

РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

УДК 633.877.3:674.032.457.4

СОСНОВЫЕ (*PINUS SYLVESTRIS* VAR. *HAMATA*) ЛЕСА СЕВЕРА АБХАЗИИ И
ИХ МЕСТО В СИСТЕМЕ КЛАССИФИКАЦИИ СВЕТЛОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ
ЗАПАДНОГО КАВКАЗАНиколай Борисович Ермаков^{1,2}, Юрий Владимирович Плугатарь¹,
Виталий Датикович Лейба³¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН,
298648, Республика Крым, Ялта, Спуск Никитский, 52.

E-mail: brunnera@mail.ru

²Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101.³Абхазская научно-исследовательская лесная опытная станция,
Индекс, Республика Абхазия, г. Очамчыра,
E-mail: abnilos@rambler.ru

В результате классификации сосновых лесов (*Pinus sylvestris* var. *hamata*) севера Абхазии описана новая ассоциация *Rhamno emeretinae–Pinetum sylvestris* ass. nov. – уникальный редкий тип лесных сообществ субсредиземноморского типа, насыщенный эндемичными Кавказскими видами. Специфика флористического состава ассоциации также определяется сочетанием мезоксерофильных петрофильных видов (*Carex humilis*, *Campanula alliariifolia*, *Argyrolobium biebersteinii*, *Teucrium chamaedrys*, *Brachypodium rupestre*) с мезофильными видами типичными для верхней части лесного и субальпийского поясов (*Daphne pseudosericea*, *Melampyrum elatius*, *Salix caucasica*, *Valeriana alliariifolia*). Ассоциация *Rhamno emeretinae–Pinetum sylvestris* включена в класс субсредиземноморских лесов *Erico–Pinetea* Horvat 1959, однако в отношении её принадлежности к какому-либо из описанных к настоящему времени порядков и союзов вопрос остается открытым. Данная ассоциация вместе с *Arctostaphylo caucasicae–Pinetum sylvestris* Ermakov et al. 2018 представляют редкие экстразональные типы лесной растительности, формирующиеся на карбонатных горных породах в своеобразных микроклиматических условиях Бзыбского каньона на севере Абхазии и сохраняются на территории Рицинского национального парка.

Ключевые слова: сосновые леса; классификация; Браун-Бланке; *Pinus brutia* var. *pityusa*; Колхида; Кавказ

Введение

Растительный покров Абхазии (Западное Закавказье) отличается высоким флористическим и фитоценотическим разнообразием. Преобладающие избыточно влажные и теплые климатические условия обусловили господство здесь уникальных широколиственных мезофильных лесов, изобилующих термофильными влаголюбивыми элементами, в том числе вечнозелеными листовыми древесными и травянистыми растениями, относимыми в число арктотретичных реликтовых видов. Разнообразие и реликтовой природе этих фоновых для растительного покрова Колхиды лесов посвящены основные геоботанические и ботанико-географические исследования, выполненные Кузнецовым (1909), Малеевым (1927), Гулисашвили и др. (1975), Бебия (2022), Novak et al. (2019). В то же время, в составе растительности Колхиды встречаются необычные для влажного теплого климата сосновые леса из эндемичных кавказских форм сосен *Pinus brutia* var. *pityusa* и *Pinus sylvestris* var. *hamata*, которые очень разнообразны по флористическому составу. Они ограниченно, небольшими массивами встречаются в локальных наиболее сухих экстразональных условиях – крутых южных склонах горных хребтов, сложенных известняковыми породами, древних моренах и на песчаных морских террасах. При этом, леса *P. brutia*

var. *pityusa* отличаются большей термофильностью и встречаются в узкой приморской полосе на абсолютных высотах до 270 м, в то время как небольшие участки сообщества *P. sylvestris* var. *hamata* отмечаются на больших абсолютных высотах – 600-1200 м, подальше от морского побережья в средней и верхней частях бассейна р. Юпшара (бассейн р. Бзыбь, север Абхазии). Достаточно полные сведения о фитоценоотическом разнообразии сосновых *P. brutia* var. *pityusa* лесов Западного Кавказа имеются в работах Литвинской и Постарнак (2002), Ермакова и др. (2024). В отношении лесов из *P. sylvestris* var. *hamata* имеется только работа Ермакова и др. (2018), в которой дана характеристика и раскрыта реликтовая плейстоценовая природа небольшого участка сосновых *P. sylvestris* var. *hamata* кустарничково-зеленомошных умеренно холодолюбивых мезофильных лесов, описанных из окрестностей оз. Рица. Однако, ниже по течению р. Юпшара, по крутым южным склонам известняковых гор встречаются небольшие участки травяных гемиксерофильных лесов из этого же вида сосны, отличающиеся другими экологическими условиями существования и другими особенностями видового состава. До настоящего времени информация об этих редких уникальных сообществах отсутствует, так же, как и отсутствует сравнительный анализ сообществ сосновых *P. sylvestris* var. *hamata* с расположенными рядом на южных приморских склонах Гагрского горного хребта гемиксерофильными сообществами сосновых (*P. brutia* var. *pityusa*) лесов.

Цель настоящего исследования – провести классификацию и сравнительный анализ редких островных гемиксерофильных сосновых (*P. sylvestris* var. *hamata*) лесов, распространенных в нижнем течении р. Юпшара (бассейн р. Бзыбь), и провести сравнительный флористический анализ этих сообществ с описанными синтаксонами сосновых лесов как Гагрского горного хребта, так и Западного Кавказа в целом.

Район исследований расположен в нижнем течении р. Юпшара (бассейн р. Бзыбь, северная часть Республики Абхазия), в восточной части Гагрского горного хребта (рис. 1). Гагрский горный хребет выступает частью передовых приморских хребтов Главного Кавказского хребта и образован осадочными известняковыми породами. Рельеф характеризуется крутыми горными склонами со слабыми эрозионными процессами, открытыми обнажениями и узкими речными долинами (Каманин и др., 1974, Антонов и др., 1977).



Рис. 1. Район исследований и места локализации описаний (1).

Fig. 1. Study area and locations of releves (1).

