

УДК 159.91

DOI: 10.15372/PS20240304

EDN AYQOFG

М.В. Ненашева**ЭКОСИСТЕМНЫЕ ОСНОВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ
СОЦИАЛЬНОЙ РЕЗИЛИЕНТНОСТИ**

В статье рассматриваются экосистемные основания концепции социальной резилиентности как теоретико-методологического подхода к исследованию способов преодоления обществом глобальных вызовов. Концепция резилиентности (англ. *resilience*) была предложена канадским экологом К.С. Холлингом. Изучая развитие экологических систем в меняющихся условиях окружающей среды, Холлинг вывел две характеристики резилиентности: это (1) способность системы поглощать внешние воздействия и сопротивляться им, сохраняя исходные параметры, и (2) величина воздействий, которые может выдержать система, прежде чем она перейдет в иное состояние. На основе системного подхода в начале XXI в. концепция резилиентности стала применяться для анализа способности общества или социальных групп справляться с последствиями стихийных природных бедствий. В статье показано, что центральную роль в сохранении социальной резилиентности играют адаптация, т.е. способность людей разрабатывать и внедрять меры реагирования на меняющиеся внешние условия, и трансформируемость, т.е. способность общества преобразовывать структуру социума и находить новые траектории развития. Сделан вывод о необходимости дальнейшего научного осмысления содержательных и теоретико-методологических оснований концепции резилиентности для ее последующего использования в теоретических и прикладных исследованиях способов преодоления последствий глобальных вызовов.

Ключевые слова: резилиентность; концепция; экосистема; общество; устойчивость; стабильность

M.V. Nenasheva**ECOSYSTEM FOUNDATIONS OF THE CONCEPT
OF SOCIAL RESILIENCE**

The article examines the ecosystem foundations of the concept of social resilience as a theoretical and methodological approach to studying the ways in which society can overcome global challenges. The concept of resilience was proposed by the Canadian ecologist C.S. Holling. When studying the development of ecological systems in changing environmental conditions, Holling derived two characteristics of resilience. Those are (1) the ability

ity of a system to absorb external influences and resist them while maintaining the initial parameters and (2) the magnitude of the impacts that a system can withstand before it passes into a different state. Based on the systems approach, at the beginning of the 21st century, the concept of resilience began to be used to analyze the ability of society or social groups to deal with the consequences of natural disasters. The article shows that adaptation, i.e. the ability of people to develop and implement measures to respond to changing external conditions, and transformability, i.e. the ability of society to transform its structure and find new development trajectories, play a key role in maintaining social resilience. The conclusion is made that further understanding of the substantive and theoretical-methodological foundations of the concept of resilience is needed for its subsequent use in theoretical and applied research on ways of overcoming the consequences of global challenges.

Keywords: resilience; concept; ecosystem; society; sustainability; stability

Современное общество сталкивается с большим количеством природных вызовов: наводнениями, ураганами, землетрясениями, лесными пожарами и др. [3]. Природные катастрофы наносят ущерб всем компонентам внутренне взаимосвязанной социальной системы в различных пространственных и временных масштабах. Они приводят к гибели людей, потере имущества, разрушению инфраструктуры и т.д. Процесс восстановления происходит с разной скоростью и в разных масштабах. В связи с этим встает вопрос о способности общества противостоять природным катаклизмам. Одним из теоретических подходов к его решению является концепция резилиентности (англ. *resilience*).

Термин «резилиентность» (от лат. *resalire* – «отскакивать») заимствован из физических наук, где он характеризует свойство твердых тел возвращаться в исходное состояние после некоторого внешнего воздействия. В 70-х годах XX в. этот термин стал использоваться в теории экологической устойчивости и в исследованиях реагирования экосистем на изменения окружающей среды. Основателем данного направления исследований стал канадский ученый К.С. Холлинг (1930–2019).

