

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВОЗМЕЩЕНИЯ ЗАТРАТ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

В. А. Кулаковская, Н. Н. Митина

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия

В статье представлена уникальная авторская методика оценки объема возмещения затрат, связанных с загрязнением Балтийского моря. Методика базируется на исследовании вклада всех стран Балтийского бассейна в антропогенную нагрузку на водные экосистемы моря. Определен вклад каждой страны в деградацию экосистемы Балтийского моря, на основе которого составлен общий антирейтинг стран антропогенного воздействия; антирейтинг Прибалтийских стран по факторам эвтрофикации и загрязнения нефтепродуктами. На основе полученных данных сделан вывод, что с каждой страны следует взимать соответствующую плату на восстановление деградированных экосистем Балтийского моря, следуя принципу «загрязнитель платит». Рассчитаны доли выплат каждой страной на восстановление Балтийского моря. Полученные результаты имеют большое практическое значение и могут быть использованы для обоснования вклада каждой страны в деградацию экосистем других внутренних морей мира.

Ключевые слова: принцип «загрязнитель платит», антропогенная нагрузка, эвтрофикация, углеводородное загрязнение, факторный анализ, балльная оценка.

METHODOLOGY OF CALCULATING COMPENSATION FOR COSTS OF BALTIC SEA ECOSYSTEM RESTORATION

Valentina A. Kulakovskaya, Natalya N. Mitina

Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia

The article provides a unique author's methodology of calculating compensation for costs connected with the Baltic Sea contamination. It is based on studying the contribution of all countries of the Baltic basin to anthropogenic burden on ecosystems of the sea. Contribution of each country to degradation of the Baltic Sea ecosystem was estimated and on this basis the general anti-rating of countries of anthropogenic impact was made up, as well as the anti-rating of Baltic countries by factors of eutrophication and contamination by oil products. With the help of the data a conclusion was made that each country shall pay a certain amount of money to restore the degraded ecosystems of the Baltic Sea according to the principle 'contaminator pays'. Countries' shares for restoration of the Baltic Sea were estimated. The obtained results are practically important and can be used to substantiate contribution of each country to degradation of ecosystems of other domestic seas of the world.

Keywords: the principle 'contaminator pays', anthropogenic burden, eutrophication, hydrocarbon contamination, factor analysis, grade estimation.

Введение

В силу своего географического положения и экономического потенциала регион Балтийского моря является уникальным местом – именно здесь пролегает граница между Европейским союзом и

Российской Федерации [2]. Подобная близость представляет, с одной стороны, ценность, с другой – масштабные вызовы. Одним из таких вызовов является предъявление России финансовых претензий на

компенсацию экологического вреда, наносимого экосистеме Балтийского моря [1; 3]. Возможность выплаты такой компенсации предполагается согласно принципу «загрязнитель платит»¹. Однако ее размер с большой вероятностью может быть определен существенно большим, чем реальный вклад нашей страны в загрязнение моря.

Важно отметить, что к настоящему моменту не существует методик, которые бы всесторонне оценивали объем возмещения затрат, связанных с загрязнением Балтийского моря [5]. В связи с этим была поставлена цель – разработать и апробировать собственную методику оценки объема возмещения затрат, позволяющую сохранить и использовать национальные средства в развитии Калининградской, Ленинградской и иных областей нашей страны, расположенных в регионе Балтийского моря.

Методы исследования

Разрабатываемая нами методика оценки объема возмещения затрат, связанных с загрязнением Балтийского моря, базируется на оценке вклада всех стран Балтийского бассейна в антропогенную нагрузку на водные экосистемы моря.

Методика включает:

- 1) сбор данных о влиянии Прибалтийских стран на экосистему Балтийского моря;
- 2) ранжирование по баллам всех исследуемых переменных;
- 3) оценку в баллах вклада каждой страны в антропогенное воздействие;
- 4) расчет в процентах доли выплат каждой страной на восстановление деградированных экосистем Балтийского моря в зависимости от вносимого вклада.

Данные о влиянии Прибалтийских стран на экосистему Балтийского моря были рассмотрены нами ранее [4]. В результате нашего исследования была разрабо-

тана методика определения приоритетного типа загрязнения, оказывающего наибольшее воздействие на процесс деградации экосистемы Балтийского моря. Данная методика позволила выявить основные факторы загрязнения моря и переменные, в них вошедшие: эвтрофикацию и углеродное загрязнение.