Климат всей территории исследований теплый влажный (Гвоздецкий, 1963, Guliya et al., 2014). Среднегодовая температура по данным метеостанции Гагры

составляет 14,4°C, средняя температура самого теплого месяца (августа) – 24°C, самого холодного (январь) – +6,1°C. Высокая влажность климата обеспечивается активными средиземноморскими циклонами на всей западной части Кавказа (Гвоздецкий, 1963, Гребенщиков, 1974). Среднегодовое количество осадков – 1461 мм. Несмотря на большое количество осадков крутые южные склоны Бзыбского каньона умеренно увлажнены вследствие высокого притока солнечной радиации и хорошего дренажа. Сосновые (*P. sylvestris* var. *hamata*) леса формируются на крутых склонах гор преимущественно южной и восточной экспозиции, с известняковым горными породами, слаборазвитыми почвами.

Объекты и методы исследования

В основу проведенного анализа включено 12 геоботанических описаний сосновых лесов, выполненных на площадках 100м², из которых 5 описаний - редких сообществ сосновых (*P. sylvestris* var. *hamata*) гемиксерофильных лесов из нижнего течения р. Юпшара (бассейна р. Бзыбь, север Абхазии), 7 описаний сосновых мезофильных лесов бореального типа ассоциации *Arctostaphylo caucasicae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov et al. 2018, выполненных выше по течению р Юпшара (у южной оконечности оз. Рица) (Ермаков и др., 2018). Также для сравнительного анализа использовано 12 синтаксонов ранга ассоциации, собассоциации и вариантов экологически аналогичных сосновых (*P. brutia* var. *pityusa*) гемиксерофильных лесов, описанных на территории Западного Кавказа в работах Литвинской, Постарнак (2002), Деминой и др. (2015). Геоботанические описания были выполнены в соответствии со стандартными методами на площадках размером 100 м². Все описания были внесены в базу данных Turboveg (Hennekens, Schaminée, 2001). Синтаксономический анализ лесов выполнен в соответствии с подходом Браун-Бланке Westhoff, van der Maarel (1978) и Кодексом фитоценологической номенклатуры (Theurillat et al., 2021). Количественная классификация первичных материалов выполнена на основе результатов кластерного анализа (Euclidian Distances, Ward's method), реализованного в программе SPSS-16. Сравнительный анализ эколого-флористических особенностей единиц сосновых лесов исследованного региона с единицами сосновых лесов, описанными на Западном Кавказе, выполнен с использованием DCA (Detrended correspondence analysis) ординации. В данном анализе использовалась сводная таблица из 15 синтаксонов ранга низшего ранга (ассоциация, субассоциации и вариант) с показателями встречаемости (в процентах) видов.

Таксономия высших сосудистых растений: Plants of the World Online (2024); мохообразных – Ignatov et al. (2006).

Шкала проективного покрытия: г – единично встреченные виды, + - < 1%, 1 – 1-4%, 2 – 5-24%, 3 – 25-49%, 4 – 50-74%, 5 – 75-100%.

Результаты и обсуждение

По результатам количественной классификации геоботанических описаний всех сосновых (*P. sylvestris* var. *hamata* и *P. brutia* var. *pityusa*) лесов Абхазии на дендрограмме (рис. 2) четко выделились пять кластеров. Три кластера (А, В, С) представляют ранее описанные (Ермаков и др., 2024) две ассоциации термофильных субсредиземноморских лесов – *Seselo rupicolae*–*Pinetum brutiae* Ermakov et al. 2024, *Vinco majoris*–*Pinetum brutiae* Ermakov et al. 2024, и одно внеаранговое сообщество – *Crataegus microphylla*–*Pinus brutia* (Ермаков и др., 2024). Кластер D включает ассоциацию лесов бореального типа – *Arctostaphylo caucasicae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov et al. 2018. Кластер E представляет на дендрограмме группу описаний

гемиксерофильных сосновых (*P. sylvestris* var. *hamata*) лесов, которые были интерпретированы как новая ассоциация *Rhamno imeretinae–Pinetum sylvestris* ass. nov.

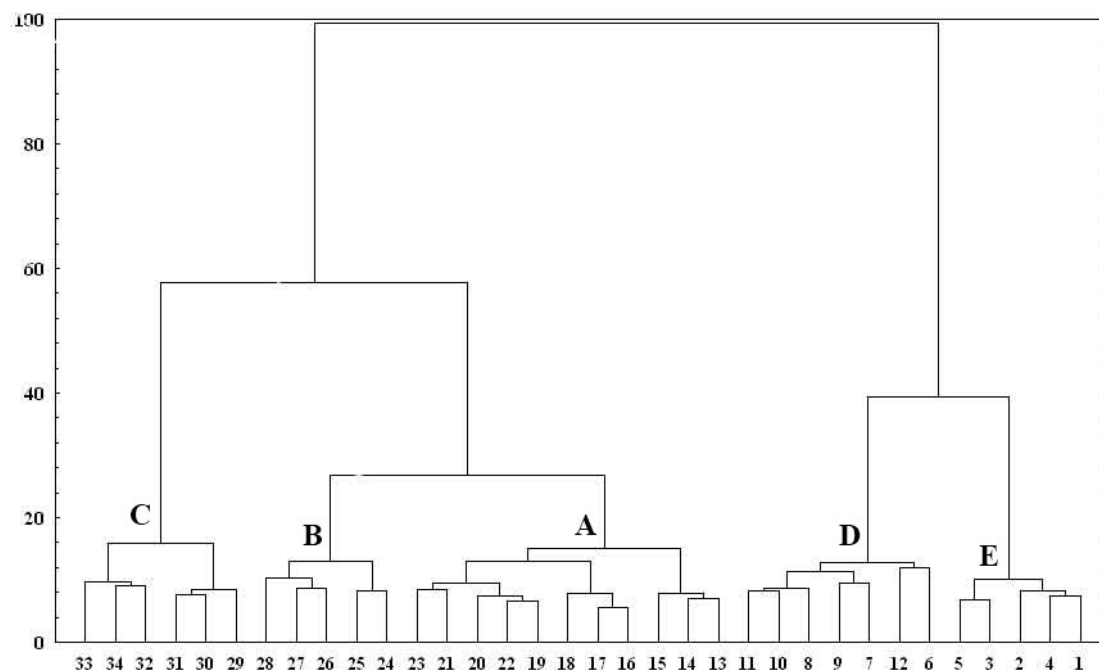


Рис. 2. Дендрограмма 34-х геоботанических описаний сосновых (*Pinus sylvestris* var. *hamata*, *Pinis brutia* var. *pityusa*) лесов. Синтаксоны: А - *Seselo rupicola*–*Pinetum brutiae*, В - *Vinco majoris*–*Pinetum brutiae*, С - сообщество *Crataegus microphylla*–*Pinus brutia* var. *pityusa*, D - *Arctostaphylo caucasica*–*Pinetum sylvestris*, E - *Rhamno imeretinae*–*Pinetum sylvestris*.

