



Татьяна Липинская,
ведущий научный
сотрудник лаборатории
гидробиологии
Научно-практического
центра НАН Беларуси по
биоресурсам, кандидат
биологических наук;
tatsiana.lipinskaya@gmail.com



Татьяна Железнова,
консультант отдела
биологического
разнообразия управления
биологического и
ландшафтного разнообразия
Министерства природных
ресурсов и охраны
окружающей среды
Республики Беларусь



Виталий Семенченко,
заведующий
лабораторией
гидробиологии
Научно-практического
центра НАН Беларуси по
биоресурсам,
член-корреспондент

Биологические инвазии: *распространение* *и регулирование*

Аннотация. *Анализируется общемировая проблема биологических инвазий в контексте ее проявлений в Беларуси. Рассматриваются законодательство в указанной сфере, глобальные доклады по данной тематике, а также международные и республиканские проекты с участием ученых НАН Беларуси. Затронут вопрос создания национальной стратегии по борьбе с инвазивными видами.*

Ключевые слова: *чужеродные виды, инвазивные виды, водные и наземные экосистемы.*

Для цитирования: *Липинская Т., Железнова Т., Семенченко В. Биологические инвазии: распространение и регулирование // Наука и инновации. 2024. №3. С. 41–44. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2024-3-41-44>*

Биологические инвазии признаны одной из основных причин снижения биоразнообразия в наземных и водных экосистемах всего мира [1], приводящие, ко всему прочему, и к социально-экономическим проблемам [2]. Это явление, характерное для всех географических регионов, может быть угрозой для глобального здравоохранения: распространяющиеся патогены или новые инфекционные заболевания прямо или косвенно воздействуют на здоровье человека [3, 4]. Процесс массового вторжения в экосистемы чужеродных видов живых организмов в Восточной Европе ученые фиксируют уже несколько десятилетий вместе с ростом на планете хозяйственной деятельности и развитием международной торговли, а глобальное изменение климата только ускоряет этот процесс. Беларусь в силу своего географического положения, трансграничного характера основных речных бассейнов и транспортной сети подвержена возрастающему риску проникновения и распространения нехарактерных для ее природы видов животных.

На сегодняшний день в стране зарегистрировано 63 инвазивных вида [5]: 4 вида гельминтов рыб,

6 – водных беспозвоночных, 46 – наземных беспозвоночных животных, а также 3 вида рыб, 1 вид рептилий и 3 – млекопитающих. Следует отметить, что во второе издание Черной книги Беларуси были дополнительно включены виды – вредители лесного, сельского и рыбного хозяйства, включая карантинные, а также обитающие в условиях защищенного грунта.

Представители инвазивной фауны распространены на территории Беларуси достаточно неравномерно. Если одни из них обнаруживаются повсеместно (моллюски дрейссена речная и ротан-головешка, норка американская, крыса серая, жук колорадский картофельный, зерновка гороховая, тля капустная и др.), то другие – лишь локально (сомик американский, понтогаммарус выносливый, трихоферус восточный, цикада-буйвол) или вообще обитают в отдельных населенных пунктах (красноухая черепаха, слизень испанский, слизень кавказский черноголовый). Так, инвазивные виды амфипод распространены по южной части страны в бассейнах Днепра и Припяти, тогда как американский полосатый рак – в водах и притоках Немана и Западного

Буга, и только несколько его особей обнаружено в Днепровско-Бугском канале. Инвазивные гельминты рыб наиболее часто фиксируются в «утревых» водоемах, прудовых хозяйствах и во всех зонах карповодства, а сами рыбы, относящиеся к «пришельцам», – в бассейнах Днепра и Припяти. Самая же большая группа инвазивных видов – наземные беспозвоночные – объединяет как те, которые распространены повсеместно, так и обитающие исключительно в местах произрастания растения-хозяина (например, американская белая бабочка).

