

Научная статья
УДК 502/504:581
DOI 10.46845/1997-3071-2024-72-26-38

**Растительные сообщества рекреационной зоны Куршской косы:
разнообразие, обилие, виталитет**

Ольга Михайловна Бедарева¹, Татьяна Николаевна Троян², Антон Александрович Артемьев³

^{1,2,3}Калининградский государственный технический университет, Калининград, Россия,

³Центр агрохимической службы «Калининградский», Калининград, Россия

anton.artemev@klgtu.ru

¹olga.bedareva@klgtu.ru

²tatyana.troyan@klgtu.ru

³anton.artemev@klgtu.ru

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы устойчивого равновесного состояния природных систем на территории национального парка «Куршская коса». Преобладающий вид антропогенного влияния на изменение природных комплексов – туристско-рекреационная деятельность. В связи с этим сделан акцент на изучении видового состава растений в рекреационной зоне по рубежам с особо охраняемой территорией, поскольку именно эта территория относится к наиболее уязвимой и неустойчивой. Для оценки степени сохранения природной среды в выделенных ключевых участках определены растительные сообщества, выделен тип леса в окрестностях пос. Лесное. По данным мониторинга проведен сравнительный анализ группировок по Жаккару, где выявлен процент участия. Все исследования по оценке виталитета, обилия, проективного покрытия проведены в стадию генеративной зрелости растений – g_2 . Доминанты древесных видов – *Pinus sylvestris* L., *Pinus mugo* Turra, являющиеся интродуцентами. С учетом изменяющейся динамики общей доли рекреационного пространства в национальном парке по отношению к охраняемой зоне полученные данные свидетельствуют о бережном расширении естественных границ на рубеже рекреации и экологической черты охраняемых природных комплексов. Нагрузка рекреационной зоны соответствует требованиям, предъявляемым к таким территориям. Проведение регулярных геоэкологических исследований позволяет научно констатировать актуальную информацию о состоянии древесно-кустарникового и травянистого ярусов. Такой подход направлен на сохранение историко-культурного, природного комплекса, сформированного в результате длительной трансформации на всей протяженности Куршской косы.

Ключевые слова: национальный парк, особо охраняемая природная территория, рекреационная зона, растительность, видовое разнообразие, обилие, виталитет, коэффициент общности.

Для цитирования: Бедарева О. М., Троян Т. Н., Артемьев А. А. Растительные сообщества рекреационной зоны Куршской косы: разнообразие, обилие, виталитет // Известия КГТУ. 2024. № 72. С. 26–38. DOI 10.46845/1997-3071-2024-72-26-38.

Original article

**Plant communities of the Curonian Spit recreational zone:
diversity, abundance, vitality**

Ol'ga M. Bedareva¹, Tatyana N. Troyan², Anton A. Artemyev³

^{1,2,3} Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

³ Agrochemical service center "Kaliningradsky", Kaliningrad, Russia

olga.bedareva@klgtu.ru

tatyana.troyan@klgtu.ru

anton.artemev@klgtu.ru

Abstract. The scientific article examines the problems of a stable equilibrium state of natural systems on the territory of a specially protected area – the Curonian Spit National Park. The predominant type of anthropogenic influence on changes in natural complexes is tourism and recreational activity. In this regard, emphasis has been placed on studying the species composition of plants in the recreational zone along the boundaries of the specially protected territory, since this territory is one of the most vulnerable and unstable. To assess the degree of conservation of the natural environment in the selected key areas, plant communities have been determined; the type of forest in the vicinity of the village Lesnoye has been identified. Based on the monitoring data, a comparative analysis of Jaccard groupings has been carried out, where the percentage of participation has been identified. All studies to assess vitality, abundance, and plant cover have been carried out at the stage of generative maturity of plants – g_2 . The dominant tree species are *Pinus sylvestris* L., *Pinus mugo* Turra, which are introduced species. Taking into account the changing dynamics of the total share of recreational space in the national park in relation to the protected zone, the data obtained indicate a careful expansion of natural boundaries at the boundary of recreation and the ecological features of protected natural complexes. The load of the recreational zone meets the requirements for such areas. Carrying out regular geoecological studies allows us to scientifically state current information on the state of the tree, shrub and herbaceous layers. This approach is aimed at preserving the historical, cultural, natural complex formed as a result of long-term transformation along the entire length of the Curonian Spit.

Keywords: national park, specially protected natural area, recreational area, vegetation, species diversity, abundance, vitality, generality coefficient.