Fig. 2. Dendrogram of 34 releves of pine (*Pinus sylvestris* var. *hamata*, *Pinis brutia* var. *pityusa*) forests. Syntaxa: А - *Seselo rupicola*–*Pinetum brutiae*, В - *Vinco majoris*–*Pinetum brutiae*, С - community *Crataegus microphylla*–*Pinus brutia* var. *pityusa*, D - *Arctostaphylo caucasica*–*Pinetum sylvestris*, E - *Rhamno imeretinae*–*Pinetum sylvestris*.

Ассоциация *Rhamno imeretinae–Pinetum sylvestris* ass. nov. (Табл. 1).

Диагностические виды: *Campanula alliariifolia*, *Carlina biebersteinii*, *Clematis vitalba*, *Daphne pseudosericea*, *Origanum vulgare*, *Rhamnus imeretina*, *Salix caucasica*, *Scutellaria helenae*, *Smilax excelsa*.

Номенклатурный тип (holotypus) – описание 100NE-18, Табл. 1 (кол. 5).

Ассоциация представляет экстразональные сосновые кустарниково-травяные гемиксерофитные петрофитные леса, небольшими массивами редко встречающиеся в нижнем течении р. Юпшара (бассейн р. Бзыбь, север Абхазии). Они формируются на крутых (45–60°) ориентированных на юг, юго-восток и восток известняковых склонах ущелья в восточной части Гагрского хребта на абсолютных высотах 550–600 м. Сообщества контактируют с мезо-ксерофитными группировками по скалистым выходам южных склонов гор, а также с дубовыми (*Quercus petraea* subsp. *polyphylla*) и грабинниково (*Carpinus orientalis*)-дубовыми сухими лесами, господствующими по более пологим и затененным склонам.

Древесный ярус характеризуется низкими показателями покрытия – 35–40%, средней высотой 15–17 м. Первый (основной) подъярус сформирован исключительно сосной, в то время как в более разреженном втором подъярусе наряду с сосной изредка встречаются *Quercus petraea* subsp. *polyphylla*, *Sorbus torminalis*, *Acer pseudoplatanus*, *Rhamnus imeretina*.

Кустарниковый ярус хорошо развит, имеет покрытие 15–50%, подразделяется на первый подъярус (1,6 м) и второй подъярус (0,7 м). Основными доминантами и субдоминантами выступают: *Corylus avellana*, *Cotinus coggigria*, *Pyrocantha coccinea*, *Rhamnus imeretina*. Единично, но постоянно в составе кустарникового яруса присутствуют древесные виды угнетенной жизненной формы – *Abies nordmanniana*, *Carpinus orientalis*, *Picea orientalis*, *Quercus petraea* subsp. *polyphylla*.

Травяной ярус хорошо развит – покрытие 65–75%, средняя высота 30–35 см. Доминантами и субдоминантами выступают мезоксерофильные виды *Argyrolobium biebersteinii*, *Brachypodium rupestre*, *Campanula alliariifolia*, *Carex humilis*, *Teucrium chamaedrys*. Специфику видового состава определяют также виды типичные для верхней части лесного и субальпийского поясов: *Daphne pseudosericea*, *Melampyrum elatius*, *Salix caucasica*, *Valeriana alliariifolia*. Моховой ярус не развит.

Сообщества ассоциации не отличаются высокими показателями флористического разнообразия. Их флористическое богатство составляет 44 вида, а видовая насыщенность – 22–32 вида на 100². Тем не менее, в их составе отмечено 9 эндемичных кавказских вида, из которых 7 (*Campanula alliariifolia*, *Daphne pseudosericea*, *Melampyrum elatius*, *Rhamnus imeretina*, *Salix caucasica*, *Scutellaria helenae*, *Valeriana alliariifolia*) характеризуются высокими показателями покрытия.

Таблица 1

Ассоциации сосновых (*Pinus sylvestris* var. *hamata*) лесов севера Абхазии.

Table 1

Associations of pine (*Pinus sylvestris* var. *hamata*) forests of Northern Abkhazia

Абсолютная высота (м) / Altitude (m)	565	571	555	604	590	1070	1069	965	955	944	948	920
Экспозиция склона (°) / Aspect (°)	140	90	120	90	120	90	150	80	170	110	70	130
Крутизна склона (°) / Inclination (°)	60	50	45	60	60	40	20	5	25	12	10	15
Покрытие древесного яруса (%) / Cover of tree layer (%)	35	35	35	40	35	45	40	40	30	50	40	40
Покрытие кустарников (%) Cover of shrub layer (%)	50	40	25	15	12	10	12	15	15	18	17	20
Покрытие травяного яруса (%) / Cover of herb layer (%)	70	65	70	70	75	40	55	35	45	40	45	45
Покрытие мохового яруса (%) / Cover of moss layer (%)	0	0	0	0	0	15	5	70	10	30	70	75
Номер геоботанического описания / Relevé nr.	91NE18	92NE18	98NE18	99NE18	100NE18	79NE18	80NE18	81NE18	82NE18	83NE18	84NE18	85NE18
Номер столбца / Column nr.	1	2	3	4	5*	6	7	8	9	10	11	12

Diagnostic species of the *Rhamno emeretinae*–*Pinetum sylvestris* associationDiagnostic species of the *Arctostaphylo caucasicae*–*Pinetum sylvestris* association

Diagnostic types of the *Erico-Pinetea* class

Diagnostic types of the *Vaccinio–Piceetea* class[illegible]

