

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ / REVIEW ARTICLES

УДК 582.475; 479

DOI: 10.33580/24092444_2021_1_7

**История изучения и вопросы генезиса сосновых лесов
(*Pinus kochiana*) на Кавказе****З. И. Абдурахманова**

Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, Махачкала, РФ

✉zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 21.06.2021

После рецензирования / Revised: 16.07.2021

Принята к публикации / Accepted: 28.07.2021

Резюме: На территории России леса, образованные сосной Коха, распространены в горах Кавказа и Крыма, где произрастают на сухих и влажных местообитаниях на высотах от 400 до 2700 м над ур. моря. Чистые сосновые и смешанные леса представлены в районах Восточного, Центрального и Западного Кавказа; пояс сосновых лесов хорошо выражен в восточной части Кавказа. В аналогичных эдафотопях, но в более теплых климатических условиях, в Крыму и Закавказье (окр. с. Архипо-Осиповка) они сменяются сообществами сосны Палласа, а в более холодных местообитаниях – на западном и центральном Кавказе и в западном Закавказье – пихтарниками или ельниками, а также субальпийскими кустарниками или лугами. Сосна Коха имеет восточноазиатское происхождение. Она проникла на Кавказ в конце третичного периода и является реликтом ледникового периода. Формирование лесов из сосны Коха, так же, как и во всей Эвксинской провинции, связано с палеогеографическими процессами, происходившими на протяжении плейстоцена. Дальнейшее расселение сосны определялось внутривидовыми взаимоотношениями и почвенно-климатическими условиями того или иного района.

Ключевые слова: сосновые леса, Кавказ, систематика, флороценогенез, сосна Коха, ареал.

Для цитирования: Абдурахманова З. И. История изучения и вопросы генезиса сосновых лесов (*Pinus kochiana*) на Кавказе. *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2021; 1: 7–27.

**History of study and genesis questions of pine forests
(*Pinus kochiana*) in the Caucasus****Z. I. Abdurakhmanova**

Mountain Botanical Garden of DFRC RAS, Makhachkala, Russian Federation

✉zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Abstract: On the territory of Russia, forests formed by *Pinus kochiana* are common in the mountains of the Caucasus and Crimea, and grow in dry and wet habitats at altitudes from 400 to 2700 m above the sea level. Forms pure pine and mixed forests in the regions of the Eastern, Central and Western Caucasus; the belt of pine forests is well expressed in the eastern part of the Caucasus. In similar edaphotopes, but under warmer climatic conditions, in the Crimea and Transcaucasia (Arkhipo-Osipovka village), they are replaced by Pallas pine communities, and in colder habitats, in

the western and central Caucasus and western Transcaucasia, by fir or spruce forests, as well as subalpine shrubs or meadows.

Pinus kochiana is of East Asian origin, it penetrated the Caucasus at the end of the tertiary period and is a relic of the ice age. The formation of forests from *Pinus kochiana*, as well as in the entire Euxine province, is associated with paleogeographic processes that took place during the Pleistocene. Further distribution of pine was determined by intraspecific relationships and soil and climatic conditions of a particular region.

Keywords: pine forests, Caucasus, systematics, florocenogenesis, *Pinus kochian*, distribution.

For citation: Abdurakhmanova Z. I. History of study and genesis questions of pine forests (*Pinus kochiana*) in the Caucasus. *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2021; 1: 7–27.

Введение

Одним из ключевых вопросов изучения растительности любой местности является история её распространения, вопросы становления современной флоры. Леса, образованные сосной Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch ex С. Koch), наряду с березовыми, являются одними из основных лесообразователей Восточного Кавказа. По всему ареалу эти леса формируют сообщества на бедных субстратах, на маломощных, щебнистых, каменистых почвах, выходах известковых и песчаных коренных пород.

Pinus kochiana – вечнозеленое дерево высотой до 35 м, с пирамидальной кроной. Кора с глубокими трещинами, сверху красновато-желтая, пластинчатая. Ствол прямой. Хвоинки игольчатые, жесткие, сизые, длиной 3–7 см, на концах острые. Шишки блестящие, желтовато-бурые. Щитки шишечных чешуй сильно выпуклые; семена с узким, длинным крылом (Litvinskaya, Murtazaliev, 2013). Морфологически *P. kochiana* близка к *P. sylvestris*, отличаясь от последней ареалом, некоторыми морфологическими особенностями и строением шишек. У *P. sylvestris* ромбическая площадка на утолщенной части зрелой семенной чешуи (апофиза) тупая, а у *P. kochiana* чешуи на наружной стороне шишки более вздутые и крючковидно загнутые к основанию шишки, что и явилось основанием для ее названия «сосна крючковатая». Хвоя сосна Коха более темная, ярко-зеленая, зимой не желтеющая, более короткая, чем у сосны обыкновенной, концы побегов в 2–3 раза более густо облиственны, что особенно ярко проявляется у молодых особей (рис. 1). Ствол внизу нередко утолщён.

В Дагестане старовозрастные особи сосны Коха достигают 20–25 м высоты и 1 м в диаметре; форма роста сосны Коха также отличается от сосны обыкновенной. В Дагестане видовые признаки сосны Коха выражены сильнее: чем восточнее, тем сильнее выражены межвидовые различия *P. kochiana* и *P. sylvestris*. При этом на Западном Кавказе встречаются экземпляры с признаками и того, и другого вида; вероятно, здесь выражена межвидовая гибридизация.



Рис. 1. Верхушечные ветви сосны Коха с мегастробилами и прошлогодней шишкой
Fig.1. Apical branches of *Pinus kochiana* with megastrobils and last year's cone

Молекулярно-генетические исследования *Pinus kochiana* выявили высокий уровень сходства между крымскими и кавказскими популяциями этого вида (Sannikov, Petrova, 2007) и небольшие генетические отличия

между *P. kochiana* и *P. sylvestris* (Korshikov et al., 2012). В то же время, были обнаружены значительные отличия восточнокавказских популяций *P. kochiana* от североевропейских популяций *P. sylvestris* (Sannikov, Petrova, 2007). Н. В. Семериков (2015), изучавший дифференциацию популяций *P. kochiana* на основе изменчивости хлоропластных микросателлитных локусов, пришел к выводу, что крымские и кавказские популяции *P. kochiana* генетически обособлены от популяций *P. sylvestris*. Результаты молекулярно-генетических, морфологических и биогеографических исследований подтверждают точку зрения Е. Г. Боброва о гибридном происхождении *P. kochiana* (с участием генома *P. sylvestris*). Признает самостоятельность вида *Pinus kochiana* Ю. Л. Меницкий (2003), приводя ее в «Конспекте флоры Кавказа».

Видовой статус

Pinus kochiana Klotzsch. ex C. Koch

Вопрос о систематическом статусе вида *Pinus kochiana*, который в Эвксинской и Кавказской флористических провинциях замещает евросибирский вид *Pinus sylvestris*, давно привлекает внимание исследователей. Различные исследователи называли сосну, произрастающую на Кавказе, сосной армянской (*Pinus armena* К. Koch), крючковатой (*P. hamata* (Steven) Sosn.), Сосновского (*P. sosnovskyi* Nakai), или Коха (*P. kochiana* Klotzsch. ex C. Koch), либо рассматривали ее как подвид сосны обыкновенной (*P. sylvestris* subsp. *hamata* (Steven) Fomin; *P. sylvestris* subsp. *kochiana* Eliçin). В качестве диагностических для отличия этих видов от *P. sylvestris* приводились морфологические признаки репродуктивных органов (крючковатость апофизов), а также некоторые особенности анатомического строения (Fomin, 1914).

В 1838 г. Христиан Стевен (Steven, 1838) описал из западного Закавказья две разновидности *Pinus sylvestris* – крючковатую (var. *hamata*) и серебристую (var. *argentea*). В качестве отличительных признаков для первой разновидности им были названы удлиненные конические шишки, более длинные, чем хвоя, а также крючковатые апофизы семенных чешуй, удлиненные, за-

остренные и отогнутые к основанию шишки. Гербарные образцы этой сосны (*P. sylvestris* var. *hamata*) доставил из Лазистана (Турция) Витман. В те же годы этот вид сосны обнаружил в субальпийском поясе Аджарского хребта (восточное Закавказье) А. Д. Нордман (1838). Собранные Витманом образцы шишек, являющиеся типовыми, хранятся в карпологической коллекции Ботанического музея Ботанического института РАН в г. Санкт-Петербург (Polyakova, Varabanshchikov, 1972).

Впервые решение вопроса о видовом ранге кавказской сосны, близкой к *Pinus sylvestris*, было предложено К. Кохом в его «Дендрологии» (1873), где для Северного Кавказа им был указан только один вид – *Pinus kochiana* Klotzsch. Сосна кавказская (сосна Коха), как подвид сосны обыкновенной на Кавказе, была выделена также А.В. Фоминым в 1914 г. на основании отличий в анатомическом строении хвои. Во втором издании «Флоры Кавказа» А. А. Гроссгейм (1939) указывал *P. kochiana* Klotzsch как особый вид только для Джавахетии и Карской области. Во «Флоре Грузии» (1941) приводится только один вид сосны – *P. hamata*, с двумя разновидностями: var. *subalpina* Fom. и var. *kochiana* (Klotzsch) Fom. В «Дендрофлоре Кавказа» (1959) *P. kochiana* также отмечена только для Джавахетии и прилегающей к ней части Турции, тогда как для большей части области распространения сосны на Кавказе указан вид *P. sosnowskyi* Nakai.

Позже Л. Ф. Правдин (1964), описывая морфологические, анатомические и физиологические особенности кавказской сосны, отнес ее к особому подвиду сосны обыкновенной (*P. sylvestris* L. subsp. *hamata* (Steven) Fomin) – сосна крючковатая, а сосну, произрастающую в Крыму – к климатической разновидности этого подвида – *P. sylvestris* L. subsp. *hamata* (Steven) Fomin var. *subalpina* Fomin.

Вопрос о систематическом статусе *Pinus kochiana*, подробно освещен Е. Г. Бобровым (1975). На основании анализа палеогеографических данных Бобров (1975, 1978) возводит сосну, распространенную на Северном Кавказе и в верхнем поясе лесов горного

Крыма, в ранг вида *P. kochiana* Klotzsch ex C. Koch.

В «Дендрологии» Н. Е. Булыгина (1985, 1991) и В. Т. Ярмишко (Bulygin, Yarmishko, 2003) указано, что из пяти подвидов сосны обыкновенной на Кавказе распространен один подвид – сосна крючковатая (*P. sylvestris* subsp. *hamata*). В то же время, Сафаров и Олисаев (1991) полагают более правильным называть вид сосны, произрастающей на Кавказе, сосной кавказской (*P. caucasica*).