For citation: Bedareva O. M., Troyan T. N., Artemyev A. A. Plant communities of the Curonian Spit recreational zone: diversity, abundance, vitality. *Izvestiya KGTU = KSTU News*. 2024;(72): 26–38. (In Russ.). DOI 10.46845/1997-3071-2024-72-26-38.

ВВЕДЕНИЕ

В границах Калининградской области и Республики Литвы расположен Национальный парк «Куршская коса» протяженностью 98 км, с варьированием ширины от 400 м до 4 км – объект всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО, включенный в международную сеть особо охраняемых природных территорий (Изумрудная сеть Европы, решение от 30.11.2012 № T-PVS/PA (2012) 18). Это парк общей площадью 6 621 га, с растительным разнообразием – 362 вида, из которых 6 видов европейского значения, 14 – включены в Красную книгу Калининградской области, 6 – в Красную книгу РФ [1–3].

Система управления особо охраняемыми территориями требует комплексного подхода к сохранению репрезентативности площадей, в связи с чем для таких объектов определяются уникальные стратегии регулирования, в том числе и законодательного характера [4–6]. Так, согласно ст. 13 Федерального закона от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (с изменениями и дополнениями)¹, в национальных парках требуется сохранение в естественном состоянии уникальных и типичных природных комплексов и объектов, объектов растительного и животного мира, естественных экологических систем, биоразнообразия.

Главной природоохранной проблемой культурного ландшафта [7] на территории Куршской косы является противостояние двух принципов природопользования – антропоцентризма и биоцентризма, что отражается в различных исследовательских площадках государственного экологического мониторинга окружающей среды национального парка и научного сообщества. Направления исследований касаются различных сторон био-, геоценозов и экосистем: изучение берегового разреза со стороны моря, видового разнообразия флоры и фауны, реликтовых лагунных илов, эоловых песков, загрязнения потенциально вредными элементами илистой, глинистой фракций (рис.), palve – песчаной равнины; определение ширины затопления пляжа на морском аккумулятивном берегу; разработки дистанционных методов контроля за дендрофлорой, наземных методов укрепления береговой линии для уменьшения дрейфа песка к подвижным дюнам [8–13]. Все направления имеют научно-обоснованный подход и применяются в целях управления прибрежной зоной и дюнным валом Куршской косы.

¹ Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 №33-ФЗ. Ст. 15 «Режим особой охраны территорий национальных парков». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/8592549a295537e88d3a26fa7362dc2a2e9c4d/

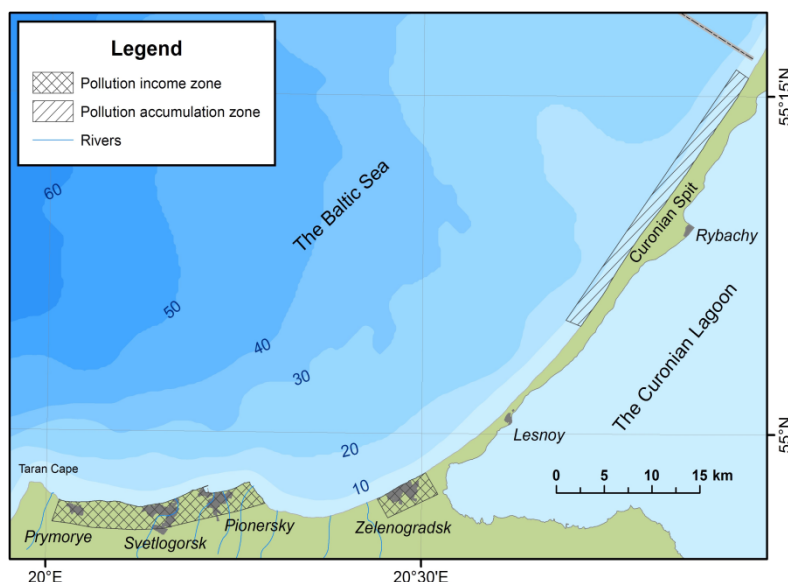


Рис. Области потенциальных источников и накопления вредных веществ
Fig. Areas of potential sources and accumulation of harmful substances

Множество исследований выполнено по изучению растительности (естественному распространению и интродукции видов), формирующей аккумулятивный слой для песчаной толщи. Проведение детальных экологических обследований на территории национального парка «Куршская коса» имеет высокую практическую значимость для особо охраняемой природной территории.

