

## ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ МАТРИЧНО-ИНДИКАТОРНОГО ПОДХОДА

*Е.А. Румянцева, Г.Г. Гогоберидзе, Ю.А. Леднова, Е.А. Ефименко*

Мурманский арктический университет, Мурманск  
rumkate@rambler.ru

**Аннотация.** Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ) с ее берегами является макрорегионом, в котором наблюдается значительное увеличение природных и техногенных рисков природопользования.

В работе предложен алгоритм матричного подхода оценки риска природопользования в арктической береговой экосоциоэкономической системе реализуется в виде последовательности трех действий. В качестве апробации методики оценки рисков арктического берегового природопользования проведены расчеты матриц рисков по 17 территориальным образованиям Мурманской области.

**Ключевые слова:** Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ), матрица рисков, арктическое береговое природопользование.

Арктическая зона Российской Федерации является макрорегионом со значительным увеличением природных и техногенных рисков природопользования, что подтверждается содержанием недавно принятых документов стратегического планирования и территориального развития (Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 г., утвержденные указом Президента РФ от 5 марта 2020 г. № 164; Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г., утвержденная указом Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645; Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г., утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 207-р, и другие документы) и научными разработками. Это связано с процессами глобального изменения климата Арктики, но

в первую очередь – с постоянно увеличивающимся антропогенным воздействием на береговую экосоциоэкономическую систему АЗРФ [1; 2].

В работах [3; 4], в частности, была предложена классификационная система, определяющая виды, источники, сферы действия и пространственный масштаб составляющих рисков природопользования, а также характер их воздействий на элементы арктических береговых экосоциоэкономических систем. Риск как процесс представляется в виде цепочки трех взаимосвязанных составляющих (рис. 1):

– риск-источник как непосредственный элемент арктической береговой экосоциоэкономической системы, который и продуцирует риск природопользования;

– риск-фактор как непосредственный риск (событие), возможность реализации которого исходит от риск-источника с разной степенью



**Рис. 1.** Структура риска арктического берегового природопользования как процесса [3; 4]

вероятности и интенсивности проявления, представляющий собой угрозу природопользования для какого-либо объекта системы;

– риск-объект как непосредственный элемент арктической береговой экосоциоэкономической системы, на который воздействует риск-фактор, с разной степенью интенсивности и угрозы его устойчивому функционированию.

При этом необходимо отметить, что по своей сути риск-объект и риск-источник представляют близкие, а зачастую одни и те же элементы арктической береговой экосоциоэкономической системы, что дает возможность определения обратной связи процесса.

Исходя из такого представления, взаимосвязи элементов структурных составляющих риска оценивались путем проведения экспертных оценок по 5-балльной системе для двух матриц:

– матрица риск-фактор (строки) – риск-источник (столбцы), отражающая степень продуцирования риск-фактора от воздействия каждого из риск-источников (матрица  $21 \times 19$ );

– матрица риск-объект (строки) – риск-фактор (столбцы), отражающая степень возможного воздействия каждого риск-фактора на нормальное эффективное функционирование риск-объектов (матрица  $18 \times 21$ ).

Алгоритм матричного подхода оценки риска природопользования в арктической береговой экосоциоэкономической системе реализуется в виде последовательности трех действий:

– уменьшение размерности матриц составляющих риска;

– расчет оценок риск-факторов  $R_i$ ;

– расчет оценки интегрального показателя риска  $R_{int}$ .

В качестве апробации методики оценки рисков арктического берегового природопользования проведены расчеты матриц рисков по 17 территориальным образованиям Мурманской области. Для каждого территориального объекта было выделено по три основных фактора-риска с их вкладом в оценку воздействия риска на рассматриваемую территорию. Отдельно оценены вклады природных и антропогенных (техногенных) факторов (без учета пожаров и инфекционных заболеваний), а также факторы пожаров и инфекционных заболеваний.