В табл. 1 вклады всех исследуемых переменных ранжированы по баллам от 1 до 9. На основании проведенного ранжирования был оценен в баллах вклад каждой страны в антропогенное воздействие на воды Балтийского моря по каждому исследованному показателю. Наименьшему значению каждой переменной присвоен балл 1, наибольшему значению – балл 9. Результаты балльной оценки суммированы и представлены в табл. 2.

Далее была составлена табл. 3, учитывающая дисперсную нагрузку на вышеуказанные факторы: 43% на фактор 1 и 25% на фактор 2. Переменные, вошедшие в фактор 1 (переменные 3, 6, 7, 8, 13, 14), были умножены на коэффициент 4,3; переменные, вошедшие в фактор 2 (переменные 1, 5, 9, 10), были умножены на коэффициент 2,5. Переменные, не вошедшие ни в один из факторов, остались в прежней балльной оценке.

Применение балльной системы позволило определить вклад всех стран в деградацию экосистемы Балтийского моря, определить лидеров этого процесса и составить общий антирейтинг стран антропогенного воздействия, представленный на рис. 1. Лидирующее место занимает Польша, набравшая 304,2 балла; за ней следуют Швеция – 153,6; Финляндия – 125; Дания – 113,1; Россия – 103,6; Германия – 64,86; Литва – 63,4; Латвия – 54,8; Эстония – 43,4.

На основе данных вклада всех стран в загрязнение Балтийского моря, а также исходя из принципа «загрязнитель платит» следует взимать с каждой страны соответствующую плату на восстановление деградированных экосистем Балтийского моря.

¹ См.: Конвенция по защите морской среды района Балтийского моря 1992 года. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1900924?ysclid=17iwysgmq0907574266>

Таблица 1

Ранжирование показателей по баллам от 1–9

Количество начисленных баллов	Площадь водосбора, 10 тыс. км ²	Плотность населения, чел/км ²	Население, 100 тыс. чел.	Количество городов в прибрежной зоне (с населением более 10 тыс. чел.)	Количество крупных портов в регионе (более 1 млн т грузов в год)	Общая численность крупного рогатого скота, 100 тыс. особей	Пахотные площади, тыс. км ²	Общая численность свиней, 100 тыс. особей	Суммарный объем грузов в портах, млн т	Генеральные грузы, млн т	Насыщенные грузы, млн т	Жидкие грузы, млн т	Азот, тыс. т	Фосфор, тыс. т	Количество подтвержденных разливов нефти, раз
1	2-7	16-32	13-55	1-9	0,5-3,5	2-9	10-26	2-15	36-60	15-26	6-12,5	3-19	11-163	2-48	0-3,2
2	7-12	32-48	55-97	9-17	3,5-6,5	9-16	26-42	15-28	60-84	26-37	12,5-19	19-35	163-315	48-94	3,2-6,4
3	12-17	48-64	97-139	17-25	6,5-9,5	16-23	42-58	28-41	84-108	37-48	19-25,5	35-51	315-467	94-140	6,4-9,6
4	17-22	64-80	139-181	25-33	9,5-12,5	23-30	58-74	41-54	108-132	48-59	25,5-32	51-67	467-619	140-186	9,6-12,8
5	22-27	80-96	181-223	33-41	12,5-15,5	30-37	74-90	54-67	132-156	59-70	32-38,5	67-83	619-771	186-232	12,8-16
6	27-32	96-112	223-265	41-49	15,5-18,5	37-44	90-106	67-80	156-180	70-81	38,5-45	83-99	771-923	232-278	16-19,2
7	32-37	112-128	265-307	49-57	18,5-21,5	44-51	106-122	80-93	180-204	81-92	45-51,5	99-115	923-1 075	278-324	19,2-22,4
8	37-42	128-144	307-349	57-65	21,5-24,5	51-58	122-138	93-106	204-228	92-103	51,5-58	115-131	1 075-1 227	324-370	22,4-25,6
9	42-47	144-160	349-391	65-73	24,5-27,5	58-65	138-154	106-119	228-252	103-114	58-64,5	131-147	1 227-1 379	370-416	25,6-28,8

Таблица 2

[illegible]

Таблица 3
Рейтинг антропогенного воздействия Прибалтийских стран на экосистему Балтийского моря (с учетом дисперсии)

