная (*Sambucus racemosa* L.).

Список использованных источников

1. Вацадзе Г. Вегетативное размножение клена высокогорного и граба кавказского в условиях Л534 // Заповедники Грузии. Тбилиси, 1969. Т. 1. С. 19-36.
2. Деревья и кустарники Северного Кавказа / Под ред. А.И. Галушко. Нальчик: Кабардино-Балкарское книжное издательство, 1967. 534 с.
3. Дорошина Г.Я., Николаев И.А., Хетагуров Х.М. Мхи сообществ *Acer trautvetteri* Medw. в Северной Осетии // Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран. Владикавказ: ИПО Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л. Хетагурова, 2014. С. 8-11.
4. Махатадзе Л.Б. *Acer trautvetteri* Medw // Дендрофлора Кавказа. Тбилиси, 1970. Т. V.
5. Медведев Я.С. Кавказский подальпийский клен (*Acer Trautvetteri*) // Известия Кавказского общества любителей естествознания и Альпийского клуба. Кн. 2. 1880. С. 9-11.
6. Осипов В.Е. Лещина. М.: Агропромиздат, 1986. 63 с.
7. Середин Р.М. Флора и растительность Северного Кавказа. Краснодар: Издательство КГУ, 1979. 286 с.
8. Буданцев Л.Ю. Семейство бересклетовые (*Celastraceae*) // Жизнь растений / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. М.: Просвещение, 1981. Т. 5. Ч. 2. Цветковые растения. С. 313-316.
9. Бузунова И.О. Роза, Шиповник – *Rosa L* // Флора Восточной Европы = Flora Europae Orientalis: В 11 т. / Отв. ред. Н.Н. Цвелёв. СПб.: Мир и семья: Изд-во СПХФА, 2001. Т. 10. Покрыгосеменные: Двудольные: [Магнолиевые – Истовые]. 670 с.
10. Шиманович Е.И. Бересклет. М.: ВО «Агропромиздат», 1987. 64 с.
11. Schulz E. Blüten morphologische und biologische Untersuchungen bei *Acer pseudoplatanus* L. und *Acer platanoides* L. // Der Züchter, 1. 1960. Pp. 14-34.
12. Wolf E. *Acer trautvetteri* Medw. – Kaukasischer Hochgebirgsahorn // Gartenflora, 40. Berlin, 1981. Pp. 263-266.
13. Хетагуров Х.М. Особенности структуры и проблемы воспроизводства высокогорных кленовников Северной Осетии – Алании: Дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2006. 168 с.
14. Хетагуров Х.М. Структурная организация и ресурсы высокогорных кленовников Центрального Кавказа: Дис. ... д-ра биол. наук. Владикавказ, 2018. 309 с.
15. Фирсов Г.А., Ткаченко К.Г., Трофимова А.С. Клены (*Acer L.*) Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук // Полевой журнал биолога. 2021. Т. 3, № 4. С. 357-369.
16. Хетагуров Х.М. Возобновительный потенциал клена Траутфеттера в горных лесах Республики Северная Осетия – Алания // Лесной журнал. 2017. № 1. С. 30-39. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.1.30.
17. Doğru M. Planning and Management of Forest Resources In Turkey (Draft) // Assistance For The Preparation of a National Programme for Turkey. 2001. 61 p.

Полученные результаты могут применяться при выполнении сравнительного анализа видового состава растительности в лесных формациях различного состава и разной географии. Для горных лесов такие сравнения являются еще более востребованными, чем для равнинных, что связано с труднодоступными условиями произрастания высокогорных кленовников.