Анализ результатов расчетов по отношению «источник – фактор», который отражает

степень продуцирования риск-фактора от воздействия каждого из риск-источников, показал, что наибольшая степень продуцирования риск-фактора приходится на Печенгский муниципальный округ, а наименьшая степень продуцирования риск-фактора отмечена в сельском поселении Междуречье. Такое распределение связано с большей площадью, ландшафтным разнообразием и заселенностью Печенгского муниципального округа, по сравнению с сельским поселением Междуречье, что и способствует наличию увеличенного числа риск-источников и, как следствие, приводит к более высокой степени продуцирования риск-фактора при сопоставлении с остальными территориями Мурманской области. Анализ территорий Мурманской области по отношению «фактор – объект», отражающий степень возможного воздействия каждого риск-фактора на нормальное эффективное функционирование риск-объектов, показывает, что большему воздействию подвергаются объекты в городском поселении Кандалакша, что связано с наличием довольно многочисленных объектов на относительно небольшой, достаточно заселенной территории с разнообразным ландшафтом, что в совокупности дает большую степень воздействия каждого риск-фактора на нормальное эффективное функционирование риск-объектов. В то же время сельское поселение Варзуга имеет наименьшую опасность от имеющихся риск-факторов для объектов поселения, что стало возможным благодаря малому числу объектов, расположенных на достаточно большой малонаселенной площади с довольно однородным ландшафтом, что в совокупности дает низкую степень воздействия каждого риск-фактора на нормальное эффективное функционирование риск-объектов.

Общая интегральная оценка риска (рис. 2) показала наиболее благоприятные/неблагоприятные территории для размещения и функционирования объектов в зависимости от воздействий всех рисков. Наибольшему воздействию подвергаются объекты в городском поселении Кандалакша с почти 10 % вероятностью наступления различных неблагоприятных рисков, по сравнению с рассматриваемыми территориями Мурманской области. Наименьшее воздействие на объекты происходит в сельском поселении Варзуга с примерно 3 % вероятно-

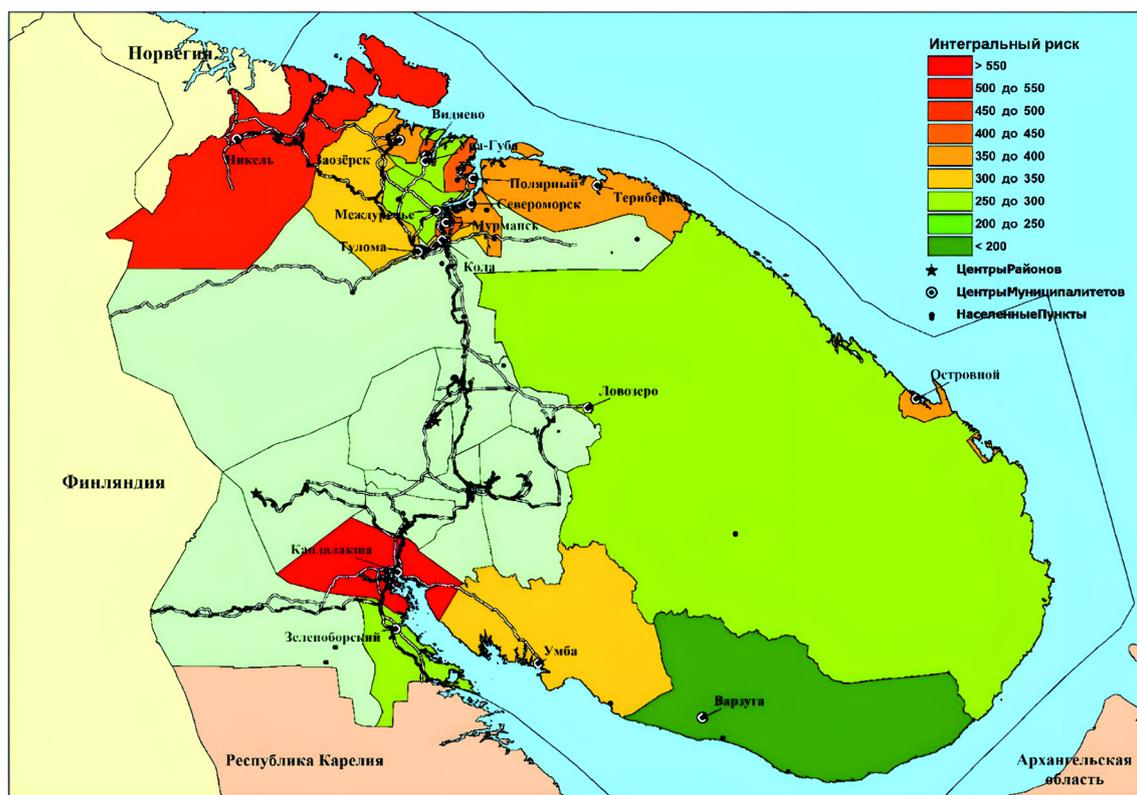


Рис. 2. Интегральная оценка рисков арктического берегового природопользования для Мурманской области