Страна	Площадь водосбора, тыс. км ²	Плотность населения, чел/км ²	Население, тыс. чел.	Количество городов в прибрежной зоне (с населением более 10 тыс. чел.)	Количество крупных портов в регионе (более 1 млн т грузов в год)	Общая численность крупного рогатого скота, тыс. особей	Пахотные площади, тыс. км ²	Общая численность свиней, тыс. особей	Суммарный объем грузов в портах, млн т	Генеральные грузы, млн т	Насрпные грузы, млн т	Жидкие грузы, млн т	Азот, т	Фосфор, т	Количество подтвержденных разливов нефти	Рейтинг загрязнителя, балл	Антирейтинг	Размер платы, %
Германия	2,5	7	4,26	2	7,5	4,3	4,3	8,6	2,5	5	1	1	8,6	4,3	2	64,86	6	6,3
Дания	2,5	9	4,3	9	20	4,3	4,3	30,1	7,5	7,5	3	2	4,3	4,3	1	113,1	4	11,0
Латвия	2,5	1	4,3	1	2,5	4,3	4,3	4,3	12,5	2,5	5	1	4,3	4,3	1	54,8	8	5,3
Литва	2,5	2	4,3	1	2,5	4,3	8,6	4,3	12,5	2,5	3	2	4,3	8,6	1	63,4	7	6,2
Польша	15	7	38,7	2	5	38,7	38,7	38,7	12,5	17,5	4	2	38,7	38,7	7	304,2	1	29,7
Россия	12,5	5	8,6	2	5	4,3	4,3	4,3	22,5	7,5	9	9	4,3	4,3	1	103,6	5	10,1
Финляндия	17,5	1	8,6	4	15	4,3	3,3	4,3	15	22,5	4	3	8,6	12,9	1	125	3	12,2
Швеция	22,5	1	12,9	7	22,5	8,6	8,6	4,3	15	20	2	3	8,6	8,6	9	153,6	2	15,0
Эстония	2,5	1	4,3	1	5	4,3	4,3	4,3	2,5	2,5	1	1	4,3	4,3	1	43,3	9	4,2
Сумма																1 025,86		

Таким образом, учитывая вклад Польши в загрязнение моря, страна должна будет внести самую большую долю платы – 29,7% от общей согласованной суммы; Швеция –

15%; Финляндия – 12,2%; Дания – 11%; Россия – 10,1%; Германия – 6,3%; Литва – 6,2%; Латвия – 5,3%; Эстония – 4,2% (рис. 2).



Рис. 1. Общий антирейтинг стран антропогенного воздействия на экосистему Балтийского моря



Рис. 2. Размер платы на восстановление деградированных экосистем Балтийского моря

В ходе апробации методики было выявлено, что некоторые переменные не оказали значимой нагрузки ни на один фактор, поэтому нами были составлены табл. 4 и 5, в которых учитывались и суммировались

баллы только тех переменных, которые вошли в фактор 1 «Фактор эвтрофикации Балтийского моря» и фактор 2 «Фактор загрязнения Балтийского моря углеводородами или нефтепродуктами».

Таблица 4
Антирейтинг стран по фактору эвтрофикации Балтийского моря

Страна	Население, тыс. чел.	Общая численность крупного рогатого скота, тыс. особей	Пахотные площади, тыс. км ²	Общая численность свиней, тыс. особей	Азот, т	Фосфор, т	Рейтинг загрязнителя, балл	Антирейтинг	Размер платы, %
	Пер. 3	Пер. 6	Пер. 7	Пер. 8	Пер. 13	Пер. 14			
Германия	4,26	4,3	4,3	8,6	8,6	4,3	34,4	4	6,5
Дания	4,3	4,3	4,3	30,1	4,3	4,3	51,6	2	9,8
Латвия	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	25,8	6	4,9
Литва	4,3	4,3	8,6	4,3	4,3	8,6	34,4	4	6,5
Польша	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	232,2	1	44,0
Россия	8,6	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	30,1	5	5,7
Финляндия	8,6	4,3	3,3	4,3	8,6	12,9	42,0	3	8,0
Швеция	12,9	8,6	8,6	4,3	8,6	8,6	51,6	2	9,8
Эстония	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	25,8	6	4,9
Сумма							527,9		

Антирейтинг стран по фактору эвтрофикации Балтийского моря (табл. 4) учи-

тывал следующие переменные: численность населения, проживающего на терри-

тории водосборного бассейна Балтийского моря; общую численность крупного рогатого скота и свиней; пахотные площади; количество поступающих в Балтийское море азота и фосфора.

