

В четвертом номере журнала "Российский Журнал Биологических Инвазий" за 2019 г. представлено 11 статей. Ниже представлены краткие аннотации этих работ.

**Гордеев С.Ю., Гордеева Т.В. -О причинах проникновения видов *Apatura Fabricius, 1807 (Lepidoptera, Nymphalidae)* в западное Забайкалье** - Анализ распределения неморальных дневных бабочек рода *Apatura* (Lepidoptera, Nymphalidae) и погодных характеристик Забайкалья выявил связи, проясняющие причины проникновения данных бабочек вглубь Сибири в последние десятилетия. Для всех видов *Apatura* определяющим их нормальные условия существования является температурный фактор, для видов *Apatura iris*, *A. metis*, кроме температуры важна влажность воздуха.

**Далькэ И.В., Чадин И.Ф., Малышев Р.В., Захожий И.Г. Тишин Д.В., Харевский А.А., Сол од Е.Г., Шайкина М.Н., Попова М.Ю., Полюдченков И.П., Тагунова И.И., Лязев П.А., Беляева А.В.-Морозоустойчивость борщевика сосновского по результатам лабораторных и полевых экспериментов** - Представлены результаты оценки устойчивости растений борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) к воздействию отрицательных температур в лабораторных и полевых условиях. Гибель проростков и взрослых растений в диапазоне температуры  $-6... -12$  °C указывает на слабую морозоустойчивость вида. Снежный покров обеспечивает стабильную температуру почвы (не ниже  $-3$  °C) на глубине залегания почек возобновления и сохранение меристематического потенциала в ценопопуляциях гигантского борщевика. Сдвиг температуры замерзания меристем растений от минус  $12$  °C (осенью) до  $-5...-7$  °C (весной) вероятно обусловлен отсутствием глубокого покоя и изменением содержания криопротекторов в них. Семена также снижают свою морозостойкость после стратификации в течение перезимовки и увеличения содержания воды в тканях. Полевые исследования были выполнены с участием добровольцев в рамках проекта «Мороз», организованного с использованием принципов «гражданской» науки («citizen science») в границах инвазионного ареала вида на территории Европейской части России. Показано, что уничтожение борщевика Сосновского после уборки снежного покрова и промерзания растений полностью зависит от погодных условий. Промораживание как метод ликвидации зарослей борщевика Сосновского можно рекомендовать только для территорий, характеризующихся среднеголетними минимальными температурами в январе-феврале не выше  $-25$  °C, и он может быть востребован на территориях, где использование химических способов борьбы с растениями ограничено или запрещено.

**Евченко О. В., Заремба Н. Б., Ребик С.Т. -О находке личинок креветки *Palaemon macrodactylus Rathbun, 1902. (Decapoda, Palaemonidae)* в Керченском проливе-** В последние десятилетия в связи с интенсификацией инвазий морских гидробионтов в Чёрное море, назревает необходимость их мониторинга с целью прогноза последствий для местных видов и экосистем. Как правило, большая часть видов-вселенцев регистрируется в районе реципиенте в результате находок взрослых особей. Однако находки личиночных стадий могут косвенно указывать на наличие формирующейся популяции. Расселение восточной креветки *Palaemon macrodactylus* M. J. Rathbun, 1902 из Юго-Восточной Азии в новые регионы по всему миру хорошо известны. В Чёрном море вид впервые зарегистрирован в прибрежных водах западной части в 2002 г, 2009г (Румыния, Болгария). Мы сообщаем о первых находках личинок этого вида, зоэи Iи III стадий, в пробах планктона северо-восточной части Чёрного моря (Керченский пролив, недалеко от порта г. Керчь) в четырех сборах за период с 2017 по 2019 гг. Принимая во внимание гидродинамику вод исследуемой акватории и время развития личиночных стадий этого вида, с высокой степенью вероятности предполагается, что эти личинки происходят из местной популяции креветок.

