

**СТРУКТУРА ПРИРОДНОГО КОМПЛЕКСА
ПИЦУНДСКОСОСНОВО-ВЫСОКОМОЖЖЕВЕЛОВЫХ ЛЕСОВ
И СОПУТСТВУЮЩИХ ИМ БИОТОПОВ КРЫМСКОГО
СУБСРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ**

Рыфф Л. Э.

*ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН», г. Ялта, Российская Федерация,
e-mail: lyubov.ryff@yandex.ru*

Аннотация: Данна биотопическая, фитоценотическая и флористическая характеристика природного комплекса пицундскоосново-высокоможжевеловых лесов и сопутствующих им биотопов Горного Крыма. В составе комплекса выявлены сообщества 14 классов растительности и 26 биотопов, относящихся к пяти типам высшего иерархического уровня EUNIS habitat classification. Флора включает 647 видов из 310 родов 69 семейств сосудистых растений. Выделено пять подкомплексов: 1 — массивы плотных бескарбонатных пород; 2 — эрозионные ландшафты на среднеюрских тяжёлых глинах; 3 — известняковые массивы Юго-Восточного Крыма; 4 — известняковые массивы Юго-Западного Крыма; 5 — эрозионные ландшафты на флише таврической серии и средней юры. Для каждого подкомплекса приведены картосхема распространения в Крыму, перечни местообитаний, классов растительности, специфические и дифференцирующие виды флоры, оценено флористическое богатство. Установлено, что наибольшим биотопическим и фитоценотическим разнообразием и флористическим богатством характеризуется подкомплекс известняковых массивов Юго-Западного Крыма, а самым своеобразным по составу и структуре компонентов является подкомплекс эрозионных ландшафтов на тяжёлых глинах.

Ключевые слова: природный комплекс, сосново-можжевеловые леса, биотопы, EUNIS habitat classification, *Pinus brutia* Ten., *Juniperus excelsa* M.Bieb., Крым

Введение

В качестве основного типа лесной растительности Южного берега Крыма (ЮБК) часто приводятся дубово-можжевеловые или можжевелово-дубовые леса [Малеев, 1948; Рубцов, 1978]. Однако в фитоценотическом аспекте такое определение не вполне правомерно, так как пущистодубовые и высокоможжевеловые сообщества различаются по своему генезису и общему ареалу, приурочены к разным экотопам и характеризуются разным экологическим оптимумом. Смешанные широколиственно-хвойные, и в частности дубово-можжевеловые, фитоценозы, как правило, индицируют пространственный экотон либо определённую стадию сукцессии; при этом между *Quercus pubescens* Willd. и *Juniperus excelsa* M.Bieb., а также между группами сопряжённых с ними видов, существуют конкурентные взаимоотношения [Васильев, 1931; Малеев, 1933; Малеев, 1948; Станков, 1933; Шведчикова, 1983; Рыфф, 2021].

В то же время леса и редколесья из *Pinus brutia* Ten. var. *pityusa* (Gordon et Glend.) Silba и *Juniperus excelsa* в Южном Крыму образуют стабильный в пространственно-временном отношении комплекс, устойчивость которого обусловлена общностью ботанико-географического происхождения, характера распространения, экологической приуроченности этих древесных пород и формируемых ими сообществ. *Pinus brutia* — вид восточносредиземноморского распространения, имеющий эксклавы в Переднеазиатском регионе, его ареал на большей части пересекается с областью распространения *J. excelsa*. Во многом близки эти виды и экологически, обычно они

занимают сухие открытые каменистые склоны. При этом *P. brutia* тяготеет к самому нижнему, приморскому поясу, часто образуя там монодоминантные леса, а основные массивы можжевеловых сообществ формируются немного выше и дальше от морского побережья. Для промежуточной зоны характерны стабильные смешанные редколесья. По мнению Я. П. Диудха (1992), замещение сосны можжевельником происходит по мере уменьшения влажности. Несомненно, определяющую роль играет и характер биотопов. Доказано, в частности, что лимитирующими факторами для пицундской сосны являются низкий уровень влагонакопления и невысокое количество гумуса в почве, наблюдаемые на более крутых и удалённых от моря склонах [Коба, Макаров, 2024]. Можжевельник высокий более устойчив к таким неблагоприятным условиям, как бедность субстрата и сухость экотопа, что позволяет ему успешно закрепляться на участках, непригодных для произрастания других древесных пород [Плугатар, Яриш, 2010]. Однако очевидно, что сосна пицундская и можжевельник высокий имеют во многом сходные требования к условиям среды, успешно сосуществуют и образуют единый природный комплекс сосново-можжевеловых лесов вместе с сопутствующими им нелесными биотопами.

Представления о ботанико-географическом и фитоценотическом единстве сообществ *Pinus brutia* и *Juniperus excelsa* и их отличии от широколистенных, в частности дубовых, лесов находят всё больше сторонников [Шведчикова, 1983; Диудх, Вакаренко, Шеляг-Сосонко, 1986; Рыфф, 2021]. И если раньше эти фитоценозы рассматривались в составе класса *Quercetea pubescens* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959, а в Средиземноморье отчасти и в составе *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Bolds et O. de Boldis in A. Bolds y Vayreda 1950 [Диудх, Вакаренко, Шеляг-Сосонко, 1986; Корженевский и др., 2003; Ketenoglu et al., 2010; Matevski et al., 2010; Mucina et al., 2016], то впоследствии их стали относить к особому классу горных сосново-можжевеловых сообществ *Juniper-Pinetea sylvestris* Rivas-Mart. 1965 [Mucina et al., 2016; Ермаков, 2020; Kavgaci et al., 2021]. Недавно выдвинута новая концепция отдельного класса растительности — *Pinetea halepensis* Bonari et M. Chytrý 2021 для описания сосновых лесов приморского пояса Средиземноморья и Причерноморья [Bonari et al., 2021]. Союз *Jasmino fruticantis-Juniperion excelsae* Didukh, Vakarenko et Shelyag-Sosonko ex Bonari et al. 2021, который обобщает пицундско-сосново-высокоможжевеловые леса и редколесья Крыма, также был включён в этот класс. Сюда же отнесён союз *Campanulo sibiricae-Pinion brutiae* Litvinskaya et Postarnak ex Mucina in Mucina et al. 2016, характеризующий фитоценозы пицундской сосны на Черноморском побережье Кавказа, тогда как можжевеловые редколесья этого региона по-прежнему рассматриваются в рамках *Quercetea pubescens* [Белоновская, Морозова, 2021]. Такие синтаксономические решения нуждаются в более детальном обосновании, уточнении и доработке, но в целом, очевидно, отражают существующие природные закономерности. Сосново-можжевеловые сообщества Северного Причерноморья обладают существенной флористической спецификой по сравнению с аналогичными синтаксонами Средиземноморья [Bonari et al., 2021]. Между самими крымскими и кавказскими сообществами сосны пицундской также наблюдаются заметные отличия во флористическом составе [Малеев, 1927; Малеев, 1948]. Несмотря на это, имеется и хорошо выраженное общее флористическое ядро. Биогеографическое единство указанного типа растительности косвенно подтверждается ареалогическим анализом входящих в его состав характерных компонентов травяного яруса, что было показано нами на примере редкого вида — *Alyssum smyrnaeum* C.A.Mey., который тесно связан с сообществами *Pinus brutia* практически по всей области распространения [Плыинска et al., 2021]. Доказано также существование как в Крыму, так и в Средиземноморье специфического микокомплекса, приуроченного к сообществам сосны брутийской [Саркина, Рыфф, 2022]. К вышеуказанному природному комплексу в большей или меньшей степени тяготеет и целый ряд других таксонов, синтаксонов и биотопов. Установить, из каких именно компонентов формируется данный комплекс и в каких пространственно-географических

и экологических вариантах он представлен в Крыму, важно для теоретического понимания принципов организации растительного покрова, а также для более точного определения положения Крымского полуострова в системе глобального ботанико-географического районирования. С учётом высокой созологической значимости пицундкососново-высокоможжевеловых лесов, которые сложены охраняемыми в Крыму видами [Красная книга … , 2015; Красная книга … , 2018] и рассматриваются как реликтовые и нуждающиеся в особом внимании и специальных мерах охраны [Плугатар, Яриш, 2010; Плугатарь, 2015], эта проблема актуальна и для разработки и внедрения национальной природоохранной стратегии [Рыфф, 2022].

Цель данного исследования — установить структуру природного комплекса пицундкососново-высокоможжевеловых лесов и сопутствующих им нелесных биотопов Крымского Субсредиземноморья и выявить флористические, синтаксономические и биотические особенности входящих в его состав подкомплексов.

Материал и методы

Объектом исследования был природный комплекс пицундкососново-высокоможжевеловых лесов и связанных с ними нелесных биотопов Южного Крыма, и в первую очередь его ботаническая составляющая. Под природным комплексом в данном случае следует понимать совокупность генетически связанных биотопов, приуроченных к ограниченной территории и выходам определённых горных пород, в пределах которой проходит цикл сукцессионных смен растительных сообществ либо наблюдается динамическое равновесие их системы.