Рациональное природопользование в границах парка, согласно ст. 15 «Режим особой охраны территорий национальных парков», предполагает выделение функционального зонирования: заповедная зона, особо охраняемая зона, рекреационная зона, зоны хозяйственного назначения и традиционного экстенсивного природопользования [14]. Заповедная зона составляет 783 га, что соответствует 12 % территории национального парка, охватывает природные комплексы, исключая все виды антропогенной деятельности; 36,3 % площади парка приходится на туристско-рекреационную территорию [15], предназначенную для обеспечения и осуществления рекреационной деятельности. Зонированные доли парка за 30-летний период значительно менялись по площади: при неизменной площади особо охраняемой природной территории общая доля зон, выполняющих защитную и охранную функцию, сократилась с 80 % от общей доли площади ООПТ в 1987 г. до 63 % в 2015 г., а площади рекреационных зон увеличились с 15 % общей площади национального парка в 1989 г. до 31 % в 2015 г. [16, 17].

Цель работы – оценка актуального состояния растительности в зоне рекреации Национального парка «Куршская коса» как элемента биологических ресурсов природно-ландшафтного комплекса с особым природоохранным статусом.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования – растительные сообщества в рекреационной зоне пос. Лесное на территории Куршской косы Калининградской области. Ключевые участки граничат с особо охраняемой территорией.

Исследования проводились в пределах прибрежных равнин с дюнами и пальве, по генезису относящихся к ландшафтам морского и лагунного происхождения. Ключевые участки выделены по естественным и антропогенным рубежам, расположены на дерново-подзолистых почвах в сочетании с дерново-мелкоподзолистыми на мелко- и среднезернистых эоловых песках [18]. Отмечены два типа ландшафта: автоморфный (элювиальный) на водоразделах с вариантом трансэлювиального и супераквальный.

В работе использованы традиционные методы полевых геоботанических и экологических почвенных исследований. Определение коэффициента (%) общности видов древесной, кустарниковой и травянистой растительности проводили по П. Жаккару (1901), обилие растений – по шкале О. Друде глазомерно.

В основу работы положены материалы исследований и наблюдений авторов, выполненных в рамках инициативной научно-исследовательской темы «Растительные и кормовые ресурсы Калининградской области: инвентаризация, экология, продуктивность, управление» (Рег. № 13.16.021.2).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Куршская коса – уникальный природный объект в Калининградской области, представленный полуостровной природно-антропогенной системой – дюнным валом [19]. Границы песчаного массива проходят по естественным природным (лесной массив, залив) и антропогенным рубежам (дорога).

На территории Куршской косы в результате интродукции можно встретить такие виды, как сосна черная, сосна Банкса, сосна Веймутова, сосна Мюррея. Наибольшее практическое значение имеет сосна горная, которая сыграла большую роль в разгар песчаных катастроф. В целом же леса Национального парка очень разнообразны. Встречаются боры-беломошники, боры-зеленомошники, боры луговиковые, березняки марьянниковые, ольшанники.

В пределах анализируемой территории выделен лесной массив с кустарниковым и травянистым ярусами, с мохово-лишайниковым напочвенным покровом. Численность и возрастная структура исследовались в генеративный период жизненного цикла – генеративные особи (индекс g_2) [20, 21]. Обследуемый объект состоит из нескольких участков, отличающихся почвами и растительностью (табл.).

Таблица. Морфометрические показатели и жизненность видов
Table. Morphometric indicators and vitality of species

Вид	Обилие по О. Друде*	ПП, %	Высота, м	Виталитет, балл
Участок 1				
Древесная и кустарниковая растительность				
<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Cop₁</i>	0,4	18,0	5
<i>Salix fragile</i> L.	<i>Sp</i>	0.3	12,0	5
Травянистая растительность				
<i>Dactylis glomerata</i> L.	<i>Cop₁</i>	60	0,80	5
<i>Veronica chamaedris</i> L.	<i>Cop</i>	20	0,18	5
<i>Medicago lupulina</i> L.	<i>Sp</i>	6	0,06	5

