

DOI 10.31029/vestdnc99/6

УДК 574.24(470.67)

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ  
БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ПРОДОЛГОВАТОГО  
В ДАГЕСТАНЕ**

**Г. А. Садыкова**, ORCID: 0000-0001-8604-1572

Горный ботанический сад Дагестанского федерального  
исследовательского центра РАН, Махачкала, Россия

**SOME FEATURES OF VARIABILITY  
OF BIOMETRIC INDICATORS  
OF JUNIPERUS OBLONGA IN DAGHESTAN**

**G. A. Sadykova**, ORCID: 0000-0001-8604-1572

Mountain Botanical Garden of the Daghestan Federal  
Research Centre of RAS, Makhachkala, Russia

---

Аннотация. На высотах от 50 до 1950 метров над уровнем моря, начиная от Терско-Кумской низменности (Ногайский район, урочище «Сосновка») на севере до отрогов хребта Хултайдаг на юге Дагестана, проведен анализ около 4 тыс. особей в двадцати ценопопуляциях можжевельника продолговатого (*Juniperus oblonga* M.Bieb.) в Дагестане. Для особей *J. oblonga* измерены высота и диаметр кустов, рассчитан биоморфологический индекс. Анализ биометрических показателей кустов проведен в зависимости от солярности, гипсометрического профиля антропогенно-террасированных и не террасированных склонов ландшафтов. Установлено, что широкий диапазон изменчивости показателей кустов *J. oblonga* связан с его экологической пластичностью, которая обеспечивает приспособление вида не только при изменении общих экологических условий ландшафтов, но и при смене экспозиции склонов и различных элементов гипсометрического профиля в пределах биотопа.

Abstract. An analysis of approximately 4,000 individuals across twenty cenopopulations of oblong juniper (*Juniperus oblonga* M.Bieb.) in Daghestan was conducted at altitudes ranging from 50 to 1950 meters above sea level. The study area spanned from the Tersk-Kuma Lowland (Nogai District, Sosnovka tract) in the north to the spurs of the Khultaydag Range in southern Daghestan. The height and diameter of *J. oblonga* shrubs were measured, and a biomorphological index was calculated. The biometric parameters of the shrubs were analyzed in relation to solar radiation and the hypsometric profile of both anthropogenically terraced and non-terraced landscape slopes. It was established that the wide range of variability in *J. oblonga* shrub parameters is associated with its ecological plasticity. This plasticity enables the species to adapt not only to changes in the general ecological conditions of landscapes but also to variations in slope aspect and different elements of the hypsometric profile within the biotope.

Ключевые слова: *J. oblonga*, Дагестан, ценопопуляции, биометрические показатели, биотоп, экологическая пластичность.  
Keywords: *J. oblonga*, Daghestan, cenopopulations, biometric parameters, biotope, ecological plasticity.

Можжевельник продолговатый (*J. oblonga*) произрастает во всех физико-географических районах (Низменный, Предгорный, Внутреннегорный и Высокогорный) Дагестана. Он распространен от нижних предгорий (северо-восточное подножие Нарат-тюбинского хребта) – от 100 м н. ур. м. и по южным склонам единично до высоты 2500 м н. ур. м на отрогах Нукатлинского, Шалибского, Богосского хребтов. В средней части Дагестана по ущельям рек Андийского, Аварского, Казикумухского Койсу и Кара-Койсу и их многочисленных притоков *J. oblonga* встречается на открытых участках разных экспозиций крупными массивами, среди скал, чаще всего на крутых склонах хребтов, сложенных песчаниками, известняками, сланцами и глинами [1–3]. Встречаются здесь он и под пологом, и по опушкам преимущественно сосновых лесов.