В сводке «Сосудистые растения СССР» (Cherempanov, 1981, 1995) сосна крючковатая или сосна Коха рассматривается как самостоятельный вид – *P. kochiana*. Я. П. Дидух в монографии «Растительный покров горного Крыма» (1992) также рассматривает *P. kochiana* как отдельный вид. В новом атласе-определителе «Флора Северного Кавказа» (Litvinskaya, Murtazaliev, 2013) для Российского Кавказа указано три вида сосны: *Pinus pallasiana* D. Don, *P. pityisa* Stev. и *P. kochiana*, из них на Северном Кавказе встречается только сосна Коха. Согласно последней крупной систематической сводке «Конспект флоры Кавказа» (2003), мы принимаем название *Pinus kochiana* Klotzsch. ex C. Koch – сосна Коха.

Вопросы филогенеза сосновых лесов на Кавказе

О происхождении *Pinus kochiana* и ее формации нет единого мнения. Большинство авторов полагает, что предком сосны Коха являлась сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), которая проникла на Кавказ в ледниковый период с запада через Малую Азию, либо с севера через южнорусские степи, и в условиях географической изоляции эволюционировала в самостоятельный вид. Иного мнения придерживался Е. Г. Бобров, обративший внимание на особый флористический состав сосняков Закавказья, в которых встречаются *Quercus iberica*, *Carpinus orientalis*, *Acer hyrcanum*, *Crataegus orientalis*, *Pyrus dimetrii*, *Cornus mas*, *Daphne caucasica*, *Euonymus latifolia* и другие виды с эвксинскими и южноевропейскими ареалами (Вуков, 1960; Bobrov, 1975). Это позволило Е. Г. Боброву высказать предположение о происхождении сосны Коха в результате ин-

тродуктивной гибридизации от вымершей южноевропейской сосны *Pinus tomasiana* и *P. sylvestris*, проникшей на Кавказ в эпоху оледенения.

В ледниковый период, когда теплолюбивая растительность спустилась к основанию гор, на южных склонах предгорий сохранились смешанные леса, а на холодных влажных склонах – темнохвойные леса. Многочисленные древесные остатки в горах Европы показывают, что вслед за отступанием ледников первыми древесными породами, заселяющими эродированные склоны, были сосны и березы, эти виды можно считать индикаторами оледенения (Medvedev, 1915; Sinskaya, 1933). На склонах Большого и Малого Кавказа сосна достигает верхней границы леса. Сосняки и березняки маркируют не только верхнюю, но и нижнюю границу оледенения. Нижняя граница распространения сосны неодинакова и зависит от климатических условий отдельных районов Кавказа. Различные авторы указывают разные цифры для характеристики нижнего порога оледенения – 1600, 1100, 900, 800, 500 м. (Maruashvili, 1959; Ataev, 2019).

Сменам лесной растительности, вызванным ледниковой эпохой, уделялось особое внимание в первой половине XX века, как в Дагестане, так и на Кавказе в целом. По мнению многих авторов (Vulf, 1944; Gulisashvili, 1964; Gorchakovskii, 1975; Bobrov, 1978), сосна Коха имеет восточноазиатское происхождение, она проникла на Кавказ в конце третичного периода и является реликтом ледникового времени. В доледниковое время сосна на Кавказе отсутствовала. Следуя за отступающим ледником, она занимала морены и эродированные склоны. По мере накопления почвы под сосной, в ее насаждениях появлялись и другие древесные породы, как хвойные (ель, пихта), так и лиственные. Дальнейшее расселение сосны определялось внутривидовыми взаимоотношениями и почвенно-климатическими условиями того или иного района.

Н. И. Кузнецов (1909) считал, что на Северном Кавказе за ледниковым периодом следовал более теплый и сухой послеледниковый период, во время которого степные и нагорно-ксерофитные формации широко расселялись из Дагестана на запад, вплоть до

Кубанского округа, и лишь впоследствии наступил период облесения степей и нового расселения лесов (Tumadzhyanov, 1961). По мнению Я. С. Медведева (1915), в горах Кавказа до ледникового периода не могло быть другой растительности, кроме альпийской, занимавшей все пространство от края горного оледенения почти до самой Предкавказской равнины, а сосна и береза проникли на Кавказ в ледниковую эпоху из Европы через Малую Азию. На основании изучения лесной растительности Горной Тушетии И.И. Тумаджановым (1938) было детально обосновано выдвинутое Я. С. Медведевым мнение о связи современных горных сосняков Северного Кавказа, наиболее полно сохранивших в своем составе элементы плейстоценового флористического комплекса, с ледниковой эпохой.

А.А. Гроссгейм (1936) полагал, что бореальная флора проникала на Кавказ с северо-запада на юго-восток по кавказскому перевалу. Другим вариантом миграции бореальной флоры, по мнению автора, был путь из Европы с запада по суше, которая соединяла Кавказ с Европой через Малую Азию и Балканский полуостров. Разделял мнение А.А. Гроссгейма о проникновении сосны и берёзы на Кавказ с севера также И.И. Тумаджанов (1938). Он писал: «Сосновыми и берёзовыми лесами, этими первыми пионерами лесной растительности, в послеледниковое время заселялся Дагестан, начиная с северной его части, а не с юга как предполагал Кузнецов, ввиду того, что освобождение Нагорного Дагестана от ледникового покрова протекало в направлении с севера на юг, от более пониженной части страны, близ устьевых частей дагестанских Койсу к их верховьям, упирающимся в высокую гряду Главного хребта». «В этом же направлении происходило заселение страны лесами, достигшими верховьев этих рек лишь после освобождения северных отрогов и ущелий Главного хребта от ледников и значительно их сокращения на хребтах Перекетильском, Богосском и других».

В более поздней работе Н.И. Кузнецов (1936) разделяет точку зрения Я. С. Медведева, согласно которой ряд лесных пород (ель, пихта, сосна, береза) вместе с типичными представителями травянистой флоры

хвойных лесов проникли на Кавказ с запада из Европы, через Малую Азию. В эту же эпоху на Кавказ проникла плеяда бореальных лесных видов: трав, кустарничков и полукустарничков. Преимущественно это виды, характерные для хвойных лесов Севера (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Rubus saxatilis*, *Oxalis acetosella*, *Goodyera repens*, *Neottia nidus-avis*, виды родов *Pyrola*, *Gymnadenia*), которые также являются характерными представителями высокогорных сосняков Северного Кавказа (Grossgeim, 1936). М. М. Магомедмирзаев (1965), разделяя взгляды Н. И. Кузнецова, полагает, что боровые сосняки, как более сухие, имели смешанное происхождение, и наложение боровой свиты на таежную произошло в эпоху плейстоценового оледенения, сопровождавшегося увлажнением и похолоданием климата. Эта точка зрения подтверждается присутствием в сообществах сосны Коха бореальных видов, а также наличием на северном макросклоне Большого Кавказа ассоциаций сосны Коха – аналогов бореальных сосняков-черничников, сосняков-кисличников, сосняков лишайниковых (Tumadzhyanov, 1938, 1980).

По сравнению с реликтовыми восточно-средиземноморскими сосновыми лесами из *Pinus pityusa*, *P. pallasiana* и *P. eldarica*, леса из *P. kochiana*, исторически более молодые: они сформировались в плейстоцене (Tumadzhyanov, 1955, 1961, 1973). А. М. Семенова-Тян-Шанская (1956) отмечала, что горные сосновые леса Кавказа, образующие высокоствольные насаждения, наиболее близки к таежным соснякам из сосны обыкновенной и в них господствуют ассоциации, сходные с борами русской равнины.

Е.Г. Бобров (1978), проводя анализ палеогеографического прошлого Эвксинской ботанико-географической провинции, охватывающей Горный Крым, Западное Закавказье, Северную Анталию и Причерноморскую Болгарию, приходит к выводу, что крымско-кавказская сосна связана больше с реликтовой южноевропейской сосной, а не с бореальной евросибирской сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*). В плейстоцене кавказская сосна была поглощена пришедшей с севера сосной обыкновенной. Однако во второй половине голоцена создались более благопри-

ятные условия для расселения кавказской сосны, которая начала вытеснять бореальную сосну, образуя с ней интрогрессивные гибриды. В результате этого произошло замещение евросибирской бореальной *P. sylvestris*, и преобладающим видом стала *kochiana* (Korshikov et al., 2012). Палеоботанические данные, подтверждающие эти гипотезы, содержатся в трудах И. В. Палибина (1923).

В фундаментальных работах А.А. Гроссгейма (1948, 1952) приведено описание флоры Кавказа и дан палеогеографический анализ её генезиса. Движение послеледниковой флоры на Кавказ шло обычно с севера, но некоторые виды проникли с запада, через горные системы Европы (Grossgeim, 1948).

Динамические процессы, следовавшие за плейстоценовым оледенением, сократили площади сосняков, и они остались на небольших высотах предгорий, на скалах и маломощных почвах, где с ними не могли конкурировать более требовательные породы. Зачастую формирование сосняков Дагестана связывают (Tumadzhyanov, 1940) с дубовыми лесами из малоазиатско-восточнокавказского дуба крупнопольничкового (*Quercus macranthera*). Сохранившиеся участки древних сосново-дубовых лесов в настоящее время произрастают в ксерофитных условиях. В связи с этим, здесь усиливается роль горностепных видов и нагорных ксерофитов в травяном покрове. Таким образом, здесь сформировались ксерофильные сосняки с эспарцетом рогатым (*Onobrychis cornuta*), шалфеем седящим (*Salvia canescens*), бородачом кровоостанавливающим (*Botriochloa ishaetum*), осокой низкой (*Carex humilis*), вейником кавказским (*Calamagrostis caucasica*) и др.

Распространение лесов из сосны Коха

Сообщества образованные *Pinus kochiana* распространены в Крыму, на Кавказе, в Закавказье (Грузия, Армения, Азербайджан) и Турции (Menickii, 2003). Основные массивы сосняков из сосны Коха приурочены к северным отрогам хребтов Большого Кавказа, включая Дагестан. Западная граница ареала сосны Коха проходит по Главному Кавказскому хребту и хребтам Малого Кавказа. В северной Армении и Азербайджане встречаются лишь отдельные небольшие сосно-

вые рощи (Aliev, Khalilov, 1975; Asadov, Farzaliev, 2016), в Талыше, горных районах (рис. 2). Нахичевани и южной Армении сосняки отсутствуют. Это обусловлено отсутствием в плейстоцене и голоцене ледникового покрова на этой территории (Gulisashvili, 1956). По данным И.С. Сафарова (1967, 1991), восточным форпостом *Pinus kochiana* на Кавказе является сосновая роща, произрастающая на южном склоне Главного Кавказского хребта в бассейне р. Филизчай – Белоканчай (Азербайджан).