Первые полномасштабные исследования инвазий в нашей стране начались в 2006 г., после утверждения Советом Министров Плана мероприятий по предотвращению и минимизации вреда от инвазии агрессивных чужеродных видов диких животных и дикорастущих растений на 2006–2010 гг. За прошедшие 17 лет определены стационары для мониторинговых работ, составлен список зарегистрированных чужеродных видов, среди которых выделены инвазивные, проведены лабораторные и полевые эксперименты по влиянию «новичков» на аборигенные виды или структуру сообществ. Ученые республики принимали активное участие в международных проектах (DAISIE, ALARM, enviroGRIDS) по данной проблематике. Вышла в свет Черная книга инвазивных животных Беларуси (2016 г.) и ее второе, дополненное издание (2020 г.); подготовлен Национальный отчет Республики Беларусь о достижении цели 9 Конвенции по биоразнообразию, которая посвящена инвазивным видам. Кроме того, выполнены многочисленные проекты в рамках Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, государственных научных и отраслевых программ, которые вплоть до сегодняшнего дня позволяют получать новые данные по чужеродным и инвазивным видам Беларуси (ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда» и ОНТП «Интродукция и инвазии» на 2021–2025 гг.).

Уже известны некоторые экологические последствия от распространения инвазивных видов на территории нашей страны. К примеру, произошла перестройка (трансформация) экологических систем после вселения дрейссены в озерах Нарочь [6] и Обстерно, а также в озере Большие Швакшты – после интродукции белого амура [7]. Наблюдается снижение численности, а в некоторых случаях и полное исчезновение аборигенных видов раков, в том числе «краснокнижного» широкопалого, по причине инвазии американского полосатого рака, который является переносчиком рачьей чумы [8].

Выявлено уменьшение количества аборигенных видов равно- и разноногих ракообразных из-за деятельности хищных видов амфипод [9, 10]. После вселения в водные экосистемы караса серебряного произошла не только трансформация трофических цепей, включая их нижние уровни, но и гибридизация с аборигенным видом – карасем золотым. Следует отметить, что численность последнего катастрофически снизилась, а в некоторых водоемах аборигенный вид практически полностью был вытеснен [11].

К негативным последствиям экономического характера относят снижение продуктивности популяций и экосистем, прямой ущерб предприятиям (обрастание труб и оборудования ГЭС дрейссеной речной), рыбному (вспышки заражения европейского угря нематодой *Anguillicola crassus*) и сельскому хозяйству (хлебная жужелица, перенос паразитарных и инфекционных заболеваний животных). Кроме того, имеются негативные социальные последствия из-за угроз здоровью человека (божья коровка гармония – причина аллергических реакций, енотовидная собака – переносчик бешенства и др.).

Инвазивные виды негативно влияют на аборигенную фауну, вытесняя исконных обитателей или подавляя их развитие. Так, акклиматизация американской норки и енотовидной собаки на территории Беларуси привела к вытеснению норки европейской, выхухоли, снижению численности утиных, а также нескольких видов млекопитающих и птиц, включенных в Красную книгу [12].

Ущерб от негативного воздействия биологических инвазий в некоторых государствах уже был оценен в денежном выражении (в Беларуси таких работ пока не проводили). К примеру, по данным испанского биолога М. Вилья с соавторами [13], общий экономический ущерб только от десяти инвазивных видов в водных экосистемах Европы еще в 2010 г. оценивался в 20 млн евро в год. Следует

Сегодня встает важнейший вопрос о том, как можно предотвратить вселение наиболее опасных видов. А чтобы ответить на него, необходимо проанализировать ряд других.

- *Какие виды будут проникать на новые территории?*
- *С какой скоростью будет происходить процесс инвазии?*
- *Как будут воздействовать на экологию и экономику?*
- *Какие экосистемы наиболее уязвимы к инвазиям?*

отметить, что с каждым годом появляются новые инвазивные виды и соответственно растет экономический ущерб.

В странах Европейского союза разработана Система раннего предупреждения и быстрого реагирования (EWRR) – структура, предназначенная для ответа на биологические инвазии с помощью скоординированных мер эпиднадзора и мониторинга. Наряду с этим она включает диагностику инвазивных видов, оценку рисков, распространение информации, отчетность перед компетентными органами, организацию соответствующих мер реагирования и обеспечение их выполнения.

Система раннего предупреждения для некоторых биологических разновидностей недавно создана и в Беларуси. Их заблаговременное обнаружение можно осуществить при помощи различных современных методов мониторинга, но основополагающим в этом процессе выступает точная таксономическая идентификация. Сегодня молекулярные методы активно используются для идентификации организмов. Например, широкое применение с этой целью ДНК-баркодинга было признано на 13-м совещании Конференции Сторон Конвенции о биологическом разнообразии, которая в одном из своих решений предложила «поддержать развитие международной сети «Штрихкод жизни», основанной на использовании технологий ДНК-баркодинга и связанных с ними эталонных библиотек ДНК-баркодов для приоритетных таксономических групп организмов...» как средство наращивания глобального потенциала для реализации целей Конвенции и ее Глобальной таксономической инициативы (2016). В настоящее время обнаружение новых видов с помощью ДНК-баркодинга происходит постоянно, и Беларусь в этом не исключение [14–16].