*J. oblonga* один из эдификаторных видов аридных редколесий Дагестана, биологические и экологические особенности которого играют важную биоценологическую роль в его растительных сообществах. В связи с этим изучение биоморфологической структуры этого вида важно для оценки устойчивости природных популяций в различных экологических условиях, выявления сукцессионных трендов, их способности к самоподдержанию, а также для сохранения и рационального использования ботанических и генетических ресурсов.

### Материал и методы исследования

Полевыми исследованиями было охвачено 20 популяций можжевельника продолговатого, измерена 3771 особь. Исследования проводили в высотном диапазоне от 50 до 1950 метров над уровнем моря, в широтном диапазоне – от Терско-Кумской низменности (Ногайский район, урочище «Сосновка») на севере до отрогов хребта Хултайдаг на юге Дагестана.

Популяции изучены во всех физико-географических районах: на Низменности (Терско-Кумская низменность), в Предгорном Дагестане (гора Кукуртбаш, Талгинское ущелье), во Внутреннегорном Дагестане (на склонах хребтов Аракмеэр, Кулимеер, Гимринский, Шамхалдаг, Чакулабек, Лес) и в Высокогорном Дагестане (хребты Шалибский, Нукатлинский, Бишиной Хултайдаг) (рис. 1).

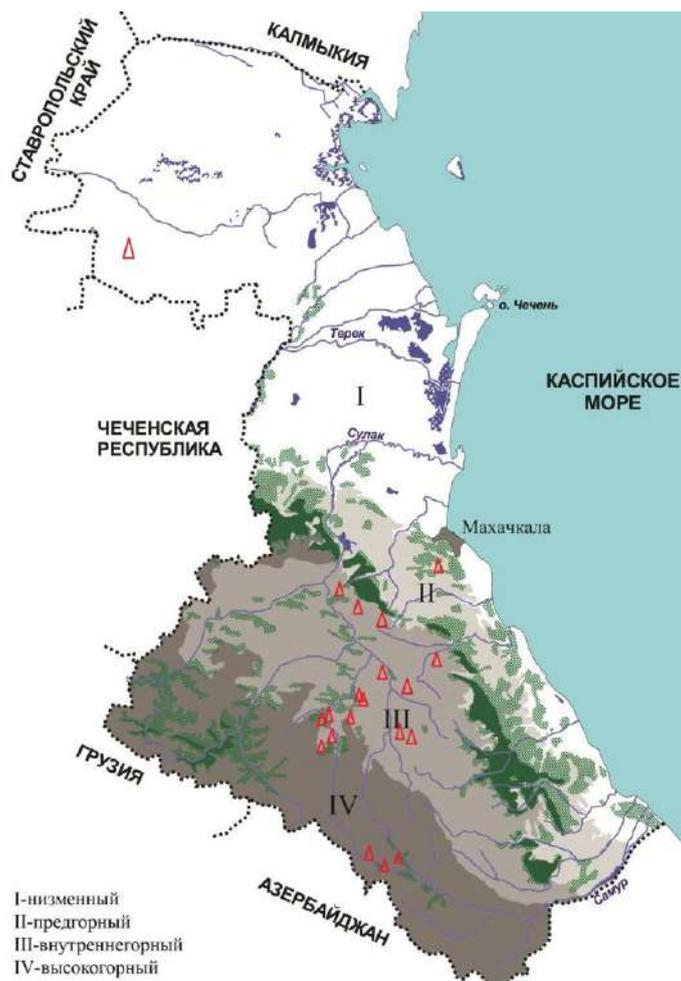


Рис. 1. Распространение изученных популяций *J. oblonga* на территории Дагестана

У всех особей *J. oblonga* измерены высота и диаметр кустов, рассчитан индекс куста.

В отдельных популяциях проведен учет количества особей и биометрических показателей кустов в зависимости от экспозиции склонов, а в популяциях, произрастающих на террасированных склонах, дана оценка и в зависимости от приуроченности кустов к элементам гипсометрическим профиля.