Рис. 2. Ареал сосны Коха.

Fig. 2. Distribution of *Pinus kochiana*

На территории России сообщества формации *Pineta kochianae* распространены в горах Кавказа и Крыма, на высотах от 900 до 2700 м над ур. моря, произрастают на сухих и влажных местообитаниях. В аналогичных эдафотопках, но в более теплых климатических условиях, в Крыму и Закавказье они сменяются сообществами сосны Палласа (*Pinus pallasiana*), а в более холодных местообитаниях – на западном и центральном Кавказе и в западном Закавказье – пихтарниками (*Abies nordmanniana*) или ельниками (*Picea orientalis*), а также субальпийскими кустарниками или лугами. На более богатых, хорошо развитых почвах сосняки замещаются широколиственными лесами из бука (*Fagus orientalis*) и дуба (*Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Q. macranthera*), а на маломощных щебнистых почвах уступают место степной и нагорно-ксерофитной растительности. В Дагестане темнохвойные лесообразующие породы (ель и пихта) отсутствуют, и сосняки на верхнем пределе распространения сменяются субальпийскими березняками (из *Betula litwinowii* и *B. raddeana*), а на

нижней границе – дубравами (из *Quercus pubescens* и *Q. petraea*).

Сосна Коха, встречаясь на высотах 200–2600 м над уровнем моря, образует чистые сосновые и смешанные леса в районах Восточного, Центрального и Западного Кавказа; наиболее хорошо пояс сосновых лесов выражен в восточной части Кавказа. Сосняки распространены от рр. Теберда и Кубань и до р. Самур. На склонах Большого и Малого Кавказа сосна Коха достигает верхней границы леса (2800 м). Нижняя граница распространения сосны зависит от региональных условий различных районов Кавказа. На северном склоне Главного Кавказского хребта, особенно в его центральной части, где наиболее сильно было выражено плейстоценовое оледенение, нижняя граница распространения сосны совпадает с нижней границей ледников в период максимального оледенения, которая по данным ряда авторов (Mushketov, 1896; Reingard, 1913–1914), в бассейне р. Кубани спускалась до 800 м, а в бассейне р. Баксан – до 650 м над ур. моря.

В западном Закавказье нижняя граница распространения сосновых лесов проходит на высоте 250 м над ур. моря (долина р. Риони); а в восточной части Кавказа (окрестности г. Махачкала) – на высоте 200 м (L'vov, 1964). В восточной части Закавказья, в условиях засушливого климата, сосна спускается до Триалетского хребта у с. Дзевги (Грузия). Причиной, препятствующей сосне произрастать в нижних поясах гор, является засушливый климат нижних горных поясов и предгорий.

Площадь сосновых лесов на Кавказе достигает 300 тыс. га. Наиболее крупный массив, образованный сосной Коха, находится в Южной Грузии (Месхетии и Джавахетии), на северных склонах Триалетского и Аджаро-Имеретинского хребтов (50 тыс. га), наибольшие площади сосновых лесов сосредоточены в Дагестане – 75 тыс. га (Rasulov, Adamov, 2008), Карачаево-Черкесии – 78 тыс. га (Frolov, 2005), Кабардино-Балкарии – 50 тыс. га (Bondarenko, 2010) и Северной Осетии – 7,1 тыс. га (Budun, 1994).

В горном Крыму леса из сосны Коха произрастают в восточной части Ялтинского геоботанического района, они встречаются на высотах более 1000–1200 м, занимая вы-

сотную полосу, расположенную выше пояса лесов из сосны крымской и сосны Палласа (Poplavskaya, 1948; Didukh, 1987). Леса из сосны Коха в Крыму занимают склоны, сложенные верхнеюрскими и среднеюрскими известняками, а также породами вулканического происхождения. На склонах гор преобладают бурые горнолесные почвы, мощность которых может достигать 1,5 м. Характерной ассоциацией крымских сосняков является асс. *Pinetum kochianae caricosum humilis* (Didukh, 1987, 1992). Формирование лесов из сосны Коха в Крыму, так же, как и во всей Евксинской провинции, связана с палеогеографическими процессами, происходившими на протяжении плейстоцена.

Аналогичные сообщества горных сосняков из сосны обыкновенной в Альпах и на Балканах произрастают на высотах от 800 до 1500 м (Schmid, 1936, Walter, 1956). В горах Малой Азии сосняки поднимаются до высоты 1400 м (Zahary, 1973), а в горных массивах Верхнего Прованса (Французские Альпы) образуют пояс на высотах 1500–1900 м (Lejoly, 1976, Классификация растительности СССР, 1986).

Общую характеристику формации *Pineta kochianae* на территории СССР приводит Б. А. Быков (1960), выделяя в ней две субформации: сомкнутые леса и редколесья. В соответствии с принятыми в РФ правилами (Лесостроительная инструкция, 2017) к формации *Pineta kochianae* относятся деревья (до 40 лет) с сомкнутостью крон 0.4 и более, а также насаждения других групп возраста с полнотой 0.3 и более. Редколесья и редины с полнотой 0.1–0.2 мы относим к сосновым редколесьям (формация *Subpineta kochianae*). Краткая характеристика формации сосны Коха и перечень основных ассоциаций с указанием видов-доминантов в пределах Советского Кавказа приведены в работе В.З. Гулисавили с соавторами. (1975). Общая характеристика формации сосны Коха приведена И. И. Тумаджановым в сводке «Растительность европейской части СССР» (1980). Характеристику сосновых лесов Крымского п-ова приводит Я.П. Дидух (1990, 2003).

Строение и видовой состав: Древесный ярус (ДЯ): в пределах имеет сомкнутость от 0.3 до почти 1.0. Древостой в возрасте 100

лет и более достигает высоты от 5 до 25 м, обычно он невысокий (10–15 м). Бонитет варьирует от Va до III класса, преобладают древостои IV класса бонитета. Запас в возрасте спелости 50–300 м³. В составе древостоя могут присутствовать следующие породы: *Acer platanoides*, *A. trautvetteri*, *Armeniaca vulgaris*, *Betula litwinowii*, *B. pendula*, *B. raddeana*, *Carpinus betulus*, *Fagus orientalis*, *Fraxinus excelsior*, *Juniperus oblonga*, *Malus orientalis*, *Populus tremula*, *Pyrus caucasica*, *Quercus macranthera*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*, *Q. robur*, *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia*, *Taxus baccata*, *Tilia begoniifolia*, *T. cordata*. В подросте отмечены: *Betula litwinowii*, *B. pendula*, *B. raddeana*, *Juniperus oblonga*, *Sorbus aucuparia*, *Taxus baccata*, *Ulmus glabra*.

Ярус подлеска (ЯП) обычно выражен, его сомкнутость до 0.6. Наиболее обычными видами подлеска в разных ассоциациях сосновых лесов являются: *Berberis vulgaris*, *Cotinus coggygria*, *Cotoneaster integerrimus*, *Daphne glomerata*, *D. mezereum*, *Juniperus oblonga*, *Lonicera xylosteum*, *Rhododendron caucasicum*, *R. luteum*, *Rosa oxyodon*, *R. pimpinellifolia*. Часто встречается малина (*Rubus idaeus*), которую, следуя традициям школы В. Н. Сукачева, относят к травяно-кустарничковому ярусу (ТКЯ). Для некоторых ассоциаций характерно участие кустарничков *Empetrum caucasicum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*.

История изучения лесов из сосны Коха в Дагестане

Ботаническое изучение сосновых лесов Дагестана, начатое более ста лет назад, мы подразделяем на два этапа: ознакомительный и описательный. Особые заслуги в изучении растительности Дагестана принадлежат Н. И. Кузнецову, который в 1888 году по поручению Императорского Русского географического общества совершил путешествие по северному склону Большого Кавказа (1890, 1909, 1910). Он изучал флору и растительность Большого Кавказа, в его трудах приведены фотографии горных ландшафтов Дагестана. Н.И. Кузнецов отметил особенности распространения лесной растительности в Дагестане, в частности, сосновых лесов, встречающихся лишь на се-

верных склонах гор, и, отчасти, на склонах северо-западной и северо-восточной экспозиций; южные склоны были абсолютно безлесны. Н. И. Кузнецовым совместно с А. В. Фоминым и Н. А. Бушем были опубликованы выпуски «Flora caucasica critica» (Materialy..., 1901). По итогам своего путешествия по Нагорному Дагестану в 1911 г. Н. И. Кузнецов значительно дополнил сведения о лесах юго-восточной части Дагестана и пришел к выводу что, несмотря на малую ее облесённость, в доисторическое время здесь были распространены обширные массивы девственных лесов, преимущественно сосновых (Kuznetsov, 1913).

Одним из первых исследователей, попытавшимся дать обобщённое описание травянистого покрова сосновых лесов Нагорного Дагестана, был Н. А. Буш (1905б), который привел некоторые сведения о распространении и составе сосновых лесов бассейна р. Андийское Койсу. К этому периоду относятся его работы «По скалам Андийского Дагестана» (1905б) и «Ботанические путешествия по Западному Дагестану» (1905а), где автор выделяет три главных пояса растительности в Дагестане: горностепной, сосновых лесов и растительность альпийского пояса. На основании своих исследований в Горной Тушетии и Западном Дагестане Н. А. Буш привел список растений, характерных для сосновых лесов: *Aconitum orientale*, *A. tucheticum*, *Salvia glutinosa*, *Delphinium flexuosum*, *Senecio lampanoides*, *S. nemorensis*, *Geranium robertianum*, *Hypericum hirsutum*, *Dracocephallum ruschianum*, *Ptarmica grandiflora*. В дальнейшем Н. И. Кузнецовым были внесены некоторые дополнения к списку видов сосновых лесов, составленному Н. А. Бушем. Флористические списки, приводимые для сосняков Нагорного Дагестана этими авторами, представлены тривиальными лугово-лесными видами, широко распространенными по всему Кавказу на полянах в широколиственных лесах, под изреженными древостоями субальпийских, а также лиственных лесов. Бо-реальные виды, характерные для сосновых лесов Нагорного Дагестана (грушанки, орхидные и др.), не были ими отмечены.

В те же годы ботанико-географические исследования в восточном Закавказье про-

водил А. В. Фомин (1904, 1911), который продолжил исследования в Нагорном Дагестане, пройдя маршрутом по верховьям р. Аварское Койсу. Характеризуя растительность Горного Дагестана, Фомин указывал на групповое произрастание старых и молодых сосен с березой, осиной и дубом в ущелье Ошитль.