В 1973 г. Холлинг опубликовал статью «Устойчивость и стабильность экологических систем», в которой использовал термин «резилиентность» для описания различных аспектов изменения экосистем под влиянием внешних факторов [11]. Изучая динамику популяций рыб, насекомых и растений, он заметил, что стабильные автономные экологические системы, которые мало подвержены внешним воздействиям, скорее всего быстрее разрушатся в случае неожиданных изменений окружающей среды. Напротив, экосисте-

мы, которые постоянно находятся под воздействием внешних факторов, выживают благодаря адаптации и устойчивости, приобретенной в ходе этих изменений. Адаптация происходит путем физиологических, поведенческих, экологических преобразований экосистемы, которые способствуют противостоянию последующим возможным воздействиям окружающей среды. В свою очередь, устойчивость, для описания которой Холлинг использовал английское слово *resilience*, – это способность системы поглощать внешние воздействия и сопротивляться им, сохраняя исходные параметры. Холлинг вывел следующую закономерность: чем более равномерно развивается экосистема в пространстве и во времени, тем меньше способность к адаптации, готовность к изменениям и устойчивость. И наоборот, нестабильность внешних условий повышает адаптационный потенциал экосистемы и ее способность к устойчивому развитию [11].

Согласно Холлингу, важную роль в поддержании резилиентности экосистемы играет видовое разнообразие. Например, позвоночные животные участвуют в восстановлении тропических лесов, пострадавших от таких разрушений, как ураганы и пожары, принося семена из других экосистем. Не менее важную роль играет разнообразие видов в пределах одного биотического сообщества экосистемы, например животных или растений, поскольку они по-разному реагируют на изменения окружающей среды. Это свойство экосистемы называется многообразием ответных реакций. Например, устойчивость пастбищных угодий достигается за счет большого количества видов растений. В районах, где люди сокращают биоразнообразие, отдавая предпочтение монокультурам, экосистемы становятся более уязвимыми к различным изменениям [11].

Резилиентность как свойство экосистемы является результатом эволюционного отбора, суть которого заключается в том, что выживают не самые сильные виды, а те, которые наиболее восприимчивы к изменениям. Продолжительная устойчивость перед лицом изменений свидетельствует о том, что природные системы обладают высокой способностью поглощать внешние воздействия и возвращаться в состояние равновесия после его временного нарушения [11].

Важным показателем резилиентности является скорость возвращения системы в исходное состояние: чем быстрее это происходит, тем более стабильна система. Но и это имеет свои пределы, и когда такие пределы превышаются, система изменяется и переходит в другое состояние. Из данного наблюдения Холлинг делает

вывод, что резилиентность – это мера устойчивости экосистемы, т.е. ее способности сохранять свою структуру под внешним воздействием [11].

Для наглядности можно привести следующий пример. Если к плоту, плавающему на воде, внезапно добавить груз, то он начнет колебаться, но амплитуда колебаний постепенно уменьшится, по мере того как энергия колебаний рассеется в волнах. Плот с грузом будет находиться в другом положении по сравнению с положением без груза, однако в целом система будет стабильна. Если же вес груза увеличивать постепенно, то плот будет погружаться все глубже в воду. В конце концов выталкивающая сила не сможет уравновесить плот, и вся система перестанет быть стабильной. То же самое произойдет, если груз поместить на одну часть плота. Такая внезапная потеря стабильности может быть более опасной, чем постепенное погружение, потому что может быть мало возможностей подготовиться к этому [12].

Еще один пример, который Холлинг часто использует для объяснения понятия экологической резилиентности, – это бореальный лес. Бореальный лес – это экологическая система, которая в значительной степени регулируется еловым почкованием и его взаимодействием с елово-пихтовым лесом. Большую часть времени численность почковидных червей относительно невелика из-за поедания их хищными птицами. Но в условиях засухи численность птиц сокращается, что приводит к вспышке размножения елового почковника и сокращению его основного источника пищи – бальзамической пихты. В промежутках между вспышками бальзамические пихты растут и размножаются наряду с елью и березой, создавая густые насаждения. В итоге в лесу начинает преобладать пихта до следующего нашествия насекомых. Рассматривая эту систему, Холлинг показывает, что леса, в которых преобладает пихта, стабильны лишь временно. В периоды между вспышками болезни предпочтение отдается пихте, но во время этих вспышек предпочтение отдается березе и ели, поскольку они менее восприимчивы к поеданию почковыми червями [11].

Для объяснения явления резилиентности Холлинг предлагает идею адаптивного цикла, который состоит из четырех фаз: роста, сохранения, высвобождения и реорганизации [9; 10]. В примере с бореальными лесами быстрое распространение пихты соответствует фазе роста и накоплению биомассы, или «капитала» в терми-

нологии Холлинга. Влияние внешних факторов, например засухи, может привести к вспышке популяции насекомых (фаза высвобождения), за которой следуют периоды реорганизации и возобновления роста, когда в экосистемах могут появляться другие растения. Именно на этапе реорганизации система может перейти в иное состояние.