Результаты оценки вклада стран по фактору эвтрофикации представлены на рис. 3.



Рис. 3. Антирейтинг стран по фактору эвтрофикации Балтийского моря

На первом месте – Польша (232,2 балла); на втором – Швеция и Дания (51,6 балла); на третьем – Финляндия (42 балла); на четвертом – Литва и Германия (34,4 балла); на пятом – Россия (30,1 балла); на шестом – Латвия и Эстония (25,8 балла).

Далее был рассчитан процент выплат для каждой страны, который пойдет на борьбу с эвтрофикацией. Соответственно, размер выплаты Польши составит 44% от общей оговоренной суммы; Швеции и Дании – 9,8%; Финляндии – 8%; Литвы и Германии – 6,5%. Россия должна будет внести средства в размере 5,7% от общей суммы; Латвия и Эстония – 4,9% (табл. 4).

Антирейтинг стран по фактору углеродного загрязнения Балтийского моря (табл. 5) учитывал следующие переменные: площадь водосбора; количество крупных портов в регионе; суммарный объем грузов в портах; объем генеральных грузов.

Таблица 5
Антирейтинг стран по фактору углеродного загрязнения Балтийского моря

Страна	Площадь водосбора, тыс. км ²	Количество крупных портов в регионе (более 1 млн т грузов в год)	Суммарный объем грузов в портах, млн т	Генеральные грузы, млн т	Рейтинг загрязнителя, балл	Антирейтинг	Размер платы, %
	Пер. 1	Пер. 5	Пер. 9	Пер. 10			
Германия	2,5	7,5	2,5	5	17,5	7	4,9
Дания	2,5	20	7,5	7,5	37,5	5	10,6
Латвия	2,5	2,5	12,5	2,5	20	6	5,6
Литва	2,5	2,5	12,5	2,5	20	6	5,6
Польша	15	5	12,5	17,5	50	3	14,1
Россия	12,5	5	22,5	7,5	47,5	4	13,4
Финляндия	17,5	15	15	22,5	70	2	19,7
Швеция	22,5	22,5	15	20	80	1	22,5
Эстония	2,5	5	2,5	2,5	12,5	8	3,5
Сумма					355		

Результаты оценки вклада стран по фактору углеродного загрязнения представлены на рис. 4. На первом месте – Швеция (80 баллов); на втором – Финлян-

дия (70 баллов); на третьем – Польша (50 баллов); на четвертом – Россия (47,5 балла); на пятом – Дания (37,5 балла); на шестом – Латвия и Литва (20 баллов); на седьмом – Германия (17,5 балла); на восьмом – Эстония (12,5 балла) (табл. 5).



Рис. 4. Антирейтинг стран по фактору углеводородного загрязнения Балтийского моря

Далее был рассчитан процент выплат для каждой страны, который пойдет на борьбу с углеводородным загрязнением. Соответственно, размер выплаты Швеции составит 22,5% от общей оговоренной суммы; Финляндии – 19,7%; Польши – 14,1%; России – 13,4%; Дании – 10,6%; Латвии и Литвы – 5,6%; Германии – 4,9%; Эстонии – 3,5% (табл. 5).

Заключение

Разработанную методику оценки объема возмещения затрат, связанных с загрязнением Балтийского моря, можно применять для обоснования вклада каждой страны в деградацию экосистем других внутренних морей: Черного, Средиземного, Каспийского, Японского и др.

Результаты, полученные в ходе настоящего исследования, могут использоваться на федеральном и региональном уровнях принятия решений, а также при разработке программ развития регионов Российской Федерации, расположенных на побережье Балтийского моря.