Длительное время исследованиями Дагестана занимался также географ Б. Ф. Добрынин, который отметил преобладание сосновых и березовых лесов на северных склонах в известняковой и сланцевой части Нагорного Дагестана, в окрестностях аулов Тлядаль и Хошар-Хота. Основываясь на данных Н.И. Кузнецова и Н.А. Буша, Добрынин отмечает, что в сосновых лесах Внутригорного и Высокогорного Дагестана совершенно отсутствуют виды, характерные для соснового леса северного типа, и почти все виды свойственны тенистому широколиственному лесу, или же лесным и субальпийским лугам, что, на наш взгляд, является неверным. Добрынин (1927) справедливо заметил, что крайняя бедность лесами Горного Дагестана вызвана, в первую очередь, не естественными причинами, а неразумной деятельностью человека.

Лесовод Д. Б. Бутаев (1905, 1913) указывал на произрастание чистых сосновых насаждений в горах Тлейсерухского, Телитль-Гедатлинского, Анцухо-Капучинского и Бахнадальского наибств. Н. Я. Динник (1905) отмечал возрастание доли участия сосны в лесах Нагорного Дагестана по мере продвижения к аулам Бежта и Тлядаль.

А. А. Гроссгейм внес огромный вклад в изучение флоры Кавказа; им опубликованы важнейшие работы по флоре и растительности Кавказа: «Типы растительности северной части Нагорного Дагестана» (1925), «Анализ флоры Кавказа» (1936), «Флора Кавказа» (1938–1967), «Растительный покров Кавказа» (1948) и др. Гроссгейм (1925) подверг критике взгляды Н. И. Кузнецова на историю возникновения и роль нагорноксерофитной растительности в составе лесных формаций. В работе «Анализ флоры Кавказа» (1936) он приводит подробные описания нескольких участков березовых, сосновых и смешанных лесов, занимающих северные склоны в известняковой части Нагорного Дагестана: в Гунибе, близ селе-

ний Мурада и Данух. Он подчеркивает присутствие в травяном покрове большого количества лесных видов, характерных для сосняков: *Rubus saxatilis*, *Gallium valantioides*, *Carex sylvatica*, *Valeriana alliariifolia*, *Pteridium aquilinum*, *Asperula moluginoides*, *Fragaria vesca*, *Geranium sylvaticum*, *Myosotis sylvatica*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri*, *Anthriscus sylvestris*, *Festuca drymeja*.

Р. И. Аболин (1932) затрагивал вопросы взаимоотношения лесных формаций Кавказа (сосновых и березовых) с травянистыми типами растительности. Какаясь сосновых лесов, он писал: «Большой интерес представляет растительность чистых нетронутых сосняков. Почва их обычно покрыта густым ковром типичных лесных мхов, свойственных хвойным лесам Севера. По этому моховому покрову разбросаны такие же типичные представители травянистой и мелкокустарничковой растительности северных хвойных лесов. Таковы брусника, черника, грушанки, линнея, некоторые орхидные, золотарник, ястребинка и другие», что подтверждает наличие бореальных видов в сосновых лесах Нагорного Дагестана.

Геоботанические исследования сосновых лесов, распространенных в сопредельных районах Горной Тушетии (северо-восточная Грузия) проведены И. И. Тумаджановым (1938, 1940). Его работа «Леса Горной Тушетии» (1938) имеет непосредственное отношение к лесам Горного Дагестана, хотя сама Тушетия административно и не является частью Горного Дагестана. Как пишет Тумаджанов, это объясняется близостью растительности сосновых лесов Горной Тушетии и растительности Горного Дагестана, в особенности, сосновых лесов сланцевой части Горного Дагестана. В геологическом отношении Горная Тушетия вместе с территорией Верхнего сланцевого Дагестана составляет часть обширного целого – высокогорной сланцево-песчаниковой области Восточного Кавказа (Shchukin, 1926; Ataev, Bratkov, 2013; Ataev, 2019). Горная Тушетия, являясь юго-западной частью Нагорного Дагестана в естественноисторическом отношении, представляет с ним единое целое. Как отмечал А. А. Гроссгейм (1948): «Леса Горного Дагестана не столь хорошо изучены, как леса Туше-

тии, но то, что о них мы знаем, показывает, что они менее типичны, не образуют строго последовательных рядов ассоциаций, как в Тушетии, что отчасти объясняется сильным воздействием на них человека».

В верховьях р. Аварское Койсу, в ущелье Хзан-ор, в окрестностях аулов Тлядаль и Хошар-Хота сосна образует сомкнутые древостои на северных склонах. И. И. Тумаджанов (1971) отмечал, что сосновые леса в сланцевом Дагестане достигают мощного развития, особенно крупные их массивы сосредоточены в Кутлабском урочище, между аулами Тлядаль и Тлярата. Впоследствии леса Тляратинского и Цунтинского районов изучал Ш.Х. Омаров (1968, 1968а).

К. Ю. Абачев (1968) проанализировал распространение сосняков в Южном Дагестане и выявил, что они приурочены к влажным северным склонам в верховьях р. Самур, близ аулов Лучек и Рутул и носят островной характер. По его данным, в Южном Дагестане встречаются сосняки травяно-кустарниковые (с развитым подлеском) и зеленомошные (с черникой и брусникой). На верхней границе леса в бассейне р. Самур сосна имеет стланиковую форму.

Наиболее детальная геоботаническая характеристика сосновых лесов приведена в неопубликованной рукописи диссертации М. М. Магомедмирзаева «Геоботанический анализ горных лесов Дагестана» (1965), где приведены данные по флористическому составу, структуре и классификации сосновых и широколиственных лесов Горного Дагестана. Им (Magomedmirzaev, 1967) охарактеризована лесная растительность Нагорного Дагестана, рассматриваются вопросы восстановления сосняков и внутривидовой изменчивости сосны.

М.М. Магомедмирзаевым остались неизученными обширные массивы сосновых лесов долины р. Андийское Койсу, общее представление о них сложилось во время его экспедиции на Богосский хребет в июле 1961 г., что позволило автору считать их сходными с Тушетскими лесами, изученными И. И. Тумаджановым (1938); но они различаются по условиям произрастания: в Горной Тушетии сосновые леса произрастают на сланцах, а в Дагестане они распространены также на известняках и песчаниках.

Долгое время оставались неизученными сосновые леса Предгорного Дагестана. Некоторые сведения о них содержатся лишь в работе Б. Ф. Добрынина (1926). Он отмечает, что они характеризуются особым видовым составом, участием дуба скального, дуба пушистого, подлеском из можжевельника продолговатого, скумпии, жостера, кизильника. По мнению П. Л. Львова (1970), сосняки Предгорного Дагестана являются остатками сосновых лесов, некогда широко распространенных по склонам гор, спускавшихся к Каспийскому морю. В своей работе «Леса Дагестана» (1964) Львов приводит характеристику лесной растительности Предгорного Дагестана, в том числе и сосновых лесов.

Хозяйственная типология лесов Дагестана, в том числе и сосняков, была разработана в 1960-х гг. группой лесоводов Харьковского сельскохозяйственного института им. В. В. Докучаева под руководством Б. Ф. Остапенко. Его монография «Типы лесов Дагестанской АССР» (1972) содержит информацию по видовому составу, структуре и распространению некоторых сосновых лесов Дагестана. Типы леса им выделены с использованием методов украинской типологической школы Е. В. Алексеева – П. С. Погребняка.

Некоторые сведения о сообществах сосновых лесов Дагестана приведены в сводке «Растительность Европейской части СССР» (Isachenko, Lavrenko, 1980). В Крыму классификацию сосняков из *Pinus kochiana* в рамках эколого-флористического подхода разработали В.В. Корженевский (1986) и Я.П. Дидух (1990).

В последнее время исследования сосновых лесов на Северном Кавказе направлены, в основном, на изучение ценопопуляций, пространственной структуры и жизненного состояния древостоев (Gabeev, Gabeeva, 2007; Tembotova et al, 2012), применяются дистанционные методы картографирования (Sablirva et al, 2015). Геоботаническим исследованиям сосняков Северного Кавказа посвящены работы В. Ю. Фролова (2005), С. В. Бондаренко (2010) и наши (Abdurakhmanova et al., 2015, 2016, 2018) (рис. 3–5).



Рис. 3. Сообщества сосновых лесов
Высокогорного Дагестана.

Fig.3. Communities of pine forests of
high-mountainous Dagestan.



Рис. 4. Сосновые леса Предгорного Дагестана с дубом пушистым.

Fig.4. Pine forests of Piedmont Dagestan with
Quercus pubescens.



Рис. 5. Сосновые леса Внутригорного известнякового Дагестана.

Fig. 5. Pine forests of innermountain
limestone Dagestan

Антропогенное влияние на растительный покров сосновых лесов

По сравнению с другими регионами Северного Кавказа, Дагестан является крайне лесодефицитной территорией: общая пло-

щадь лесов Дагестана составляет около 590 тыс. га (11% площади республики). На сосновые леса приходится всего 75 тыс. га (1,5 % площади республики), т. е. 17 % лесопокрытой площади Дагестана.

В области распространения темнохвойных пород Северного Кавказа (*Abies nordmanniana*, *Picea orientalis*) сосняки, не будучи способными к возобновлению под пологом ели и пихты, вытеснены на участки с неразвитыми скальными почвами, на которых ель и пихта неустойчивы к ветровалам. В Дагестане, находящемся за пределами ареалов, ели и пихты, сосновые леса являются коренной формацией, занимающей верхнюю часть лесного пояса на высотах 1000–2600 м над ур. моря. Сосновые леса встречаются на высотах от 250 м над ур. моря. На высотах менее 1200 м они контактируют с широколиственными породами (в основном, с букком и грабом), которые могут, подобно темнохвойным породам, вытеснить сосну в местообитаниях с мощными плодородными почвами. Поэтому сосняки часто являются пионерными сообществами на гарях, залежах, осыпях, участках с обнаженным грунтом, образующихся в результате схода селевых потоков, обвалов, оползней, таяния ледников. На этих территориях сосна конкурирует с березами (*Betula litwinowii*, *B. pendula*, *B. raddeana*), также являющимися пионерными древесными породами. Эти виды берез часто встречаются в составе сосновых древостоев, они могут возобновляться в «окнах», после ветровала или низового пожара. Однако полностью вытеснить сосну в ходе оконной динамики березы не могут, вследствие их меньшей долговечности, по сравнению с сосной. Низовые пожары приводят к формированию древостоев с двумя-тремя поколениями сосны, что было отмечено также в Северо-Осетинском заповеднике (Zarovedniki..., 1990).

Иная динамика наблюдается после верхового пожара и сплошной рубки, где береза может раньше сосны заселять гари и выруб-ки, из-за отсутствия семян сосны в год слабого семеношения. Кроме того, береза может давать пневую поросль и корневые отпрыски. Дальнейшему поселению сосны во влажных условиях препятствует бурное развитие травяного покрова. В таких случаях

береза препятствует появлению и росту молодого поколения *Pinus kochiana*, иногда полностью вытесняя сосну. В Дагестане мы неоднократно наблюдали характерное сочетание сосновых и березовых лесов на склонах гор, пройденных пожаром, когда березняки занимали ложбины, направленные вниз по склону по линии стока воды с влажными глубокими почвами, а сосняки – выпуклые водоразделы между ними с маломощными щебнистыми сухими почвами.