Природный комплекс пицундкососново-высокоможжевеловых лесов и сопутствующих им нелесных биотопов Крымского Субсредиземноморья включает чистые сообщества сосны пицундской, чистые сообщества можжевельника высокого и смешанные сосново-можжевеловые редколесья [Шведчикова, 1983; Рыфф, 2021], а также пространственно прилегающие к ним и связанные с ними единством абиотических и биотических процессов участки, занятые другими типами древесно-кустарниковой и травянистой растительности, каменистые и приморские местообитания.

Анализируемый природный комплекс располагается в южной части Горного Крыма от Карадага на востоке до окрестностей Севастополя на западе, на склонах Главной гряды Крымских гор, в нижнем и среднем высотных поясах от уровня моря и, как правило, до высоты 400–700 м (рис. 1). Общая площадь высокоможжевеловых сообществ около 3,3 тыс. га, пицундкососновых — 662 га [Плугатарь, 2015].

В работе применён методический подход, который включает сравнительный анализ природных комплексов разного уровня в биотическом, фитоценотическом и флористическом аспектах. Ранее он был апробирован при изучении стационарных мониторинговых участков известняковых ландшафтов Гурзуфского амфитеатра и ЮБК в целом [Рыфф, Природный комплекс известняковых … , 2024; Рыфф, Флора … , 2024]. При анализе природного комплекса использованы результаты многолетних (1995–2024 гг.) исследований, а также критически пересмотренные опубликованные материалы автора и другие литературные сведения [Рыфф, Волокитин, 2007; Дідух, Кузьманенко, 2008; Шатко, Миронова, 2008; Василенко, Кузьманенко, 2009; Крайнюк, 2012; Крайнюк, Голубева, 2014; Рыфф, Биотопическая … , 2017; Рыфф, Редкие … , 2017; Рыфф, Крайнюк, 2017; Крайнюк, Рыфф, 2019; Крайнюк, Рыфф, 2022]. Полевые работы проводились по традиционной методике [Голубев, Корженевский, 1985], включающей выполнение геоботанических описаний, составление флористических списков, а также сбор гербарных образцов и фотографирование изучаемых объектов. При выделении подкомплексов использовались данные по рельефу, геологии и характеристике почвообразующих пород Горного

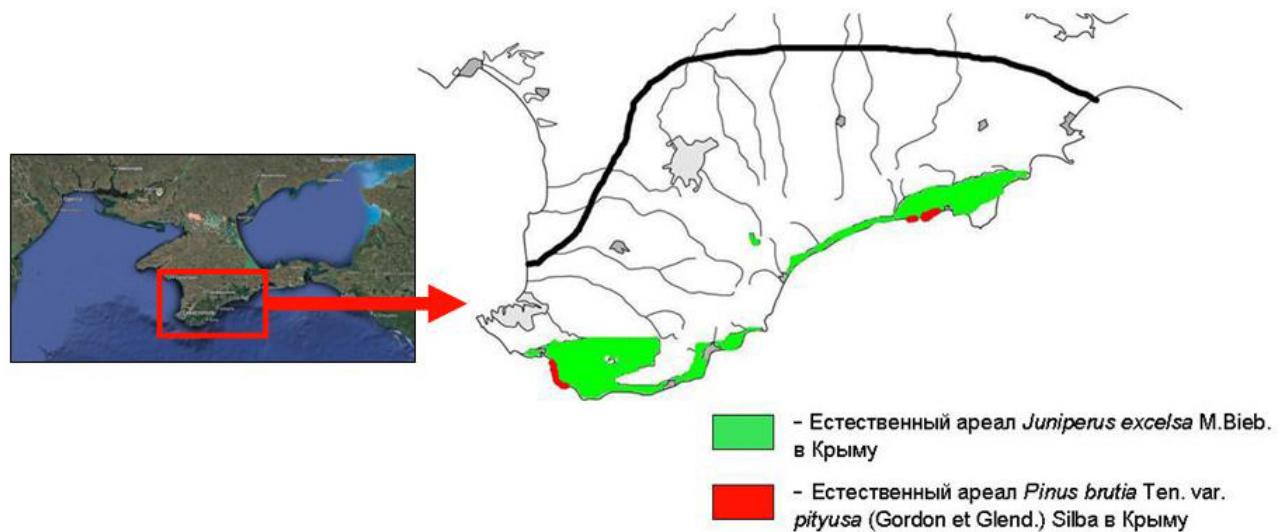


Рис. 1. Картосхема размещения природного комплекса пицундкососново-высокоможжевеловых лесов и сопутствующих биотопов в Крыму

Крыма [Кочкин, 1967; Муратов, 1973; Юдин, 2011]. Выявление биотопов проводилось на основании их диагноза и комбинации характерных видов по данным экспертной системы [Chytrý et al., 2020; Chytrý et al., 2024]. Кодировка и наименование биотопов соответствуют EUNIS habitat classification [EUNIS habitat type ...]. Объём классов растительности и их номенклатура приняты согласно актуальной концепции растительности Европы [Mucina et al., 2016; Bonari et al., 2021]. При составлении флористических списков и геоботанических описаний учитывались только спонтанно произрастающие высшие сосудистые растения. Их идентификация осуществлялась по классическим сводкам [Определитель высших ..., 1972; Определитель высших ..., 1987]. Номенклатура и объём таксонов соответствуют международным базам данных [Euro+Med PlantBase, 2006+; IPNI; POWO, 2017], также учитывались современные представления о составе флоры Крыма [Ена, 2012]. Под специфическими видами того или иного подкомплекса понимались таксоны, отмеченные в рамках данного исследования только в пределах указанного подкомплекса. Дифференцирующими видами считались таксоны, присутствующие в некоторых из анализируемых подкомплексов и, как правило, приуроченные к определённому типу горных пород (карбонатных или бескарбонатных), природно-климатической зоне либо отражающие степень антропогенного влияния. Специфическими для подкомплексов синтаксонами и биотопами также считались те, которые были выявлены только в данном природном подкомплексе. Для анализа структуры флоры применялись классические методы сравнительной флористики [Толмачев, 1986; Хохряков, 2000].

Результаты и обсуждение

В ландшафтной структуре природного комплекса пицундкососново-высокоможжевеловых лесов и сопутствующих им нелесных биотопов Крымского Субсредиземноморья выявлено 26 генетически связанных биотопов, относящихся к пяти типам высшего иерархического уровня EUNIS habitat classification [EUNIS habitat type ...]: N (Coastal habitats — приморские местообитания), R (Grasslands and lands dominated by forbs, mosses or lichens — территории, занятые травянистыми сообществами с участием мхов и лишайников), S (Heathland, scrub and tundra — участки, занятые кустарником, вересковые пустоши и тундра), T (Forest and other wooded land — леса

и другие участки с древесной растительностью), U (Inland habitats with no or little soil and mostly with sparse vegetation — биотопы суши без или со слаборазвитым почвенным покровом и разреженной растительностью). Ниже приведён перечень этих местообитаний:

N1212 (Pontic sand beach annual communities — сообщества с доминированием однолетников на песчаных пляжах Понтического региона);

N1213 (Pontic sand beach perennial communities — сообщества с доминированием многолетников на песчаных пляжах Понтического региона);

N221 (Gravel beach communities of the Mediterranean region — гравийно-галечниковые пляжи Средиземноморского региона);

N322 (Mediterraneo-Pontic sea-cliffs and rocky shores — береговые обрывы и скалистые берега Средиземноморско-Понтического региона);

N32424 (Eastern Pontic sea-cliff communities — восточно-понтические сообщества берегового клифа);

N35 (Mediterranean and Black Sea soft sea cliff — береговой клиф из податливых пород на побережье Средиземного и Черного морей);

R122 (Sparsely vegetated weathered rock and outcrop habitats — выветренные скалы и каменистые обнажения с разреженной растительностью);

R13 (Cryptogam- and annual-dominated vegetation on calcareous and ultramafic rock outcrops — растительность известковых и ультраосновных пород с доминированием криптогамных и однолетних видов);

R1B (Continental dry grassland (true steppe) — континентальная сухая травянистая растительность (настоящие степи));

R1D3 (East Mediterranean xeric grassland — ксерофитные травянистые сообщества Восточного Средиземноморья);

S3576 (Mediterraneo-Euxinian deciduous thickets — средиземноморско-эвксинскиешибляковые заросли листопадных кустарников);

S51331 (*Juniperus excelsa* arborescent matorral — редколесья из *Juniperus excelsa*);

S5144 (Aegean pine arborescent matorral — редколесья из *Pinus brutia*);

S516 (Deciduous *Quercus* matorral — редколесья из листопадных дубов);

S51B3 (Eastern Mediterranean high maquis — восточно-средиземноморский высокий маквис);

S52 (Submediterranean pseudomaquis — субсредиземноморский псевдомаквис);

S63F (Eastern *Helianthemum* and *Fumana* garrigues — гаррига с доминированием *Helianthemum* и *Fumana* в Восточном Средиземноморье);

S63V (Crimean garrigues — крымская гаррига);

S66 (Mediterranean halo-nitrophilous scrub — средиземноморские гало-нитрофильные кустарниковые сообщества);

S75 (Eastern Mediterranean mountain hedgehog-heath — горные фриганоидные сообщества с доминированием колючих кустарников в Восточном Средиземноморье);

T3A5 (*Pinus brutia* forests — леса из *Pinus brutia*);

T3D7 (Greek *Juniper excelsa* forests — леса из *Juniperus excelsa*);

U24 (Mediterranean siliceous screes — осьпи из коллювия силикатных пород в Средиземноморье);

U2A (Crimean base-rich screes — осьпи из коллювия основных пород в Крыму);

U34 (Mediterranean siliceous inland cliff — удалённые от моря скалы из силикатных пород в Средиземноморье);

U38 (Mediterranean base-rich inland cliff — удалённые от моря скалы из основных пород в Средиземноморье).