Важно отметить, что адаптивный цикл не является фиксированным и может иметь множество вариаций. Например, фаза быстрого роста может перейти в фазу высвобождения, а фаза сохранения может (при небольших изменениях) вернуться к фазе роста. Адаптивный цикл имеет три характеристики: потенциал, связанность и устойчивость. Потенциал относится к капиталу, доступному системе, например это видовое разнообразие. Связанность является показателем структуры системы: это сеть взаимодействий и взаимосвязей между ее элементами. Устойчивость – это способность системы противостоять возмущениям и перестраиваться в процессе изменений таким образом, чтобы оставаться в стабильном состоянии [9; 10].

Согласно Холлингу, любая сложная система имеет иерархическую организацию, в которой процессы, протекающие в системе на одном уровне, обусловлены явлениями, происходящими на более низких уровнях организации. Соответственно, каждый уровень экосистемы может влиять на способность системы в целом возвращаться к своему исходному состоянию. Этот внутренне связанный набор иерархических уровней организации экосистемы Холлинг назвал панархией (англ. panarchy) [9].

Таким образом, резилиентность экологической системы – это способность системы справляться с внешними воздействиями и адаптироваться к ним без перехода в иное состояние. Адаптация как один из аспектов резилиентности представляет собой способность реагировать на внешние факторы так, чтобы обеспечивать стабильное развитие системы. Важно отметить, что резилиентность экосистемы заключается не только в том, чтобы быть устойчивой к возмущающим воздействиям, но также в том, чтобы использовать имеющиеся возможности для своего обновления и поиска новых траекторий развития.

В начале XXI в. концепция резилиентности стала использоваться для изучения социально-экологических систем [18]. Развитию данного направления предшествовали исследования взаимосвя-

зи между природой и обществом в гуманитарной географии, экономике и экологии человека. В 1999 г. по инициативе К.С. Холлинга была создана международная междисциплинарная исследовательская организация – Resilience Alliance [17]. Члены Альянса занимаются исследованием локальных аспектов устойчивости антропогенно-природных систем и их адаптационного потенциала для последующей разработки инструментов управления развитием территорий в условиях глобальных вызовов.

В 2019 г. Дж. Колдинг и С. Бартел опубликовали обзорную статью, в которой рассмотрели эволюцию понятия «социально-экологическая система» (СЭС) [7]. Согласно авторам, первое определение СЭС дал российский эпидемиолог академик Б.Л. Черкасский. Он описал ее как состоящую из двух взаимодействующих подсистем: биологической (эпидемиологическая экосистема) и социальной (социальные и экономические условия жизни общества) [7]. В 1990-х годах шведский эколог К. Фольке, а затем и другие западные исследователи ввели понятие СЭС в свои исследования в области устойчивого развития [8]. Они исходили из того, что социальные и экологические системы тесно связаны, т.е. общество, экономика, культура являются неотъемлемыми частями экосистемы на локальном и глобальном уровнях. Эта взаимосвязь стала особенно заметной в последнее время с переходом человечества в эру антропоцена. Деятельность человека является движущей силой в формировании биосферы на глобальном и локальном уровнях, что отразилось в изменении климата, существенной утрате биоразнообразия и необратимых изменениях экосистем. В свою очередь, глобальные изменения оказывают воздействие на жизнедеятельность человека, поэтому устойчивое развитие общества должно основываться на подходах, которые учитывают эту взаимосвязь человека и биосферы.

В контексте теории социально-экологической устойчивости природные катастрофы рассматриваются как возмущающие воздействия, которые нарушают стабильное развитие общества. Нарушения социально-экологической системы могут привести к тому, что она перейдет в другое состояние. Поэтому становится актуальным вопрос о том, что влияет на способность системы противостоять внешним воздействиям.

В работе «Социальная и экологическая резилиентность: есть ли между ними связь?» У. Эджер определяет социальную резилиент-

ность как способность сообществ справляться с внешними возмущающими воздействиями [6]. Авторы монографии под редакцией Р. Биггса и др. расширяют это определение, говоря о резилиентности Р. как способности людей поддерживать благосостояние перед лицом внешних изменений путем адаптации к ним [16]. По мнению этих авторов, в условиях природных катастроф резилиентность позволяет социально-экологическим системам сохранять свою целостность, а адаптационный потенциал дает возможность существовать в нескольких режимах, называемых альтернативными стабильными состояниями.