							Продолжение таблицы						
<i>P. sylvestris</i>	t2	1	+		+	1	1	1	+	1	2	1	2
<i>P. sylvestris</i>	s1	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	2	.
<i>P. sylvestris</i>	hl	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.
<i>Orthilia secunda</i>	hl	.	.	.	.	.	+	+	.	1	+	1	2
<i>Arctostaphylos caucasica</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	2	1
<i>Pleurozium schreberi</i>	ml	.	.	.	.	.	2	2	3	2	2	3	3
<i>Dicranum scoparium</i>	ml	.	.	.	.	.	2	2	2	2	2	3	2
<i>Cladonia arbuscula</i>	ml	.	.	.	.	.	.	.	2	+	2	2	2
<i>Pyrola chlorantha</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>P. media</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Прочие виды:													
<i>Carex digitata</i>	hl	.	.	2	.	.	2	2	2	2	2	2	2
<i>Galium mollugo</i>	hl	.	+	+	.	+	1	1	.	+	+	+	+
<i>Abies nordmanniana</i>	t2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	2
<i>A. nordmanniana</i>	s1	.	1	.	+	.	+	1	.	1	1	.	.
<i>A. nordmanniana</i>	hl	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	+	1
<i>Solidago virgaurea</i>	hl	1	.	1	.	+	2	2	1	1	+	1	1
<i>Cladonia sp.</i>	ml	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	2	1
<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>polycarpa</i>	t2	.	.	.	.	.	2	.	2	2	2	2	.
<i>Q. petraea</i> subsp. <i>polycarpa</i>	s1	2	.	2	2	2	.	2	2	2	2	2	.
<i>Q. petraea</i> subsp. <i>polycarpa</i>	hl	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	1
<i>Picea orientalis</i>	t2	.	.	.	.	.	1	.	2	.	2	2	.
<i>Picea orientalis</i>	s1	1	1	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.

Единично встречены: *Acer laetum* (t2) – 9(1), *A. laetum* (s1) – 9(+), *A. platanoides* (t2) – 10(1), 12(+), *A. pseudoplatanus* (t2) – 2(1), 3(2), *A. pseudoplatanus* (s1) – 9(+), 11(1), *Aegonychon purpureocaeruleum* (hl) – 2(+), *Amelanchier ovalis* (s1) – 9(1), 12(+), *Brachypodium sylvaticum* (hl) – 7(+), 11(+), *Bromopsis sp.* (hl) – 1(2), *Carex tomentosa* (hl) – 2(+), *Carpinus betulus* (s1) – 1(+), 2(1), 5(+), *C. orientalis* (t2) – 1(2), 2(1), *Cephalanthera damasonium* (hl) – 5(r), *Corylus avellana* (s1) – 3(2), 5(+), *Digitalis schischkinii* (hl) – 5(+), *Echinops colchicus* (hl) – 4(+), *Fagus orientalis* (t2) – 12(1), *Fragaria vesca* (hl) – 1(1), 3(+), 12(+), *Genista abchasica* (hl) – 4(+), *Hedera colchica* (hl) – 10(+), *Hieracium species* (hl) – 5(r), 12(+), *Hieracium umbellatum* (hl) – 1(+), 5(+), 6(+), 11(r), *Hypericum perforatum* (hl) – + *Ilex colchica* (s1) – 11(r), *Laser trilobum* (hl) – 11(r), *Lonicera caprifolium* (s1) – 3(+), 9(+), *Peltigera aphthosa* (ml) – 11(+), *Physospermum cornubiense* (hl) – 2(+), *Platanthera chlorantha* (hl) – 11(+), 12(+), *Polypodium australe* (hl) – 11(r), *Polytrichum sp.* (ml) – 10(+), *Populus tremula* (s1) – 6(1), 7(1), *Potentilla micrantha* (hl) – 1(+), 2(+), 12(+), *Primula acaulis* (hl) – 1(+), 3(+), *Pteridium aquilinum* (hl) – 6(+), 7(1), *Rubus idaeus* (s1) – 1(+), 5(+), *Sesleria alba* (hl) – 7(+), 8(+), *Sorbus boissieri* (s1) – 10(+), *Sorbus boissieri* (t2) – 12(+), *Sorbus velutina* (t2) – 12(2), *Stachys atherocalyx* – (hl) 2(+), *Taxus baccata* (s1) – 2(1), 8(+), *Vaccinium arctostaphylos* (s1) – 6(2), 12(r).

Локализация описаний/Localities of releves. Республика Абхазия. Гагрский р-н: 79–85NE18 – среднее течение р. Юпшара (к югу от оз. Рица); 91–92, 98–100NE18 – нижнее течение р. Юпшара (левый приток р. Бзыбь). Координаты описаний/Coordinates of releves: 79NE18 – 43°28'18.4''N, 40°31'33.4''E; 80NE18 – 43°28'17''N, 40°31'31.3''E; 81NE18 – 43°28'17.7''N, 40°31'48.8''E; 82NE18 – 43°28'17.2''N, 40°31'48.8''E; 83NE18 – 43°28'14.7''N, 40°31'49.3''E; 84NE18 – 43°28'14.1''N, 40°31'47.8''E; 85NE18 – 43°28'13.3''N, 40°31'51.1''E; 91NE18 – 43°27'01.1''N, 40°32'23.2''E; 92NE18 – 43°27'02.3''N, 40°32'24.2''E; 98NE18 – 43°27'01.9''N, 40°32'25''E; 99NE18 – 43°27'01.9''N, 40°32'25''E; 100NE18 – 43°27'01.7''N, 40°32'22.9''E.

Даты описаний/Dates: 79-80 NE18 – 01.08.2018; 81-85 NE18 – 02.08.2018; 91-92NE18 – 03.08.2018; 98-100NE18 – 05.08.2018.

Авторы описаний/Authors – Н. Б. Ермаков, В. Д. Лейба.

Обозначения: t1 — древесный ярус, верхний подъярус; t2 — древесный ярус, нижний подъярус; s1 — кустарниковый ярус; hl – травяной ярус; ml – моховой ярус.

