



www.volsu.ru

## ГЕОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА

---

---

DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2018.4.7>

UDC 911:574(470.45)

LBC 26.89(2P-4Bor)

### ANALYSIS OF ECO-ECONOMIC STATE OF THE ISLAND SARPINSKY TERRITORY<sup>1</sup>

**Olga Yu. Kosheleva**

FSC of agroecology RAS, Volgograd, Russian Federation

**Stanislav S. Shinkarenko**

FSC of agroecology RAS, Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

**Abstract.** The article presents the results of the assessment of the eco-economic state of the territory of Sarpinsky Island on the Lower Volga within the Volgograd region. Among the types of anthropogenic load, the most important for the island are recreation and grazing. In the course of field geobotanical research, a landscape-ecological profile was constructed, reflecting the alternation of natural-territorial complexes in the northwestern part of the island. The Sentinel-2 satellite image is used to determine the distribution of the island's land by type of economic use. Each category of land is assigned a certain score depending on the degree of anthropogenic load. The coefficients of absolute and relative intensity of the eco-economic state and natural protection are calculated. The ecological fund of the island is 5397,3 hectares (48,7 % of the territory). Sarpinsky Island is characterized by a balanced anthropogenic load with the potential for sustainability of natural-territorial complexes, which is provided mainly due to the high forest cover and water content of the island, but the natural protection of landscapes is assessed as average due to the almost complete absence of protected natural areas.

**Key words:** Sarpinsky island, geosystems, eco-economic state of the territory, anthropogenic load, recreational load, forest cover, satellite images.

УДК 911:574(470.45)

ББК 26.89(2P-4Bor)

### АНАЛИЗ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ ОСТРОВА САРПИНСКИЙ<sup>1</sup>

**Ольга Юрьевна Кошелева**

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения  
Российской академии наук, г. Волгоград, Российская Федерация

**Станислав Сергеевич Шинкаренко**

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения  
Российской академии наук, Волгоградский государственный университет,  
г. Волгоград, Российская Федерация

© Кошелева О.Ю., Шинкаренко С.С., 2018

**Аннотация.** В статье представлены результаты оценки эколого-хозяйственного состояния территории острова Сарпинский на Нижней Волге в пределах Волгоградской области. Среди видов антропогенной нагрузки самыми значимыми для территории острова являются рекреационная и пастбищная. В ходе полевых геоботанических исследований построен ландшафтно-экологический профиль, отражающий чередование природно-территориальных комплексов в северо-западной части острова. По космическому снимку Sentinel-2 установлено распределение земель острова по видам хозяйственного использования. Каждой категории земель присвоен определенный балл в зависимости от степени антропогенной нагрузки. Рассчитаны коэффициенты абсолютной и относительной напряженности эколого-хозяйственного состояния и естественной защищенности. Экологический фонд острова составляет 5397,3 га (48,7 % территории). Для острова Сарпинский характерна сбалансированность антропогенной нагрузки с потенциалом устойчивости природно-территориальных комплексов, что обеспечивается, в основном, за счет высокой лесистости и обводненности острова, но естественная защищенность ландшафтов оценивается как средняя в силу практически полного отсутствия особо охраняемых природных территорий.

**Ключевые слова:** остров Сарпинский, геосистемы, эколого-хозяйственное состояние территории, антропогенная нагрузка, рекреационная нагрузка, лесистость, космические снимки.

Острова Нижней Волги имеют важное научное, природоохранное и рекреационное значение для полупустынной зоны европейской части России. Изучение островных геосистем, как речных, так и морских, является достаточно актуальной тематикой в отечественных и зарубежных исследованиях, где затрагиваются вопросы ландшафтного разнообразия и функционирования островов, их физико-географического районирования и картографирования, антропогенной трансформации, причем большинство исследований выполняется с применением данных дистанционного зондирования [1, 3, 4, 9, 15, 17–22].

Система островов Сарпинский, Голодный и Спорный (далее – остров Сарпинский) является самой крупной и наиболее изученной среди островов Нижней Волги. Комплексным изучением физико-географических условий острова, как самостоятельного объекта, так и в составе Волго-Ахтубинской поймы, и оценкой уровня его хозяйственного освоения, растительного и животного мира занимались многие исследователи [11, 12, 13, 14, 16]. Как наиболее близко расположенная к урбанизированной территории, из всех островов Нижней Волги данная островная система наиболее заселена и подвержена антропогенным нагрузкам. Так, ландшафты южной части острова Голодный серьезно изменены промышленным строительством: здесь находятся очистные сооружения, принимающие фекально-хозяйственные стоки шести из восьми административных районов города Волгограда. При этом на острове есть дачный массив, жить в котором не представляется возможным из-за отсутствия