Список литературы

1. Кулаковская В. А., Санин А. Ю. К вопросу об экономических последствиях конфликтов природопользования в прибрежной зоне Балтийского моря // Государственное управление. Электронный вестник. – 2022. – № 90. – С. 126–142.
2. Максимцев И. А., Королева А. В., Сирота Н. П. Состояние и перспективы торгово-экономического сотрудничества России и Европейского союза в регионе Балтийского моря. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2016.
3. Митина Н. Н., Коротаев С. С. Анализ значений антропогенной нагрузки на акваторию Балтийского моря // Государственное управление: Российская Федерация в современном мире: материалы 13-й Международной конференции факультета государственного управления МГУ имени М. В. Ломоносова (28–30 мая 2015 г.). – М., 2016. – С. 51–58.
4. Митина Н. Н., Кулаковская В. А. Эколого-экономическая оценка вклада стран Балтийского региона в загрязнение Балтийского моря // Экономика строительства. – 2024. – № 3. – С. 62–65.
5. Митина Н. Н., Харина М. А. Структура подводных ландшафтов Балтийского моря и их динамика при осуществлении проекта «Северный поток» // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2011. – № 3. – С. 67–74.

References

1. Kulakovskaya V. A., Sanin A. Yu. K voprosu ob ekonomicheskikh posledstviyakh konfliktov prirodopolzovaniya v pribrezhnoy zone Baltiyskogo morya [On the Question of the

Economic Consequences of Conflicts of Nature Management in the Coastal Zone of the Baltic Sea]. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyy vestnik* [State Administration. Electronic Bulletin], 2022, No. 90, pp. 126–142. (In Russ.).

2. Maksimtsev I. A., Koroleva A. V., Sirota N. P. Sostoyanie i perspektivy torgovo-ekonomicheskogo sotrudnichestva Rossii i Evropeyskogo soyuza v regione Baltiyskogo moray [The State and Prospects of Trade and Economic Cooperation between Russia and the European Union in the Baltic Sea Region]. Saint Petersburg, Izd-vo SPbGEU, 2016. (In Russ.).

3. Mitina N. N., Korotaev S. C. Analiz znacheniy antropogennoy nagruzki na akvatoriyu Baltiyskogo morya [Analysis of the Values of Anthropogenic Load on the Baltic Sea]. *Gosudarstvennoe upravlenie: Rossiyskaya Federatsiya v sovremennom mire: materialy 13-y Mezhdunarodnoy konferentsii fakulteta gosudarstvennogo upravleniya MGU imeni M. V. Lomonosova (28–30 maya 2015 g.)* [Public Administration: The Russian Federation in the Modern World. Materials of the 13th International Conference of the Faculty of Public Administration of Lomonosov Moscow State University (May 28–30, 2015)]. Moscow, 2016, pp. 51–58. (In Russ.).

4. Mitina N. N., Kulakovskaya V. A. Ekologo-ekonomicheskaya otsenka vklada stran Baltiyskogo regiona v zagryaznenie Baltiyskogo morya [Ecological and Economic Assessment of the Contribution of the Baltic Region Countries to the Pollution of the Baltic Sea]. *Ekonomika stroitelstva* [The Economics of Construction], 2024, No. 3, pp. 62–65. (In Russ.).

5. Mitina N. N., Kharina M. A. Struktura podvodnykh landshaftov Baltiyskogo morya i ikh dinamika pri osushchestvlenii proekta «Severnyy potok» [The Structure of the Underwater Landscapes of the Baltic Sea and their Dynamics in the Implementation of the Nord Stream Project]. *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya* [Proceedings of the Russian Academy of Sciences. The Series is Geographical], 2011, No. 3, pp. 67–74. (In Russ.).

Сведения об авторах

Валентина Андреевна Кулаковская

выпускник аспирантуры кафедры теории и методологии государственного и муниципального управления факультета государственного управления МГУ имени М. В. Ломоносова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 46.
E-mail: ivanenko.valy@mail.ru

Наталья Николаевна Митина

доктор географических наук, доцент, профессор кафедры теории и методологии государственного и муниципального управления факультета государственного управления МГУ имени М. В. Ломоносова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 46.
E-mail: natalia_mitina@mail.ru

Information about the authors

Valentina A. Kulakovskaya

Post-Graduate of the Department for Theory and Methodology of Public and Municipal Administration of the Faculty of Public Administration of the Lomonosov Moscow State University.
Address: Lomonosov Moscow State University, 46 building, 1 Leninskie gory, Moscow, 119991, Russian Federation.
E-mail: ivanenko.valy@mail.ru

Natalya N. Mitina

Doctor of Geographic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department for Theory and Methodology of Public and Municipal Administration of the Faculty of Public Administration of the Lomonosov Moscow State University.
Address: Lomonosov Moscow State University, 46 building, 1 Leninskie gory, Moscow, 119991, Russian Federation.
E-mail: natalia_mitina@mail.ru