Для определения эколого-флористического своеобразия и синтаксономической целостности сосновых лесов района исследований проведена DCA ординация всех синтаксонов светлохвойных лесов (ранга ассоциации, субассоциации и вариантов), описанных на территории Западного Кавказа (рис. 3). На диаграмме DCA ординации вдоль главной оси 1 наблюдается последовательное замещение трех групп синтаксонов, представляющих основные эколого-географические типы сосновых лесов Западного Кавказа. В группе 1 объединились единицы, наиболее ксерофильных термофильных лесов средиземноморского типа, относимые в класс *Junipero–Pinetea sylvestris* Rivas-Mart. 1965 (ассоциации *Lonicero etruscii–Pistacietum muticae* Litvinskaya et Postarnak 2002, *Seselo ponticae–Juniperetum excelsae* Litvinskaya et Postarnak 2002, *Phleo montani–Pinetum brutiae* Litvinskaya et Postarnak 2002 (subass. *typicum*, subass. *agrostetosum tenuis*), *Pistacio mutica–Juniperetum excelsae* Grebenshchikov et al. in Belonovskaya et Morozova 2021 subass. *pinetosum brutiae* Demina et al. 2015). В группе 2 сгруппировались единицы более влаголюбивых гемиксерофильных термофильных субсредиземноморских лесов класса *Erico–Pinetea* Horvat 1959. В эту же группу попала и описанная в данной работе новая ассоциация *Rhamno emeritinae–Pinetum sylvestris*. Крайнее правое положение на главной оси 1 DCA ординации заняла ассоциация реликтовых сосновых лесов бореального типа *Arctostaphylo caucasicae–Pinetum sylvestris*, относимая в класс *Vaccinio–Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. Такая последовательность эколого-географических групп вдоль главной оси 1 позволяет интерпретировать ее как проявление комплексного экологического градиента факторов влажности и теплообеспеченности, разнонаправленно меняющихся с увеличением абсолютной высоты.

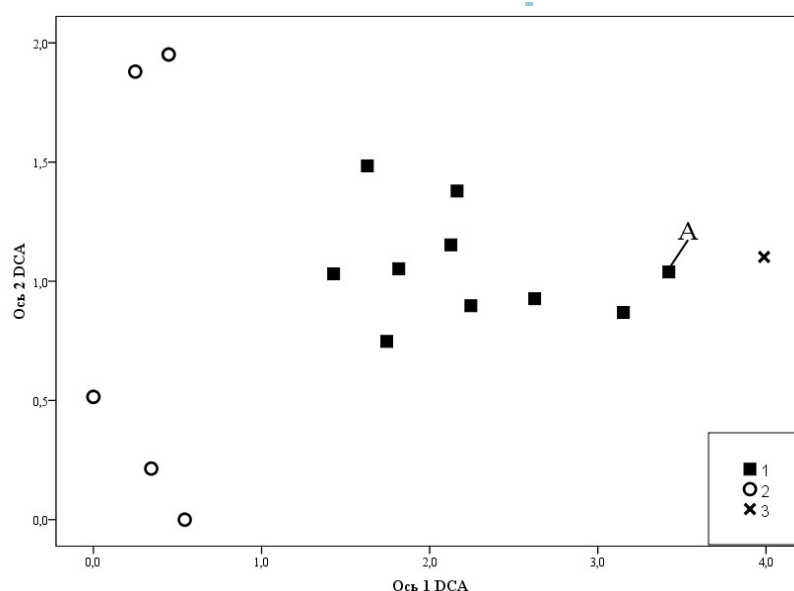


Рис. 3. Результаты DCA ординации 16-ти синтаксонов сосновых лесов Западного Кавказа. 1 – Класс *Junipero–Pinetea sylvestris* (ассоциации - *Lonicero etruscii–Pistacietum muticae*, *Seselo ponticae–Juniperetum excelsae*, *Phleo montani–Pinetum brutiae* subass. *typicum*, subass. *agrostetosum tenuis*, *Pistacio mutica–Juniperetum excelsae* subass. *pinetosum brutiae*; 2 – Класс *Erico–Pinetea* (ассоциации *Campanulo longistylae–Pinetum brutiae*, *Epymedio colchici–Pinetum brutiae*, *Trachystemo orientalis–Quercetum petraeae*, *Seslerio albae–Pinetum brutiae* var. *typica*, var. *Pinus brutia*, var. *Cornus mas*, *Seselo rupicolae–Pinetum brutiae*, *Vinco majoris–Pinetum brutiae*, сообщество *Crataegus microphylla–Pinus brutia* var. *pityusa*; 3. Класс *Vaccinio–Piceetea* (ассоциация *Arctostaphylo caucasicae–Pinetum sylvestris*). A – ассоциация *Rhamno emeritinae–Pinetum sylvestris*.

Fig. 3. Results of DCA ordination of 16 syntaxa of pine forests from the Western Caucasus. 1 – Class *Junipero–Pinetea sylvestris* (associations - *Lonicero etruscii–Pistacietum muticae*, *Seselo ponticae–Juniperetum excelsae*, *Phleo montani–Pinetum brutiae* subass. *typicum*, subass. *agrostetosum tenuis*, *Pistacio mutica–Juniperetum excelsae* subass. *pinetosum brutiae*; 2 – Class *Erico–Pinetea* (associations *Campanulo longistylae–Pinetum brutiae*, *Epymedio colchici–Pinetum brutiae*, *Trachystemo orientalis–Quercetum petraeae*, *Seslerio albae–Pinetum brutiae* var. *typica*, var. *Pinus brutia*, var. *Cornus mas*, *Seselo rupicolae–Pinetum brutiae*, *Vinco majoris–Pinetum brutiae*, community *Crataegus microphylla–Pinus brutia* var. *pityusa*; 3. Class *Vaccinio–Piceetea* (association *Arctostaphylo caucasicae–Pinetum sylvestris*). A – association *Rhamno emeritinae–Pinetum sylvestris*.