безопасных источников водоснабжения. Однако для пляжного отдыха и рыбалки есть песчаные косы, на стороне, обращенной к левобережью Волги [14]. Непосредственно на острове Сарпинский расположены 12 хуторов, в которых постоянно проживает более 800 человек. Также здесь располагается около 1,5 тысяч дачных участков, в связи с чем население острова в летний период возрастает до 5–6 тысяч человек. К береговой линии острова приурочены 4 базы отдыха. Остров имеет регулярное транспортное сообщение с городом посредством речного транспорта летом и аэросаней – зимой. Расположенный на юго-востоке остров Спорный – наиболее пригодный для пляжного отдыха, так как имеет постоянно растущие на западной стороне и в устье песчаные косы. Его прибрежная зона напротив города Волгограда мелководна, здесь образовалось многокилометровое пляжное побережье с идеальными условиями для купания. Однако прямого транспортного сообщения с городом остров не имеет, он доступен только для рекреантов с личным маломерным водным транспортом. Постоянного населения на острове нет, хозяйственная деятельность не ведется. Тем не менее, пляжная популярность острова среди жителей южных районов Волгограда негативно отражается на его экологическом состоянии.

Целью данного исследования является оценка современного состояния острова Сарпинский с позиций концепции эколого-хозяйственного баланса территории, разработанной Б.И. Кочуровым [6] и широко применяемой в различных экологических исследованиях [2, 8,

10]. Согласно данной концепции эколого-хозяйственное состояние (ЭХС) конкретной территории определяется соотношением различных видов деятельности на ней с учетом потенциальных и реальных возможностей природы. Территория обладает высоким ЭХС, когда в ее пределах обеспечивается устойчивое развитие природы и общества, воспроизводство природных (возобновимых) ресурсов и не возникает нежелательных экологических изменений и негативных последствий.

**Методика исследования.** Для оценки ЭХС территории необходимо знать распределение земель по видам хозяйственного использования, а также степени антропогенной нагрузки. Определение площади групп земель на острове Сарпинский проводилось по летнему космическому снимку Sentinel-2 2018 года с пространственным разрешением 10 метров, имеющимся в свободном доступе. Оцифровка контуров и расчет площадей проводились в программном комплексе QGIS 2.18. Площадь лесов ограниченного использования вычислялась методом построения буферных зон в программе QGIS посредством вычленения из общей площади лесных насаждений на островах площади лесных массивов, расположенных на расстоянии более 1 км (15 минут ходьбы) от населенных пунктов и за пределами 200-метровой зоны от грунтовых дорог.

Полевые ландшафтно-экологические исследования для целей дешифрирования космических снимков проводились по методике ВНИАЛМИ [7]. Определение изображенных на снимке объектов осуществлялось на основе выявления прямых дешифровочных признаков объектов (форма, размеры, цвет и т. д.), непосредственно видимых на космическом снимке.

Для оценки степени антропогенной нагрузки на различные категории земель предлагается использовать метод балльных оценок (табл. 1).

Напряженность эколого-хозяйственного состояния территории и степень экологической сбалансированности земельного фонда оценивалась по количественным показателям, характеризующим соотношение площадей с высокой и низкой антропогенной нагрузкой [2, 6]:

1) коэффициент абсолютной напряженности эколого-хозяйственного состояния территории ( $K_a$ ) – отражает соотношение площадей сильно нарушенных и практически «нетронутых» природных территорий и рассчитывается по формуле (1):

$$K_a = \frac{AH_6}{AH_1} \quad (1)$$

Значения  $K_a$ : <0,9 – низкая абсолютная напряженность ЭХС территории; 1,0–2,9 – пониженная; 3,0–4,9 – средняя; 5,0–6,9 – повышенная; > 7,0 – высокая.

2) коэффициент относительной напряженности ЭХС территории ( $K_o$ ) – показывает сбалансированность территории по структуре земельного фонда и природно-экологическому потенциалу и рассчитывается по формуле (2):

$$K_o = \frac{AH_4 + AH_5 + AH_6}{AH_1 + AH_2 + AH_3} \quad (2)$$

Значения  $K_o$ : <2,5 – низкая относительная напряженность ЭХС территории; 2,6–5,0 – пониженная; 5,1–7,4 – средняя; 7,5–9,9 – повышенная; > 10,0 – высокая.