В ряде случаев возможна смена смешанного сосново-березового древостоя на сосновый, по мере выпадения менее долговечной березы. В поясе буковых лесов под полог сосново-березовых лесов могут поселиться широколиственные породы. В области распространения темнохвойных лесов (за пределами Дагестана) под полог сосняков на почвах с наличием горизонта мелкозема внедряются ель и пихта. В результате рубок (включая выборочные рубки сосны) дубово-сосновые леса с участием граба, а также сосняки с сомкнутым подлеском сменяются дубово-грабовыми лесами или кустарниковыми сообществами (Тумаджанов, 1938; Вуков, 1960).

Систематическая вырубка древесных насаждений, часто возникающие пожары в последние 10 лет, отсутствие лесовосстановительных работ в нужном количестве привела к резкому нарушению баланса лесопокрываемых сосной площадей. На горных склонах лесовосстановительные работы проводятся крайне редко. Убыль лесной площади в горах сказывается на режиме рек, на водном балансе ряда районов Дагестана. Налицо усыхание многих источников, которые существовали, прежде всего, благодаря древесной растительности. Некоторые террасированные склоны заметно эродированы. На таких склонах целесообразно предусматривать комплекс почвозащитных мероприятий; крутые пахотнонепригодные склоны целесообразно занять под культуры сосны, также на некоторых склонах желательнее создавать естественные условия для естественного возобновления леса. На некоторых участках регламентировать выпас скота.

Несмотря на то, что некоторые участки сосновых лесов находятся на охраняемых территориях (природный парк «Верхний Гу-

ниб», заказники Тляртинский, Кособско-Келебский, Чародинский), в них периодически наблюдаются систематические рубки и часто возникают пожары. Так, лишь за последние 5 лет (2015–2020 гг.) пожарам подверглись более 200 га сосновых лесов.

Кроме рубок и пожаров, сосняки Дагестана длительное время существовали в условиях интенсивного выпаса скота (коров, овец и коз). Выпас сопровождался рубкой древостоев, подлеска и подростов на дрова и строительство жилья, а также в целях осветления пастбищного травостоя; и, кроме того, поеданием скотом всходов и молодого подростов древесных пород. Это привело к увеличению обилия светолюбивых видов, устойчивых к пастбищной нагрузке, частичному уничтожению сосняков или преобразованию их в сосновые редколесья и редины.

За последние 20 лет пастбищная нагрузка несколько сократилась, в связи с переселением жителей некоторых горных районов в города и равнинные поселки (Ibragimov, 2011). Также на обширных площадях прекратилось использование земель под террасированные пашни и абрикосовые сады. Это привело к заселению пастбищ, залежей, заброшенных пашен и садов сосной. В Кавказском заповеднике после прекращения выпаса скота сосна Коха начала активно захватывать утраченные площади. Аналогичные процессы идут и в горных районах Дагестана, начиная с 1944 г., после депортации из Дагестана 37 тыс. чеченцев и переселения части горных селений Дагестана на территорию Чечено-Ингушской республики. В 1944 г. из 21 горного района Дагестана было переселено 144 населенных пункта, 109 колхозов, 16 100 хозяйств, и население из 110 горных селений в количестве около 63 тыс. человек, что составляло 20 % населения горных районов Дагестана (Ibragimov, 2011).

В 30–50-е годы XX века, вследствие вырубки сосновых лесов и интенсивного выпаса овец и коз, здесь начались эрозионные процессы, привлекая к оголению известняковых плит. Однако, начиная с 90-х гг. XX века, в связи с развалом совхозов и колхозов, в Горном Дагестане происходит уменьшение поголовья мелкого рогатого скота, ослабление пастбищной нагрузки и уменьшение вырубки леса на дрова для отопления

жилищ. Эти демографические и социально-экономические процессы постепенно приводят к улучшению состояния природных сообществ. На обширных площадях прекратилось использование земель под террасированные пашни и абрикосовые сады. Это привело к заселению пастбищ, заброшенных пашен и садов сосной и увеличению площади производных сосновых лесов.

Таким образом, выявлен ряд динамических тенденций, идущих в сосновых лесах всего Кавказа под влиянием природных и антропогенных факторов. Усилившееся в последнее столетие антропогенное воздействие (рубки, выпас скота, увеличение про-

дуктивных сельхозугодий, лесные пожары) на сосновые леса привело к сокращению площади некогда широко распространенных коренных лесов и к последующему увеличению производных сосняков, с преобладанием видов лугового флороцено типа. В связи с этим, важной задачей в современных условиях является сохранение сосновых лесов, разработка научно обоснованных методов неистощительного лесопользования, необходимого для поддержания ресурсного потенциала сосны Коха как наиболее важной лесообразующей породы в республиках Северного Кавказа.

Литература

- [Abachev] Абачев К. Ю. 1968. *Лесная растительность южного Дагестана*. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Махачкала: 10–21.
- [Abdurakhmanova et al.] Абдурахманова З. И., Нешатаев В. Ю., Нешатаева В. Ю. 2015. Лесорастительные условия сосняков Дагестана. *Известия Санкт-Петербургской Лесотехнической академии* 210: 6–24.
- [Abdurakhmanova] Абдурахманова З. И., Алиев Х. У., Нешатаева В. Ю. 2016. Сосновые леса из *Pinus kochiana* с участием *Taxus baccata* в Мушулинском ущелье (Внутригорный Дагестан) и вопросы их охраны. *Ботанический журнал* 101 (2): 227–244.
- [Abdurakhmanova] Абдурахманова З. И., Нешатаев В. Ю., Нешатаева В. Ю. 2018. Сосновые леса (*Pineta kochiana*) в республике Дагестан. *Растительность России* 34: 3–46.
- [Abolin] Аболин Р. И. 1932. *Краткая характеристика типов кормовых угодий Горного Дагестана*. Махачкала: 43 с.
- [Aliiev, Halilov] Алиев Г. А., Халилов М. Ю. 1975. Новые данные об ареале и смене сосны (*Pinus hamata* Sosn.) в Азербайджане. *Доклады АН Азербайджанской ССР* 31 (3): 78–83.
- [Asadov, Farzaliev] Асадов К. А., Фарзалиев В. С. 2016. Характеристика лесов с участием *Pinus kochiana* Азербайджана. *Ботанический вестник Северного Кавказа* 3: 29–34.
- [Ataev, Vratkov] Атаев З. В. Братков В. В. 2013. Горные ландшафты Северного Кавказа. *Географический вестник* 3 (26): 26–31.
- [Ataev] Атаев З. В. 2019. Современное оледенение Бишиной Саладагского Хребта (Восточный Кавказ). *Мониторинг. Наука и технологии* 4 (42): 12–20.
- [Bobrov] Бобров Е. Г. 1975. *Pinus sylvestris* L. на Кавказе, история и систематика. *Ботанический журнал* 60 (10): 1421–1433.
- [Bobrov] Бобров Е. Г. 1978. *Лесообразующие хвойные СССР*. Л.: 190 с.
- [Bondarenko] Бондаренко С. В. 2010. Флора и растительность верхнего горного пояса Кабардино-Балкарского заповедника (Центральный Кавказ) и бассейна р. Белой (Западный Кавказ). *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. сер. Естественные науки*. 5 (159): 75–78.
- [Budun] Будун А. С. 1994. *Природа, природные ресурсы Северной Осетии и их охрана*. Владикавказ: 254 с.
- [Bulygin, Yarmishko] Булыгин Н. Е., Ярмишко В. Т. 2003. *Дендрология*. М.: 528 с.
- [Bulygin] Булыгин Н. Е. 1985. *Дендрология*. М.: 280 с.
- [Bulygin] Булыгин Н. Е. 1991. *Дендрология*. Л.: 352 с.
- [Bush] Буш Н. А. 1905а. Ботанические путешествия по Западному Дагестану. *Труды Ботанического сада* 24: 261–311.

- [Bush] Буш Н. А. 1905б. По скалам Андийского Дагестана. Санкт-Петербург: 48 с.
- [Butaev] Бутаев Д. Б. 1913. Леса Нагорного Дагестана и *Betula raddeana* Trautv. в них. *Тр. Бот. сада Юрьевского ун-та XIV* (1).
- [Butaev] Бутаев Д. Б. 1915. Дорога из Кумуха в Гуниб через Чох. *Известия Кавказского отделения РГО* 23 (3).
- [Вуков] Быков Б. А. 1960. Доминанты растительного покрова Советского Союза. Т. 1. Алма-Ата: 316 с.
- [Cherapanov] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб: 990 с.
- [Cherapanov] Черепанов С.К. 1981. Сосудистые растения СССР. Л.: 510 с.
- [Dendroflora...] Дендрофлора Кавказа. Дикорастущие и культивируемые деревья и кустарники. 1959. Тбилиси: 407 с.
- [Didukh] Дидух Я. П. 1987. Дифференциация фитоценосистем Горного Крыма и научные основы их охраны. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Л.; 43 с.
- [Didukh] Дидух Я. П. 1990. Сосновые леса Горного Крыма. *Ботанический журнал* 75 (3): 336–346.
- [Didukh] Дидух Я. П. 1992. Растительный покров горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). Киев: 256 с.
- [Dinnik] Динник Н. Я. 1905. По Чечне и Дагестану. Вып. 4. Тифлис: 78 с.
- [Dobrynin] Добрынин Б. Ф. 1926. География Дагестанской ССР. Махачкала: 127 с.
- [Dobrynin] Добрынин Б. Ф. 1927. Ландшафтные (естественные) районы и растительность Дагестана. 42 с.
- [Flora...] Флора Грузии. 1941. Тбилиси: 330 с.
- [Fomin et al] Фомин А. В., Кузнецов Н. И., Буш Н. А. 1911. *Flora caucasica critica*. Юрьев: 46 с.
- [Fomin] Фомин А.В. 1914. К систематике крымско-кавказских видов и подвидов рода *Pinus*. *Вестник Тифлисского ботанического сада* 34: 1–12.
- [Fomin] Фомин А. В. 1904. Заметки и наблюдения относительно некоторых растений Кавказа. *Труды Тифлисского ботанического сада* 6 (3): 33–46.
- [Frolov] Фролов В. Ю. 2005. Фитоценотическая структура сосновых лесов восточной части Центрального Кавказа. Дис... канд. биол. наук. Ставрополь: 229 с.
- [Gabeev, Gabeeva] Габеев В. Н., Габеева З. П. 2007. Сосновые леса Северной Осетии. *Вестник Владикавказского научного центра* 7(1): 34–39.
- [Gorchakovskii] Горчаковский П. Л. 1975. Растительный мир высокогорного Урала. Москва: 283 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А. А. 1939. Флора Кавказа. Т. I. Баку: 365 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А. А. 1940. Флора Кавказа. Т. II. Баку: 284 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А. А. 1945. Флора Кавказа. Т. III. Баку: 321 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А. А. 1936. Анализ флоры Кавказа. Вып. 1. Баку: 260 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А. А. 1948. Растительный покров Кавказа. М.: 240 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А. А. 1950. Флора Кавказа. Т. IV. Баку: 314 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А. А. 1952. Растительные богатства Кавказа. М.: 631 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А. А. 1952. Флора Кавказа. Т. V. М.–Л.: 453 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А. А. 1962. Флора Кавказа. Т. VI. Л.: 256 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А. А. 1967. Флора Кавказа. Т. VII. Л.: 894 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А.А. 1925. Типы растительности северной части Нагорного Дагестана. Тифлис: 68 с.
- [Gulisashvili] Гулисашвили В. З. 1956. Генезис сосновых и березовых лесов Кавказа. *Сборник работ, посвященный академику В.Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения*. М.- Л.: 142–157.
- [Gulisashvili] Гулисашвили В. З. 1964. Природные зоны и естественно-исторические области Кавказа. М.: 327 с.