сти наступления различных неблагоприятных рисков. Полученная картина распределения интегральной оценки риска подтверждает правомерность более высокого процента вероят-

ности наступления различных рисков на небольших заселенных территориях с большим количеством функционирующих объектов и разнообразным ландшафтом.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-17-20021, <https://rscf.ru/project/24-17-20021/> и Минобрнауки Мурманской области согласно Соглашению от 03.05.2024 № 199.*

#### Список литературы

1. Баландин Д.А., Баландин Е.Д., Пыткин А.Н. Приоритеты пространственного развития арктических территорий // Экономические отношения. 2019. Т. 9. № 3. С. 1735–1746. DOI: 10.18334/eo.9.3.40926.
2. Болсуновская Ю.А., Боярко Г.Ю. Особые экологические риски в системе обеспечения экологической безопасности Арктического региона РФ // Фундаментальные исследования. 2014. № 9(12). С. 2725–2728.

3. Гогоберидзе Г.Г., Румянцева Е.А., Шилин М.Б. Природные и техногенные риски природопользования в береговых экосоциальноэкономических системах Арктической зоны Российской Федерации // Региональная экономика: теория и практика. 2021. Т. 19. № 2(485). 2021. С. 360–383. DOI: 10.24891/re.19.2.360.
4. Гогоберидзе Г.Г., Румянцева Е.А., Шилин М.Б. Оценка рисков арктического берегового природопользования на основе матричного подхода // Российская Арктика. 2021. № 4(15). С. 5–16. DOI: 10.24412/2658-4255-2021-4-05-16.

**ASSESSMENT OF RISKS OF NATURE MANAGEMENT  
IN THE COASTAL ZONE OF THE MURMANSK REGION BASED  
ON THE MATRIX-INDICATOR APPROACH**

---

*E.A. Rumyantseva, G.G. Gogoberidze,  
Yu.A. Lednova, E.A. Efimenko*

Murmansk Arctic University, Murmansk  
rumkate@rambler.ru

---

**Abstract.** The Arctic zone of the Russian Federation (AZRF) with its coasts is a macroregion in which a significant increase in natural and man-made risks of nature management is observed.

The paper proposes an algorithm for a matrix approach to assessing the risk of nature management in the Arctic coastal eco-socio-economic system, implemented as a sequence of three actions. As a test of the methodology for assessing the risks of Arctic coastal nature management, calculations of risk matrices were carried out for 17 territorial entities of the Murmansk region.

**Keywords:** Arctic zone of the Russian Federation (AZRF), risk matrix, Arctic coastal nature management.

**References**

1. Balandin D.A., Balandin E.D., Pytkin A.N. 2019. [Priorities of spatial development of the Arctic territories]. In: *Ekonomicheskiye otnosheniya*. 9(3): 1735–1746. DOI: 10.18334/eo.9.3.40926. (In Russian).
2. Bolsunovskaya Yu.A., Boyarko G.Yu. 2014. [Special environmental risks in the system of ensuring environmental safety of the Arctic region of the Russian Federation]. In: *Fundamental'nyye issledovaniya*. 9–12: 2725–2728. (In Russian).
3. Gogoberidze G.G., Rumyantseva E.A., Shilin M.B. 2021. [Natural and man-made risks of nature management in coastal eco-socio-economic systems of the Arctic zone of the Russian Federation]. In: *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*. 19, 2(485): 360–383. DOI: 10.24891/re.19.2.360. (In Russian).
4. Gogoberidze G.G., Rumyantseva E.A., Shilin M.B. 2021. [Risk assessment of Arctic coastal nature management based on a matrix approach]. In: *Rossiyskaya Arktika*. 15: 5–16. DOI: 10.24412/2658-4255-2021-4-05-16. (In Russian).