Положение ассоциации *Rhamno emeritinae–Pinetum sylvestris* в группе 2, объединяющей субсредиземноморские леса *Erico–Pinetea* противоречит результатам кластерного анализа, показавшем её положение в одном кластере с лесами бореального типа (*Arctostaphylo caucasicae–Pinetum sylvestris*). Однако, это флористическое сходство объясняется прежде всего доминированием *P. sylvestris* var. *hamata* в двух последних ассоциациях, в противоположность остальным единицам светлых хвойных гемиксерофильных лесов, древесный ярус которых образует другой вид сосны – *P. brutia* var. *pityusa*, а также высоким постоянством и покрытием в обеих ассоциациях регионального эндемика – *Daphne pseudosericea*. Кроме того, в кластерном анализе формально учитывалось высокое постоянство в двух ассоциациях темных хвойных видов – *Picea orientalis* и *Abies nordmanniana*, хотя в сообществах ассоциации *Rhamno emeritinae–Pinetum sylvestris* эти виды отмечаются в угнетенном состоянии и не выходят выше за пределы кустарникового яруса. Поэтому, при рассмотрении положения ассоциаций сосновых лесов в составе высших категорий лесной растительности мы основное внимание уделяем результатам ДСА ординации.

Результаты проведенного сравнительного синтаксономического анализа и ординации синтаксонов сосновых лесов Гагрского горного хребта на севере Абхазии показали их высокое разнообразие несмотря на то, что они не имеют здесь сплошного распространения, а встречаются небольшими изолированными массивами в нижней и бассейне р. Юпшара. Общим экологическим признаком, объединяющим эти леса, выступает произрастание их в наиболее сухих кальцефильных экстразональных местообитаниях на теплообеспеченных крутых преимущественно южных склонах гор. Это обуславливает высокую интенсивность испарения влаги в этих местоположениях, приводящее к ее дефициту на общем фоне влажного регионального климата (с годовым количеством осадков около 1600 мм) севера Абхазии, и как результат – преобладание в их составе мезоксерофильных и ксеро-мезофильных видов. Все описанные сообщества сосновых лесов севера Абхазии (за исключением бореальной ассоциации *Arctostaphylo caucasicae–Pinetum sylvestris*) можно отнести к термофильной гемиксерофильной лесной растительности субсредиземноморского типа, а синтаксономически — к классу *Erico–Pinetea*. Это подтверждается высоким постоянством в ассоциациях засухоустойчивых диагностических видов данного класса: *Brachypodium rupestre*, *Carex humilis*, *Cotinus coggygia*, *Leontodon hispidus*, *Torminalis glaberrima*, *Teucrium chamaedrys*, *Viola alba*. Несмотря на выраженные общие черты экологии и флористического состава, между ассоциациями сосновых гемиксерофильных лесов наблюдаются также и достаточно крупные флористические различия. Сообщества ассоциации *Rhamno emeritinae–Pinetum sylvestris*, несмотря на преобладание ксерофитных признаков, содержат ряд умеренно мезофильных видов, не являющихся термофильными и тяготеющих к распространению в верхней части лесного пояса и в субальпах – *Carex humilis*, *Daphne pseudosericea*, *Rhamnus iberica*, *Salix caucasica*, *Valeriana alliariifolia*. Нахождение этих видов в составе указанной ассоциации вполне закономерно, учитывая тот факт, что в целом сосновые леса из *P. sylvestris* var. *hamata* на Кавказе наиболее широко распространены в верхней части лесного пояса, на границе с субальпийским (Ермаков и др., 2018). В целом же класс *Erico–Pinetea* на основной части ареала в южной Европе широко распространен в умеренно сухих и теплых экологических условиях южных склонов гор у верхней границы леса (Mucina et al., 2016). Поэтому ассоциация *Rhamno emeritinae–Pinetum sylvestris* так же как и ассоциация *Arctostaphylo caucasicae–Pinetum sylvestris*, локально распространенные в средней части лесного пояса, могут рассматриваться экстразональные сообщества с признаками постплейстоценовых реликтов, сохраняющиеся благодаря специфичным микроклиматическим условиям тепло-влажности на крутых южных горных

склонах Бзыбского каньона. В этом их принципиальное отличие от ассоциаций сосновых лесов из другого вида сосны – *P. brutia* var. *pityusa*, расположенных на том же самом Гагрском горном хребте, но на более низких абсолютных высотах (Ермаков и др., 2024). Это флористически более богатые леса (видовая насыщенность в два раза превосходит описанные леса из *P. sylvestris* var. *hamata*), многочисленными более типичными термофильными субсредиземноморскими видами трав, кустарников и лиан (*Physospermum cornubiense*, *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Dioscorea caucasica*, *D. communis*, *Crataegus microphylla*, *Laser trilobum*, *Ruscus aculeatus*, *Hedera helix* и др.). Принципиальные отличия флористических составов светлохвойных гемиксерофильных сообществ северной Абхазии демонстрируют различный их генезис и позволяют отнести синтаксоны лесов из *P. brutia* var. *pityusa* и *P. sylvestris* var. *hamata* в состав разных союзов. При этом, если западно-кавказские ассоциации лесов *P. brutia* var. *pityusa* уже включены в состав союза *Campanulo logistyllae–Pinion brutiae* (Ермаков и др., 2024), то в отношении положения ассоциации *Rhamno emeretinae–Pinetum sylvestris* в существующей системе классификации единиц Кавказа ранга порядков-союзов имеется неопределенность. В ее флористическом составе отсутствуют диагностические виды восточно-кавказского порядка *Alchemillo sericaceae–Pinetalia sylvestris* Ermakov et al. 2020 и подчиненных ему союзов *Bupleuro polyphylli–Pinion sylvestris* Ermakov et al. 2020 и *Onobrichido cornutae–Pinion sylvestris* Ermakov et al. 2020. Также данная ассоциация флористически далека от крымского порядка *Pinetalia pallasianae-kochianae* Korzhenevsky 1998 и входящего в его состав союза *Pinion pallasianae* Korzhenevsky 1998. В настоящей работе мы оставляем этот вопрос открытым, поскольку для его решения необходимы географически более обширные данные о сосновых (*P. sylvestris* var. *hamata*) лесах из других районов Северо-Западного Кавказа. В заключении необходимо отметить высокую природоохранную ценность описанных на севере Абхазии сообществ «островных» сосновых лесов ассоциаций *Rhamno emeretinae–Pinetum sylvestris* и *Arctostaphylo caucasicae–Pinetum sylvestris*, поскольку они представляют уникальные постплейстоценовые реликтовые сообщества в растительном покрове Абхазии, насыщенные эндемичными видами. В настоящее время они располагаются на территории Рицинского реликтового национального парка и обеспечены охраной.