Растительность анализируемого природного комплекса относится к 14 классам системы Ж. Браун-Бланке в её современной интерпретации [Mucina et al., 2016; Bonari et al., 2021]: *Cakiletea maritimae* Tx. et Preising in Tx. ex Br.-Bl. et Tx. 1952, *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952, *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955, *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947, *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973, *Stipo-Trachynietea distachyae* S. Brullo in S. Brullo et al. 2001, *Helianthemetea guttati* Rivas Goday et Rivas-Mart. 1963, *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. in A. Bolòs y Vayreda 1950, *Crataego-Prunetea* Tx. 1962 nom. conserv. propos., *Pinetea halepensis* Bonari et Chytrý in Bonari et al. 2021, *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959, *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Bolòs et O. de Bolòs in A. Bolòs y Vayreda 1950, *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977, *Drypidetea spinosae* Quézel 1964.

Флора природного комплекса пицундскоосново-высокоможжевеловых лесов и сопутствующих им нелесных биотопов представлена 647 видами из 310 родов 69 семейств сосудистых растений.

В изученном природном комплексе на основании различий типа коренной горной породы, композиций биотопов и растительных сообществ выделено пять подкомплексов: 1 — массивы плотных бескарбонатных пород; 2 — эрозионные ландшафты на среднеюрских тяжёлых глинах; 3 — известняковые массивы Юго-Восточного Крыма; 4 — известняковые массивы Юго-Западного Крыма; 5 — эрозионные ландшафты на флише таврической серии и средней юры [Рыфф, Природный комплекс сосново- ... , 2024].

В каждом подкомплексе выявлен состав биотопов и соответствующих им классов растительности. Проанализировано распределение видового состава флоры по подкомплексам, типам местообитаний и классам растительности. Установлено, что изученный природный комплекс во флористическом отношении представляет собой единое целое, так как в нём формируется крупное общее ядро флоры. В то же время каждый подкомплекс, большинство биотопов и синтаксонов характеризуются наличием больших или меньших по объёму групп специфических видов, часто стенотопных, а также дифференцирующих таксонов, которые вместе можно рассматривать как флористический диагностический блок подкомплекса.

Подкомплекс № 1 (ПК 1)

Включает массивы плотных бескарбонатных среднеюрских и верхнеюрских пород: магматических (интрузивных и эфузивных), пирокластических, песчаников, конгломератов.

Основные районы расположения: горные массивы Кара-Даг, Папая-Кая, Аю-Даг, окрестности Нового Света, Весёлого, Фороса, Резервного и Балаклавы (рис. 2).

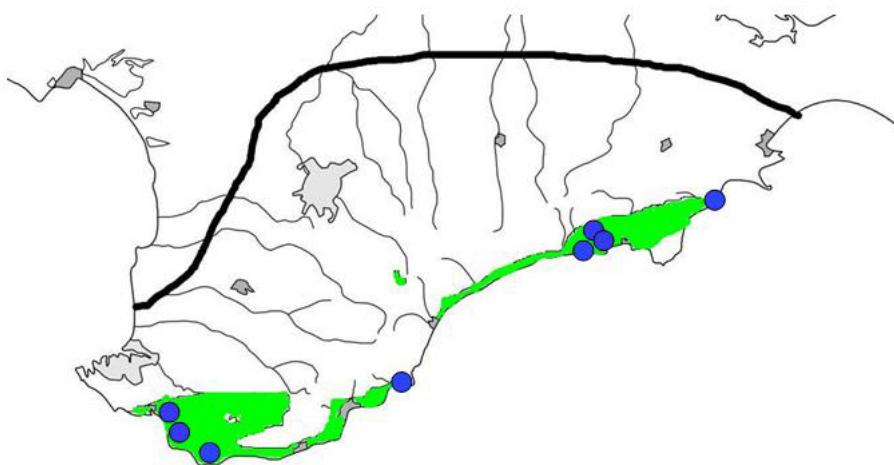
Данный подкомплекс включает следующие биотопы (звёздочкой * здесь и далее отмечены местообитания, специфические для данного подкомплекса): N221, N322, R122*, R1B, R1D3, S3576, S51331, S5144, S516, S75*, U24, U34*.

Для него характерны растительные сообщества таких классов, как *Cakiletea maritimae*, *Crithmo-Staticetea*, *Pinetea halepensis*, *Quercetea pubescentis*, *Crataego-Prunetea*, *Festuco-Brometea*, *Sedo-Scleranthetea*, *Helianthemetea guttati*, *Stipo-Trachynietea distachyae*, *Asplenietea trichomanis*, *Drypidetea spinosae*.

Флористическое богатство оценивается в 341 вид из 191 рода 52 семейств сосудистых растений.

Специфические виды флоры: *Aegilops peregrina* (Hack.) Maire et Weiller, *Astragalus arnacantha* M.Bieb., *Astragalus sinaicus* Boiss., *Buglossoides incrassata* (Guss.) I.M.Johnst. subsp. *incrassata*, *Campanula erinus* L., *Cerastium schmalhausenii* Pacz., *Chaenorhinum minus* (L.) Lange, *Hemionitis marantae* (L.) Christenh., *Rumex acetosella* L., *Verbascum banaticum* Schrad.

Дифференцирующие виды флоры: *Pinus brutia* var. *pityusa*, *Alyssum smyrnaeum*, *Euphorbia ledebourii* Boiss., *Filago arvensis* L., *Helianthemum ledifolium* (L.) Mill. subsp. *lasiocarpum* (Desf. ex Jacques et Hérincq) Nyman, *Hippocratea ciliata* Willd., *Lathyrus saxatilis* (Vent.) Vis., *Lathyrus setifolius* L., *Minuartia montana* L. subsp. *wiesneri* (Stapf) McNeill, *Myosotis refracta* Boiss., *Pterocephalus plumosus* (L.) F.Dietr., *Scleranthus annuus* L. subsp. *collinus* (Hornung ex Opiz) Schübl. et G.Martens, *Sedum aetnense* Tineo, *Sedum cespitosum* (Cav.) DC., *Sedum rubens* L., *Sedum urvillei* DC., *Silene supina* M. Bieb., *Stachys angustifolia* M.Bieb., *Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski, *Theligonum cynocrambe* L., *Trifolium arvense* L., *Trifolium hirtum* All., *Valeriana echinata* L., *Vicia ervilia* (L.) Willd., *Vicia hirsuta* (L.) Gray.



А



Б



В



Г

Рис. 2. Картосхема расположения подкомплекса № 1 — массивов плотных бескарбонатных пород (А) и некоторые биотопы, входящие в его состав: Б — высокоможжевеловое редколесье на выходах конгломератов в окрестностях Балаклавы, В — пицундкососново-можжевеловое редколесье на массиве Папая-Кая в окрестностях Весёлого, Г — петрофитные сообщества с участием *Juniperus excelsa* на юго-западном склоне горы Аю-Даг

Примечания. В состав подкомплекса включены массивы, сложенные разными горными породами, поэтому этот подкомплекс неоднороден и может быть разделён на ряд более мелких единиц. Объединяющим их фактором является существенное преобладание силикатов над карбонатами в химическом составе почвообразующих пород [Кочкин, 1967], что отражается на специфике флористического состава, а также на синтаксономической и биотопической структуре подкомплекса. В диагностическом блоке флоры можно выделить группу кальцефобных видов, таких как *Cerastium schmalhausenii*, *Hemionitis marantae*, *Rumex acetosella*, *Sedum aetnense*, *Sedum cespitosum*, *Sedum rubens*, *Stachys angustifolia*, *Trifolium hirtum*, *Vicia ervilia*.

Подкомплекс № 2 (ПК 2)

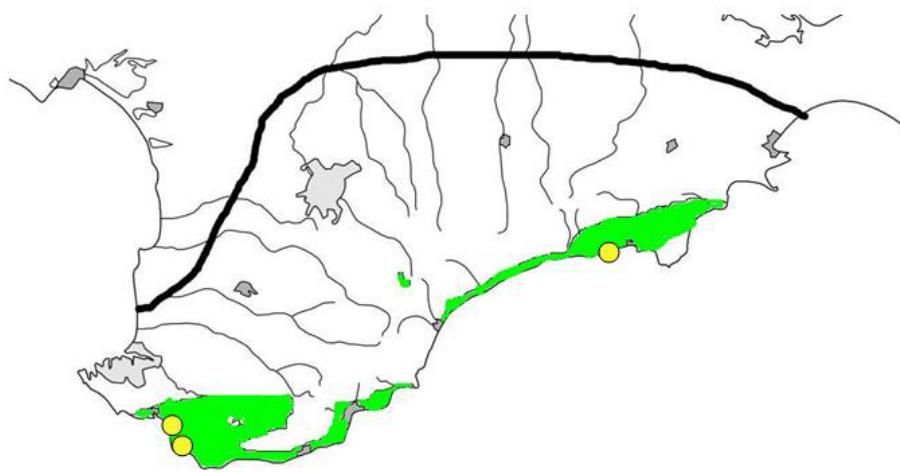
Обобщает приморские эрозионные ландшафты на среднеюрских тяжёлых глинах, алевролитах и четвертичных суглинках, часто засоленных.