**Каплин В.Г. - Распространение и биология инвазионного вида гороховой зерновки (*Bruchus pisorum*)-** Представлен обзор литературы по экологии, биологии, распространению гороховой зерновки и её основного кормового растения – гороха посевного; влиянию абиотических, биотических и антропогенных факторов на инвазионный процесс, фитосанитарное состояние

посевов гороха в России. Прослежены основные этапы и направления возделывания гороха посевного и инвазии зерновки из их первичного ареала в Передней Азии, рассмотрены факторы и причины их обуславливающие. В России экономическая значимость гороховой зерновки возросла с середины 1980-х гг., что совпало с распространением нулевой и минимальной обработки почвы, потеплением климата, уменьшением размеров хозяйств, произошло расширение её распространения в восточном и северо-восточном направлениях. Изолированный очаг высокой численности и вредоносности зерновки сформировался в Алтайском крае к 1999 г. В 1980–1983 гг. она была зарегистрирована в Татарстане, Башкирии, в 2010–2012 гг. – в Кемеровской и Томской областях. С 2008 по 2018 г. произошло расширение ареала этого инвайдера на север до Архангельской области (2018 г.) включительно.

**Кацман Е.А., Суздалева А.Л., Осипов В.В., Башинский И.В.-Содержание соединений биогенных элементов в лесостепных водотоках и водоёмах при заселении их бобрами (*Castor fiber* L.)**- Исследования показали, что в целом для бобровых прудов, стариц заселённых бобрами, а также незапруженных водотоков характерно превышение предельно допустимых концентраций для аммония (ПДК – 2 мг/л, превышение в 76% проб) и фосфатов (3.5 мг/л, 64%). Реже превышения встречались для нитритов (3.3 мг/л, 28%), и совсем эпизодически для нитратов (45 мг/л, 2%). При этом различия между концентрациями соединений биогенных элементов в водоёмах, заселённых бобрами, и не заселёнными водоёмами не имели статистической значимости. Достоверные различия наблюдались лишь для разнотипных водоёмов, что было связано с их водным режимом. Присутствие или отсутствие бобров, а также их плотность и численность, не приводили к значимым изменениям концентраций биогенных соединений. Изученные водоёмы окружены территориями, характеризующимися высоким уровнем сельскохозяйственной деятельности, и на этом фоне влияния бобров на концентрации биогенных элементов в воде не наблюдалось.

**Козловский Б.Л., Федоринова О.И., Куропятников М.В. -Изучение инвазии *Parthenocissus inserta* (Kern.) K. Fritsch. в пойменных лесах Ростовской области** - Натурализация лиановидных кустарников представляет большую опасность для пойменных и байрачных лесов Ростовской области. Поэтому целью работы было изучение морфологии, эколого-биологических свойств и характера инвазии *Parthenocissus inserta*. Исследования проводились в Ботаническом саду ЮФУ и на западе Ростовской области в пойменной дубраве на месте слияния рек Миус и Крынка. *P. inserta* внедряется в естественные, полустественные и нарушенные сообщества, а также входит в состав урбанофлоры Ростова-на-Дону. В пойменном лесу выступает в качестве субэпифитатора травянистого яруса, где доминирует и образует устойчивые простые синузии. В качестве единственного представителя внеярусной растительности поднимается по стволам деревьев на высоту 15–20 м, закрепляясь в неровностях их коры разрастающимися концами усиков. Является конкурентом для деревьев первого яруса за свет. Этот вид изменяет характер, состояние, облик лесного ценоза на существенной площади. Стратегия натурализации *P. inserta* соответствует гипотезе «свободная ниша».

**Малыгин В.М., Баскевич М.И., Хляп Л.А.-Инвазии видов-двойников обыкновенной полёвки** - Представлен обзор собственных и литературных сведений по инвазиям видов-двойников *Microtus* группа «arvalis» (восточноевропейская, *M. rossiaemeridionalis*, обыкновенная, *M. arvalis* и алтайская, *M. obscurus* полёвки). Установлено два различающихся по продолжительности этапа инвазий, которые определили формирование современных ареалов этих полёвок и оказали влияние на эволюционные процессы. Первый этап связан с земледельческим освоением Евразии от раннего неолита до широкой распашки земель во второй половине XX в. Расширение ареала к северу вслед за вырубкой лесов для распашки и к югу как следствие орошения пахотных земель свойственно всем 3 видам-двойникам. Второй этап обусловлен расширением транспортной сети и ростом транспортных потоков в XX в. Он характерен для *M. rossiaemeridionalis*. Реконструированы природные и исторические причины формирования зоны контакта *M. arvalis* и *M. obscurus*. Даны оригинальные карты, демонстрирующие современное распространение полёвок группы «arvalis», природные и исторические факторы, повлиявшие на становление их ареалов.