- [Ibragimov] Ибрагимов М-Р. А. 2011. Депортация населения Дагестана в годы Великой Отечественной Войны (1941–1945 гг.) и ее этнокультурные последствия. *Вестник дагестанского научного центра РАН* 43: 84–90.
- [Isachenko, Lavrenko] Исаченко Т. И., Лавренко Е. М. 1980. Ботанико-географическое районирование. *Растительность европейской части СССР*. Л.: 10–20.
- [Koch] Koch K. 1873. *Dendrologie: Die Cupuliferen, Coniferen und Monocotylen enthaltend*. Berlin: 424 p.
- [Konspekt...] *Конспект флоры Кавказа*. 2003. Т. 1. СПб: 204 с.
- [Korotkov, Morozova] Коротков К. О., Морозова О. В. 1986. Класс Quercu-Fagetea. Леса Валдайского лесничества. *Классификация растительности СССР с использованием флористических критериев*. М.: 121–133.
- [Korshikov et al.] Коршиков И. И., Подгорный Д. Ю., Лисничук А. Н. 2012. Популяционно-генетические отличия между сосной Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch ex Koch) горного Крыма и сосной обыкновенной (*P. sylvestris* L.) Кременецкого холмогорья. *Бюллетень государственного Никитского ботанического сада* 104: 22–26.
- [Korzhenevskii] Корженевский В. В. 1986. Сосняки из *Pinus kochiana* на главной гряде Крымских гор. *Классификация растительности СССР (с использованием флористических критериев)*. М.: 101–112.
- [Kuznesov] Кузнецов Н. А., Буш Н. А., Фомин А. В. 1901. *Flora Caucasica Critica (Материалы для флоры Кавказа)*. Критическое систематическо-географическое исследование. 1(1): 247 с.
- [Kuznesov] Кузнецов Н. И. 1890. Геоботаническое исследование северного склона Кавказа. Предварительный отчет о путешествии в 1888 и 1889 гг. *Известия русского географического общества* 26: 19 с.
- [Kuznesov] Кузнецов Н. И. 1909. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции. *Записки Академии наук XXIV* (1): 174 с.
- [Kuznesov] Кузнецов Н. И. 1910. Нагорный Дагестан и значение его в истории развития флоры Кавказа. *Известия Императорского Русского географического общества* 46 (6–7): 213–260.
- [Kuznesov] Кузнецов Н. И. 1913. *В дебрях Дагестана: Путешествие в Дагестан в 1911 г. по поручению императорского русского географического общества и императорства академии наук*. 270 с.
- Lejoly J. 1976. Les pinedes montagnardes calcicoles a *Pinus sylvestris*. *Bulletin de la Société Botanique de Belgique* 109 (1): 117–154.
- [Litvinskaya, Murtazaliev] Литвинская С. А., Муртазалиев М. Р. 2013. *Флора Северного Кавказа. Атлас-определитель*. М.: 688 с.
- [L'vov] Львов П. Л. 1964. *Леса Дагестана (низовые и предгорные)*. Махачкала: 214 с.
- [L'vov] Львов П. Л. 1970. Древесная растительность Дагестана. *Бюллетень ГБС* 75: 13–1915.
- [Magomedmirzaev] Магомедмирзаев М. М. 1965. *Геоботанический анализ горных лесов Дагестана*. Дисс... канд. биол. наук. Рукопись. Махачкала: 370 с.
- [Magomedmirzaev] Магомедмирзаев М. М. 1967. Некоторые черты структуры сосновых лесов Центрального Дагестана. *Биологические науки* 2: 230–345.
- [Maruashvili] Маруашвили Л. И. 1959. К вопросу о большой межледниковой эпохе плейстоцена. *Ботанический журнал* XVIV: 1737–1741.
- [Medvedev] Медведев Я. С. 1915. *Растительность Кавказа. Область высокогорной растительности Кавказа*. Тифлис: 223 с.
- [Menickii] Меницкий Ю. Л. 2003. *Pinus*, sect. *Pinus*. *Конспект флоры Кавказа*. Т. 1. СПб.: 178–179.
- [Mushketov] Мушкетов И.В. 1896. *Исследование состояния ледников в России в 1895 году*. Санкт-Петербург: 6 с.
- [Nordman] Нордман А.Д. 1938. Путешествие по закавказскому краю. *Журнал министерства народного просвещения*. 399–439.

- [Omarov] Омаров Ш. Х. 1968а. К истории лесной растительности Горного Дагестана. *Труды Дагестанского НИИСХ* 5:34–37.
- [Omarov] Омаров Ш. Х. 1968б. О лесной растительности Глярятинского района. *Сборник научных сообщений (по естественным и техническим наукам* 2: 65–69.
- [Ostapenko] Остапенко Б. Ф. 1972. *Типы лесов Дагестанской АССР*. Махачкала: 152 с.
- [Polyakova, Varabanshchikov] Полякова А.И., Барабанщиков А.А. 1972. К формовому разнообразию сосны Сосновского в лесах Тебердинского заповедника. *Труды Тебердинского государственного заповедника* 8: 163–177.
- [Poplavskaya] Поплавская Г. И. 1948. *Экология растений*. Москва: 296 с.
- [Pravdin] Правдин Л. Ф. 1964. *Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция*. М.: 191 с.
- [Rasulov, Adamov] Расулов А. Б., Адамов М. Г. 2007. *Лесные ресурсы Дагестана*. Махачкала: 109 с.
- [Reingard] Рейнгард А. Л. 1913–1914. К вопросу о ледниковом периоде Кавказа. *Известия Кавказского отдела Императорского Русского Географического Общества* 22 (1).
- [Sablirnova et al] Саблирова Ю. М., Темботова Ф. А., Пшегусов Р. Х., Ахомготов А. З. 2015. Типологическое разнообразие, состояние и распространение сосновых лесов Баксанского ущелья (Центральный Кавказ). *Известия Самарского научного центра Российской академии наук* 17((4 (2)): 389–394.
- [Safarov, Olisaev] Сафаров И. С., Олисаев В. А. 1991. *Леса Кавказа*. Владикавказ: 271 с.
- [Safarov] Сафаров И. С. 1967. Филизчайская и Гейгельская рощи крючковой сосны. *Лесное хозяйство* 5: 34.
- [Sannikov, Petrova] Санников С. Н., Петрова И. В. 2007. Феногеогеография популяций древесных растений: проблемы, методы и некоторые итоги. *Хвойные бореальной зоны* 24. (2–3): 288–296.
- Schmid E. 1936. Die Relikfoenwalder der Alpen. *Beitr. Zur geobot. Land* 194 p.
- [Semerikov] Семериков Н. В. 2015. Изучение дифференциации популяций на основе изменчивости хлоропластных микросателлитных локусов у видов рода *Pinus* в Крыму и на Кавказе. *Экология. Генетика. Эволюция: Материалы конференции молодых ученых*. Екатеринбург: 129–138.
- [Shchukin] Щукин И. С. 1926. Очерки геоморфологии Кавказа. Большой Кавказ. *Труды научно-исследовательского института географии МГУ* 1 (2): 201 с.
- [Sinskaya] Синская Е. Н. 1933. Основные черты эволюции лесной растительности Кавказа в связи с историей видов. *Ботанический журнал* 5: 370–406.
- Steven C. 1838. De Pinibus taurico-caucasicis. *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moskov* 11: 43–53.
- [Tembotova et al] Темботова Ф. А., Пшегусов Р. Х., Глупова Ю. М. 2012. Леса северного макросклона центрального Кавказа (Эльбрусский и Терский варианты поясности). *Разнообразие и динамика лесных экосистем России*. М.: 227–251.
- [Tumadzhyanov] Тумаджанов И. И. 1938. Леса Горной Тушетии. *Труды Тбилисского ботанического института* 5: 105–248.
- [Tumadzhyanov] Тумаджанов И. И. 1940. Бук и буковые леса в Нагорном Дагестане. *Труды Тбилисского бот. института* VII: 57–83.
- [Tumadzhyanov] Тумаджанов И. И. 1955. К постплиоценовой истории лесной растительности Северного Кавказа. *Труды Тбилисского ботанического института* 17: 161–219.
- [Tumadzhyanov] Тумаджанов И. И. 1961. *История лесов Северного Кавказа. Вопросы голоцена*. Вильнюс: 249–266.
- [Tumadzhyanov] Тумаджанов И. И. 1971. Ботанико-географические особенности высокогорного Дагестана в связи с палеографией плейстоцена и голоцена. *Ботанический журнал* 56 (9): 1239–1251.

- [Tumadzhyanov] Тумаджанов И. И. 1973. Основные черты истории и географии лесной растительности Большого Кавказа в плейстоцене и голоцене. *Известия АН СССР. Сер. Географическая* 2: 34–43.
- [Tumadzhyanov] Тумаджанов И. И. 1980. Восточносредиземноморские сосновые леса. *Растительность Европейской части СССР*. Л.: 138–142.
- [Vul'f] Вульф Е.В. 1944. *Историческая география растений*. М.: Л.: 548 с.
- Walter H. 1956. *Anadolu'nun Vejetasyon Yapisi. Orman Fak. Yay.* No: 80.
- Zohary M. 1973. *Geobotanical foundations of the Middle East*. 1–2: 739.

