



DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2019.4.1>

UDC 595.76

LBC 28.680

EVALUATION OF THE BIOMASS OF BEETLE FAMILIES IN DIFFERENT DISTRICTS OF VOLGOGRAD REGION

Oleg G. Brekhov

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation;
Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The biomass of two groups of beetles was assessed in Volgograd region. All areas under research were different in their environmental conditions. In Kumylzhensky district, biotopes of the mountain oak, in Novonikolaevsky – the floodplain of the Kaldair River, in Chernyshkovsky – sand sections, and in Kalachevsky – steppe sections of the BolshayaGolubaya river valley were studied. During the study of herpetobiont beetles, 2497 trap-days were conducted, with the help of which 2465 copies of beetles from 20 families were caught. The biomass of all beetles collected was 460.67 g and the average weight was 0.184 g/trap-day. Arid conditions increase the biomass of ground beetles due to the family of black teats and plate trees, the maximum biomass is in sandy soils. The base of the complex of ground beetles of the region are representatives of families of tenebrionidae and carabidae, under favorable conditions the predominant families can include scarabaeioidae, cerambycidae, silphidae, histeridae and curculionidae. 114 mowings were carried out in grasslands and steppe areas to study horthobion beetles. As a result, about 4000 beetles from 29 families were collected. The total biomass was 28.572 g, with the average weight of 2.506 g/10 sacks. Arid conditions reduce the mass of herbal beetles due to more sparse vegetation, and as a result, species diversity and the number of beetles decrease. The base of the complex of horthobion beetles of the region are members of the family of curculionidae, scarabaeioidae, coccinellidae and chrysomelidae. Depending on the type of vegetation, locally, high biomass can have families of cerambycidae, elateridae, cantharidae, oedemeridae, malachidae.

Key words: biomass, beetles, Volgograd region, number, herpetobionts, horthobionts.

УДК 595.76

ББК 28.680

ОЦЕНКА БИОМАССЫ СЕМЕЙСТВ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Олег Георгиевич Брехов

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация;
Волгоградский государственный социально-педагогический университет,
г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. На территории Волгоградской области впервые проведена оценка биомассы двух групп жесткокрылых насекомых при разных экологических условиях: нагорная и пойменная дубравы, пойма реки и степные участки. За время изучения герпетобионтных жесткокрылых было отработано 2 497 ловушко-суток, с помощью которых отловлено 2 465 экземпляров жуков из 20 семейств. Биомасса всех собранных ловушками жесткокрылых составила 460,67 г, средний вес составил 0,184 г / ловушко-суток. Основу комплекса герпе-

тобионтов составили семейства чернотелок и жужелиц. Для изучения хортобионтных жесткокрылых было проведено 114 кошнений на лугах и степных участках. В результате было собрано около 4 000 жуков из 29 семейств. Общая биомасса составила 28,572 г, средний вес – 2,506 г / 10 взмахов сачком. Основу комплекса хортобионтов составили семейства долгоносики, пластинчатоусые, божьи коровки и листоеды.

Ключевые слова: Биомасса, жесткокрылые, Волгоградская область, численность, герпетобионты, хортобионты.

Введение

Биомасса является одним из важнейших экологических параметров природных экосистем, который показывает значение в их функционировании той или иной группы организмов. Насекомые являются самыми разнообразными животными на Земле, и их биомасса при благоприятных условиях достигает высоких показателей. Несмотря на значение этого параметра, работ, посвященных изучению биомассы насекомых экосистем на территории нашей страны немного. Наиболее хорошо изучен этот показатель для энтомофауны водоемов, так, например, сухая масса амфибиотических насекомых пойменных озер Волги составила 0,083 г/м² [4], при исследовании биомассы стрекоз водоемов Барабинской лесостепи показатель сырого вещества составил 2,147 кг/м² за 31 год исследования [7]. Похожие исследования в условиях Среднерусской лесостепи показали для стрекоз – 2,26 мг/м² в сутки и для всех насекомых – 71,28 [10]. Довольно много работ посвящено изучению биомассы бентоса в разных условиях, например для Хопра указываются значения в 9,801 г/м² для всех насекомых [11].

Для наземных экосистем чаще оценивается биомасса всех членистоногих в комплексе, так на юге Ямала в разные годы наблюдения она составляла от 379 до 2280 мг/м² [6]. Вес напочвенных насекомых (оценивался и в общем и отдельно по отрядам) на степных биотопах Забайкалья составлял 0,14 г/лов.-сут. [9; 12; 13]. Интерес представляет работа по оценке биомассы жужелиц на картофельных полях, где их вес составил 716,5 мг/м² [5]. В результате кошнения на биотопах песчаных степей в центральной части Приволжской возвышенности проводилась оценка массы насекомых в разные месяцы года (июнь-сентябрь) и ее показатели составили от 229,9 мг до 573,8 мг / 50 взмахов сачком [1]. Биомасса сухих насекомых, отловленных ловушкой Ма-

леза в условиях Карадага составила с мая по август от 0,5 до 3 г в разные месяцы [14]. В нашем регионе работа по изучению биомассы самой крупной группы насекомых – жесткокрылых, началась в 2017 году и уже опубликовано три статьи на эту тему [2; 3; 8]. В целом надо отметить, что изучение такого параметра, как биомасса разных таксонов насекомых, находится на начальном этапе изучения, и требует серьезной его проработки для понимания роли организмов в экосистемах природы.