Районы распространения: Новый Свет, Батилиман, окрестности Балаклавы (урочище Аязьма) (рис. 3).

Характерные биотопы: N1213, N221, N35, R1B, S3576, S51331, S5144, S516, S66*, T3A5*.

Классы растительности (звездочкой * здесь и далее отмечены классы растительности, специфические для данного подкомплекса): *Cakiletea maritimae*, *Crithmo-Staticetea*, *Pinetea halepensis*, *Quercetea pubescentis*, *Crataego-Prunetea*, *Festuco-Brometea*, *Festuco-Puccinellietea**

Флористическое богатство: 180 видов из 128 родов 43 семейств.



A



Б



В



Г

Рис. 3. Картосхема расположения подкомплекса № 2 — приморских эрозионных ландшафтов на среднеюрских тяжёлых глинах (А) и некоторые биотопы, входящие в его состав: Б — пицундскососновый лес на приморских склонах в окрестностях Балаклавы, В — бедленды юго-восточнее Балаклавы, Г — пицундскососновое редколесье на крутых приморских склонах в Новом Свете

Специфические виды флоры: *Astragalus guttatus* Banks et Sol., *Camphorosma monspeliacia* L., *Capparis spinosa* L. var. *herbacea* (Willd.) Fici, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Lappula patula* (Lehm.) Menyh., *Limonium scoparium* (Pall. ex Willd.) H.Arnaud, *Rochelia retorta* (Pall.) Lipsky, *Zygophyllum fabago* L.

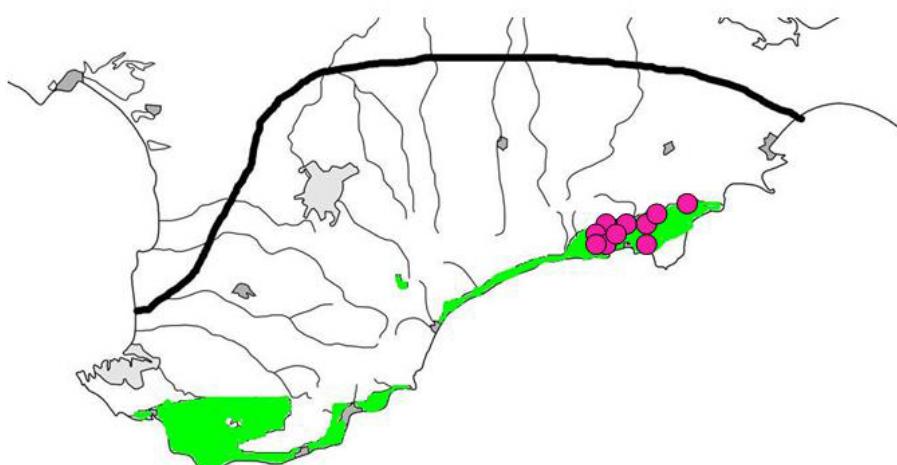
Дифференцирующие виды флоры: *Pinus brutia* var. *pityusa*, *Alyssum smyrnaeum*, *Filago arvensis*, *Helianthemum ledifolium* subsp. *lasiocarpum*, *Ornithogalum navaschinii* Agapova, *Scleranthus annuus* subsp. *collinus*, *Sedum cespitosum*, *Sedum rubens*.

Примечания. В состав подкомплекса наряду с крутыми склонами, сложенными преимущественно среднеюрскими алевролитами, входят застраивающие сосной пицундской приморские бедленды на выходах тяжёлых вязких глин со специфической флорой и растительностью, а также участки четвертичных отложений карангатской морской террасы. Это единственный подкомплекс, где в наиболее благоприятных эдафических и гидрологических условиях пониженных элементов рельефа формируются не только редколесья, но и леса с сомкнутым покровом и абсолютным доминированием сосны пицундской. Среди специфических видов флоры преобладают растения-эрзофилы.

Подкомплекс № 3 (ПК 3)

Известняковые массивы (олистолиты) Юго-Восточного Крыма, сформированные плотными рифовыми верхнеюрскими известняками.

Районы распространения: окрестности Судака, Краснокаменки (урочище Кизил-Таш) (рис. 4).



А



Б



В



Г

Рис. 4. Картосхема расположения подкомплекса № 3 — известняковых массивов Юго-Восточного Крыма (А) и некоторые биотопы, входящие в его состав: Б — общий вид пицундскососново-высокоможжевеловых редколесий в Новом Свете, В — старое высокоможжевеловое редколесье (Новый Свет), Г — высокоможжевеловое редколесье на осыпном известняковом склоне в Кизил-Таше

Характерные биотопы: N221, N322, N32424*, R13, R1B, S3576, S51331, S5144, U2A, U38.

Классы растительности: *Cakiletea maritimae*, *Crithmo-Staticetea*, *Pinetea halepensis*, *Quercetea pubescantis*, *Crataego-Prunetea*, *Festuco-Brometea*, *Sedo-Scleranthea*, *Asplenietea trichomanis*, *Drypidetea spinosae*.

Флористическое богатство: 271 вид из 172 родов 50 семейств.

Специфические виды флоры: *Brassica elongata* Ehrh. subsp. *pinnatifida* (Schmalh.) Greuter et Burdet, *Minuartia hamata* (Hausskn. et Bornm.) Mattf.

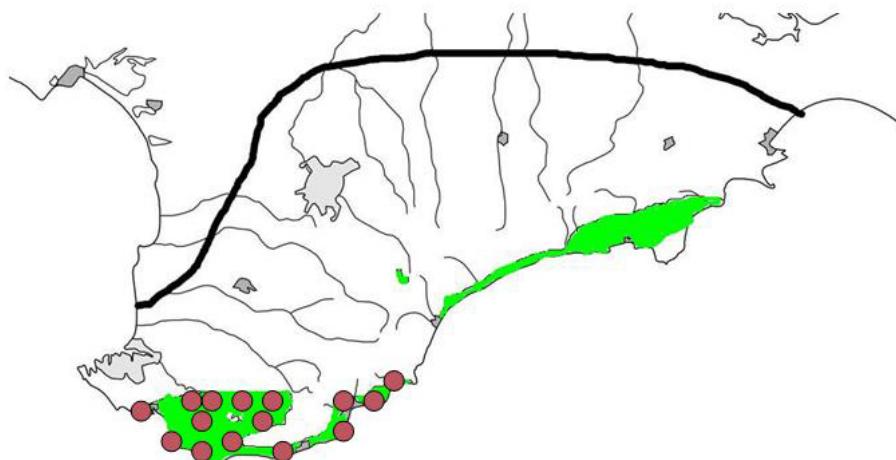
Дифференцирующие виды флоры: *Pinus brutia* var. *pityusa*, *Euphorbia ledebourii*, *Myosotis refracta*, *Ornithogalum navaschinii*, *Silene supina*, *Valeriana echinata*, *Valerianella falconida* Shvedtsch.

Примечания. Во флористическом отношении подкомплекс имеет широкие связи с другими подкомплексами анализируемого комплекса, а также с известняковыми биотопами яйл и предгорий Крыма. Среди немногочисленных диагностических видов выделяются кальцефилы *Brassica elongata* subsp. *pinnatifida*, *Minuartia hamata*, *Valerianella falconida*.

Подкомплекс № 4 (ПК 4)

Известняковые массивы нижнего и среднего высотного пояса Юго-Западного Крыма на выходах рифовых и слоистых верхнеюрских известняков, брекчий, карбонатных плиоцен-четвертичных глин и суглинков.

Основные районы распространения: Гурзуф, мыс Мартъян, окрестности Ялты, Ореанда, мыс Ай-Тодор, Симеиз, Форос, Ласпи, мыс Аия, высоты Кая-Баш, Байдарская долина, Чернореченский каньон, каньон Сухой речки, гора Гасфорта и прилегающая территория (рис. 5).



А



Б



В



Г

Рис. 5. Картосхема расположения подкомплекса № 4 — известняковых массивов Юго-Западного Крыма (А) и некоторые биотопы, входящие в его состав: Б — общий вид высокоможжевеловых редколесий в Чернореченском каньоне, В — кальцефильный вариант крымской гарриги в Гурзуфе, Г — молодое высокоможжевеловое редколесье и кальцефильный эфемеретум в окрестностях Фороса

Характерные биотопы: N221, N322, R13, R1B, R1D3, S3576, S51331, S5144, 51B3*, S52, S63F*, S63V, T3D7*, U2A, U38.