**Пшегусов Р.Х., Чадаева В.А., Комжа А.Л.-Пространственное моделирование распространения и долгосрочная климатогенная динамика видов рода *Ambrosia* L. на Кавказе-**

Основными ограничивающими факторами для *Ambrosia artemisiifolia* L. при произрастании на Кавказе являются поток приходящей солнечной энергии в январе (5250–5950 кДжм<sup>-2</sup>сут<sup>-1</sup>) и уклон местности (0–17.5°), для *A. trifida* L. – скорость ветра в феврале (2–2.4 м/с) и поток приходящей солнечной энергии в декабре (4400–4800 кДжм<sup>-2</sup>сут<sup>-1</sup>). В соответствии с прогнозируемыми тенденциями климатических изменений к 2050 г. возможно расширение общей площади потенциально пригодных для видов местообитаний в 1.95 и 9.78 раза, соответственно (20 295.29 и 34 817.82 км<sup>2</sup>). Площадь оптимальных их местообитаний может увеличиться в 2.48 и 11.78 раза (9932.73 и 18 914.11 км<sup>2</sup>), в том числе за счёт горных территорий.

**Серегин С.А., Попова Е.В. - *Pseudodiptomus marinus* Sato, 1913 – новый вид-вселенец копепоид в Чёрном море: первые итоги инвазии** - Представлены данные 3-летних исследований динамики численности микропланктонной фракции нового для Чёрного моря чужеродного вида копепоид *Pseudodiptomus marinus*. В севастопольском прибрежье первые ювенальные стадии вида появлялись в планктоне в сентябре. Максимальных значений в исследуемые годы численность достигала в разное время: от конца сентября до конца ноября. Затем численность быстро падала. Наличие науплиусов и копепоидитов в планктоне свидетельствует о том, что новый вид копепоид успешно размножается в условиях чёрноморских прибрежных вод. Общее обилие вида-вселенца характеризуется пока невысокими показателями, не превышающими в максимумах 10 тыс. экз. м<sup>-3</sup>. Температура рассматривается в качестве основного фактора в регуляции межгодовых вариаций численности вида-вселенца.

**Федина Л.А., Куприн А.В., Огородников Е.М.-*Tussilago farfara* L. (Asteraceae) на юге Дальнего Востока России-** В работе приведены сведения по распространению мать-и-мачехи (*Tussilago farfara* L.) на юге Приморского края (Дальний Восток России). Установлено, что в районе исследования вид массово встречается вдоль обочин автомобильных дорог и заселяет антропогенные ландшафты (огороды, заброшенные поля, пустыри в городах и посёлках), отмечен единичный случай внедрения в лесной биоценоз на территории Уссурийского заповедника. По степени натурализации вид можно отнести к эпекофитам, самовозобновляющемуся и натурализовавшемуся только среди антропогенной растительности в нарушенных и искусственных местообитаниях. Необходимо продолжить наблюдения за его распространением в регионе для предупреждения вселения в естественные биоценозы.

**Яковлева Г.А., Артемьев А.В., Лебедева Д.И. -Экспансия большого баклана (*Phalacrocorax carbo* L. 1758) на северо-западе России как возможность распространения паразитов-** Получены первые данные по фауне гельминтов большого баклана (*Phalacrocorax carbo*) на побережье Ладожского озера. Паразитофауна большого баклана обусловлена питанием рыбой и представлена 3 группами: Cestoda (2 вида), Trematoda (2 вида) и Nematoda (1 вид). Четыре вида (*Petasiger phalacrocoracis* (Yamaguti, 1939), *Petasiger radiatus* (Dujardin, 1845), *Paradilepis scolecina* (Rudolphi, 1819), *Contracaecum rudolphii* (Hartwich, 1964)) отмечены на территории Карелии впервые. В связи с активным расселением и увеличением численности большого баклана на территории Карелии есть вероятность пополнения гельминтофауны новыми видами, в том числе теми, которые имеют эпизоотологическое значение.