3) коэффициент естественной защищенности территории ( $K_{ез}$ ), рассчитываемый по формуле (3):

Таблица 1

**Классификация земель по степени антропогенной, в том числе рекреационной, нагрузки [2, 8]**

| Степень антропогенной нагрузки | Балл антропогенной нагрузки | Виды и категории земель  |
|--------------------------------|-----------------------------|--|
| Высшая                         | 6                           | Земли населенных пунктов, промышленности, инфраструктуры; нарушенные земли |
| Очень высокая                  | 5                           | Орошаемые и осушаемые земли  |
| Высокая                        | 4                           | Земли сельскохозяйственного назначения (пашня, пастбища)                   |
| Средняя                        | 3                           | Многолетние насаждения, рекреационные земли                                |
| Низкая                         | 2                           | Леса, используемые ограниченно   |
| Очень низкая                   | 1                           | Природоохранные и неиспользуемые земли                                     |

$$K_{ez} = \frac{P_{cf}}{S_{общ}}, \quad (3)$$

где  $S_{общ}$  – общая площадь территории;  $P_{cf}$  – показатель площади земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями ( $P_{cf}$ ), который отражает естественную устойчивость природной среды, которая сохраняется при невысокой антропогенной нагрузке; рассчитывается по формуле (4):

$$P_{cf} = P(АН1) + 0,8P(АН2) + 0,6P(АН3) + 0,4P(АН4) \quad (4)$$

Значения  $K_{ez}$ :  $< 0,35$  – низкая (критическая) защищенность территории;  $0,35–0,50$  – средняя;  $> 0,50$  – высокая.

**Результаты исследования.** Близость острова Сарпинский к городу Волгограду увеличивает его привлекательность для отдыхающих, особенно учитывая тот факт, что в летний период с островом установлено постоянное транспортное сообщение. Поэтому значительная часть антропогенной нагрузки на островные экосистемы принадлежит рекреации.

Наиболее молодыми и динамичными природными комплексами острова Сарпинский являются прирусловые отмели и косы, для которых характерны тесно связанные между собой процессы нарастания прибрежных скоплений наносов и их последующее отчленение или сползание вниз по течению. Такие особенности в переформировании берегов Сарпинского были отмечены еще И.В. Поповым во время его исследований деформации острова в период с 1913 по 1952 годы [11], они сохраняются и в настоящее время. Основной вид антропогенной нагрузки на данные природно-территориальные комплексы (ПТК) – пляжная рекреация. На береговых отмелях, оказавшихся вне зоны интенсивных эрозионно-аккумулятивных русловых процессов, развивается густая ивовая урема.

За полосой береговых отмелей расположена зона приречной поймы – луга и тополево-парковые леса на прирусловых валах, которые могут достигать 5–8 м над урезом воды. В травянистых фитоценозах данных участков преобладают сухие и остепняющиеся песчано-разнотравно-злаковые луга на слабо сформированных слоистых аллювиальных почвах песчаного и супесчаного гранулометрического состава. Эта часть острова

испытывает наибольшие рекреационные нагрузки, так как активно используется для рыболовно-бивуачного и пляжного отдыха местного и городского населения.

За полосой прирусловых валов идет система грив и межгривных понижений, в которых расположены многочисленные озера, ерики и протоки. Здесь на современных аллювиальных песчаных, суглинистых, местами глинистых отложениях чередуются урочища сырых лугов и пойменных дубрав, иногда пойменные дубравы образуют узкие галереи вдоль пересыхающих в межень ериков. Внутренняя часть острова очень популярна у грибников, рыбаков и охотников, однако за счет отсутствия возможностей для пляжной рекреации, концентрация отдыхающих здесь сравнительно невелика [5].

В ходе полевых практик 2017–2018 гг. студентов-картографов Волгоградского государственного университета, в северо-западной части острова Сарпинский был заложен ландшафтно-экологический профиль протяженностью 1,4 км (рис. 1), отражающий последовательные смены островных ПТК.

Геоботанические исследования на пробных площадях позволили установить наличие интенсивных пастбищных нагрузок на рассматриваемую территорию. Это выражается в невысоком проективном покрытии (в среднем 20–40 %) и наличии сорных растений и полыней. На 12-ти из 16-ти пробных площадях обнаружены сбоевые однолетние сорные растения (горец птичий, мятлик, бодяк, дурнишник), что характеризует эти участки как находящиеся в стадии полусбоя (см. табл. 2).

При легком гранулометрическом составе почвенного покрова подобная ситуация местами уже привела к полному сбою пастбищ, что в перспективе приведет к полной смене видового состава, снижению урожайности, уплотнению и иссушению почвы, развитию водной и ветровой эрозии, уменьшению плодородия почвы.

Таким образом, от структуры землепользования зависит, как происходит распределение антропогенных нагрузок на территорию и, в конечном счете, устойчивость ландшафтов. Анализ распределения земельного фонда по данным космической съемки представлен в таблице 3.