Классы растительности: *Cakiletea maritimae*, *Crithmo-Staticetea*, *Pinetea halepensis*, *Quercetea pubescentis*, *Quercetea ilicis*, *Crataego-Prunetea*, *Festuco-Brometea*, *Sedo-Scleranthesetea*, *Stipo-Trachynietea distachyae*, *Ononio-Rosmarinetea**, *Asplenietea trichomanis*, *Drypidetea spinosae*.

Флористическое богатство: 492 вида из 266 родов 63 семейств.

Специфические виды флоры: *Lysimachia linum-stellatum* L., *Arbutus andrachne* L., *Avena clauda* Durieu, *Bifora testiculata* (L.) Spreng., *Valeriana rubra* L., *Cercis siliquastrum* L., *Erysimum cheiri* (L.) Crantz, *Cypressus sempervirens* L., *Fraxinus ornus* L., *Fumana thymifolia* (L.) Webb, *Hippocrepis biflora* Spreng., *Laurus nobilis* L., *Medicago brachycarpa* Fisch. ex M.Bieb., *Medicago medicaginoides* (Retz.) E.Small, *Trigonella spicata* Sm., *Trigonella strangulata* Boiss., *Vicia orientalis* (Boiss.) Bég. et Diratz.

Дифференцирующие виды флоры: *Bupleurum fruticosum* L., *Hippocrepis ciliata*, *Lathyrus saxatilis*, *Lathyrus setifolius*, *Minuartia montana* subsp. *wiesneri*, *Pterocephalus plumosus*, *Rhamnus alaternus* L., *Sedum urvillei*, *Theligonum cynocrambe*, *Valeriana echinata*, *Valerianella falconida*, *Viburnum tinus* L.

Примечания. Подкомплекс выделен на основе общности литологического состава почвообразующих пород и флористических особенностей известняковых массивов. Он может быть разделён на две части: западный район Южного берега Крыма (юго-западный участок Массандровской олистостромы [Юдин, 2011]) и юго-западную оконечность Главной гряды (юго-западный участок Горнокрымской олистостромы [Юдин, 2011]). Каждая из них характеризуется своим составом специфических видов флоры при наличии общего для подкомплекса флористического ядра. При этом отличительной чертой южнобережного района является преобладание видов средиземноморского происхождения, в том числе чужеродных, что отражает как климатические особенности этой территории, так и высокую степень антропогенной преобразованности ландшафтов.

Подкомплекс № 5 (ПК 5)

Эрозионные ландшафты ЮБК на аргиллито-алевролито-песчаниковом терригенном флише таврической серии и средней юры.

Основные районы распространения: от окрестностей Судака до Алушты, Лименская долина, район мыса Сарыч (рис. 6).

Характерные биотопы: N1212*, N1213, N221, N35, R1D3, R1B, S3576, S51331, S516, S52, S63V, U24.

Классы растительности: *Cakiletea maritimae*, *Pinetea halepensis*, *Quercetea pubescentis*, *Quercetea ilicis*, *Crataego-Prunetea*, *Festuco-Brometea*, *Stipo-Trachynietea distachyae*, *Helianthemetea guttati*, *Sedo-Scleranthesetea*, *Ononio-Rosmarinetea*, *Drypidetea spinosae*.

Флористическое богатство: 242 вида из 163 родов 45 семейств.

Специфические виды флоры: *Thymelaea passerina* (L.) Coss. et Germ.

Дифференцирующие виды флоры: *Bupleurum fruticosum*, *Filago arvensis*, *Rhamnus alaternus*, *Scleranthus annuus* subsp. *collinus*, *Sedum aetnense*, *Sedum cespitosum*, *Sedum rubens*, *Stachys angustifolia*, *Taeniatherum caput-medusae*, *Trifolium arvense*, *Trifolium hirtum*, *Viburnum tinus*, *Vicia ervilia*, *Vicia hirsuta*.

Примечания. В состав этого подкомплекса входят песчаные пляжи из тёмного песка (биотоп N1212) — уникальные для ЮБК местообитания, площадь которых существенно сократилась за последние десятилетия. Их растительность, в которой доминируют однолетники, в частности включённый в Красную книгу Республики Крым (2015) *Cakile maritima* Scop. subsp. *euxina* (Pobed.) E.I. Nyárády, можно отнести к исчезающим в регионе сообществам. Набор диагностических видов флоры включает группы травянистых растений-кальцефобов, преимущественно

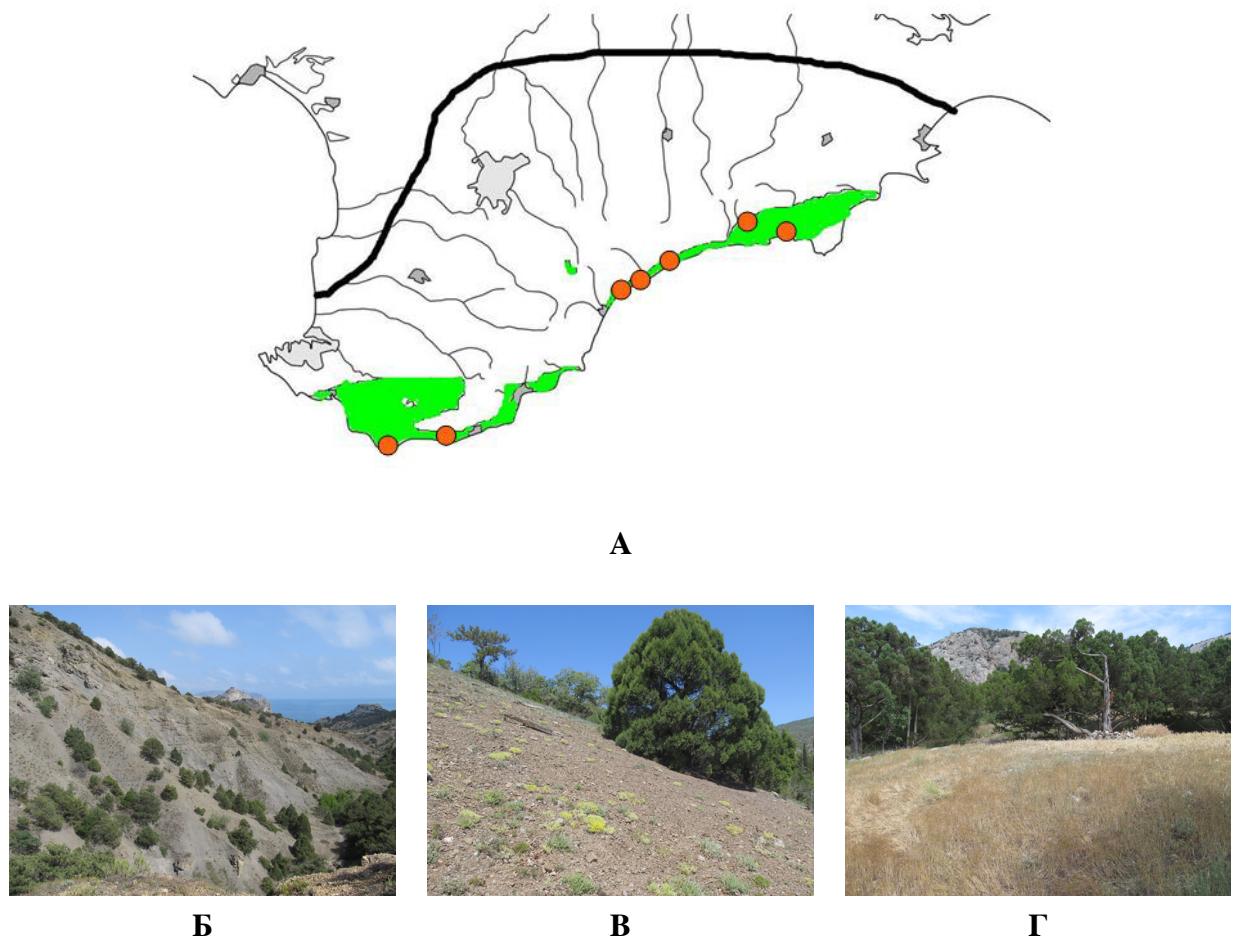


Рис. 6. Картосхема расположения подкомплекса № 5 — эрозионных ландшафтов ЮБК на терригенном флише таврической серии и средней юры (А) и некоторые биотопы, входящие в его состав: Б — высокоможжевеловые редколесья в эрозионном ландшафте на среднеюрском флише западнее Судака, В — молодое высокоможжевеловое редколесье на осыпных сланцевых склонах с разреженной птерофитной растительностью в уроцище Канака, Г — старое высокоможжевеловое редколесье и эфемеретум на мысе Сарыч

однолетников, и натурализовавшихся средиземноморских вечнозелёных кустарниковых экзотов, что сближает данный подкомплекс, с одной стороны, с подкомплексом массивов плотных бескарбонатных пород, с другой — с известняковыми массивами Юго-Западного Крыма.