<i>Ranunculus repens</i> L.	<i>Sp</i>	6	0,15	5
<i>Galium mollugos</i> L.	<i>Sp</i>	6	0,22	5
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L. Medik	<i>Un</i>	0,01	0,2	5
<i>Chelidonium majus</i> L.	<i>Sol</i>	0,1	0,3	5
Участок 2				
Древесная и кустарниковая растительность				
<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Cop₁</i>	0,4	16	5
<i>Pinus mugo</i> Turra	<i>Cop₁</i>	0,4	14	5
<i>Rubus caesius</i> L.	<i>Sp</i>	6	0,4	5
<i>Ribes rubrum</i> L.	<i>Sp</i>	1	1,1	5
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F.Blake	<i>Sol</i>	0,1	0,8	5
<i>Sórbus aucupária</i> L.	<i>Sp</i>	6	3-5	5
<i>Sambucus nigrum</i> L.	<i>Sol</i>	0,1	3	5
<i>Acer platanoides</i> L.	<i>sol</i>	0,1	6,0	5
<i>Crataegus monogina</i> Jacq.	<i>sol</i>	0,1	1,2	5
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	<i>Sp</i>	1,0	0,45	5
<i>Chamaecýparis pisífera</i> (Siebold& Zucc.) Endl.	<i>Sp</i>	1,0	1,5-2,0	5-4
<i>Arónia melanocárpa</i> (Michx.) Elliott	<i>Un</i>	0,01	2,0	5
Травянистая растительность				
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	<i>Cop₁</i>	60	0,5	5
<i>Calamagróstis epigéjos</i> (L.) Roth	<i>Cop</i>	40	0,8	5
<i>Glechóma hederácea</i> L.	<i>Sol</i>	0,1	0,1	5
<i>Fragária vesca</i> L.	<i>Sp</i>	1,0	0,06	5
<i>Urtica dioica</i> L.	<i>Sp</i>	1,0	0,4	5
<i>Ficária vérna</i> Huds.	<i>Sp</i>	1,0	0,08	5
<i>Alliaria petiolate</i> (M.Bieb.) Cava- ra& Grande	<i>Sol</i>	0,1	0,18	5
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd	<i>Sol</i>	0,1	0,20	5
<i>Dryópters filix-mas</i> (L.) Schott	<i>Sp</i>	1,0	0,50	5
<i>Oxalis acetosélla</i> L.	<i>Sol</i>	2,0	0,05	5
<i>Polýtrichum commúne</i> Hedw.	<i>Cop</i>	10-15	0,20	5
<i>Peltigira canina</i> L.	<i>Sol</i>	0,1	0,02	5
Участок 3				
Древесная и кустарниковая растительность				
<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Cop₁</i>	0,4	16-17	5
<i>Bétula péndula</i> Roth	<i>Sp</i>	0,3	18	5
<i>Sórbus aucupária</i> L.	<i>Sp</i>	6	3-5	5
<i>Chamaecýparis pisífera</i> (Siebold& Zucc.) Endl.	<i>Sp</i>	1,0	1,5-2,0	5-4
<i>Berberis vulgaris</i> L.	<i>Sp</i>	1	1,1	5
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F.Blake	<i>Sol</i>	0,1	0,8	5
<i>Sórbus aucupária</i> L.	<i>Sp</i>	6	3-5	5

<i>Sambucus nigrum</i> L.	Sol	0,1	3	5
<i>Acer platanoides</i> L.	sol	0,1	6,0	5
<i>Crataegus monogina</i> Jacq.	sol	0,1	1,2	5
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Sp	1,0	0,45	5
<i>Arónia melanocárpa</i> (Michx.) El-liott)	Un	0,01	2,0	5
Травянистая растительность				
<i>Óxalis acetosélla</i> L.	Sol	2,0	0,05	5
<i>Fragária vesca</i> L.	Sp	1,0	0,06	5
<i>Polýtrichum commúne</i> Hedw	Cop	10-15	0,20	5
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Cop ₁	60	0,5	5
<i>Dryópteris filix-mas</i> (L.) Schott	Sp	1,0	0,50	5
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Sp	1,0	0,18	5
<i>Stellária nemórum</i> L.	Cop ₁	30	0,14	5
<i>Geranium collinum</i> Stephan ex Willd	Sol	0,1	0,18	5
<i>Achillea millefolium</i> L.	Sol	0,1	0,20	5
Участок 4				
Древесная и кустарниковая растительность				
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Cop ₁	0,4	18-20	5
<i>Sórbus aucupária</i> L.	Sp	-	6	5
<i>Ribes rubrum</i> L.	Sp	1	1,1	5
<i>Chamaecýparis pisífera</i> (Siebold & Zucc.) Endl	Sp	1,0	1,5-2,0	5-4
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Sp	1	1,1	5
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F.Blake	Sol	0,1	0,8	5
<i>Sambucus nigrum</i> L.	Sol	0,1	3	5
<i>Acer platanoides</i> L.	sol	0,1	6,0	5
<i>Crataegus monogina</i> Jacq.	sol	0,1	1,2	5
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Sp	1,0	0,45	5
<i>Arónia melanocárpa</i> (Michx.) El-liott	Un	0,01	2,0	5
<i>Sambucus nigrum</i> L.	Sol	0,1	3	5
Травянистая растительность				
<i>Óxalis acetosélla</i> L.	Sol	2,0	0,05	5
<i>Polýtrichum commúne</i> Hedw.	Cop	10-15	0,20	5
<i>Fragária vesca</i> L.	Sp	1,0	0,06	5
<i>Dryópteris filix-mas</i> (L.) Schott	Sp	1,0	0,50	5
<i>Chelidonium majus</i> L.	Sol	0,1	0,3	5
<i>Ficária véрна</i> Huds.	Sp	1,0	0,08	5
<i>Alliaria petiolate</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande	Sol	0,1	0,18	5
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd	Sol	0,1	0,20	5
<i>Rumex acetosella</i> L.	Sp	1-2	0,3	5
<i>Polygonatum multiflorum</i> L. All.	Sp	1-2	0,5	5