Продромус сосновых (*Pinus sylvestris* var. *hamata*, *P. brutia* var. *pityusa*) лесов Абхазии:

Cl. *Erico–Pinetea* Horvat 1959

Ord. *Pinetalia pallasianae-kochianae* Korzhenevsky 1998

All. *Campanulo longistyllae–Pinion brutiae* Litvinskaya et Postarnak ex Ermakov et Ermakova 2023

Ass. *Seselo rupicolae–Pinetum brutiae* Ermakov et Leiba ass. nov.

Ass. *Vinco majoris–Pinetum brutiae* Ermakov et Leiba ass. nov.

Com. *Crataegus microphylla–Pinus brutia* var. *pityusa*

Ord. ?

All. ?

Ass. *Rhamno emeretinae–Pinetum sylvestris* ass. nov.

Cl. *Vaccinio–Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

Ord. *Pinetalia sylvestris* Oberdorfer 1957

All. *Daphno glomeratae–Pinion sylvestris* Ermakov, Abdurakhmanova et Potapenko 2019

Ass. *Arctostaphylo caucasicae–Pinetum sylvestris* Ermakov et al. 2018

Заключение

В результате проведенной классификации сосновых лесов (*Pinus sylvestris* var. *hamata*) севера Абхазии описана новая ассоциация *Rhamno emeretinae–Pinetum sylvestris*, представляющая уникальный редкий тип лесных сообществ субсредиземноморского типа, насыщенный эндемичными Кавказскими видами. Кроме этого, специфика видового состава ассоциации определяется сочетанием мезоксерофильных петрофильных видов (*Argyrobolus biebersteinii*, *Brachypodium rupestre*, *Campanula alliariifolia*, *Carex humilis*, *Teucrium chamaedrys*) с мезофильными видами типичными для верхней части лесного и субальпийского поясов (*Daphne pseudosericea*, *Melampyrum elatius*, *Salix caucasica*, *Valeriana alliariifolia*). Ассоциация формируется на карбонатных горных породах в своеобразных микроклиматических условиях Бзыбского каньона. По результатам сравнительного синтаксономического анализа установлено, что ассоциация *Rhamno emeretinae–Pinetum sylvestris* включается в класс субсредиземноморских лесов *Erico–Pinetea*, однако в отношении её принадлежности к какому-либо из описанных к настоящему времени порядков и союзов вопрос остается открытым. Данная ассоциация вместе с *Arctostaphylo caucasicae–Pinetum sylvestris* Ermakov et al. 2018 представляет экстразональные типы лесной растительности на севере Абхазии с признаками постплейстоценовых реликтовых сообществ. Они сохраняются на территории Рицинского реликтового национального парка.

Благодарности

Авторы статьи выражают глубокую признательность директору Рицинского реликтового национального парка Адамуру Чантаевичу Багателия и руководителю отдела науки и эко-просвещения Инге Васильевне Тания за содействие при организации полевых научно-исследовательских работ.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-24-00077, <https://rscf.ru/project/24-24-00077/>

Литература

- Антонов Б.А., Думитрашко Н.В., Ширинов Н.Ш. Общая характеристика и история развития рельефа Кавказа. 1977. М. 288 с.
[Antonov B.A., Dumitrashko N.V., Shirinov N.S. General characterization and development history of relief of the Caucasus. Moscow. 1977. 288 p. (In Russian)]
- Бебия С.М. Леса Абхазии. Сухум. 2022. 589 с.
[Bebiya S.M. Forests of Abkhazia. Sukhum. 2022. 589 p. (In Russian)]
- Гвоздецкий Н.А. Кавказ. Очерки природы. 1963. М. 264 с.
[Gvozdetskiy N.A. 1963. Caucasus. Essays of Nature. Moscow. 264 p. (In Russian)]
- Гребеничиков О.С. Опыт климатической характеристики основных растительных формаций Кавказа // Бот. журн. 1974. Т. 59. № 2. С. 161–174.
[Grebenshchikov O.S. Experience of climatic characterization of the main vegetation formations of the Caucasus. Botanicheskij zhurnal, 1974. 59 (2): 161–174.]
- Гулисашвили В.З., Махатадзе Л.Б., Прилипко Л.И. Растительность Кавказа. 1975. М. 233 с.
[Gulisashvili V.Z., Makhatadze L.B., Prilipko L.I. Vegetation of the Caucasus. Moscow. 1975. 233 p. (In Russian)]
- Дёмина О.Н., Рогаль Л.Л., Дмитриев П.А. *Pinus pityusa* Stev. в государственном природном заповеднике «Утриш»: ценотическое разнообразие и анализ популяционной структуры // Охрана биоты в государственном природном заповеднике «Утриш»: Научные труды заповедника «Утриш». 2015 Т. 3. Анапа. С. 142–156.
<https://drive.google.com/file/d/1mIXTLUN9e5Ona6zAN98jtdfFRaq8Rm2i/view>

[Demina O.N., Rogal L.L., Dmitriyev P.A. *Pinus pityusa* Stev. in the State Nature Reserve “Utrish”: phytocoenotic diversity and analysis of population structure. Protection of biota in State Nature Reserve “Utrish”: Scientific Works of Nature Reserve “Utrish” Anapa, 2015. 3:142–156. (In Russian)]

Ермаков Н.Б., Плугатарь Ю.В., Бебия С.М., Лейба В.Д., Ермакова Е.В. Сообщество реликтовых бореальных сосновых (*Pinus sylvestris* var. *hamata*) лесов в растительности Абхазии // Бюллетень ГНБС. 2018. Вып. 129. С. 9-17.

[Ermakov N.B., Plugatar Yu.V., Bebiya S.M., Leiba V.D., Ermakova E.V. Community of relic boreal pine (*Pinus sylvestris* var. *hamata*) forests in vegetation of Abkhazia. Bulletin of Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada Iss. 2018. 129. P. 9-17. (In Russian)]

Ермаков Н.Б., Плугатарь Ю.В., Лейба В.Д., Бганба Э. З., Трушева Н.А., Полякова М.А., Ермакова Е.В. 2024. Классификация сосновых (*Pinus brutia* subsp. *pityusa*) лесов Колхиды // Растительность России.