В результате проведённого анализа установлено, что только в подкомплексе № 1 встречаются биотопы R122 (выветренные скалы и каменистые обнажения с разреженной растительностью), S75 (фриганоидные сообщества с доминированием колючих кустарников в Восточном Средиземноморье), U34 (удалённые от моря скалы из силикатных пород в Средиземноморье). Подкомплекс № 2 уникален присутствием местообитаний S66 (средиземноморские гало-нитрофильные кустарниковые сообщества) и T3A5 (леса из *Pinus brutia*). Только в подкомплексе № 3 выявлен региональный тип приморских биотопов N32424 (восточно-понтические сообщества берегового клифа). Исключительно для подкомплекса № 4 характерны биотопы S51B3 (восточно-средиземноморский высокий маквис), S63F (гаррига с доминированием *Helianthemum* и *Fumana* в Восточном Средиземноморье) и T3D7 (леса из *Juniperus excelsa*). В подкомплексе № 5 отмечен ставший редким для Горного Крыма биотоп N1212 (сообщества с доминированием однолетников на песчаных пляжах Понтического региона). В растительном покрове только для подкомплекса № 2 характерны сообщества класса *Festuco-Puccinellietea*, для подкомплекса № 4 — класса *Ononido-Rosmarinetea*, другие классы растительности отмечены в двух и более подкомплексах.

Флористическое своеобразие подкомплексов проявляется как в разном уровне таксономического богатства (рис. 7), так и в различном составе, объеме и роли отдельных таксонов (табл. 1).

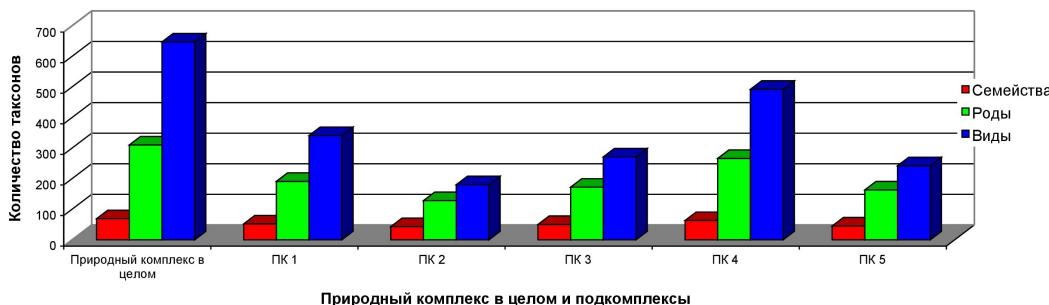


Рис. 7. Таксономическое богатство флор природного комплекса сосново-можжевеловых лесов и сопутствующих им нелесных биотопов Крымского Субсредиземноморья в целом и составляющих его подкомплексов

Установлено, что наибольшим флористическим богатством отличается подкомплекс № 4, включающий известняковые массивы Юго-Западного Крыма, наименьшим — подкомплекс № 2, для которого характерны приморские эрозионные ландшафты на среднеюрских тяжёлых глинах. С одной стороны, этот показатель, как правило, пропорционален площади, занимаемой тем или иным подкомплексом, с другой — он связан со свойствами коренной горной породы, а также со степенью антропогенного влияния. Полученные результаты в целом подтвердили известный факт большего флористического богатства и разнообразия кальцефильной растительности по сравнению с растительностью выходов бескарбонатных пород [Сохадзе, 1982]. Аналогичные закономерности ранее были установлены нами для флоры каменистых обнажений и высокоможжевеловых редколесий Крыма [Рыфф, 2003; Рыфф, Систематическая … , 2024].

Таблица 1
Роль ведущих семейств во флорах природного комплекса сосново-можжевеловых лесов и сопутствующих им нелесных биотопов Крымского Субсредиземноморья и составляющих его подкомплексов

Семейство	Комплекс в целом		ПК 1		ПК 2		ПК 3		ПК 4		ПК 5	
	Ранг	%	Ранг	%	Ранг	%	Ранг	%	Ранг	%	Ранг	%
Fabaceae Lindl.	1	11,75	1	13,49	4	8,89	3	7,01	2	11,18	1	16,53
Poaceae (R.Br.) Barnh.	2	11,44	2	12,9	1	17,22	1	12,92	1	11,99	3	13,64
Asteraceae Bercht. et J.Presl.	3	10,82	3	11,73	2	12,22	2	9,96	3	10,98	2	14,88
Brassicaceae Burnett	4	6,8	5	5,87	3	9,44	5–6	5,54	4	6,3	5	5,79
Apiaceae Lindl.	5–6	4,95	7–8	4,11	7–11	2,78	7	5,17	6	4,67	6–7	4,13
Lamiaceae Martinov	5–6	4,95	6	5,28	7–11	2,78	5–6	5,54	7	4,47	6–7	4,13
Caryophyllaceae Juss.	7	4,79	4	6,16	5	6,11	4	6,27	5	5,49	4	6,2
Boraginaceae Juss.	8	3,4	9	2,93	6	4,44	10–13	2,58	10	2,85	8	3,31
Rosaceae Juss.	9	3,09	7–8	4,11			8	3,69	8	3,25		
Rubiaceae Juss.	10	2,47	10	2,64			10–13	2,58	9	3,05	9	2,89
Caprifoliaceae Juss.							9	3,32				
Asparagaceae Juss.					7–11	2,78						
Chenopodiaceae Vent.					7–11	2,78						
Cistaceae Juss.					7–11	2,78	10–13	2,58				
Euphorbiaceae Juss.							10–13	2,58				
Plantaginaceae Juss.											10	2,48

Примечание: Числовые данные приведены только для семейств, входящих в состав десяти ведущих во флоре данного комплекса или подкомплекса.

Анализ спектра ведущих семейств, как один из главных инструментов сравнительной флористики [Толмачев, 1986; Хохряков, 2000], показал наличие определённых различий в структуре флоры разных подкомплексов (табл. 1). Всего выявлено 16 семейств, входящих в первую десятку хотя бы в одном из подкомплексов. Первую позицию во флоре природного комплекса в целом и подкомплексов на бескарбонатных породах (ПК 1 и ПК 5) занимает семейство Fabaceae, что подтверждают полученные некогда результаты [Рыфф, Систематическая … , 2024]. В то же время в подкомплексах на известняковых обнажениях, а также на глинах в лидеры выходит семейство Poaceae, что характерно и для ряда спектров подобных ценофлор, изученных ранее [Фатерыга, 2010; Рыфф, Систематическая … , 2024]. При этом первая «тройка» всегда включает Fabaceae, Poaceae и Asteraceae, за исключением подкомплекса № 2, где Fabaceae смещается на четвёртую позицию, уступая своё место Brassicaceae. Это доказывает средиземноморский характер флоры анализируемого природного комплекса, относящейся к Fabaceae-типу [Толмачев, 1986; Хохряков, 2000]. Снижение значимости семейства Fabaceae и повышение роли Brassicaceae в подкомплексе № 2, очевидно, объясняется как засолением, так и активным развитием процессов эрозии в глинистом субстрате, что приводит к формированию экстремальных биотопов, в которых крестоцветные, в силу эксплерентной жизненной стратегии многих их представителей, приобретают конкурентное преимущество. В других подкомплексах различные экзогенные геологические процессы тоже развиты достаточно сильно. В таксономической структуре флоры это находит отражение в высоком положении семейств Brassicaceae и Caryophyllaceae, стабильно возглавляющих вторые триады и определяющих соответствующий подтип флоры [Хохряков, 2000]. Эти данные в определённой степени опровергают существовавшее мнение о том, что флора ксерофитных можжевеловых редколесий Крыма и связанных с ними биотопов относится к Lamiaceae-подтипу и близка в этом отношении к среднеазиатским флорам [Дидух, 1992; Хохряков, 2000]. Ни в одном из изученных подкомплексов Lamiaceae не поднимается выше 5–6-го места в спектре, что подтверждает и позволяет шире экстраполировать результаты, ранее полученные нами для можжевеловых редколесий [Рыфф, 2023; Рыфф, Систематическая … , 2024]. Значительная роль Chenopodiaceae в подкомплексе № 2 свидетельствует о туранских связях флоры входящих в него биотопов. Вообще, этот подкомплекс наиболее своеобразен по составу и порядку расположения ведущих семейств.

Большая часть сообществ анализируемого природного комплекса располагается в пределах особо охраняемых природных территорий, созданных для их сбережения [Рыфф, 2023]. Однако некоторые массивы произрастают вне заповедных объектов, в частности в окрестностях Фороса, Голубого Залива, Симеиза, Гаспры, Никиты, Весёлого, Судака, Краснокаменки и других населённых пунктов. Они зачастую подвергаются существенному антропогенному воздействию, в том числе вырубке под застройку. Так, можжевеловое редколесье и примыкающие к нему биотопы с уникальной флорой, богатой редкими и охраняемыми видами [Рыфф, Волокитин, 2007; Красная книга … , 2015], за последние годы были полностью уничтожены в Гурзуфе, в урочищах Мёртвая долина и Гуровка [Рыфф, Флора … , 2024]. Полученные в рамках данного исследования материалы по характеристике природного комплекса сосново-можжевеловых лесов и входящих в него подкомплексов могут быть использованы при объективном планировании расширения сети охраняемых территорий и в целом для усовершенствования природоохранной деятельности, в том числе в рамках ранее предложенной стратегии [Рыфф, 2022].

Выводы

В результате проведённых исследований ландшафтной структуры природного комплекса пицундскососново-высокоможжевеловых лесов и сопутствующих им нелесных биотопов Крымского Субсредиземноморья выявлено 26 биотопов, относящихся к пяти типам высшего иерархического уровня EUNIS habitat classification.