References

1. Vatsadze G. Vegetative reproduction of high mountain maple and Caucasian hornbeam in conditions of L534 // Nature Reserves Georgia. Tbilisi, 1969. Vol. 1. pp. 19-36.
2. Trees and Shrubs of the North Caucasus / Ed. by Galushko A.I. Nalchik: Kabardino-Balkar Publishing House, 1967. 534 p.
3. Doroshina G.Ya., Nikolaev I.A., Khetagurov Kh.M. Mosses of *Acer trautvetteri* Medw. Communities in North Ossetia // Actual Problems of Ecology and Biodiversity Conservation in Russia and Adjacent Countries. Vladikavkaz: IPO of North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov 2014. Pp. 8-11.
4. Makhatadze L.B. *Acer trautvetteri* Medw. // Dendroflora of the Caucasus, vol. V. Tbilisi, 1970.
5. Medvedev Ya.S. The Caucasian Subalpine Maple (*Acer Trautvetteri*) // Proceedings of the Caucasian Society of Natural Science Lovers and the Alpine Club. Book 2, 1880. P. 9-11.
6. Osipov V.E. Leschina. M.: Agropromizdat, 1986. 63 p.
7. Seredin R.M. Flora and Vegetation of the North Caucasus / R.M. Seredin. – Krasnodar: KSU Publishing House, 1979. 286 p.
8. Budantsev L.Y. The family of Beresclataceae (Celastraceae) // Plant life. In 6 volumes. / under the editorship of A.L. Takhtajan. M.: Prosvshchenie, 1981. Vol. 5. Part 2. Flowering Plants. Pp. 313-316.
9. Buzunova I.O. Rose, Rosehip – *Rosa L* // Flora of Eastern Europe = Flora Europae Orientalis: in 11 vols. / resp. ed. and ed. vol. N.N. Tsvel'yov. – St. Petersburg: Mir i semya: SPKhFA Publishing House, 2001. Vol. 10: Angiosperms: Dicotyledons: [Magnoliaceae – Isolepidaceae]. 670 p. ISBN 5-8085-0122-9. Pp. 329-361.
10. Shimanovich E.I. Berezsklet. – M.: VO "Agropromizdat", 1987. 64 p.
11. Schulz E. Blütenmorphologische und biologische Untersuchungen bei *Acer pseudoplatanus* L. und *Acer platanoides* L. // Der Züchter, 1. 1960. P. 14-34.
12. Wolf E. *Acer trautvetteri* Medw. – Kaukasischer Hochgebirgsahorn // Gartenflora, 40. – Berlin, 1981. P. 263-266.
13. Khetagurov Kh.M. Features of the structure and problems of reproduction of high-altitude maple forests in North Ossetia-Alania: dissertation ... Candidate of Biological Sciences: 03.03.02. Khetag Muratovich Khetagurov. St. Petersburg, 2006. 168 p.
14. Khetagurov Kh.M. Structural organization and resources of high-altitude maple forests in the Central Caucasus: dissertation ... Doctor of Biological Sciences: 03.02.14. Khetag Muratovich Khetagurov. – Vladikavkaz, 2018. 309 p.
15. Firsov G.A., Tkachenko K.G., Trofimova A.S. Maples (*Acer L.*) Botanical Garden of Peter the Great of the V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences: [arch. 17 January 2023] // Field Journal of a Biologist. 2021. Vol. 3, No. 4. Pp. 357-369.
16. Khetagurov H.M. The renewable potential of the Traut-fetter maple in the mountain forests of the Republic of North Ossetia-Alania // Lesn. zhurn. 2017. № 1. pp. 30-39. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.1.30.

18. Грязькин А.В. Способ учета подроста: Пат. 2084129 Российской Федерации, МКИ С 6 А 01 G 23/00. № 94022328/13. заяв. 10.06.94; опубл. 20.07.1997, Бюл. № 20.

19. Jaccard P. The distribution of the Flora in the alpine zone // *New Phytol.* 1912. № 11. Pp. 37-50.

Информация об авторах

Хетаг Муратович Хетагуров, д-р биол. наук, профессор; Researcher ID: AAI-6375-2021. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2684-897X>; zaz81@inbox.ru

Игорь Анатольевич Николаев, канд. биол. наук, доцент; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2379-7601>; bootany@yandex.ru

Анатолий Васильевич Грязькин, д-р биол. наук, профессор; Researcher ID: C-6699-2018; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7901-2180>; lesovod@bk.ru

Анвар Батразович Базаев, канд. биол. наук, доцент; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0979-3858>; bazanvar@yandex.ru

Эвелина Рафиковна Калайджян, аспирант; 194021; rafikovna002@mail.ru

Критерии авторства: Все авторы совместно выполнили теоретические и численные исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись. Все авторы в равной доле участвовали в написании статьи.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

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

Поступила в редакцию / Received 12.09.2025

Поступила после рецензирования / Received 19.03.2026

Принята к публикации / Accepted 21.03.2026

17. Dođru M., Planning and Management of Forest Resources In Turkey (Draft) / M. Dođru // Assistance For The Preparation of a National Programme for Turkey. 2001. 61 p.

18. Gryazkin A.V. A method for accounting for undergrowth. Pat. 2084129 Russian Federation, MKI C6 A 01 G 23/00. No. 94022328/13; Appl. 10.06.94; Pub. 20.07.97, Bull. No. 20.

19. Jaccard P. The distribution of the Flora in the alpine zone / P. Jaccard // *New Phytol.* 1912. № 11. PP. 37-50.

Information about the authors

Khetag M. Khetagurov, DSs (Bio), professor; Researcher ID: AAI-6375-2021. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2684-897X>; zaz81@inbox.ru

Igor A. Nikolaev, CSs (Bio), associate professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2379-7601>; bootany@yandex.ru

Anatoliy V. Gryazkin, DSs (Bio), professor; Researcher ID: C-6699-2018; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7901-2180>; lesovod@bk.ru

Anvar B. Bazaev, CSs (Bio), associate professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0979-3858>; bazanvar@yandex.ru

Evelina R. Kalaijyan, post graduate student, 194021, rafikovna002@mail.ru

Authorship criteria: All authors jointly performed theoretical and numerical studies, on the basis of which they summarized and wrote a manuscript. All authors equally participated in the writing of the article.