Согласно К. Фольке, резилиентность социальной системы зависит от силы потрясения, которую система может выдержать и оставаться в исходном состоянии. Несмотря на то что общество – это структура, основанная на взаимодействии индивидов (при самом широком подходе к определению понятия), социальная резилиентность определяется на уровне сообщества или социальных групп, а не отдельных людей. Она зависит от различных взаимозависимых свойств социальной системы, от разнообразия элементов и связей между ними, а также от того, как они реагируют на изменения. Решающее значение для восстановления социальной системы после возмущающих воздействий имеют различные формы капитала: природный, социальный и экономический. В контексте теории резилиентности под социальным капиталом понимается наличие интегрирующих элементов социальной организации, таких как социальные связи и коммуникация [14]. Д.Р. Нельсон с соавторами приводят примеры того, как социальные связи могут способствовать более эффективному управлению во время резких изменений ключевых факторов окружающей среды, таких как засуха [13]. Не менее важно значение имеют институциональный, культурный контекст и местные знания.

Центральную роль в формировании резилиентности играет способность социума к адаптации и трансформируемости [8]. В социально-экологической системе адаптация представляет собой способность людей использовать собственные знания и опыт для разработки мер реагирования на ожидаемые и неожиданные воздействия. Трансформируемость – это способность общества или социальных групп преобразовывать социальную, экологическую, экономическую структуры социума, находить новые траектории развития и создавать принципиально новую систему [13]. Кроме того, кризи-

сы могут открыть новые возможности для активного преобразования социально-экологической системы.

Несмотря на единство социальной и экологической систем, некоторые ученые считают, что простое заимствование концепции резилиентности из экологии и применение ее в изучении общества не совсем корректны, поскольку в структурах социальных и экологических систем есть существенные различия [15]. Так, например, не учитывается влияние субъективных человеческих факторов на способность общества или социальных групп противостоять возмущающим воздействиям, не дается определение «пределов» способности социальной системы выдерживать возмущающие воздействия без перехода в иное состояние, не учитывается роль власти и социальных институтов в процессе проявления резилиентности и т.д. Несмотря на это, с начала 2000-х годов концепция резилиентности постепенно начала вытеснять господствовавшую до этого времени концепцию устойчивости (англ. sustainability). В концепции устойчивости основное внимание уделяется вопросу о том, как использовать ресурсы Земли, чтобы одновременно удовлетворять потребности людей и поддерживать жизнеспособность планеты. В концепции резилиентности акцент смещается с управления развитием социально-экологической системой на ее способность противостоять внешним воздействиям и к ним адаптироваться. Поэтому термин часто переводится как «социальная жизнестойкость», или «жизнестойкость сообществ» [2; 4]. Отметим, что в российской науке теоретические исследования концепции резилиентности представлены небольшим количеством работ [1; 2; 4; 5]. Во многом это связано с дискуссионностью понятия. Необходимо всестороннее определение его концептуальных и теоретико-методологических оснований для последующего использования в теоретических и прикладных исследованиях.

Таким образом, с экосистемной точки зрения резилиентность является способностью системы выдерживать внешние воздействия и сохранять свое функционирование без перехода в альтернативные стабильные состояния. Применительно к социально-экологическим системам резилиентность включает в себя способность системы справляться с изменениями, адаптацию к ним и самоорганизацию. Подход на основе концепции резилиентности может использоваться для понимания сложных адаптивных систем, а также стать платформой для междисциплинарных исследований и разработки

управленческих решений по предотвращению и смягчению негативных последствий различных вызовов, включая стихийные бедствия на локальном и глобальном уровнях.\