Растительность представлена сообществами 14 классов: *Cakiletea maritimae*, *Crithmo-Staticetea*, *Sedo-Scleranthesetea*, *Festuco-Brometea*, *Festuco-Puccinellietea*, *Stipo-Trachynietea distachyaе*, *Helianthemetea guttati*, *Ononido-Rosmarinetea*, *Crataego-Prunetea*, *Pinetea haleensis*, *Quercetea pubescentis*, *Quercetea ilicis*, *Asplenietea trichomanis*, *Drypidetea spinosae*.

В составе флоры анализируемого природного комплекса зарегистрировано 647 видов из 310 родов 69 семейств сосудистых растений.

В изученном природном комплексе на основании различий типа коренной горной породы, композиций биотопов и растительных сообществ выделено пять подкомплексов: 1 — массивы плотных бескарбонатных пород; 2 — эрозионные ландшафты на среднеюрских тяжёлых глинах; 3 — известняковые массивы Юго-Восточного Крыма; 4 — известняковые массивы Юго-Западного Крыма; 5 — эрозионные ландшафты на терригенном флише таврической серии и средней юры.

На основе анализа биотопической, фитоценотической и флористической структуры установлено, что изученный природный комплекс представляет собой единое целое, в то же время он неоднороден, а в каждом подкомплексе сочетание местообитаний, композиция характерных для них растительных сообществ и таксономический состав флоры уникальны. Наибольшим биотопическим и фитоценотическим разнообразием и флористическим богатством характеризуется подкомплекс известняковых массивов Юго-Западного Крыма, а самым своеобразным по составу и структуре компонентов является подкомплекс эрозионных ландшафтов на среднеюрских тяжёлых глинах.

Полученные результаты могут быть использованы при планировании природоохранных мероприятий с целью повышения их эффективности.

Список литературы

1. Белоновская Е. А., Морозова О. В. Типификация и коррекция синтаксонов лесной растительности Западного Кавказа // Разнообразие растительного мира. – 2021. – № 3. – С. 28–36. – <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2021-3-28-36>
2. Василенко С. М., Кузьманенко О. Л. Характеристика популяції *Juniperus excelsa* Bieb. в урочищі Кизилташ (Південно-Східний Крим): щільність, вікова структура, ценотична і екологічна оцінка // Чорноморський ботанічний журнал. – 2009. – Т. 5, № 1. – С. 133–139.
3. Васильев В. Ф. К характеристике можжевеловых лесов Крыма // Журнал русского ботанического общества. – 1931. – Т. 16, № 4. – С. 297–312.
4. Голубев В. Н., Коржаневский В. В. Методические рекомендации по геоботаническому изучению и классификации растительности Крыма. – Ялта : ГНБС, 1985. – 32 с. – <https://elibrary.ru/ujqlut>
5. Дидух Я. П. Растительный покров Горного Крыма (структуря, динамика, эволюция и охрана) / АН Украины, Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного. – Киев : Наук. думка, 1992. – 256 с.
6. Дидух Я. П., Вакаренко Л. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Флористическая классификация хвойных лесов нижнего пояса растительности Горного Крыма // Ботанический журнал. – 1986. – Т. 71, № 3. – С. 281–291.

7. Дідух Я. П., Кузьманенко О. Л. Класифікація та еколо-ценотична характеристика біотопів лісів та рідколіс Судацько-Феодосійського геоботанічного району Гірського Криму // Наукові записки Національного університету «Києво-Могилянська академія». Серія: Біологія та екологія. – 2008. – Т. 80. – С. 33–43.
8. Ена А. В. Природная флора Крымского полуострова. – Симферополь : Н. Оріанда, 2012. – 232 с. – <https://www.elibrary.ru/wnnske>
9. Ермаков Н. Б. Высшие единицы сосновых лесов России в связи с общей концепцией классификации растительности Северной Евразии // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2020. – № 4. – С. 94–113. – <https://doi.org/10.36305/2712-7788-2020-4-157-94-113>
10. Коба В. П., Макаров Н. А. Эдафические условия насаждений *Pineta pityusa* Горного Крыма // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. – 2024. – Т. 17, № 2. – С. 134–147. – <https://elibrary.ru/avdjvn>
11. Коржаневский В. В., Багрикова Н. А., Рыфф Л. Э., Левон А. Ф. Продромус растительности Крыма (20 лет на платформе флористической классификации) // Бюллетень Главного ботанического сада. – 2003. – Вып. 186. – С. 32–51. – <https://www.elibrary.ru/ygnguy>
12. Kochkin M. A. Почвы, леса и климат горного Крыма и пути их рационального использования. – Москва : Колос, 1967. – 368 с. – (Научные труды / Гос. Никит. ботан. сад ; т. 38).
13. Крайнюк Е. С. Аннотированный список высших сосудистых растений природного заповедника «Мыс Мартъян» // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартъян». – 2012. – Вып. 3. – С. 83–105. – <https://www.elibrary.ru/vdubsl>
14. Крайнюк Е. С., Голубева И. В. Конспект сосудистых растений памятника природы «Гора Кошка» // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартъян». – 2014. – Вып. 5. – С. 94–110. – <https://www.elibrary.ru/ucnblh>
15. Крайнюк Е. С., Рыфф Л. Э. Флора ботанического заказника «Новый Свет» и прилегающих природных ландшафтов Юго-Восточного Крыма // Труды Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского – природного заповедника РАН. – 2022. – № 4. – С. 3–32. – <https://www.elibrary.ru/mhuodm>
16. Крайнюк Е. С., Рыфф Л. Э. Флора природного заказника «Папая-Кая» в Юго-Восточном Крыму // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартъян». – 2019. – Вып. 10. – С. 81–105. – <https://doi.org/10.36305/2413-3019-2019-10-81-105>
17. Красная книга города Севастополя / Гл. упр. природ. ресурсов и экологии г. Севастополя ; редкол.: Самойлов С. Ю. [и др.]. – Калининград [и др.] : РОСТ-ДОАФК, 2018. – 432 с. – <https://www.elibrary.ru/xynzfb>
18. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы / отв. ред. А. В. Ена, А. В. Фатерыга. – Симферополь : Ариал, 2015. – 480 с. – <https://www.elibrary.ru/wxeqef>
19. Малеев В. Ф. Можжевеловый лес на мысе Мартъян в Южном Крыму // Ботанический журнал. – 1933. – Т. 18, № 6. – С. 446–468.
20. Малеев В. П. Пицундская сосновая роща. – Сухум : [б. и.], 1927. – 35 с. – (Труды Абхазского научного общества ; т. 1, вып. 2).
21. Малеев В. Ф. Растительность Южного Крыма // Труды Государственного Никитского ботанического сада им. В. М. Молотова. – Симферополь : Крымиздат, 1948. – Т. 25, вып. 1/2. – С. 29–48.
22. Муратов М. В. Геология Крымского полуострова. – Москва : Недра, 1973. – 192 с. – (Руководство по учебной геологической практике в Крыму ; т. 2).
23. Определитель высших растений Крыма / под общ. ред. Н. И. Рубцова. – Ленинград : Наука, 1972. – 550 с.
24. Определитель высших растений Украины / АН УССР, Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного ; редкол.: Ю. Н. Прокудин [и др.]. – Киев : Наук. думка, 1987. – 548 с.