### Результаты и обсуждение

Биоморфологическая конструкция кроны и биометрические показатели кустов отражают разнообразие экологических условий произрастания *J. oblonga* на территории Дагестана.

Средние значения биометрических показателей половозрелых кустов *J. oblonga* в популяциях Дагестана варьируют от 0,8 до 4,7 м по высоте куста, от 0,9 до 5,0 м по диаметру куста. Биоморфологический индекс куста как косвенный показатель благоприятности условий среды и возраста куста *J. oblonga* варьирует в дагестанских популяциях от 0,6 до 1,3.

Минимальное значение индекса куста отмечается в талгинской популяции, где стелющаяся форма имеет приспособительное значение в связи с сильными ветрами на обращенных к морю склонах хребта [4].

Наибольший биометрический индекс отмечен в Нукатлинской популяции (Саланиб), расположенной в прирусловой части склона у реки Кара-Койсу. Здесь благоприятные в гидрологическом плане условия среды способствовали развитию большого разнообразия древесно-кустарниковой растительности с высокой плотностью и значительными биоморфологическими параметрами. В таких условиях форма кустов можжевельника более стройная, вытянутая, индекс куста больше единицы.

Максимальные биометрические показатели (высота 9 м, диаметр – 14 м) отмечены у кустов *J. oblonga* в обособленной популяции, расположенной в Терско-Кумской низменности в урочище «Сосновка» (табл. 1), на песчано-глинистых полупустынных ландшафтах, которые формировались здесь под влиянием древне-каспийских трансгрессий. Основу ландшафта создают здесь сыпучие и закрепленные в различной степени бугристые, грядовые и барханные пески [5].

**Таблица 1.** Биометрические показатели особей *Juniperus oblonga* в дагестанских ценопопуляциях

Район исследований (местность)	Высота над ур. м., м	N	Высота куста, м	Диаметр куста, м	Индекс
Ногайский (Сосновка)	50–70	117	4,7±0,16	5,0±0,23	1,0
Унцукульский (Майданское)	610	36	2,0±0,13	2,1±0,13	1,0
Карабудахкентский (Талги)	630	120	1,1±0,04	1,9±0,06	0,6
Унцукульский (хр. Гимринский)	670	25	1,1±0,08	1,5±0,17	0,9
Гергебильский (хр. Кулимеер)	750	110	1,7±0,09	1,8±0,1	1,0
Карабудахкентский (Ванашимахи)	870	105	1,2±0,08	1,5±0,1	0,9
Нукатлинский хребет (Саланиб)	940	27	2,1±0,18	1,6±0,12	1,3
Левашинский (Цудахар)	1100	440	0,8±0,02	0,9±0,02	1,1
Гунибский (Бацада)	1200	137	1,7±0,08	1,7±0,09	1,2
Левашинский (Хаджалмахи)	1200–1250	328	2,1±0,08	2,0±0,07	1,1
Унцукульский (хр. Гимринский)	1230	61	0,9±0,05	1,2±0,05	0,8
Акушинский (Балхар)	1490–1590	191	2,0±0,06	2,3±0,07	0,9
Чародинский (до с. Чарода)	1525	221	1,7±0,04	2,1±0,06	0,9
Чародинский (после с. Чарода)	1550	142	2,0±0,06	2,1±0,08	1,1
Чародинский (Магар)	1620	79	1,4±0,08	1,6±0,11	1,1
Чародинский (с. Ириб)	1600–1750	286	1,3±0,04	1,5±0,05	1,0
Гунибский (Гунибское плато)	1750	844	1,7±0,03	2,1±0,05	0,9
Рутульский (Н.Катрух)	1770–1930	246	1,4±0,06	1,8±0,07	0,9
Рутульский (Мишлеш)	1800	150	1,5±0,05	1,9±0,07	0,9
Рутульский (Джинных)	1930	106	0,9±0,05	1,4±0,09	0,9
Всего	50–1930	3771	0,8–4,7	0,9–5,0	0,6–1,3