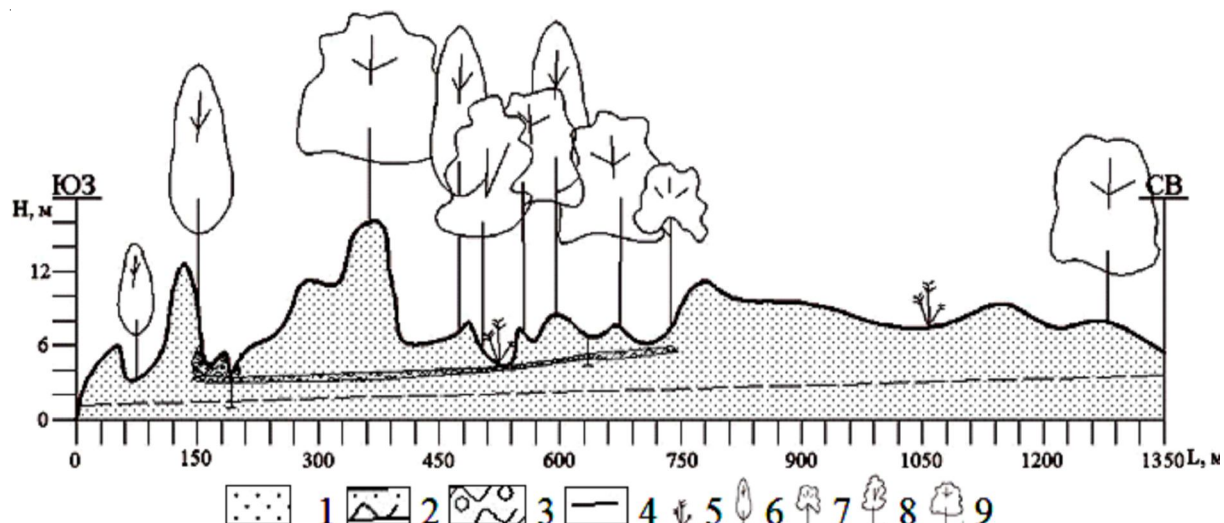


Рис. 1. Ландшафтный профиль в северо-западной части острова Сарпинский  
 Литологический состав: 1 – пески; 2 – супесь; 3 – суглинок; 4 – уровень грунтовых вод.  
 Древесно-кустарниковая растительность: 5 – лох серебристый (*Elaeagnus commutata*);  
 6 – тополь белый (*Populus alba*); 7 – ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica*);  
 8 – вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia*); 9 – дуб черешчатый (*Quercus robur*)

Таблица 2

**Геоботаническая характеристика пробных площадей (ПП),  
 заложенных по ходу ландшафтно-экологического профиля**

| № п/п | ПТК   | Растительное сообщество  | Количество видов, шт. | Проективное покрытие, % | Наличие сорных видов |
|-------|---|--|-----------------------|-------------------------|----------------------|
| 1     | Луговое понижение между первой и второй гривами | <i>Calamagrostis epigeios</i> + <i>Eleocharis palustris</i>  | 14                    | 45                      | +                    |
| 2     | Плавное повышение от луга ко второй гриве       | <i>Populus nigra</i> - <i>Crypsis alopecuroides</i> + <i>Pulicaria vulgaris</i>                              | 5                     | 30                      | +                    |
| 3     | Западный склон второй гривы                     | Variherbetum   | 12                    | 40                      | –                    |
| 4     | Вершина второй гривы                            | <i>Euphorbia seguieriana</i> - <i>Anisantha tectorum</i> +Variherbetum                                       | 14                    | 25                      | +                    |
| 5     | Восточный склон второй гривы                    | <i>Populus nigra</i> -Variherbetum   | 8                     | 15                      | –                    |
| 6     | Луговое понижение после второй гривы            | <i>Calamagrostis epigeios</i> -Variherbetum  | 14                    | 80                      | +                    |
| 7     | Высохший временный водоток                      | <i>Crypsis alopecuroides</i>   | 7                     | 40                      | +                    |
| 8     | Луговое понижение                               | <i>Crypsis alopecuroides</i> + <i>Pulicaria vulgaris</i>   | 5                     | 25                      | +                    |
| 9     | Западный склон третьей гривы                    | Variherbetum   | 7                     | 20                      | –                    |
| 10    | Понижение после третьей гривы                   | Poaceae ( <i>Cynodon</i> + <i>Crypsis</i> + <i>Calamagrostis</i> )+ <i>Pulicaria vulgaris</i>                | 10                    | 30                      | +                    |
| 11    | Лоховник перед дамбой                           | <i>Elaeagnus angustifolia</i> -Variherbetum  | 23                    | 40                      | +                    |
| 12    | Топольник за дамбой                             | <i>Populus nigra</i> - <i>Elaeagnus angustifolia</i> + <i>Prunus spinosa</i> - <i>Calamagrostis epigeios</i> | 27                    | 70                      | +                    |
| 13    | Склон гривы за дамбой                           | <i>Quercus robur</i> - <i>Rosa canina</i> + <i>Prunus spinosa</i> + <i>Crataegus monogyna</i> -Variherbetum  | 18                    | 30                      | +                    |
| 14    | Дубрава на гриве                                | <i>Quercus robur</i> - <i>Acer tatarica</i> - <i>Calamagrostis epigeios</i>                                  | 6                     | 5                       | –                    |
| 15    | Мелкобугристые пески                            | <i>Euphorbia seguieriana</i> -Poaceae ( <i>Anisantha</i> + <i>Poa</i> + <i>Eragrostis</i> )                  | 11                    | 15                      | +                    |
| 16    | Лоховник на лугу                                | <i>Elaeagnus angustifolia</i> - <i>Artemisia austriaca</i> + Poaceae ( <i>Poa</i> + <i>Calamagrostis</i> )   | 25                    | 50                      | +                    |