25. Плугатар Ю. В., Яриш Н. С. Ялівець високий (*Juniperus excelsa* M.B.) у Гірському Криму // Науковий вісник НЛТУ України / Нац. лісотехн. ун-т. – Львів, 2010. – Т. 20, № 7. – С. 31–41. – <https://www.elibrary.ru/ujcoyb>
26. Плугатарь Ю. В. Леса Крыма / Рос. акад. наук, Никит. ботан. сад – нац. науч. центр. – Симферополь : Ариал, 2015. – 368 с. – <https://elibrary.ru/tzjpjh>
27. Рубцов Н. И. Растительный мир Крыма. – Симферополь : Таврия, 1978. – 128 с.
28. Рыфф Л. Э. Анализ флоры высокоможжевеловых редколесий Горного Крыма // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2023. – № 4. – С. 49–66. – <https://doi.org/10.25684/2712-7788-2023-4-169-49-66>
29. Рыфф Л. Э. Биотопическая характеристика некоторых редких видов флоры в Юго-Западном Крыму // Экосистемы. – 2017. – Вып. 11. – С. 14–23. – <https://elibrary.ru/zxqwzd>
30. Рыфф Л. Э. Ботанико-географические особенности сосново-можжевеловых лесов Горного Крыма // Горные экосистемы и их компоненты : материалы VIII Всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. Году науки и технологий в Российской Федерации (Нальчик, 20–25 сент. 2021 г.) / Ин-т экологии гор. территорий им. А. К. Темботова РАН. – Нальчик : ИЭГТ, 2021. – С. 48–49. – <https://elibrary.ru/lwwpyf>
31. Рыфф Л. Э. Заметки к стратегии природоохранной деятельности в Крыму // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2022. – Т. 8, вып. 4. – С. 53–59. – <https://elibrary.ru/wsribt>
32. Рыфф Л. Э. О степени флористического сходства растительности обнажений разных пород Горного Крыма // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія: Біологія. – 2003. – № 5 (3)[?]. – С. 74–79.
33. Рыфф Л. Э. Природный комплекс известняковых ландшафтов Южного берега Крыма // Устойчивость природных ландшафтов и их компонентов к внешнему воздействию : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. (Грозный, 18–19 окт. 2024 г.) / Чечен. гос. ун-т им. А. А. Кадырова. – Грозный : ЧГУ, 2024. – С. 528–531. – URL: <https://chesu.ru/doc?p=c5c88fe2b464a47b> (дата обращения: 29.01.2025).
34. Рыфф Л. Э. Природный комплекс сосново-можжевеловых редколесий Крымского Субсредиземноморья: биотопический и фитоценотический аспекты // Изучение и сохранение биоразнообразия в ботанических садах и других интродукционных центрах : тезисы II междунар. науч.-практ. конф. (Донецк – Ялта, 21–25 окт. 2024 г.) / Рос. акад. наук [и др.]. – Симферополь : Ариал, 2024. – С. 81.
35. Рыфф Л. Э. Редкие биотопы эрозионно-денудационных ландшафтов Юго-Восточного Крыма // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Вып. 124. – С. 61–71. – <https://elibrary.ru/zqjacr>
36. Рыфф Л. Э. Систематическая структура ценофлор высокоможжевеловых редколесий Горного Крыма // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2024. – № 2. – С. 81–96. – <https://elibrary.ru/iugmgs>
37. Рыфф Л. Э. Флора известняковых ландшафтов Гурзуфского амфитеатра (Южный берег Крыма) // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартыян». – 2024. – Вып. 15. – С. 77–118. – <https://elibrary.ru/kgodsc>
38. Рыфф Л. Э., Волокитин Ю. С. Конспект флоры высших сосудистых растений уроцища Мертвая долина (Южный берег Крыма) // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2007. – Вып. 94. – С. 14–20. – <https://elibrary.ru/ulsuxr>
39. Рыфф Л. Э., Крайнюк Е. С. Флора мыса Ай-Тодор на Южном берегу Крыма // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартыян». – 2017. – Вып. 8. – С. 61–78. – <https://elibrary.ru/zufrcp>
40. Саркина И. С., Рыфф Л. Э. Микокомплекс сообществ сосны брутийской (*Pinus brutia* Ten.) в Южном Крыму // Материалы

- пятого съезда микологов России, Москва, 12–14 октября 2022 г. / Нац. акад. микологии ; гл. ред. Сергеев А. Ю. – Москва : Нац. акад. микологии, 2022. – С. 146–147. – (Современная микология в России ; т. 9).
41. Сохадзе Е. В. Известняки и растительность (ботанико-географический анализ на примере Евразии). – Тбилиси : Мецниереба, 1982. – 162 с.
42. Станков С. С. Основные черты в распределении растительности Южного Крыма (Севастополь – Феодосия) // Ботанический журнал. – 1933. – Т. 18, № 1/2. – С. 66–94.
43. Толмачев А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флюорогенеза / АН СССР, Сибир. отд-ние, Центр. Сибир. ботан. сад, Всесоюз. ботан. о-во, Новосиб. отд-ние ; отв. ред. Л. И. Малышев, И. М. Красноборов. – Новосибирск : Наука, 1986. – 196 с.
44. Фатерыга В. В. Эколо-биологическая структура флоры высокоможжевеловых лесов Южного берега Крыма в условиях рекреационного воздействия // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2010. – Вып. 3. – С. 21–26. – <https://elibrary.ru/vkbkox>
45. Хохряков А. П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Ботанический журнал. – 2000. – Т. 85, № 5. – С. 1–11.
46. Шатко В. Г., Миронова Л. П. Конспект флоры района Кизилташа (Юго-Восточный Крым) // Бюллетень Главного ботанического сада. – 2008. – № 194. – С. 158–165.
47. Шведчикова Н. К. Сосново-можжевеловые леса в Восточном Крыму // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 1983. – Т. 88, вып. 4. – С. 125–134.
48. Юдин В. В. Геодинамика Крыма. – Симферополь : ДИАЙПИ, 2011. – 336 с.
49. Bonari G., Fernández-González F., Coban S. et al. Classification of the Mediterranean lowland to submontane pine forest vegetation // Applied Vegetation Science. – 2021. – Vol. 24, iss. 1. – Art. e12544. – <https://doi.org/10.1111/avsc.12544>
50. Chytrý M., Řezníčková M., Novotný P. et al. FloraVeg.EU – An online database of European vegetation, habitats and flora // Applied Vegetation Science. – 2024. – Vol. 27, iss. 3. – Art. e12798. – <https://doi.org/10.1111/avsc.12798>
51. Chytrý M., Tichý L., Hennekens S. M. et al. EUNIS habitat classification: expert system, characteristic species combinations and distribution maps of European habitats // Applied Vegetation Science. – 2020. – Vol. 23, iss. 4. – P. 648–675. – <https://doi.org/10.1111/avsc.12519>
52. EUNIS habitat type hierarchical view : (marine version 2022 & terrestrial version 2021) // European Environment Agency : [site]. – URL: <https://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser-revised.jsp> (accessed: 18.02.2025).
53. Euro+Med PlantBase 2006+ : Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity / Europ. Distributed Inst. of Taxonomy. – Continuously updated. – URL: <https://europlusmed.org> (accessed: 26.02.2025).
54. Ilyinska A., Ryff L., Yevseyenkov P., Svirin S. Alyssum smyrnaeum (Brassicaceae): new records for Crimean flora // Phytologia Balcanica. – 2021. – Vol. 27, iss. 1. – P. 59–69. – <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22483.50723>
55. IPNI. The International Plant Names Index / The Royal Botanic Gardens. – URL: <https://www.ipni.org> (accessed: 28.02.2025).
56. Kavgaci A., Balpinar N., Öner H. H., Arslan M., Bonari G., Chytrý M., Čarní A. Classification of forest and shrubland vegetation in Mediterranean Turkey // Applied Vegetation Science. – 2021. – Vol. 24, iss. 2 – Art. e12589. – <https://doi.org/10.1111/avsc.12589>
57. Ketenoglu O., Tug G. N., Bingol U., Geven F., Kurt L., Guney K. Synopsis of syntaxonomy of Turkish forests // Journal of Environmental Biology. – 2010. – Vol. 31. – P. 71–80. – URL: http://www.jeb.co.in/journal_issues/201001_jan10/paper_08.pdf (accessed: 28.02.2025).

58. Matevski V., Čarni A., Kostadinovski M., Marinšek A., Mucina L., Paušič A., Šilc U. Notes on phytosociology of *Juniperus excelsa* in Macedonia (southern Balkan Peninsula) // Haquetia. – 2010. – Bd. 9, h. 1. – S. 93–97. – 60. bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science. – 2016. – Vol. 19, suppl. 1. – P. 3–264. – <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
59. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K. et al. // Plants of the World Online / Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, The Royal Botanic Gardens. – Kew, UK, 2017–. – URL: <https://powo.science.kew.org/> (accessed: 25.01.2025).

THE STRUCTURE OF THE NATURAL COMPLEX OF *PINUS BRUTIA* VAR. *PITYUSA* AND *JUNIPERUS EXCELSA* FORESTS AND ASSOCIATED BIOTOPES OF THE CRIMEAN SUB-MEDITERRANEAN

Ryff L. E.

Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Centre, Yalta, Russian Federation,
e-mail: lyubov.ryff@yandex.ru

Abstract: The biotopic, syntaxonomic and floristic characteristics of the natural complex of *Pinus brutia* var. *pityusa* and *Juniperus excelsa* forests and accompanying habitats of Mountainous Crimea are given. The complex consists of the communities of 14 classes of vegetation and 26 biotopes belonging to five types of the highest hierarchical level of the EUNIS habitat classification. The flora includes 647 species from 310 genera of 69 families of vascular plants. Five subcomplexes are distinguished: 1 — massifs of dense non-carbonate rocks; 2 — erosional landscapes on Middle Jurassic heavy clays; 3 — limestone massifs of the South-Eastern Crimea; 4 — limestone massifs of the South-Western Crimea; 5 — erosional landscapes on the flysch of the Tauricheskaya series and the Middle Jurassic. For each subcomplex, a map of distribution in Crimea, lists of habitats, vegetation classes, specific and differential species of flora are provided, and floristic richness is assessed. It has been established that the subcomplex of limestone massifs of the South-Western Crimea is characterized by the greatest biotopic and phytocoenotic diversity and floristic richness, and the subcomplex of erosional landscapes on heavy clays is the most unique in composition and structure of components.

Keywords: natural complex, pine-juniper forests, biotopes, EUNIS habitat classification, *Pinus brutia* Ten., *Juniperus excelsa* M.Bieb., Crimea

Сведения об авторе

Рыфф
Любовь
Эдуардовна

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории флоры и растительности, ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», Никитский спуск, 52, г. Ялта, пгт Никита, 298648, Российская Федерация,
e-mail: lyubov.ryff@yandex.ru

*Поступила в редакцию 11.03.2025
Принята к публикации 25.09.2025*