The fourth issue of the Russian Journal of Biological Invasions (2019) presents 11 articles. The brief summaries of these articles are presented below.

**Gordeev S.Yu., Gordeeva T.V. - Reasons of the *Apatura fabricius*, 1807 species (Lepidoptera, Nymphalidae) penetration into the western part of Transbaikalia** - The analysis of distribution of nemoral diurnal butterflies of the genus *Apatura* (Lepidoptera, Nymphalidae) and the weather characteristics of Transbaikalia has revealed the connections clarifying the reasons of the butterfly penetration deep into Siberia in recent decades. For all species of *Apatura* the temperature factor is the one determining their normal living, and for the species *Apatura iris* and *A. metis* the air humidity is also important.

**Dalke I.V., Chadin I.F., Malyshev R.V., Zakhozhiy I.G., Tishin D.V., Kharevsky A.A., Solod E .G., Shaikina M.N., Popova M.Y., Polyudchenkov I.P., Tagunova I.I., Lyazev P.A., Belyaeva A. V. - *Heracleum sosnowskyi* frost-resistance in laboratory and field experiments**-Results of *Heracleum sosnowskyi* frost resistance evaluation in laboratory and field experiments are presented. Plants of these species have low freezing tolerance and die in temperature range minus 6–12 °C. Snow cover provides stable soil temperature (not lower than minus 3 °C) and is the only factor that ensures the survival of *H. sosnowskyi* plants in the regions with cold winter. The *H. sosnowskyi* frost tolerance is higher in autumn (up to minus 12 °C) and became lower at spring (minus 5–7 °C). These results can be explained by absence of deep dormancy in *H. sosnowskyi* meristem tissues and gradual change of carbohydrate content in them during the cold period. The seeds have high freezing tolerance after their formation but lost it after stratification. The field experiments were carried out by participants of citizen science project “Moroz”. It was shown that probability of *H. sosnowskyi* plant eradication by snow removal depends completely on weather conditions. This method can be used only in the territories where the use of herbicides is prohibited and only in the regions with minimal temperature in January – February not higher than minus 25 °C.

**Evchenko O. V., Zaremba N.B., Rebik S.T. -On occurrence of the larvae of *Palaemon Macrobrachium* Rathbun, 1902. (Decapoda, Palaemonidae) shrimp in the Kerch strait**- In the recent three years (the 2<sup>nd</sup> and 22<sup>nd</sup> of June, 2017, the 18<sup>th</sup> of October, 2018, and the 12<sup>th</sup> of September, 2019), four larvae of the shrimp *Palaemon macrobrachium* Rathbun, 1902 were caught in the north-eastern part of the Black Sea (in the Kerch Strait, close to the Port of Kerch). It was the eighth occurrence of this shrimp in the Black Sea and the fifth one in the Kerch Strait area, and it also was the first time when its larvae were caught. Taking into account the duration of larvae development and hydrodynamic characteristics of the investigated area, it is possible that the larvae occurred naturally from the spawning females of the developing population of the shrimp *P. macrobrachium* in the Kerch Strait, which presents an evidence of complete naturalization of this species in the north-eastern part of the Black Sea. Given the fact that a shrimp population has been found in the western part of the Black Sea (2002, 2009) and proceeding from our findings, it can be concluded that the shrimp *P. macrobrachium* has fully naturalized in the Black Sea. It is quite possible that it will invade successfully the Sea of Azov and the adjacent estuaries, river deltas and limans.