Признание общественностью и организациями различного ранга значимости проблемы, связанной с проникновением чужеродных видов животных на новые территории и их влиянием на экосистемы, привело к тому, что этому вопросу уделяется все большее внимание на международном уровне. Международные соглашения и программы, направленные на разрешение ситуации с инвазиями, опираются на статью 8h Конвенции о биологическом разнообразии, согласно которой «каждая сторона Конвенции должна, насколько возможно и целесообразно, предотвращать интродукцию, осуществлять контроль и уничтожать те чужеродные виды, которые угрожают экосистемам, местообитаниям или видам».

Следует отметить, что тематика сохранения биологического разнообразия занимает важное место в государственной политике Республики Беларусь, где

осознают важность объединения международных усилий в решении глобально значимых экологических проблем, в том числе и связанных с инвазиями.

Так, в 2022 г. была утверждена Концепция национальной системы обеспечения биологической безопасности (постановление Совета Министров от 22.03.2022 г. №161), в которой чужеродные животные и растения определены основными объектами в рамках реализации стратегического направления «Контроль инвазивных видов».

Кроме того, в 2019–2023 гг. представители Беларуси участвовали в подготовке тематической оценки по вопросам инвазивных видов и борьбы с ними в рамках работы Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам (МПБЭУ) (IPBES, 2023), которая стала доступна для широкой общественности в сентябре 2023 г. Основанная на более чем 13 тыс. документах, изданных на 15 языках, а также на знаниях коренных народов и местных жителей разных регионов мира обо всех таксонах местных экосистем, тематическая оценка предоставляет недвусмысленные доказательства серьезной и постоянно растущей угрозы чужеродных биологических вторжений – наряду с амбициозными, но реалистичными подходами к борьбе с ними. Масштабы этой угрозы были признаны 143 государствами – членами Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам, единогласно утвердившими документ в сентябре 2023 г.

Основные выводы тематической оценки IPBES по вопросам инвазивных видов [17]:

- 37 тыс. натурализовавшихся таких видов по всему миру были вселены в результате деятельности человека;
- 200 новых чужеродных видов регистрируется ежегодно;
- 3,5 тыс. инвазивных видов представляют серьезную глобальную угрозу природе, экономике, продовольственной безопасности и здоровью людей;
- 60% случаев глобального вымирания растений и животных было вызвано либо исключительно инвазивными видами, либо в том числе ими наряду с другими факторами;
- более 423 млрд долл. составили годовые мировые затраты на борьбу с биологическими инвазиями в 2019 г.;
- 85% воздействий инвазивной флоры и фауны на природу и качество жизни являются негативными.

Следует отметить, что в новой Куньминско-Монреальской глобальной рамочной программе в области биоразнообразия имеется задача 6: «Прекращение, сведение к минимуму, сокращение и/или смягчение воздействия инвазивных видов на биоразнообразие и экосистемные услуги посредством выявления и регулирования путей интродукции инвазивных чужеродных видов, предупреждения интродукции и распространения приоритетных инвазивных чужеродных видов наряду с сокращением темпов интродукции и распространения других известных или потенциально инвазивных чужеродных видов как минимум на 50% к 2030 г., а также искоренением инвазивных чужеродных видов и контролем за ними, особенно на приоритетных объектах, таких как острова» [18].

Так как инвазивные виды являются экологической и экономической проблемой глобального характера и представляют собой серьезную угрозу экологической безопасности Беларуси, а также учитывая международные обязательства нашей страны, очевидна необходимость разработки национальной стратегии в данной сфере. Она требуется для контроля и борьбы с уже вселившимися инвазивными видами и принятия неотложных мер по предотвра-

щению новых инвазий. При этом следует руководствоваться рекомендациями разработанными как в рамках КБР, так и других международных проектов. Учитывая трансграничный характер проблемы, представляется важным более активное участие Беларуси в работе международных программ, а также в деятельности тематических международных рабочих групп.