References

- Abachev K. Yu. 1968. *Lesnaya rastitel'nost' yuzhnogo Dagestana*. Avtoref. Cand. Diss. [Forest vegetation of southern Dagestan. Abstr. Cand. Diss.] Makhachkala: 10–21. (In Russ.).
- Abdurakhmanova Z. I., Aliev Kh. U., Neshataeva V. Yu. 2016. Pine forests from *Pinus kochiana* with the participation of *Taxus baccata* in the Mushuly Gorge (Intramountainous Dagestan) and issues of their protection. *Botanicheskii zhurnal* 101(2): 227–244. (In Russ.).
- Abdurakhmanova Z. I., Neshataev V. Yu., Neshataeva V. Yu. 2015. Forest growth conditions of pine forests of Dagestan. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoi lesotekhnicheskoi akademii* 210: 6–24. (In Russ.).
- Abdurakhmanova Z. I., Neshataev V. Yu., Neshataeva V. Yu. 2018. Pine forests (*Pineta kochianae*) in the Republic of Dagestan. *Rastitel'nost' Rossii* 34: 3–46. (In Russ.).
- Abolin R. I. 1932. *Kratkaya kharakteristika tipov kormovykh ugodii Gornogo Dagestana* [A brief description of the types of fodder lands in the Mountainous Dagestan]. Makhachkala: 43 p. (In Russ.).
- Aliev G. A., Khalilov M. Yu. 1975. New data on the range and change of pine (*Pinus hamata* Sosn.) in Azerbaijan. *Doklady akademii nauk Azerbaidzhanskoi SSR* 31 (3): 78–83. (In Russ.).
- Asadov K. A., Farzaliev V. S. 2016. Characterization of forests with the participation of *Pinus kochiana* in Azerbaijan. *Botanicheskii vestnik Severnogo Kavkaza* 3: 29–34. (In Russ.).
- Ataev Z. V. 2019. Modern glaciation of the Bishinii Saladagskii Range (Eastern Caucasus). *Monitoring. Nauka i tekhnologii* 4(42): 12–20. (In Russ.).
- Ataev Z. V., Bratkov V. V. 2013. Mountain landscapes of the North Caucasus. *Geograficheskii vestnik* 3 (26): 26–31. (In Russ.).
- Bobrov E. G. 1975. *Pinus sylvestris* L. in the Caucasus, history and taxonomy. *Botanicheskii zhurnal* 60(10): 1421–1433. (In Russ.).
- Bobrov E. G. 1978. *Lesoobrazuyushchie khvojnye SSSR* [Forest-forming conifers of the USSR]. Leningrad: 190 p. (In Russ.).
- Bondarenko S. V. 2010. Flora and vegetation of the upper mountain belt of the Kabardino-Balkarian Reserve (Central Caucasus) and the basin of the river White (Western Caucasus). *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Severo-Kavkazskii region, ser. Estestvennye nauki* 5 (159): 75–78. (In Russ.).
- Budun A. S. 1994. *Priroda, prirodnye resursy Severnoi Osetii i ikh okhrana* [Nature, natural resources of North Ossetia and their protection]. Vladikavkaz: 254 p. (In Russ.).
- Bulygin N. E. 1985. *Dendrologiya* [Dendrology]. Moscow: 280 p. (In Russ.).
- Bulygin N. E. 1991. *Dednrologiya* [Dendrology]. Leningrad: 352 p. (In Russ.).
- Bulygin N. E., Yarmishko V. T. 2003. *Dendrologiya* [Dendrology]. Moscow: 528 p. (In Russ.).
- Bush N. A. 1905a. Botanical travels in Western Dagestan. *Trudy Botanicheskogo sada* 24:261–311. (In Russ.).
- Bush N. A. 1905b. *Po skalam Andiiskogo Dagestana* [On the rocks of the Andean Dagestan]. St. Petersburg: 48 p. (In Russ.).
- Butaev D. B. 1913. Forests of Highland Dagestan and *Betula Raddeana* Trautv. in them. *Trudy botanicheskogo sada yur'yevskogo universiteta* XIV (1). (In Russ.).

- Butaev D. B. 1915. Road from Kumukh to Gunib through Chokh. *Izvestiya Kavkazskogo otdeleniya russkogo geograficheskogo obshchestva* 23 (3). (In Russ.).
- Bykov B. A. 1960. *Dominanty rastitel'nogo pokrova Sovetskogo Soyuz. T. 1.* [Dominants of the vegetation cover of the Soviet Union. Vol. 1.] Alma-Ata: 316 p. (In Russ.).
- Cherepanov S. K. 1981. *Sosudistye rasteniya SSSR* [Vascular plants of the USSR]. Leningrad: 510 p. (In Russ.).
- Cherepanov S. K. 1995. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nyh gosudarstv* [Vascular plants of Russia and neighboring states]. St. Petersburg: 990 p. (In Russ.).
- Dendroflora Kavkaza. Dikorastushchie i kul'tiviruemye derev'ya i kustarniki.* [Dendroflora of the Caucasus. Wild-growing and cultivated trees and shrubs]. 1959. Tbilisi: 407 p. (In Russ.).
- Didukh Ya. P. 1987. *Differenciatsiya fitocenozistem Gornogo Kryma i nauchnye osnovy ikh okhrany.* Avtor. Doctor Diss. [Differentiation of phytocoenoses of the Crimean Mountains and the scientific basis for their protection. Abstr. doctor diss.]. Leningrad: 43 p. (In Russ.).
- Didukh Ya. P. 1990. Pine forests of the Crimean Mountains. *Botanicheskii zhurnal* 75(3): 336–346. (In Russ.).
- Didukh Ya. P. 1992. *Rastitel'nyj pokrov gornogo Kryma (struktura, dinamika, evolyuciya i okhrana).* [Vegetation cover of the Crimean Mountains (structure, dynamics, evolution and protection)]. Kiev: 256 p. (In Russ.).
- Dinnik N. Ya. 1905. *Po Chechne i Dagestanu. Vyp. 4.* [In Chechnya and Dagestan. Issue. 4.]. Tiflis: 78 p. (In Russ.).
- Dobrynin B. F. 1926. *Geografiya Dagestanskoi SSR.* [Geography of the Dagestan SSR]. Makhachkala: 127 p. (In Russ.).
- Dobrynin B. F. 1927. *Landshaftnye (estestvennye) raiony i rastitel'nost' Dagestana* [Landscape (natural) regions and vegetation of Dagestan]. Makhachkala: 42 p. (In Russ.).
- Flora Gruzii.* [Flora of Georgia]. 1941. Tbilisi: 330 p. (In Russ.).
- Fomin A. B. 1914. To the taxonomy of the Crimean-Caucasian species and subspecies of the genus *Pinus*. *Vestnik Tiflisskogo botanicheskogo sada* 34: 1–12. (In Russ.).
- Fomin A. V. 1904. Notes and observations on some plants of the Caucasus. *Trudy Tiflisskogo botanicheskogo sada* 6(3): 33–46. (In Russ.).
- Fomin A. V., Kuznetsov N.I., Bush H.A. 1911. *Flora caucasica critica.* Yuriev: 46 p. (In Russ.).
- Frolov V. Yu. 2005. *Fitocenoticheskaya struktura sosnovykh lesov vostochnoj chasti Central'nogo Kavkaza.* Cand. Diss. [Phytocenotic structure of pine forests in the eastern part of the Central Caucasus. Cand. Diss.] Stavropol: 229 p. (In Russ.).
- Gabeev V. N., Gabeeva Z. P. 2007. Pine forests of North Ossetia. *Vestnik vladikavkazskogo nauchnogo centra* 7(1): 34–39. (In Russ.).
- Gorchakovskiy P.L. 1975. *Rastitel'nyi mir vysokogornogo Urala* [Flora of the high Urals]. Moscow: 283 p. (In Russ.).
- Grossgeim A. A. 1925. *Tipy rastitel'nosti severnoi chasti Nagornogo Dagestana* [Types of vegetation in the northern part of mountain Dagestan]. Tiflis: 68 p. (In Russ.).
- Grossgeim A. A. 1936. *Analiz flory Kavkaza. Vyp. 1* [Analysis of the flora of the Caucasus. Issue. 1]. Baku: 260 p. (In Russ.).
- Grossgeim A. A. 1939. *Flora Kavkaza. T. I.* [Flora of the Caucasus. T. I]. Baku: 365 p. (In Russ.).
- Grossgeim A. A. 1940. *Flora Kavkaza. T. II.* [Flora of the Caucasus. Vol. II]. Baku: 284 p. (In Russ.).
- Grossgeim A. A. 1945. *Flora Kavkaza. T. III.* [Flora of the Caucasus. Vol. III]. Baku: 321 p. (In Russ.).
- Grossgeim A. A. 1948. *Rastitel'nyj pokrov Kavkaza* [Vegetation cover of the Caucasus]. Moscow: 240 p. (In Russ.).
- Grossgeim A. A. 1950. *Flora Kavkaza. T. IV.* [Flora of the Caucasus. Vol. IV]. Baku: 314 p. (In Russ.).
- Grossgeim A. A. 1952. *Flora Kavkaza. T. V.* [Flora of the Caucasus. Vol. V]. Moscow–Leningrad: 453 p.