Минимальные значения биометрических показателей имеют кусты *J. oblonga* на северном склоне хребта Чакулабек (цудахарская популяция) в аридных условиях Внутреннегорного Дагестана. Средняя высота кустов в популяции составляет 0,8 м, диаметр – 0,9 м. Здесь популяция можжевельника является деградирующей – кусты поражены *Arceuthobium oxycedri* (DC.) M.Bieb. Рост побегов у пораженных кустов незначительный либо отсутствует, в связи с чем оценка зависимости биометрических показателей кустов от условий экотопа не совсем корректна.

Низкие значения биометрических показателей (высота 0,9 м, диаметр – 1,2 м) отмечены и для кустов в популяции *J. oblonga* на отрогах Гимринского хребта (гимринская популяция) в условиях аридной Ирганайской котловины. Здесь на эрозионно-обнаженных выходах материнских пород произрастают

наиболее ксерофильные сообщества с участием *J. oblonga*. В Ирганайской котловине можжевельник распространен не повсеместно, характеризуется невысокой численностью, произрастает разрежено, занимает экотопы различной экспозиции и высотного уровня.

В целом широкий диапазон изменчивости биометрических показателей кустов можжевельника продолговатого связан с экологической пластичностью вида, которая обеспечивает приспособленность не только при изменении общей ландшафтно-экологической обстановки местности, но и в пределах экотопа – при смене экспозиции склона и в различных элементах гипсометрического профиля.

Влияние комплекса климатических условий при смене экспозиций склонов и высоты над уровнем произрастания оценено на примере трех ценопопуляций *J. oblonga* на Нукатлинском и Гимринском хребтах (табл. 2).

**Таблица 2.** Биометрические показатели особей *J. oblonga* на склонах разных экспозиций

Высота над ур. м.	Экспозиция склона	N	Высота куста, м	Диаметр куста, м
1230	Ю	61	0,9±0,05	1,2±0,05
670	С	25	1,1±0,08	1,5±0,17
610	В	36	2,0±0,13	2,1±0,13
1525	В	110	2,0±0,06	2,2±0,08
1525	З	111	1,5±0,06	2,0±0,08
1750	Ю	127	1,7±0,08	2,1±0,13
1750	С	717	1,7±0,04	2,2±0,05

На высотах от 610 м над ур. м. до 1750 м над ур. м. высота кустов *J. oblonga* меняется в диапазоне 0,9–2,0 м, диаметр кустов от 1,2 до 2,2 м. При этом размеры кустов можжевельника на склонах северных и восточных экспозиций больше независимо от высоты над уровнем моря произрастания.

Так, в условиях Ирганайской аридной котловины на южных склонах Гимринского хребта (1230 м над ур. м.), представленного типичным можжевельником редколесьем, кусты можжевельника небольшие (высота 0,9 м, диаметр 1,6 м). На высоте 670 м над уровнем моря массивы можжевельника встречаются на северном склоне, где высота кустов несколько увеличивается и в среднем составляет 1,1 м, диаметр куста – 1,5 м. Здесь *J. oblonga* произрастает совместно с термофильным видом *Paliurus spinacristii* Mill.

На Гимринском хребте при дальнейшем снижении высоты над уровнем моря *J. oblonga* не встречается. На восточном склоне хребта Аракмеэр *J. oblonga* произрастает на высоте 610 м над ур. м. Изменение соларности склона, как известно, приводит к уменьшению испарения влаги, снижению температуры почвы и, соответственно, сохранению влаги, что отразилось и на характере растительности и биометрических показателях кустов *J. oblonga* на хребте Аракмеэр. Средняя высота куста можжевельника здесь достигает 2,0 м, диаметр – 2,1 м.