Работа выполняется в рамках задания 2.10 (б/т 68) подпрограммы 10.2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология» ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда».

■ **Summary.** The article deals with the global problem of biological invasions and specifically invasive alien species in the fauna of Belarus. The legislation and global reports on invasive alien species, international and national projects that have been conducted and are currently being carried out by the National Academy of Sciences of Belarus in this field are being considered. The issues of the importance of development of a national strategy for invasive alien species are discussed.

■ **Keywords:** alien species, invasive alien species, aquatic and terrestrial ecosystems.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2024-3-41-44>

Статья поступила в редакцию 27.09.2023 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. IPBES. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Diaz S., Settele J., Brondizio E.S. [et al.]/IPBES secretariat, Bonn, Germany, 2019. // <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>.
2. Bellard C., Cassey P., Blackburn T.M. Alien taxa as a driver of recent extinctions // <https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0623>.
3. Ricciardi A., Hoopes M.F., Marchetti M. Progress toward understanding the ecological impacts of non-native species // <https://digitalcommons.stmarys-ca.edu/school-science-faculty-works/74>.
4. Stoett P., Roy H.E., Pauchard A. Invasive alien species and planetary and global health policy // [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30194-9](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30194-9).
5. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / под общ. ред. В.П. Семенченко, С.В. Буги. – Минск, 2020.
6. Макаревич О.А. Основные результаты многолетних исследований макрозообентоса озер Нарочь, Мясстро, Баторино (Беларусь) // <https://doi.org/10.17516/1997-1389-0038>.
7. Остапеня А.П., Жукова Т.В. Изменение экологической ситуации в озере Большие Швакшты и его причины // Докл. НАН Беларуси. 2009. Т.53, №3. С. 98–101.
8. Aklehnovich A., Razlutskiy V. Distribution and spread of spiny-cheek crayfish *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) in Belarus // <http://dx.doi.org/10.3391/bir.2013.2.3.08>.
9. Липинская Т.П., Макаренко А.И. Сравнительный анализ хищного поведения инвазивного *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894) и аборигенного *Gammarus varsoviensis* Jazdzewski, 1975 видов амфипод. // Российский журнал биологических инвазий. 2019. №3. С. 53–65.
10. Липинская Т.П., Макаренко А.И. Экспериментальная оценка влияния хищнического пресса чужеродных видов гаммарид на сообщества макрозообентоса // <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2020-64-4-441-447>.
11. Ризевский В.К., Зубей А.В., Ермолаева И.А. О вытеснении аборигенного караса золотого интродуцированным карасем серебряным // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. – Минск, 2013. Вып. 29. С. 275–287.
12. Сидорович В.Е. Норки, выдра, ласка и другие куницы. – Минск, 1995.
13. Vilà M., Bastnou C., Pyšek P., Josefsson M., Genovesi P., Gollasch S., Nentwig W., Olenin S., Roques A., Roy D., Hulme P.E. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment // <https://doi.org/10.1890/080083>.
14. Lipinskaya T., Radulovici A., Makaranka A. First DNA-barcoding based record of *Echinogammarus trichiatus* (Martynov, 1932) (Crustacea, Gammaridae) in Belarus // <https://doi.org/10.3391/bir.2018.7.1.08>.
15. Головенчик В.И., Гайдученко Е.С., Ризевский В.К., Романь А.М., Липинская Т.П. Определение видовой принадлежности представителей рода *Proterorhinus*, обитающих в водных объектах Беларуси, молекулярно-генетическими методами // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. 2020. Вып. 36. С. 180–190.
16. Jeunen G.-J., Lipinskaya T., Gajduchenko H., Golovenchik V., Moroz M., Rizevsky V., Semenchenko V., Gemmel N.J. Environmental DNA (eDNA) metabarcoding surveys show evidence of non-indigenous freshwater species invasion to new parts of Eastern Europe // <https://doi.org/10.3897/mbmg.6.68575>.
17. IPBES. Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Roy H.E., Pauchard A., Stoett P. [et al.]/IPBES secretariat, Bonn, Germany. 2023 // <https://doi.org/10.5281/zenodo.7430692>.
18. CBD/COP/DEC/15/4 – Решение, принятое конференцией сторон конвенции о биологическом разнообразии. 15/4. Куньминско-Монреальская глобальная рамочная программа в области биоразнообразия // <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-ru.docx>.