- Grossgeim A. A. 1952. *Rastitel'nye bogatstva Kavkaza* [Plant wealth of the Caucasus]. Moscow: 631 p. (In Russ.).
- Grossgeim A. A. 1962. *Flora Kavkaza. T. VI.* [Flora of the Caucasus. Vol. VI]. Leningrad: 256 p. (In Russ.).
- Grossgeim A. A. 1967. *Flora Kavkaza. T. VII.* [Flora of the Caucasus. Vol. VII]. Leningrad: 894 p. (In Russ.).
- Gulisashvili V. Z. 1964. *Prirodnye zony i estestvenno-istoricheskie oblasti Kavkaza* [Natural zones and natural-historical regions of the Caucasus]. Moscow: 327 p. (In Russ.).
- Gulisashvili V.Z. 1956. Genesis of pine and birch forests of the Caucasus. *Sbornik rabot, posvyashchennyj akademiku V.N. Sukachevu k 75-letiyu so dnya rozhdeniya*. Moscow-Leningrad: 142–157. (In Russ.).
- Ibragimov M-R. A. 2011. Deportation of the population of Dagestan during the Great Patriotic War (1941–1945) and its ethno-cultural consequences. *Vestnik Dagestanskogo Nauchnogo Centra RAN* 43: 84–90. (In Russ.).
- Isachenko T. I., Lavrenko E. M. 1980. Botanical and geographical zoning. *Rastitel'nost' evropeiskoi chasti SSSR* [Vegetation of the European part of the USSR]. Leningrad: 10–20. (In Russ.).
- Koch K. 1873. *Dendrologie: Die Cupuliferen, Coniferen und Monocotylen enthaltend*. Berlin: 424 p. *Konspekt flory Kavkaza. T. I.* [Abstract of the flora of the Caucasus. Vol 1]. 2003. St. Petersburg: 204 p. (In Russ.).
- Korotkov K. O., Morozova O. V. 1986. Quercu-Fagetea class. Forests of the Valdai forestry. *Klassifikaciya rastitel'nosti SSSR s ispol'zovaniem floristicheskikh kriteriev* [Classification of vegetation in the USSR using floristic criteria]. Moscow: 121–133. (In Russ.).
- Korshikov I. I., Podgorny D. Yu., Lisnichuk A. N. 2012. Population-genetic differences between *Pinus kochiana* Klotzsch ex Koch of the Crimean mountains and *P. sylvestris* L. Kremenets monticulate area. *Byulleten' gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada* 104: 22–26. (In Russ.).
- Korzhenovsky V. V. 1986. *Sosnyaki iz Pinus kochiana na glavnoi gryade Krymskikh gor. Klassifikaciya rastitel'nosti SSSR (s ispol'zovaniem floristicheskikh kriteriev)* [Pine forests from *Pinus kochiana* on the main ridge of the Crimean mountains. USSR vegetation classification (using floristic criteria)]. Moscow: 101–112. (In Russ.).
- Kuznetsov N. A., Bush N. A., Fomin A. V. 1901. *Materialy dlya flory Kavkaza* [Materials for the flora of the Caucasus *Flora Caucasica Critica*] Critical systematic-geographical research. 1(1): 247 p. (In Russ.).
- Kuznetsov N. I. 1909. Principles of dividing the Caucasus into botanical and geographical provinces. *Zapiski Akademii nauk* XXIV (1): 174 p. (In Russ.).
- Kuznetsov N. I. 1910. Nagorny Dagestan and its significance in the history of the development of the flora of the Caucasus. *Izvestiya imperatorskogo russkogo geograficheskogo obshchestva* 46 (6–7): 213–260. (In Russ.).
- Kuznetsov N. I. 1913. *V debryakh Dagestana: Puteshestvie v Dagestan v 1911 g. po porucheniyu imperatorskogo russkogo geograficheskogo obshchestva i imperatorstva akademii nauk* [In the wilds of Dagestan: Journey to Dagestan in 1911 on behalf of the Imperial Russian Geographical Society and the Imperial Academy of Sciences]. 270 p. (In Russ.).
- Kuznetsov N. I. 1890. Geobotanical study of the northern slope of the Caucasus. Preliminary travel report in 1888 and 1889. *Izvestiya russkogo geograficheskogo obshchestva* 26: 19 p. (In Russ.).
- Lejoly J. 1976. Les pinedes montagnardes calcicoles a *Pinus sylvestris*. *Bulletin de la Société Botanique de Belgique* 109(1): 117–154.
- Litvinskaya S. A., Murtazaliev M. R. 2013. *Flora Severnogo Kavkaza. Atlas- opredelitel'*. [Flora of the North Caucasus. Atlas-determinant]. Moscow: 688 p. (In Russ.).
- L'vov P. L. 1964. *Lesy Dagestana (nizovye i predgornye)* [Forests of Dagestan (grassroots and foothills)]. Makhachkala: 214 p. (In Russ.).

- L'vov P. L. 1970. Woody vegetation of Dagestan. *Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada* 75: 13–1915. (In Russ.).
- Magomedmirzaev M. M. 1965. *Geobotanicheskij analiz gornyh lesov Dagestana*. Cand Diss [Geobotanical analysis of the mountain forests of Dagestan. Cand Diss.] Makhachkala: 370 p. (In Russ.).
- Magomedmirzaev M. M. 1967. Some features of the structure of pine forests in Central Dagestan. *Biologicheskie nauki* 2: 230–345. (In Russ.).
- Maruashvili L. I. 1959. On the question of the great interglacial epoch of the Pleistocene. *Botanicheskii zhurnal* XIV:1737–1741. (In Russ.).
- Medvedev Ya. n.S. 1915. *Rastitel'nost' Kavkaza. Oblast' vysokogornoj rastitel'nosti Kavkaza* [Vegetation of the Caucasus. Area of high-mountainous vegetation of the Caucasus]. Tiflis: 223 p. (In Russ.).
- Menitsky Yu. L. 2003. *Pinus, sect. Pinus. Konspekt flory Kavkaza. T. 1.* [Pinus, sect. Pinus. Abstract of the flora of the Caucasus. T. 1.] St. Petersburg: 178–179. (In Russ.).
- Mushketov I. V. 1896. *Issledovanie sostoyaniya lednikov v Rossii v 1895 godu* [Study of the state of glaciers in Russia in 1895]. St. Petersburg: 6 p. (In Russ.).
- Nordman A. D. 1938. Journey through the Transcaucasian region. *Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya*. 399–439. (In Russ.).
- Omarov Sh. Kh. 1968a. To the history of forest vegetation of Mountainous Dagestan. *Trudy dagestanskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta sel'skogo khozyaistva* 5:34–37. (In Russ.).
- Omarov Sh. Kh. 1968b. On the forest vegetation of the Tlyaratinsky district. *Sbornik nauchnykh soobshchenii (po estestvennym i tekhnicheskim naukam)* 2: 65–69. (In Russ.).
- Ostapenko B. F. 1972. *Tipy lesov Dagestanskoi ASSR* [Types of forests of the Dagestan ASSR]. Makhachkala: 152 p. (In Russ.).
- Polyakova A. I., Drummers A. A. 1972. On the form diversity of the Sosnovsky pine in the forests of the Teberdinsky Reserve. *Trudy Teberdinskogo gosudarstvennogo zapovednika* 8: 163–177. (In Russ.).
- Poplavskaya G. I. 1948. *Ekologiya rastenij* [Ecology of plants]. Moscow: 296 p. (In Russ.).
- Pravdin L. F. 1964. *Sosna obyknovennaya. Izmenchivost', vnutrividovaya sistematika i selekciya [Pinus sylvestris. Variability, intraspecific taxonomy and selection]*. Moscow: 191 p. (In Russ.).
- Rasulov A. B., Adamov M. G. 2007. *Lesnye resursy Dagestana* [Forest resources of Dagestan]. Makhachkala: 109 p. (In Russ.).
- Reingard A. L. 1913–1914. On the issue of the ice age of the Caucasus. *Izvestiya Kavkazskogo otdela imperatorskogo russkogo geograficheskogo obshchestva* 22 (1). (In Russ.).
- Sablirova Yu. M., Tembotova F. A., Pshegusov R. Kh., Ahomgotov A. Z. 2015. Typological diversity, condition and distribution of pine forests in the Baksan Gorge (Central Caucasus). *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossiiskoi akademii nauk* 17((4 (2))): 389–394. (In Russ.).
- Safarov I. S. 1967. Filizchay and Goygol groves of hook pine. *Lesnoe khozyaistvo* 5:34. (In Russ.).
- Safarov I. S., Olisaev V. A. 1991. *Lesy Kavkaza* [Forests of the Caucasus]. Vladikavkaz: 271 p. (In Russ.).
- Sannikov S. N., Petrova I. V. 2007. Phenogenogeography of woody plant populations: problems, methods and some results. *Khvoinye boreal'noi zony* 24. (2–3): 288–296. (In Russ.).
- Schmid E. 1936. Die Relikfoenwalder der Alpen. *Beitr. Zur geobot. Land* 194 p.
- Schukin I. S. 1926. Essays on the geomorphology of the Caucasus. Greater Caucasus. *Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta geografii MGU* 1 (2): 201 p. (In Russ.).
- Semerikov N.V. 2015. Study of population differentiation based on the variability of chloroplast microsatellite loci in species of the genus Pinus in the Crimea and the Caucasus. *Ekologiya. Genetika. Evolyuciya: Materialy konferencii molodykh uchennykh*. Yekaterinburg: 129–138. (In Russ.).
- Sinskaya E. N. 1933. The main features of the evolution of forest vegetation in the Caucasus in connection with the history of species. *Botanicheskii zhurnal* 5: 370–406. (In Russ.).

- Steven C. 1838. De Pinibus taurico-caucasicis. *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moskov* 11: 43–53.
- Tembotova F. A., Pshegusov R. Kh., Tlupova Yu. M. 2012. Forests of the northern macroslope of the Central Caucasus (Elbrus and Terek variants of zonality). *Raznoobrazie i dinamika lesnyh ekosistem Rossii*. [Diversity and dynamics of forest ecosystems in Russia]. Moscow: 227–251. (In Russ.).
- Tumadzhanov I. I. 1938. Forests of Mountain Tushetia. *Trudy Tbilisskogo botanicheskogo instituta* 5: 105–248. (In Russ.).
- Tumadzhanov I. I. 1940. Beech and beech forests in Nagorny Dagestan. *Trudy Tbilisskogo botanicheskogo instituta* VII: 57–83. (In Russ.).
- Tumadzhanov I. I. 1955. On the post-Pliocene history of forest vegetation in the North Caucasus. *Trudy Tbilisskogo botanicheskogo instituta* 17: 161–219. (In Russ.).
- Tumadzhanov I. I. 1961. *Istoriya lesov Severnogo Kavkaza. Voprosy golocena* [The history of the forests of the North Caucasus. Issues of the Holocene]. Vilnius: 249–266. (In Russ.).
- Tumadzhanov I. I. 1971. Botanical and geographical features of highland Dagestan in connection with the paleogeography of the Pleistocene and Holocene. *Botanicheskii zhurnal* 56(9): 1239–1251. (In Russ.).
- Tumadzhanov I. I. 1973. The main features of the history and geography of the forest vegetation of the Greater Caucasus in the pleistocene and holocene. *Izvestiya akademii nauk SSSR. Seriya geograficheskaya* 2: 34–43. (In Russ.).
- Tumadzhanov I. I. 1980. Eastern Mediterranean pine forests. *Rastitel'nost' Evropejskoi chasti SSSR* [Vegetation of the European part of the USSR]. Leningrad: 138–142. (In Russ.).
- Vul'f E. V. 1944. *Istoricheskaya geografiya rastenii* [Historical geography of plants]. Moscow: Leningrad: 548 p. (In Russ.).
- Walter H. 1956. Anadolu'nun Vejetasyon Yapisi. *Orman Faq. Yay. No: 80*.
- Zohary M. 1973. Geobotanical foundations of the Middle East. 1–2: 739.

Информация об авторах

Абдурахманова Загидат Ибрагимовна, младший научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45;
✉zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Information about the authors

Abdurakhmanova Zagidat Ibragimovna, Junior researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of the Dagestan Federal Research Centre of Russian academy of sciences, Makhachkala, M. Gadzhieva st., 45;
✉zagidat.abdurahmanova88@mail.ru