Разнообразие условий экотопов на западных и восточных микросклонах Нукатлинского хребта (1525 м над ур. м.) привело к формированию растительности с различной синузальной структурой. На восточных склонах, где основным доминантом выступает *J. oblonga* с высокой сомкнутостью крон, высота кустов достигает 2,0 м, диаметр – 2,2 м. В более засушливых условиях западного микросклона высота и диаметр кустов этого вида меньше и составляет 1,5 м и 2,0 м соответственно. Здесь наряду с *J. oblonga* доминируют низкорослые кустарники *Spiraea hypericifolia* и *Astragalus denudatus*.

На Гунибском плато на высоте 1750 м над ур. м. средние биометрические показатели кустов можжевельника на склонах южной и северной экспозиций существенно не различаются – высота кустов составляет 1,7 м, диаметр – 2,1 м на южном склоне и 1,7 м и 2,2 м соответственно на северном склоне.

Здесь на южных склонах можжевельник входит в состав петрофильных сообществ, произрастает рассеянно на обнаженных известняковых плитах. На северных склонах *J. oblonga* образует нижнюю приграничную полосу лесного массива, сложенного 3 видами берез (*Betula pendula*, *B. litwinowii* и *B. raddeana*) и сосны Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch ex C.Koch).

Таким образом, можжевельник продолговатый в Горном Дагестане произрастает на склонах разных экспозиций. Однако на одном и том же хребте массивы можжевельника можно обнаружить и на смежных

склонах с разными солярными характеристиками. При этом в критических условиях даже незначительное изменение ландшафтно-экологической обстановки ведет к снижению таких важных показателей, как рост, плодоношение, уровень виталитета, в том числе биоморфологических показателей кустов как важнейшего индикатора адаптивности.

В благоприятных условиях среды биометрические показатели кустов не отражают особенности микроусловий, а больше соответствуют генетическому потенциалу каждой особи, в том числе нивелируется и влияние фактора экспозиция склона.

На террасированных склонах пространственное распределение особей можжевельника определяется условиями элементов гипсометрического профиля, и различается как по численности, так и по биометрическим параметрам (рис. 2).