<i>Anemone nemorosa</i> L.	<i>Sp</i>	1-2	0,15	5
Участок 5				
Древесная и кустарниковая растительность				
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn	<i>Cop₁</i>	0,4	15-16	4
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	<i>Sp</i>	0,3	6	5
<i>Populus tremula</i> L.	<i>Sp</i>	0,3	12	5
<i>Ribes rubrum</i> L.	<i>Sp</i>	1	1,1	5
<i>Rubus idaeus</i> L.	<i>Sol</i>			
Травянистая растительность				
<i>Oxalis acetosella</i> L.	<i>Sol</i>	2,0	0,05	5
<i>Paris quadrifolia</i> L.	<i>Cop</i>	10	0,5	5
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	<i>Sp</i>	1,0	0,22	5
<i>Anemone nemorosa</i> L.	<i>Sp</i>	1-2	0,15	5
Участок 6				
Древесная и кустарниковая растительность				
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn	<i>Cop₁</i>	0,4	15-16	5
<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Sp</i>	0,3	15-16	5
<i>Padus racemosa</i> (Lam.) C.K.Schneid.	<i>Sol</i>	-	15-16	5
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	<i>Sp</i>	0,3	6	5
<i>Populus tremula</i> L.	<i>Sp</i>	0,3	12	5
<i>Betula pendula</i> Roth	<i>Sp</i>	-	5-6	5
<i>Ribes rubrum</i> L.	<i>Sp</i>	1	1,1	5
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	<i>Sp</i>	1	1,2	5
<i>Chamaecyparis pisifera</i> (Siebold & Zucc.) Endl	<i>Sp</i>	1	1,8	5
Травянистая растительность				
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	<i>Sp</i>	1-3	0,5	5
<i>Polygonatum multiflorum</i> L. All.	<i>Sp</i>	1-3	0,5-0,6	5
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	<i>Sp</i>	3	0,4	5
<i>Urtica dioica</i> L.	<i>Sp</i>	1	0,7	5
<i>Aethusa cynapium</i> L.	<i>Sp</i>	5	1,1	5
<i>Politricum commune</i> Hedw.	<i>Cop</i>	7	0,25	5
<i>Fragaria vesca</i> L.	<i>Sp</i>	2	0,08	5

Доминантами древесного яруса на территории рекреации являются сосна обыкновенная и сосна горная, относящаяся к насаждениям антропогенного происхождения.

В травянистом ярусе преобладают *Dactylis glomerata*, *Veronica chamaedris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Calamagrostis epigejos*, *Stellaria nemorum*, *Paris quadrifolia*, *Polytrichum commune*, также отмечены *Chelidonium majus*. В древесном ярусе присутствуют *Alnus glutinosa*, *Pinus sylvestris*, *Pinus mugo*. Представитель кустарникового яруса *Symphoricarpos albus* встречается на исследуемых рубежах, вероятно, вследствие декоративного использования вида на территории рекреации и его последующего размножения.

Один из участков представляет собой крупное понижение. Здесь лес образован черноольшаником, присутствует осина. На территории отмечается регулярное подтопление. В силу экологических условий произошла смена доминантов: сосна заместила ольхой черной. На участке выявлена омохovelость почвы.

Напротив, на повышении рельефа в травянистом ярусе встречаются лапчатка, зонтичные – растения мезо-ксерофитного типа.