**Kaplin V.G. -Distribution and biology of invasive species of pea weevil (*Bruchus pisorum*)**- The review of literary sources on ecology, biology, distribution of pea weevil and its main food plant – *Pisum sativum*, the influence of abiotic biotic and anthropogenic factors on the invasive process, phytosanitary condition of pea crops in Russia is presented. The main stages and areas of cultivation of pea and invasion of pea weevil from their primary habitat in Western Asia are traced; the factors and reasons causing them are considered. In Russia, the economic importance of pea weevil has increased since the mid-1980s, which coincided with the spread of no-till and minimum tillage, climate warming, and a decrease in the size of farms. There was an expansion of its spread in the Eastern and North-Eastern directions. Insulated hearth of high density and harmfulness of the weevil was formed in the Altai region in 1999. In 1980–1983 pea weevil was registered in Tatarstan, Bashkiria, in 2010–2012 - in the Kemerovo and Tomsk regions. From

2008 to 2018 there was an expansion of the range of this invader to the North up to the Arkhangelsk region inclusive.

**Katsman E.A., Suzdaleva A.L., Osipov V.V., Bashinskiy I.V.-Concentrations of biogenic compounds in forest-steppe water bodies and streams inhabited by beavers (*Castor fiber* L.)-** The aim of the study is to assess concentrations of compounds of biogenic elements (nitrates, nitrites, ammonium, phosphates) and to analyze their distribution in water bodies and water courses of the forest-steppe, where beavers have been reintroduced recently. The study was carried out in the State Nature Reserve Privolzhskaya Lesostep (Penza Region). We studied beaver ponds, oxbows, inhabited by beavers, and also uninhabited streams. The concentrations of biogenic compounds in water were measured twice a year at the beginning and the end of summer. The results showed that, in general, all water bodies are characterized by an excess of threshold limit value (TLV) of concentrations for ammonium (TLV 2 mg / L, an excess in 76% samples) and phosphates (TLV 3.5 mg / L, 64%). Excesses were less common for nitrites (TLV 3.3 mg / L, 28%), and quite occasionally for nitrates (TLV 45 mg / L, 2%). Moreover, the differences between the concentrations of biogenic compounds in the water bodies inhabited by beavers and uninhabited reservoirs did not have statistical significance. Significant differences were observed only for types of water bodies, which was associated with their water regime. The presence or absence of beavers, as well as their density and abundance, did not lead to significant changes in the concentrations of nutrients. The studied water bodies were surrounded by territories with high level of agricultural impact, and under these conditions, the effect of beavers on the concentration of nutrients was not observed.

**Kozlovskiy B.L., Fedorinova O.I., Kuropyatnikov M.V.-Study of the invasion of the *Parthenocissus inserta* (Kern.) K. Fritsch. in floodplain forests of the Rostov oblast** - Naturalization of woody lianas is a great danger to the forests of the Rostov oblast. Therefore, the aim of the work was to study the morphology, ecological and biological properties and the process of naturalization of *Parthenocissus inserta* in oak forests. Studies were carried out in the Botanical Garden and in the west of the Rostov oblast in a floodplain oak forest at the confluence of the Mius and Krynka rivers. *P. inserta* is introduced into natural, semi-natural and disturbed communities and is also part of the city flora of Rostov-on-Don city. In forests, it is a sub-edificator of the herbaceous layer, where it dominates and forms stable simple synusias. This is the only representative of woody lianas in the oak forest. It rises along the trunks of trees up to a height of 15–20 m, fixing itself in the unevenness of their bark by the growing ends of antennae. It is competitor for the trees of the first tier for the light. This species changes the nature of the forest cenosis over a large area. The *P. inserta* naturalization strategy corresponds to the «Empty Niche» hypothesis.