Литература

1. *Жихаревич Б.С., Климанов В.В., Марача В.Г.* Шокоустойчивость территориальных систем: концепция, измерение, управление // Региональные исследования. 2020. № 3. С. 4–15. DOI: 10.5922/1994-5280-2020-3-1
2. *Замятина Н.Ю., Медведков А.А., Поляченко А.Е., Шамало И.А.* Жизнестойкость арктических городов: анализ подходов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2020. Т. 65, № 3. С. 481–505. Doi: 10.21638/spbu07.2020.305.
3. *Королев Д.С., Вытовтов А.В., Куприенко П.С., Русских Е.А.* Статистический анализ чрезвычайных ситуаций природного характера в мире и на территории Российской Федерации // Техносферная безопасность. 2023. № 3 (40). С. 131–138.
4. *Ненашева М.В., Максимов А.М.* Оценка жизнестойкости сельских сообществ Севера России (на примере поселений Архангельской области) // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. Т. 26, № 2. С. 175–188.
5. *Никулкина И.В., Романова Е.В., Герарди Ж.* Факторы резильентности арктических поселений на примере Арктической зоны Республики (Саха) Якутия // Экономика, предпринимательство и право. 2021. Т. 11, № 12. С. 3073–3085.
6. *Adger W.N.* Social and ecological resilience: Are they related? // Progress in Human Geography. 2000. No. 24. P. 347–364. Doi:10.1191/03091320070154.
7. *Colding J., Barthel S.* Exploring the social-ecological systems discourse 20 years later // Ecology and Society. 2019. Vol. 24, No. 1. URL: <https://www.ecologyandsociety.org/vol24/iss1/art2/> (дата обращения: 15.01.2024).
8. *Folke C.* Resilience (Republished) // Ecology and Society. 2016. Vol. 21, No. 4. Doi:10.5751/ES-09088-210444.
9. *Garmestani A., Allen C.R., Gunderson L.* Panarchy: discontinuities reveal similarities in the dynamic system structure of ecological and social systems // Ecology and Society. 2009. Vol. 14, No. 1. URL: <https://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art15/> (дата обращения: 22.02.2024).
10. *Gunderson L.H., Holling C.S.* Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Washington, DC: Island Press, 2002. 507 p.
11. *Holling C.S.* Resilience and stability of ecological systems. // Annual review of ecology and systematics. 1973. Vol. 4. P. 1–23. URL: https://zoology.ubc.ca/bdg/pdfs_bdg/2013/Holling%201973.pdf (дата обращения: 20.02.2024).
12. *Ludwig D., Walker B., Holling C.S.* Sustainability, stability, and Resilience // Conservation Ecology. 1997. Vol. 1, No. 1. URL: <https://www.jstor.org/stable/26271645> (дата обращения: 07.03.2024).
13. *Nelson D.R., Adger W.N., Brown K.* Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework // Annual Review of Environment and Resources. 2007. No. 32. P. 395–419.
14. *Norris F.H., Stevens S.P., Pfefferbaum B., Wyche K.F., Pfefferbaum R.L.* Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness // American Journal of Community Psychology. 2008. No. 41. P. 127–150.

15. *Olsson L., Jerneck A., Thoren H., Persson J., O'Byrne D.* Why resilience is unappealing to social science: Theoretical and empirical investigations of the scientific use of resilience // *Science Advances*. 2015. No. 1 (4). P. 1–11.
16. *Principles for Building Resilience: Sustaining Ecosystem Services in Social-Ecological Systems / Ed. by R. Biggs, M. Schlüter, M.L. Schoon.* Cambridge: Cambridge University Press, 2015. Doi: 10.1017/CBO9781316014240.
17. *Resilience Alliance.* URL: <https://www.resalliance.org> (дата обращения: 02.04.2024).
18. *Walker B., Holling C.S., Carpenter S.R., Kinzig A.P.* Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems // *Ecology and Society*. 2003. Available at: <https://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>