Коэффициент общности видов древесной растительности по ключевым участкам равен 25–50 %. Наименьшее сходство отмечено между первым и вторым ключевыми участками, максимальное – между вторым и третьим.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного геоботанического исследования выявлены доминирующие группы ассоциаций с обозначением ярусного сложения, проективного покрытия, высоты, жизненности. В целом на территории объекта господствуют фитоценозы древесной растительности. Выделены экобиоморфы – фанерофиты, хамефиты, гемикпритофиты, геофиты.

Под ольшаником преобладают дерново-подзолистые и дерновые почвы различной степени оподзоленности и оглеения разного гранулометрического состава. Присутствуют растения медоносные и лекарственные – *Achillea*, *Potentilla*, *Fragaria*, *Rubus*, *Crataegus*.

К особо ценным древесным породам относятся сосна горная и сосна обыкновенная. Состояние древесной растительности и травянистого покрова удовлетворительное, поскольку большая часть видов оценена в 5 баллов по шкале виталитета (жизненности). Растения, внесенные в Красную книгу РФ, на ключевых участках в районе исследования не обнаружены.

Список источников

1. Национальный парк «Куршская коса» : официальный сайт ФГБУ. URL: <http://park-kosa.ru/> (дата обращения: 04.12.2023).
2. ООПТ России / Куршская коса. URL: <http://www.oopt.aari.ru/oopt/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%88%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F-%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%B0> (дата обращения: 04.12.2023).
3. Изумрудная книга Российской Федерации. Территории особого природоохранного значения Европейской России. Предложения по выявлению. Москва: Институт географии РАН, 2011–2013. С. 31.
4. Burksiene V., Dvorak J. Performance management in protected areas: Localizing governance of the Curonian spit National park, Lithuania / Public Administration Issues. 2020. N 1. P. 105–124.
5. Buzmakov S. A., Sannikov P. Yu. Landscape and biological diversity of protected areas network in Perm krai / American Journal of Environmental Sciences. 2014. V. 10. N 5, P. 516–522.
6. National Commission for Cultural Heritage / The Parliament of the Republic of Lithuania is asked to Initiate a Preparation of the Special Law Dedicated for the Curonian Spit. URL: <https://vkpk.lt/en/naujienos/the-parliament-of-the-republic-of>

lithuania-is-asked-to-initiate-a-preparation-of-the-special-law-dedicated-for-the-curonian-spit/ (дата обращения: 06.12.2023).

7. Куршская коса. Культурный ландшафт / В. И. Кулаков, В. А. Паевский, А. А. Соколов [и др.]. Калининград, 2008. 431 с.

8. Curonian Spit Coastal Dunes Landscape: Climate Driven Change Calls for the Management Optimization / R. Šimanauskienė, R. Linkevičienė, R. Povilanskas, J. Satkunas // Land. 2022. N 11 (6). URL: https://www.researchgate.net/publication/361209931_Curonian_Spit_Coastal_Dunes_Landscape_Climate_Driven_Change_Calls_for_the_Management_Optimization (дата обращения: 06.12.2023).

9. О развитии песчаных отложений южной части Куршской косы / Д. В. Ерошенко, М. Г. Напреенко, Е. В. Дорохова, Г. С. Харин, И. П. Жуковская, Л. Д. Баширова // Океанология. 2023. Т. 63. № 2. С. 276–291.

10. Koroleva A., Sliviak V., Raguzina G. The Curonian spit: In Danger of Losing Its Outstanding Universal Value Report to the UNESCO World Heritage Committee // Ecodefense. Russia, 2020. URL: <https://ecdru.files.wordpress.com/2020/12/report-on-world-heritage-property-no.-994-curonian-spit.pdf> (дата обращения: 06.12.2023).

11. Vegetation cover dynamics mapping of the Curonian Spit National Park using satellite imagery Alos and Sentinel-2 / A. Nikitina [et al.] // Forest science issues. 2020. V. 1 (3). P. 1–21.

12. Danchenkov A. R. Wind waves and beach inundation width modelling for studying Curonian spit National park foredune stability // Journal Advances in current natural sciences. 2020. N 3. P. 65–71.

13. Pollution of the sediments of the coastal zone of the Sambia Peninsula and the Curonian Spit (Southeastern Baltic Sea) / A. Krek, V. Krechik, A. Danchenkov, E. Krek // Environmental Science. 2018. URL: <https://doi.org/10.7717/peerj.4770> <https://peerj.com/articles/4770/> (дата обращения: 04.12.2023).

14. Материалы, обосновывающие организацию государственного природного национального парка «Куршская коса». Москва: Союзгипролесхоз, 1987. 168 с.