[Ermakov N.B., Plugatar Yu.V., Leiba V.D., Bganba E.Z., Trusheva N.A., Polyakova M.A., Ermakova E.V. 2024. Classification of pine (*Pinus brutia* subsp. *pityusa*) forests of Colchis. Vegetation of Russia (In Russian)]

Каманин Л.Г., Цысь П.Н., Благоволин Н.С. Горные страны Европейской части и Кавказ. 1974. М. 360 с.

[Kamanin L.G., Tsys P.N., Blagovolin N.S. Mountainous countries of European part and Caucasus. Moscow. 1974. 360 p. (In Russian)]

Кузнецов Н.И. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции. СПб. 1909. 174 с.

[Kuznetsov N.I. The principles of dividing the Caucasus into plant-geographical provinces]. SPb. 1909. 174 p. (In Russian)]

Литвинская С.А., Постарнак Ю.А. Синтаксономия лесов из сосны пицундской на Северо-Западном Кавказе // Матеріали читань, присвячених 100-річчю з дня народження Ю.Д. Клеопова «Ю.Д. Клеопов та сучасна ботанічна наука». 2002. Київ. С. 245–259.

[Litvinskaya S.A., Postarnak Yu.A. Syntaxonomy of the pithyusan pine forests of the northwestern Caucasus. In: Yu. D. Kleopov and modern botanical science. Materials of the lectures dedicated to 100 birthday of Yu. D. Kleopov (Kyiv, 10-13 November 2002), 2002. P. 245–258. (In Russian)]

Малеев В.П. Пицундская сосновая роща // Труды Абхазского научного общества. 1927. Т. 1. Вып. 2. Сухум. 35 с.

[Maleyev V.P. Pitsunda pine forest. Works of Abkhasian Scientific Society, 1927. 1(2): 1–35. (In Russian)]

Гулиа В.О., Орловская Т.В., Адзинба З.И., Читанова С.М. 2014. Физико-географическая характеристика Абхазии (Сообщение 1) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. № 11–1. С. 35–38. <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6069>

[Guliya V.O., Orlovskaya T.V., Adzinba Z.I., Chitanava S.M. Physical and geographical characterization of Abkhazii (Report 1). International journal of applied and fundamental research, 2014. 11(1): 35–38. (In Russian)] <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6069>

Hennekens S.M., Schaminée J.H.J. Turboveg, a comprehensive data base management system for vegetation data // J. Veg. Sci. 2001. Vol. 12. N. 4. P. 589–591. <https://doi.org/10.2307/3237010>.

Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A., Abolina A., Akatova T.V., Baisheva E.Z., Bardunov L.V., Baryakina E.A., Belkina O.A., Bezgodov A.G., Boychuk M.A., Cherdantseva V.Ya., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya., Dyachenko A.P., Fedosov V.E., Goldberg I.L.,

Ivanova E.I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S.G., Kharzinov Z.Kh., Kurbatova L.E., Maksimov A.I., Mamatkulov U.K., Manakyan V.A., Maslovsky O.M., Napreenko M.G., Otnyukova T.N., Partyka L.Ya., Pisarenko O.Yu., Popova N.N., Rykovsky G.F. Tubanova D.Ya., Zheleznova G.V., Zolotov V.I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. 2006. Vol. 15. P. 1–128. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01>.

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Ya.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Freitag H., Hennekens S.M., Tichý L. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // 2016. *Appl. Veg. Sci.* Vol. 19. (Suppl. 1). P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>.

Novák P., Zúkal D., Kalníková V., Chytrý K., Kavgaç A. Vegetation of low-altitudinal Colchic forests in south-western Georgia (Caucasus region) // *Phytocoenologia*. 2019. Vol. 49. P. 231–248. <http://dx.doi.org/10.1127/phyto/2019/0250>.

POWO. "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved. 2024. 1 February 2024."

Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th ed. // *Appl. Veg. Sci.* 2021. Vol. 24. N 1. P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>.

Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach // *Classification of plant communities*. Ed. R.H. Whittaker. The Hague. 1978. P. 287–399. https://doi.org/10.1007/978-94-009-9183-5_9.

Статья поступила в печать: 08.02.2024 г.

Ermakov N.B., Plugatar Yu.V., Leiba V.D. Pine (*Pinus sylvestris* var. *hamata*) forests of northern Abkhazia and their position in the light-coniferous forests classification system of the Caucasus // *Plant Biology and Horticulture: theory, innovation*. 2024. Vol. 2 (171) P. 55-67.

The new association *Rhamno emeretinae*–*Pinetum sylvestris* ass. nov. representing the unique type of sub-Mediterranean forests with participation of Caucasian endemic species was described in the northern part of Abkhazia (the Western Caucasus). Small areas of these pine dwarf-shrub - grass drought-resistant petrophylous forests surrounded by zonal broad-leaved vegetation rarely found on the steep (45-60°) south-, south-east and east-faced limestone mountain slopes of the eastern part of the Gagrskiy Ridge at altitudes of 550-600 m. The peculiarity of the floristic composition of the association is determined by the combination of meso-xerophilous petrophilous species (*Argyrobolium biebersteinii*, *Brachypodium rupestre*, *Campanula alliariifolia*, *Carex humilis*, *Teucrium chamaedrys*) and mesophytes occurring at the upper part of the forest belt and in subalpine belt (*Daphne pseudosericea*, *Melampyrum elatius*, *Salix caucasica*, *Valeriana alliariifolia*). The association *Rhamno emeretinae*–*Pinetum sylvestris* was included in the class *Erico-Pinetea* Horvat 1959, however, its position in the orders and alliances system remains open. This association together with the *Arctostaphylo caucasicae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov et al. 2018 occurring on calcareous bedrocks represent rare extra-zonal forest types existing because to the peculiar microclimate of the Bzyb Canyon and they are preserved in the Ritsinskiy Relic National Park (Abkhazia Republic).

Key words: pine forests; classification; Braun-Blanquet; *Pinus brutia* var. *pityusa*; Colchis; Caucasus