Структура земель острова Сарпинский с учетом балла антропогенной нагрузки

| Категория земель  | Балл антропогенной нагрузки | Площадь, га     |
|---|-----------------------------|-----------------|
| Населенные пункты                                       | 6                           | 188,6           |
| Водоочистные сооружения на о. Голодный                  | 6                           | 11,7            |
| Дороги, в том числе грунтовые                           | 6                           | 79,5            |
| Дачи, базы отдыха                                       | 5                           | 350,8           |
| Пастбища и сенокосы                                     | 4                           | 5 258,0         |
| Лесные насаждения                                       | 3                           | 2782,3          |
| Внутренняя гидрографическая сеть (ерики, озера, болота) | 3                           | 639,7           |
| Песчаные береговые отмели                               | 3                           | 901,0           |
| Леса ограниченного использования                        | 2                           | 862,9           |
| Ключевая орнитологическая территория                    | 1                           | 10,0            |
| <i>Общая площадь территории:</i>                        |                             | <i>11 084,5</i> |

Как можно увидеть из таблицы 3, большую часть территории острова занимают земли лесного и сельскохозяйственного фондов, самую меньшую – земли особо охраняемых природных территорий.

Используя данные таблицы 3, по формулам (1)–(4) были рассчитаны коэффициенты эколого-хозяйственного состояния территории острова.

Значение коэффициента  $K_a$  высокое (28,0), что свидетельствует о преобладании в структуре землепользования удельного веса земель с высокой антропогенной нагрузкой над землями природоохранного назначения. Это соотношение крайних по своему значению величин должно привлекать к себе особое внимание с целью уравнивания сильных антропогенных воздействий путем увеличения площади особо охраняемых природных территорий.

Коэффициент относительной напряженности эколого-хозяйственного состояния территории  $K_o$ , который охватывает всю рассматриваемую территорию, составляет 1,1, что соответствует низкой относительной напряженности эколого-хозяйственного состояния. Это свидетельствует о достаточной сбалансированности антропогенной нагрузки с потенциалом устойчивости природно-территориальных комплексов, что обеспечивается, в основном, за счет высокой лесистости и обводненности острова. В данном случае, следует обратить внимание на то, что при расчете данного коэффициента никак не учитывается экологическое состояние рассматриваемых категорий земель

(лесов, водных объектов, пастбищ), например стадии пастбищной дигрессии, что является недостатком применения данного метода.

Экологический фонд территории (Рсф) составляет 5397,3 га, что соответствует 48,7 % территории острова, которые являются землями со средо- и ресурсостабилизирующими функциями. В целом, для острова Сарпинский характерна средняя естественная защищенность территории ( $K_{ez}=0,5$ ).

Для повышения сбалансированности эколого-хозяйственного состояния и увеличения защищенности острова целесообразно расширение и создание новых средостабилизирующих и природоохранных территорий при регулировании аграрно-индустриального развития. Требуется увеличение примерно в 5,7 раз площадей ООПТ, чтобы довести показатель абсолютной напряженности эколого-хозяйственного состояния хотя бы до среднего значения. Естественную защищенность острова возможно повысить путем увеличения земель лесного фонда за счет земель сельскохозяйственного значения, регулирования рекреационных и пастбищных нагрузок.

**Заключение.** Согласно расчетам показателей эколого-хозяйственного состояния, в целом, остров Сарпинский развивается относительно устойчиво в плане сбалансированности объектов природопользования. Однако применение концепции эколого-хозяйственного баланса, основанного лишь на анализе структуры землепользования, является недостаточным для проведения комплексной эколого-хозяйственной оценки территории. В дополнении

к данной концепции необходимо проводить оценку экологического состояния территории дополнительными методами, в частности полевыми.

В связи с высокой экологической значимостью уникальных природных комплексов острова Сарпинский, при ведении хозяйства на его территории необходимо ориентироваться на создание здесь полноценного экологического каркаса, под которым понимается система экологически взаимосвязанных природных территорий, характеризующаяся способностью обеспечивать экологическое равновесие для данной территории; защищенностью природоохранными мерами; антропогенными нагрузками, соответствующими предельно допустимым значениям; ограничениями на виды и интенсивность ресурсного природопользования.

### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Волгоградской области в рамках научного проекта № 18-45-342003 «Разнообразие и устойчивость ландшафтов островов Нижней Волги к антропогенным нагрузкам в условиях интенсификации урбогенеза»

Авторы выражают благодарность за участие в проведении полевых исследований студентам группы КГб-141 Волгоградского государственного университета, и особенно Багировой Алине Андреевне за обработку полевого материала, создание карты и базы данных структуры землепользования острова Сарпинский в геоинформационной программе QGIS.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белянин, П.С. Особенности ландшафтной структуры архипелага Кай (Молуккские острова) / П.С. Белянин // География и природные ресурсы. – 2014. – № 4 – С. 153–160.
2. Бодрова, В.Н. Расчет и оценка эколого-хозяйственного баланса Волгоградской области в геоинформационной системе / В.Н. Бодрова // Проблемы региональной экологии. – 2013. – № 2. – С. 43–50.
3. Ганзей, К.С. Особенности ландшафтной структуры Гавайских островов / К.С. Ганзей // Фундаментальные исследования – 2013. – № 1–2. – С. 327–334.
4. Грищенко, М.Ю. Изучение и картографирование почв и ландшафтов полуострова Весловский (остров Кунашир, Курильские острова) / М.Ю. Грищенко, В.И. Гаврилова, А.М. Карпачевский, А.Ю. Пет-

ровская, Г.М. Леонова // Изв. Вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». – 2018. – Т. 62. – № 1. – С. 63–69.

5. Канищев, С.Н. Рекреационное природопользование на территории Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги: методические рекомендации по нормированию рекреационных нагрузок и оценке состояния природных комплексов / С.Н. Канищев, Д.А. Солодовников, Д.В. Золотарев, С.С. Шинкаренко, Н.А. Курсакова. – Волгоград: ООО «Царицынская полиграфическая компания», 2012. – 120 с.

6. Кочуров, Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие / Б.И. Кочуров. – М.: Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.

7. Методические указания по ландшафтно-экологическому профилированию при агролесомелиоративном картографировании / К. Н. Кулик и др. – М.: Россельхозакадемия, 2007. – 42 с.

8. Минников, И.В. Оценка эколого-хозяйственного баланса территории Воронежской области / И.В. Минников, С.А. Куролап // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2013. – № 1. – С. 129–136.

9. Никитина (Шевчук), Ю.Г. Изучение антропогенной трансформации ландшафтов Прибайкалья по космическим снимкам на примере острова Ольхон / Ю.Г. Никитина (Шевчук), Б.Н. Олзоев // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2014. – № 2 (85). – С. 67–74.

10. Помазкова, Н.В. Оценка эколого-хозяйственного баланса территории Забайкальского края / Н.В. Помазкова, Л.М. Фалейчик // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2018. – № 2. – С. 5–15.

11. Попов, И.В. Русловые переформирования р. Волги на участке Волгоград-Астрахань / И.В. Попов // Труды ГГИ. – 1963. – Вып. 108. – С. 4–67.

12. Рулев, А.С. Картографирование ландшафтной структуры пойменных экосистем Нижней Волги (на примере острова Сарпинский) / А.С. Рулев, З.П. Дорохина, О.Ю. Кошелева, С.С. Шинкаренко // Научная жизнь. – 2017. – № 11. – С. 48–56.

13. Рулев, А.С. Оценка влияния гидрологического режима Волги на динамику затопления острова Сарпинский / А.С. Рулев, С.С. Шинкаренко, О.Ю. Кошелева // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2017. – Т. 159, кн. 1. – С. 139–151.

14. Судаков, А.В. Волжские острова в границах г. Волгограда: природные условия и хозяйственно-рекреационный потенциал / А.В. Судаков, С.Л. Новицкий, С.Н. Монилов // Псковский региональный экологический журнал. – 2015. – № 22. – С. 18–30.

15. Bouhahma, M. Island coastline change detection based on image processing and remote sensing / M. Bouhahma, W. Yan, M. Ouassar // Computer and Information Science. – 2012. – Vol. 5. – No. 3. – pp. 27–36. – <http://dx.doi.org/10.5539/cis.v5n3p27>.

16. Kuzmina, Z.V. Effects of river control and climate changes on the dynamics of the terrestrial ecosystems of the Lower Volga region / Z.V. Kuzmina, S.E. Treshkin, S.S. Shinkarenko // *Arid Ecosystems*. – 2018. – no. 8. – pp 231-244. – <https://doi.org/10.1134/S2079096118040066>.

17. Picco, L. Characteristics of fluvial islands along three gravel-bed rivers of north-eastern Italy / L. Picco, D. Ravazzolo, R. Rainato, M.A. Lenzi // *Cuadernos de investigation geografica*. – 2014. – no. 40(1). – pp. 53-66.

18. Sarma, A. Landscape degradation of river island Majuli, Assam (India) due to flood and erosion by river Brahmaputra and its restoration / A. Sarma // *Journal of medical and bioengineering*. – 2014. – Vol. 3. – No4. – pp. 272-276.