15. Шидловская Ю. А., Калина А. А., Поплавская Л. Г., Жуковская И. П. Организация управления единым трансграничным объектом Всемирного наследия ЮНЕСКО «Куршская коса» // Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса»: сборник научных статей. Калининград, 2013. Вып. 9. С. 4–9.

16. Шидловская Ю. А. Эволюция функционального зонирования национального парка «Куршская коса» // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2015. Вып. 1. С. 72–78.

17. Shidlovskaya Yu. The evolution of functioning zoning of the Curonian Spit national park / Natural and medical sciences. 2015. N 1. P 72–78.

18. Калининградская область: географический атлас / гл. ред. В. Орленок; зам. гл. ред. Г. Федоров // Атлас мира. Выпуск 20. Калининград: Мастерская «Коллекция», 2011. 96 с.

19. Козлович И. И. Ландшафтно-экологические исследования Куршской косы (ретроспективный взгляд) // Вестник РГУ им. И. Канта. Естественные науки. 2006. № 1. С. 22–27.

20. Бедарева О. М., Троян Т. Н., Карачинова Л. В. Оценка гетерогенности популяций *Dactylis glomerata* L. в зависимости от условий биотопа // Известия КГТУ. 2023. № 69. С. 11–19.

21. Структура ценопопуляций *Dracoscephalum ruyschiana* (Lamiaceae) на юге Сибири / Г. Р. Денисова, Н. И. Гордеева, Е. К. Комаревцева, А. А. Гусева // Ботанический журнал. 2019. Т. 104. № 11. С. 1712–1726.

References

1. Natsional'nyy park «Kurshskaya kosa», available at: <http://park-kosa.ru/> (Accessed 04 December 2023).

2. OOPT Rossii. Kurshskaya kosa, available at: <http://www.oopt.aari.ru/oopt/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%88%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F-%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%B0> (Accessed 04 December 2023).

3. *Izumrudnaya kniga Rossiyskoy Federatsii. Territorii osobogo prirodookhrannogo znacheniya Evropeyskoy Rossii. Predlozheniya po vyyavleniyu* [Emerald Book of the Russian Federation. Territories of special environmental significance in European Russia. Suggestions for identification]. Moscow, Institut geografii RAN Publ., 2011–2013, p. 31.

4. Burksiene V., Dvorak J. Performance management in protected areas: Localizing governance of the Curonian spit National park, Lithuania. *Public Administration Issues*, 2020, no. 1, pp. 105–124.

5. Buzmakov S. A., Sannikov P. Yu. Landscape and biological diversity of protected areas network in Perm krai. *American Journal of Environmental Sciences*, 2014, vol. 10, no. 5, pp. 516–522.

6. National Commission for Cultural Heritage. The Parliament of the Republic of Lithuania is asked to Initiate a Preparation of the Special Law Dedicated for the Curonian Spit, available at: <https://vkpk.lt/en/naujienos/the-parliament-of-the-republic-of-lithuania-is-asked-to-initiate-a-preparation-of-the-special-law-dedicated-for-the-curonian-spit/> (Accessed 06 December 2023).

7. Kulakov V. I. [et al.] *Kurshskaya kosa. Kul'turnyy landshaft* [Curonian Spit. Cultural landscape]. Kaliningrad, 2008, 431 p.

8. Šimanauskienė R., Linkevičienė R., Povilanskas R., Satkunas J. Curonian Spit Coastal Dunes Landscape: Climate Driven Change Calls for the Management Optimization. *Land*, 2022, no. 11 (6), available at: https://www.researchgate.net/publication/361209931_Curonian_Spit_Coastal_Dunes_Landscape_Climate_Driven_Change_Calls_for_the_Management_Optimization (Accessed 06 December 2023).

9. Eroshenko D. V., Napreenko M. G., Dorokhova E. V., Kharin G. S., Zhukovskaya I. P., Bashirova L. D. O razvitii peschanykh otlozheniy yuzhnoy chasti Kurshskoy kosy [On the development of sandy deposits in the southern part of the Curonian Spit]. *Okeanologiya*, 2023, vol. 63, no. 2, pp. 276–291.

10. Koroleva A., Sliviak V., Raguzina G. The Curonian spit: In Danger of Losing Its Outstanding Universal Value Report to the UNESCO World Heritage Committee, Ecodefense. Russia, 2020, available at:

<https://ecdru.files.wordpress.com/2020/12/report-on-world-heritage-property-no.-994-curonian-spit.pdf> (Accessed 06 December 2023).