**Malygin V.M., Baskevich M.I., Khlyap L.A. -The invasions of the common vole sibling species -** The review of own and literary data on invasions of sibling species *Microtus* from the group “arvalis” (East European, *M. rossiaemeridionalis*, common, *M. arvalis* and Altai, *M. obscurus* voles) is given. It has been established two stages of invasions differing in duration which defined formation of modern ranges of these species and had an influence on evolutionary processes. The first stage is connected with agricultural development of Eurasia from the early Neolithic before broad plowing of lands in the second half of the 20th century. Expansion of the range in the northern direction after deforestation for plowing of lands and in southern one, as a result of irrigation of arable lands, is peculiar to all three sibling species. The second stage is caused by expansion of transport network and growth of traffic flows in the 20th century. The last is characteristic for *M. rossiaemeridionalis*. The natural and historical reasons of formation of a contact zone between *M. arvalis* and *M. obscurus* are reconstructed. The original maps showing modern distribution of sibling species *Microtus* of the arvalis group are given, and the natural and historical factors that influenced the formation of their ranges are discussed.

**Pshegusov R.H., Chadaeva V.A., Komzha A.L.- Spatial modeling of the range and long-term climatogenic dynamics of *Ambrosia L.* species in the Caucasus** - The main limiting factors for living of *Ambrosia artemisiifolia* L. in the Caucasus are the incoming solar energy flux in January (5250-5950 kJm<sup>-2</sup>day<sup>-1</sup>) and slope (0–17.5°). The limiting factors for *A. trifida* L. are wind speed in February (2–2.4 m/s) and the incoming solar energy flux in December (4400–4800 kJm<sup>-2</sup>day<sup>-1</sup>). In accordance with the predicted trends of climate change by 2050, it is possible to expect the expansion of the total area of potentially suitable for the species habitats by 1.95 (*A. artemisiifolia*) and 9.78 (*A. trifida*) times (20295.29 and

20295.29 km<sup>2</sup>). At that, the area of optimal habitats may increase by 2.48 and 11.78 times, respectively (9932.73 and 18914.11 km<sup>2</sup>), including the mountainous areas.

**Seregin S.A., Popova E.V.-*Pseudodiaptomus marinus* Sato, 1913 – new species of invasive copepod in the Black sea: first results of invasia-** The data of 3-year observations of the abundance dynamics of micro-planktonic fraction of *Pseudodiaptomus marinus* – new alien copepod for the Black Sea – are presented. Seasonally the first juvenile stages of the species appears in the Sevastopol coastal waters in September. The maximum values were reached at different times: from the end of September to the end of November. Then abundance quickly drops. The presence of nauplius and copepodites in plankton suggests that the new species of copepods successfully reproduces in the Black Sea coastal waters. The total abundance of the invasive species is characterized by low values, which do not exceed in maxima 10 thousand. ind. m<sup>-3</sup>. The temperature is assumed to be one of the main factors in the regulation of interannual variability in the abundance of the invasive species.

**Fedina L.A., Kuprin A.V., Ogorodnikov E.M. -*Tussilago farfara* (Asteraceae) in the south of the Far East of Russia -** The paper provides information on the distribution of coltsfoot (*Tussilago farfara* L.) in the south of Primorsky Krai (the Russian Far East). It is established that in the study area the species is massively found along the roadsides and inhabits anthropogenic landscapes (gardens, abandoned fields, wastelands in cities and towns), and a single case of introduction into the forest biocenose on the territory of the Ussuri Nature Reserve is noted. According to the degree of naturalization, the species can be attributed to epecophytes, the self-renewal and naturalization of which is possible only among anthropogenic vegetation in disturbed and artificial habitats. It is necessary to continue monitoring of its distribution in the region to prevent the introduction into natural biocenoses.

**Yakovleva G.A., Artem'ev A.V., Lebedeva D.I. -Expansion of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo* L. 1758) to the north-west of Russia as a possibility of parasites distribution -** The first data on the parasites of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) from the coast of Lake Ladoga are obtained. The parasite fauna of the Great Cormorant consists of 5 species: Cestoda (2 species), Trematoda (2 species) and Nematoda (1 species). Four species (*Petasiger phalacrocoracis* (Yamaguti, 1939), *Petasiger radiatus* (Dujardin, 1845), *Paradilepis scolecina* (Rudolphi, 1819), *Contracaecum rudolphii* (Hartwich, 1964)) are recorded in Karelia for the first time. The active expansion and number increasing of Great cormorants in the territory of Karelia could be a reason for epizootic caused by invasive parasite species.