19. Shi, H. Variation of river islands around a large city along the Yangtze River from satellite remote sensing images / H. Shi, Ch. Gao, Ch. Dong, Ch. Xia, G. Xu // *Sensors*. – 2017. – no. 17 (10). – <http://dx.doi.org/10.3390/s17102213>.

20. Valente, C.R. Relationships among vegetation, geomorphology and hydrology in the Bananal Island tropical wetlands, Araguaia River basin, Central Brazil / C.R. Valente, E.M. Latrubesse, L.G. Ferreirac // *Journal of South American Earth Sciences*. – 2013. – vol. 46. – pp. 150-160. – <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2012.12.003>.

21. Vinals, M.J. Recreational carrying capacity on small mediterranean islands / M.J. Vinals, M. Planelles, P. Alonso-Monaserio, M. Morant // *Cuadernos de Turismo*. – 2016. – no 37. – pp. 437-463. – <http://dx.doi.org/10.6018/turismo.37.256341>.

22. Wyrick, J.R. Proposed fluvial island classification scheme and its use for river restoration / J.R. Wyrick, P.C. Klingeman // *River research and applications*. – 2011. – no. 27. – pp. 814-825.

## REFERENCES

1. Belyanin P.S. Osobennosti landshaftnoj struktury arhipelaga Kaj (Molukkskie ostrova) [Features of the landscape structure of the Kai archipelago (the Maluku Islands)], *Geografiya i prirodnye resursy*[Geography and natural resources]. 2014, №4, pp. 153-160.

2. Bodrova V.N. Raschet i ocenka ehkologo-hozyajstvennogo balansa Volgogradskoj oblasti v geoinformacionnoj sisteme [Calculation and assessment of the ecological and economic balance of the Volgograd region in the geographic information system]. *Problemy regional'noj ehkologii* [Regional Environmental Issues]. 2013, №2, pp. 43-50.

3. Ganzej K.S. Osobennosti landshaftnoj struktury Gavajskih ostrovov [Landscape structure peculiarities of the Hawaii islands]. *Fundamental'nye*

*issledovaniya* [Fundamental research]. 2013, № 1-2, pp. 327-334.

4. Grishchenko M.YU., Gavrilova V.I., Karpachevskij A.M., Petrovskaya A.YU., Leonova G.M. Izuchenie i kartografirovaniye pochv i landshaftov poluostrova Veslovskij (ostrov Kunashir, Kuril'skie ostrova) [Detailed research and mapping of the soils and the landscapes of the Veslovsky peninsula (Kunashir, Kuril islands)]. *Izv. vuzov «Geodeziya i aehrofotos'emka»*[ Proceedings of the Higher Educational Institutions. *Izvestia vuzov «Geodesy and aerophotosurveying*]. 2018, T. 62, № 1, pp. 63-69.

5. Kanishchev S.N., Solodovnikov D.A., Zolotarev D.V., SHinkarenko S.S., Kursakova N.A. Rekreativnoe prirodopol'zovanie na territorii Volgo-Ahtubinskoj pojmy i del'ty Volgi: metodicheskie rekomendacii po normirovaniyu rekreativnykh nagruzok i ocenke sostoyaniya prirodnykh kompleksov [Recreational use of natural resources on the territory of the Volga-Akhtuba floodplain and the Volga delta: guidelines for the rationing of recreational loads and assessing the state of natural complexes]. *Volgograd: OOO «Caricynskaya poligraficheskaya kompaniya»*, 2012, 120 p.

6. Kochurov B.I. Ekodiagnostika i sbalansirovannoe razvitie [Eco-diagnostics and balanced development]. Moscow: Smolensk: Madzhenta, 2003, 384 p.

7. Metodicheskie ukazaniya po landshaftno-ehkologicheskomu profilirovaniyu pri agrolesomeliorativnom kartografirovanii [Guidelines for landscape-ecological profiling in agroforestry mapping] / K. N. Kulik i dr. Moscow: Rossel'hoz akademiya, 2007, 42 p.

8. Minnikov I.V., Kurolap S.A. Ocenka ehkologo-hozyajstvennogo balansa territorii Voronezhskoj oblasti [Assessment of ecological and economic balance of the territory of the Voronezh region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoehkologiya*[Proceedings of Voronezh State University. Series: Geography. Geocology]. 2013, №1, pp. 129-136.

9. Nikitina (Shevchuk) Yu.G., Olzoev B.N. Izuchenie antropogennoj transformacii landshaftov Pribajkal'ya po kosmicheskim snimkam na primere ostrova Ol'hon [Space image-based study of Baikal region landscape anthropogenic transformation (by example of Olkhon island)]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Proceedings of Irkutsk State Technical University]. 2014, №2 (85), pp. 67-74.