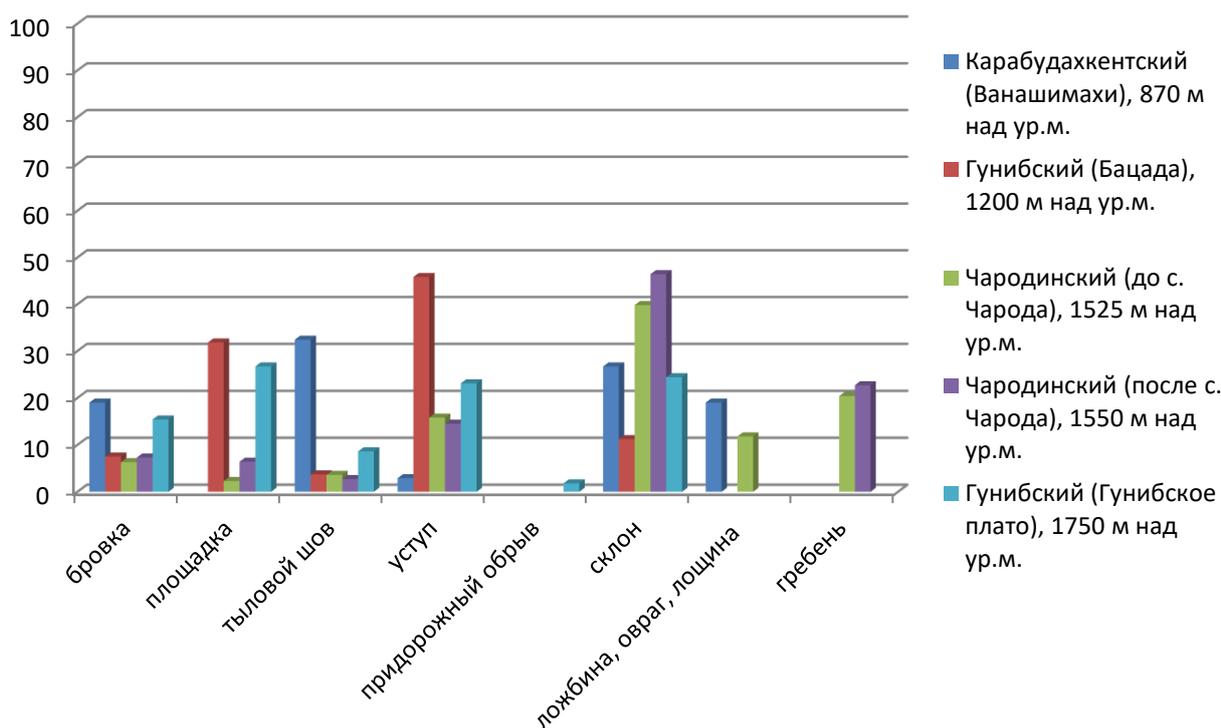


Рис. 2. Распределение особей можжевельника по элементам гипсометрического профиля склонов

Прежде всего, необходимо отметить, что в благоприятных условиях светообеспечения можжевельник в основном произрастает по пологим склонам ландшафта. На придорожных выемочных и насыпных откосах можжевельник встречается редко и представлен только единичными растениями. Это свидетельствует о том, что можжевельник продолговатый не является пионерным видом, крайне редко заселяет также новые территории и медленно расширяет свой ареал.

Наиболее заселенным особями *J. oblonga* элементом гипсометрического профиля во всех популяциях является уступ. Условия, которые складываются на уступах, соответствуют условиям нетеррасированного склона природного ландшафта. На террасированных участках наиболее благоприятным для заселения растениями можжевельника является тыловой шов и площадка, однако заселение этих участков в периоды сельскохозяйственной обработки было невозможно.

Тыловой шов – наиболее влагообеспеченный элемент гипсометрического профиля, где происходит накопление влаги, стекаемой с уступов. В ванашимахинской ценопопуляции наибольшее число особей (32,4%) отмечено именно на этом элементе террас.

Таким образом, можжевельник продолговатый чувствителен к изменениям условий среды и может являться своего рода индикатором влаго- и светообеспеченности экотопов. Однако изменение биометри-

ческих показателей кустов в различных элементах гипсометрического профиля необходимо интерпретировать с учетом возрастной структуры популяции.

Так, в условиях ванашимахинской популяции наибольшие размеры (высота 3,1 м, диаметр 3,1 м) кустов отмечены на уступе, где сосредоточены особи разных возрастов и генеративных состояний с максимально возможными в данных экологических условиях биометрическими показателями (табл. 3). Наименьшие размеры (1,0 м и 1,3 м) отмечены в условиях тылового шва, несмотря на большую влагообеспеченность этого элемента профиля. На последнем элементе представлены в основном более молодые растения (ювенильные, иматурные и виргинильные), оказались они здесь в результате скатывания шишкоягод с уступа и бровки и произрастают в более благоприятных условиях среды.

**Таблица 3.** Биометрические показатели кустов *J. oblonga* по элементам рельефа

Высота над ур. м.	Биометрия куста	Элементы гипсометрического профиля				Элементы природного ландшафта			
		бровка	площадка	тыловой шов	уступ	склон	придорожный обрыв	ложбина, лощина, овраг	гребень
870	h	1,2±0,12	–	1,0±0,13	3,1±0,61	1,4±0,13	–	1,1±0,27	–
	d	1,6±0,18	–	1,3±0,18	3,1±0,3	1,6±0,15	–	1,5±0,32	–
1525	h	1,8±0,14	1,2±0,4	2,1±0,3	1,4±0,09	1,8±0,08	–	1,9±0,11	1,7±0,08
	d	2,3±0,19	1,6±0,5	2,6±0,4	1,8±0,12	2,0±0,1	–	2,2±0,11	2,2±0,15
1750	h	1,9±0,22	1,7±0,11	2,1±0,33	1,9±0,18	1,9±0,11	1,2±0,30	–	–
	d	2,5±0,32	2,0±0,2	2,3±0,37	2,2±0,23	2,3±0,18	1,5±0,60	–	–