References

1. *Zhikharevich, B.S., V.V. Klimanov & V.G. Maracha.* (2020). Shokoustoychivost territorii: kontseptsiya, upravlenie [Resilience of the territory: concept, measurement, governance]. *Regionalnye issledovaniya [Regional Research]*, 3 (69), 4–15. DOI: 10.5922/1994-5280-2020-3-1.
2. *Zamyatina, N.Yu., A.A. Medvedkov, A.E. Polyachenko & I.A. Shamalo.* (2020). Zhiznestoykost arkticheskikh gorodov: analiz podkhodov [Resilience of Arctic cities: an analysis of approaches]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Nauki o Zemle [Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences]*, Vol. 65, No. 3, 481–505. DOI: 10.21638/spbu07.2020.305.
3. *Korolev, D.S., A.V. Vytovtov, P.S. Kuprienko & E.A. Russkikh.* (2023). Statisticheskiy analiz chrezvychaynykh situatsiy prirodnoho kharaktera v mire i na territorii Rossiyskoy Federatsii [Statistical analysis of natural emergencies in the world and on the territory of the Russian Federation]. *Tekhnosfernaya bezopasnost [Technosphere Safety]*, 3 (40), 131–138.
4. *Nenasheva, M.V. & A.M. Maksimov.* (2023). Otsenka zhiznestoykosti selskikh soobshchestv Severa Rossii (na primere poseleniy Arkhangel'skoy oblasti) [Assessing the resilience of rural communities in the Russian North: a case study of Arkhangel'sk region communities]. *Sever i rynek: formirovaniye ekonomicheskogo poriyadka [North and the Market: the Formation of Economic Order]*, Vol. 26, No. 2, 175–188.
5. *Nikulkina, I.V., E.V. Romanova & J. Gherardi.* (2021). Faktory rezilyentnosti arkticheskikh poseleniy na primere Arkticheskoy zony Respubliki Sakha (Yakutiya) [Factors of Arctic settlements resilience on the example of the Arctic zone of the Republic (Sakha) Yakutia]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo [Economics, Entrepreneurship and Law]*, Vol. 11, No. 12, 3073–3085.
6. *Adger, W.N.* (2000). Social and ecological resilience: Are they related? *Progress in Human Geography*, 24, 347–364. DOI: 10.1191/03091320070154.
7. *Colding, J. & S. Barthel.* (2019). Exploring the social-ecological systems discourse 20 years later. *Ecology and Society*, Vol. 24, No. 1. Available at: <https://www.ecologyandsociety.org/vol24/iss1/art2/> (date of access: 15.01.2024).
8. *Folke, C.* (2016). Resilience (republished). *Ecology and Society*, Vol. 21, No. 4. DOI: 10.5751/ES-09088-210444.
9. *Garmestani, A., C.R. Allen & L. Gunderson.* (2009). Panarchy: discontinuities reveal similarities in the dynamic system structure of ecological and social systems. *Ecology*

and Society, Vol. 14, No. 1. Available at: <https://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art15/> (date of access: 22.02.2024).

10. *Gunderson, L.H. & C.S. Holling.* (2002). *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems.* Washington, DC, USA, Island Press, 507.

11. *Holling, C.S.* (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1–23. Available at: https://zoology.ubc.ca/bdg/pdfs_bdg/2013/Holling%201973.pdf (date of access: 20.02.2024).

12. *Ludwig, D., B. Walker & C.S. Holling.* (1997). Sustainability, stability, and resilience. *Conservation Ecology*, Vol. 1, No. 1. Available at: <https://www.jstor.org/stable/26271645> (date of access: 07.03.2024).

13. *Nelson, D.R., W.N. Adger & K. Brown.* (2007). Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework. *Annual Review of Environment and Resources*, 32, 395–419.

14. *Norris, F.H., S.P. Stevens, B. Pfefferbaum, K.F. Wyche & R.L. Pfefferbaum.* (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American Journal of Community Psychology*, 41, 127–150.

15. *Olsson, L., A. Jerneck, H. Thoren, J. Persson & D. O'Byrne.* (2015). Why resilience is unappealing to social science: Theoretical and empirical investigations of the scientific use of resilience. *Science Advances*, 1 (4), 1–11.

16. *Biggs, R., M. Schlüter & M.L. Schoon* (Eds.). (2015). *Principles for Building Resilience: Sustaining Ecosystem Services in Social-Ecological Systems.* Cambridge, Cambridge University Press, 2015. DOI: 10.1017/CBO9781316014240.

17. *Resilience Alliance.* Available at: <https://www.resalliance.org> (date of access: 02.04.2024).

18. *Walker, B., C.S. Holling, S.R. Carpenter & A.P. Kinzig.* (2003). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*. Available at: <https://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>

Информация об авторе

Ненашева Марина Викторовна. Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова (163000, Архангельск, наб. Северной Двины, 17). m.nenasheva@narfu.ru

Information about the author

Nenasheva, Marina Viktorovna. Northern Arctic Federal University (17, Severnaya Dvina emb., Arkhangelsk, 163000, Russia).

Дата поступления 27.05.2024