10. Pomazkova N.V., Falejchik L.M. Ocenka ehkologo-hozyajstvennogo balansa territorii Zabajkal'skogo kraja [Assessment of the ecological and economic balance of the territory of the Trans-Baikal Territory]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo*



universiteta. Seriya: Geografiya. Geohkologiya [Proceedings of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology]. 2018, № 2, pp. 5-15.

11. Popov I.V. Ruslovye pereformirovaniya r. Volgi na uchastke Volgograd-Astrahan' [Channel reorganization of the Volga River in the Volgograd-Astrakhan section]. Trudy GGI, 1963, Vyp. 108, pp. 4-67.

12. Rulev A.S., Dorohina Z.P., Kosheleva O.Yu., SHinkarenko S.S. Kartografirovanie landshaftnoj struktury pojmyennyh ehkositsem Nizhnej Volgi (na primere ostrova Sarpinskij) [Mapping of the landscape structure of the Lower Volga floodplain ecosystems (on the example of Sarpinsky Island)]. Nauchnaya zhizn', 2017, № 11, pp. 48-56.

13. Rulev A.S., Shinkarenko S.S., Kosheleva O.Yu. Ocenka vliyaniya gidrologicheskogo rezhima Volgi na dinamiku zatopeniya ostrova Sarpinskij [Assessment of influence of hydrological regime of the Volga on dynamics of flooding on Sarpinsky island]. Uchen. zap. Kazan. un-ta. Ser. Estestv. Nauki, 2017, T. 159, kn. 1, pp. 139-151.

14. Sudakov A.V., Novickij S.L., Monikov S.N. Volzhskie ostrova v granicah g. Volgograda: prirodnye usloviya i hozyajstvenno-rekreacionnyj potencial [Volga Islands within the boundaries of Volgograd: natural conditions and economic and recreational potential]. Pskovskij regionologicheskij zhurnal, 2015, № 22, pp. 18-30.

15. Bouhahma M., Yan W., Ouessar M. Island coastline change detection based on image processing and remote sensing. Computer and Information Science, 2012, Vol. 5, No. 3, pp. 27-36, <http://dx.doi.org/10.5539/cis.v5n3p27>.

16. Haiyun Shi, Chao Gao, Changming Dong, Changshui Xia, Guanglai Xu Variation of river islands around a large city along the Yangtze River from satellite remote sensing images. Sensors, 2017, no. 17 (10), <http://dx.doi.org/10.3390/s17102213>.

17. Kuzmina Z.V., Treshkin S.E., Shinkarenko S.S. Effects of river control and climate changes on the dynamics of the terrestrial ecosystems of the Lower Volga region. Arid Ecosystems, 2018, no. 8, pp 231-244, <https://doi.org/10.1134/S2079096118040066>.

18. Picco L., Ravazzolo D., Rainato R., Lenzi M.A., Characteristics of fluvial islands along three gravel-bed rivers of north-eastern Italy. Cuadernos de investigacion geografica, 2014, no. 40(1), pp. 53-66.

19. Sarma A. Landscape degradation of river island Majuli, Assam (India) due to flood and erosion by river Brahmaputra and its restoration. Journal of medical and bioengineering, 2014, Vol. 3, No4, pp. 272-276.

20. Valente C.R., Latrubesse E.M., Ferreirac L.G. Relationships among vegetation, geomorphology and hydrology in the Bananal Island tropical wetlands, Araguaia River basin, Central Brazil. Journal of South American Earth Sciences, 2013, vol. 46, pp. 150-160, <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2012.12.003>.

21. Vinals M.J., Planelles M., Alonso-Monasterio P., Morant M. Recreational carrying capacity on small mediterranean islands. Cuadernos de Turismo, 2016, no 37, pp. 437-463, <http://dx.doi.org/10.6018/turismo.37.256341>.

22. Wyrick J.R., Klingeman P.C. Proposed fluvial island classification cheme and its use for river restoration. River research and applications, 2011, no. 27, pp. 814-825.

### Information about the Authors

**Olga Yu. Kosheleva**, Candidate of Agriculture Sciences, Senior researcher in FSC of agroecology RAS, Prosp. Universitetskij, 97, 400062 Volgograd, Russian Federation, [olya\\_ber@mail.ru](mailto:olya_ber@mail.ru).

**Stanislav S. Shinkarenko**, Candidate of Agriculture Sciences, Researcher in FSC of agroecology RAS; Associate Professor, Volgograd State University, Prosp. Universitetskij, 97, 400062 Volgograd, Russian Federation, [vnialmi@bk.ru](mailto:vnialmi@bk.ru).

### Информация об авторах

**Ольга Юрьевна Кошелева**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, пр. Университетский, 97, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, [olya\\_ber@mail.ru](mailto:olya_ber@mail.ru).

**Станислав Сергеевич Шинкаренко**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, доцент кафедры географии и картографии, Волгоградский государственный университет, пр. Университетский, 97, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, [vnialmi@bk.ru](mailto:vnialmi@bk.ru).