11. Nikitina A. [et al.] Vegetation cover dynamics mapping of the Curonian Spit National Park using satellite imagery Alos and Sentinel-2. *Forest science issues*, 2020, vol. 1 (3), pp. 1–21.

12. Danchenkov A. R. Wind waves and beach inundation width modelling for studying Curonian spit National park foredune stability. *Journal Advances in current natural sciences*, 2020, no. 3, pp. 65–71.

13. Krek A., Krechik V., Danchenkov A., Krek E. Pollution of the sediments of the coastal zone of the Sambia Peninsula and the Curonian Spit (Southeastern Baltic Sea). *Environmental science*, 2018, available at: <https://doi.org/10.7717/peerj.4770> <https://peerj.com/articles/4770/> (Accessed 04 December 2023).

14. *Materialy, obosnovyvyayushchie organizatsiyu gosudarstvennogo prirodnogo natsional'nogo parka «Kurshskaya kosa»* [Materials justifying the organization of the state natural national park «Curonian Spit»]. Moscow, Soyuzgiproleskhoz Publ., 1987, 168 p.

15. Shidlovskaya Yu. A., Kalina A. A., Poplavskaya L. G., Zhukovskaya I. P. Organizatsiya upravleniya edinyim transgranichnym ob"ektom Vsemirnogo naslediya YUNESKO «Kurshskaya kosa» [Organization of management of a single transboundary UNESCO World Heritage Site “Curonian Spit”]. *Problemy izucheniya i okhrany prirodnogo i kul'turnogo naslediya natsional'nogo parka «Kurshskaya kosa»: sbornik nauchnykh statey* [Problems of studying and protecting the natural and cultural heritage of the “Curonian Spit National Park”: collection of scientific articles]. Kaliningrad, 2013, no. 9, pp. 4–9.

16. Shidlovskaya Yu. A. Evolyutsiya funktsional'nogo zonirovaniya natsional'nogo parka «Kurshskaya kosa» [Evolution of the functional zoning of the Curonian Spit National Park]. *Vestnik Baltiyskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta*, 2015, no. 1, pp. 72–78.

17. Shidlovskaya Yu. The evolution of functioning zoning of the Curonian Spit national park. *Natural and medical sciences*, 2015, no. 1, pp. 72–78.

18. *Kaliningradskaya oblast': geograficheskiy atlas* [Kaliningrad region: geographical atlas]. Gl. red. V. Orlenok; zam. gl. red. G. Fedorov. Kaliningrad, masterskaya «Kollektsiya» Publ., 2011. 96 p.

19. Kozlovich I. I. Landshaftno-ekologicheskie issledovaniya Kurshskoy kossy (retrospektivnyy vzglyad) [Landscape-ecological studies of the Curonian Spit (retrospective view)]. *Vestnik RGU im. I. Kanta. Estestvennye nauki*, 2006, no. 1, pp. 22–27.

20. Bedareva O. M., Troyan T. N., Karachinova L. V. Otsenka geterogenosti populyatsiy *Dactylis glomerata* L. v zavisimosti ot usloviy biotopa [Assessment of heterogeneity of *Dactylis glomerata* L. populations depending on biotope conditions]. *Izvestiya KGTU*, 2023, no. 69, pp. 11–19.

21. Denisova G. R., Gordeeva N. I., Komarevtseva E. K., Guseva A. A. Struktura tsenopopulyatsiy *Dracocephalum ruyschiana* (*Lamiaceae*) na yuge Sibiri [Structure of coenopopulations of *Dracocephalum ruyschiana* (*Lamiaceae*) in southern Siberia]. *Botanicheskiy zhurnal*, 2019, vol. 104, no. 11, pp. 1712–1726.

Информация об авторах

О. М. Бедарева – доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой «Агрономия и агроэкология»

Т. Н. Троян – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Агрономия и агроэкология»

А. А. Артемьев – аспирант кафедры «Агрономия и агроэкология»

Information about the authors

O. M. Bedareva – Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Agronomy and Agroecology

T. N. Troyan – PhD in Biology, Associate Professor of the Department of Agronomy and Agroecology

A. A. Artemyev – postgraduate student of the Department of Agronomy and Agroecology

Статья поступила в редакцию 07.12.2023; одобрена после рецензирования 11.12.2023; принята к публикации 14.12.2023.

The article was submitted 07.12.2023; approved after reviewing 11.12.2023; accepted for publication 14.12.2023.