В условиях высокогорной чародинской и среднегорной гунибской популяций наибольшие биометрические показатели (2,1 м – высота куста, 2,6 м и 2,3 м диаметр, соответственно) отмечены в условиях тылового шва. Наименьшая высота (1,2 и 1,7 м соответственно) и диаметр (1,6 и 2,0 м соответственно) кустов отмечены в этих популяциях на площадке террас, где у светолюбивых растений *Juniperus* формируются конкурентные взаимоотношения с другими представителями древесной флоры.

В природных ландшафтах можжевельниковые редколесья повсеместно произрастают на склонах, при этом биометрические показатели кустов увеличиваются с высотой над уровнем моря от 1,4 м до 1,9 м по высоте и от 1,6 м до 2,3 м – по диаметру. На придорожных откосах можжевельники встречаются редко, имеют более компактную форму, а биометрические показатели меньше по сравнению с особями на склонах в 0,6–0,7 раза. Особи можжевельника, произрастающие на гребнях, также имеют меньшие размеры.

По ложбинам и оврагам *J. oblonga* отмечен в ванашимахинской и чародинской популяциях. При этом на высоте 1525 м в этих элементах ландшафта высота и диаметр кустов наибольшие для популяции, что вполне объясняется большей влагообеспеченностью ложбин и оврагов. На высоте 870 м над уровнем моря (ванашимахинская популяция) биометрические показатели кустов *J. oblonga* несколько ниже в условиях ложбины, что можно объяснить относительной их молодостью.

### Выводы

Можжевельник продолговатый – вид с широкой экологической пластичностью, которая обеспечивает его способность к произрастанию в различных высотных и соляных условиях Низменного и Горного Дагестана.

Растения *J. oblonga* могут одновременно произрастать на склонах различных экспозиций одного хребта, однако при ухудшении условий среды предпочтение отдается склонам северных и смежных экспозиций. При этом в неблагоприятных условиях даже незначительные изменения ландшафтно-экологической обстановки ведут к изменению жизненно важных показателей (рост, плодоношение, уровень виталитета), в том числе биоморфологических показателей как индикаторов адаптивности кустов.

Биоморфологические адаптации кустов проявляются и при изменении микроусловий произрастания в пределах биотопа в различных элементах гипсометрического профиля террас.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексеев Б.Д.* Изучение распространения и запасов сырья // Растительные ресурсы Дагестана. Ч. 2. Махачкала: Изд-во ДГУ, 1979. С. 51–58.
2. *Алексеев Б.Д.* Распространение видов *Juniperus* L. в Дагестане и их химический состав // Растительные ресурсы. 1980. Т. 16, № 2. С. 219–224.
3. *Язан П.Г.* Можжевельник длиннолистный на Терских песках // Природа. 1954. № 4. С. 113.
4. *Гурлев И.А.* Природные зоны Дагестана. Махачкала: Дагучпедгиз, 1972. 211 с.
5. *Керимханов С.У.* Почвы Дагестана. Махачкала: Дагкнигиздат, 1976. 120 с.

Поступила в редакцию 20.10.2025 г.

Принята к печати 24.12.2025 г.

\* \* \*

*Садыкова Гульнара Алиловна*, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Горный ботанический сад Дагестанского федерального исследовательского центра РАН; e-mail: sadykova\_gula@mail.ru

*Gulnara A. Sadykova*, Candidate of Biology, senior researcher, Mountain Botanical Garden of the Daghestan Federal Research Centre of RAS; e-mail: sadykova\_gula@mail.ru