Объекты исследования и методы

Исследования биомассы проводили в разных районах Волгоградской области, на различных биотопах и экологических условиях. Оценивали биомассу двух экологических групп жесткокрылых: герпетобионтов и хортобионтов. Изучение проводилось в Кумылженском районе (территория природного парка Нижнехоперский, дубрава Шакин лес), Новониколаевском районе (пойма реки Калдаир и прилегающие биотопы), Чернышковском районе (территория природного парка Цимлянские пески) и Калачевский район (долина реки Большая Голубая). На каждой территории изучались наиболее типичные биотопы для данной местности. Все районы отличались по своим экологическим условиям, в Кумылженском районе изучались биотопы нагорной дубравы, в Новониколаевском – пойма реки Калдаир, в Чернышковском – песчаные участки и в Калачевском – степные участки долины реки Большая Голубая. Описание мест сборов и результаты исследования в Кумылженском, Новониколаевском и Чернышковском районах приведены в литературе, указанной выше.

В Калачевском районе жесткокрылых собирали стандартными методами: отлов напочвенными ловушками и кошением сачком. Ловушки были установлены на 9 участках, экспонировались 3 дня, таким образом было отработано 195 ловушко-суток. Кошение провели на

9 участках. Биотопы для ловушек и кошений выбирались с учетом охвата всех возможных вариаций мест обитания жесткокрылых.

В данной статье мы подводим общие итоги изучения биомассы за все время наших исследований.

Результаты и обсуждение

За время изучения герпетобионтных жесткокрылых нами было отработано 2 497 ловушко-суток, с помощью которых отловлено 2 465 экземпляров жуков из 20 семейств. Биомасса всех собранных ловушками жесткокрылых составила 460,67 г, таким образом средний вес составил 0,184 г / ловушко-сут. По общему весу в наших исследованиях выделяется семейство чернотелок, на долю которого приходится более 80 % (рис. 1).

Биомасса напочвенных жесткокрылых существенно отличались по районам исследова-

вания, в первую очередь по средним показателям, максимальные значения отмечены в Чернышковском районе, в условиях песчаных почв (рис. 2).

Среди семейств жуков во всех местообитаниях преобладают чернотелки, кроме пойменных биотопов (см. табл. 1). В условиях песчаного грунта чернотелки являются абсолютными доминантами. Жужелицы имеют больший вес в пойме, и их биомасса снижается по мере аридизации биотопов. Семейство пластинчатоусых самый большой вес имеет на степных участках. Чернотелки, жужелицы и пластинчатоусые являются основой комплекса герпетобионтных жесткокрылых на изученных биотопах, остальные семейства уступают им по биомассе, но при подходящих условиях среды могут достигать локально высоких показателей.

Для изучения хортобионтных жесткокрылых было проведено 114 кошений на от-

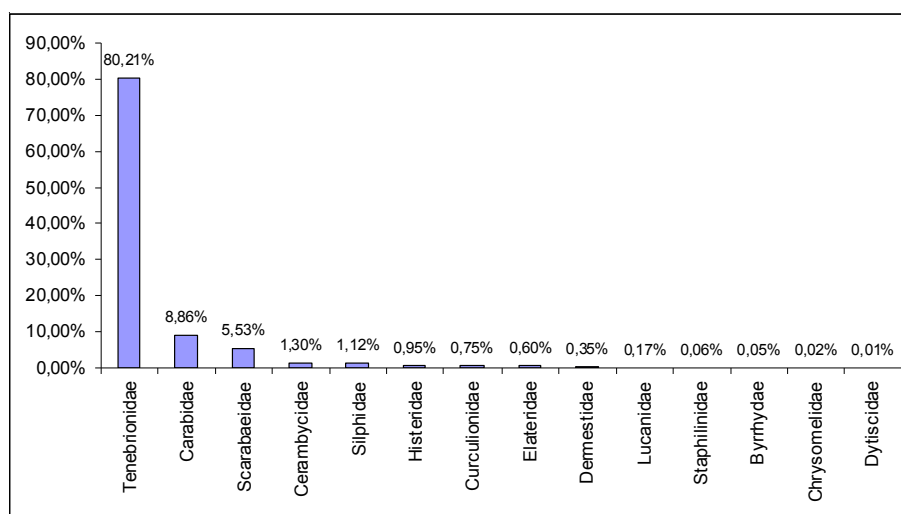


Рис. 1. Доля семейств жуков-герпетобионтов от общего веса всех напочвенных жесткокрылых

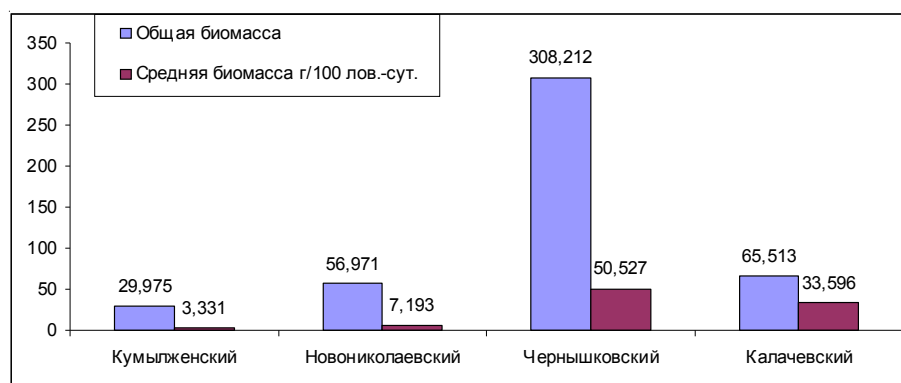


Рис. 2. Показатели биомассы напочвенных жуков по районам исследования

крытых биотопах, в основном это луга и степные участки. В результате было собрано около 4000 жуков из 29 семейств. Общая биомасса составила 28,572 г, средний вес 2,506 г / 10 взмахов сачком. Среди всех семейств по общей биомассе выделяются долгоносики и пластинчатоусые, кроме них в

число доминирующих по весу еще относятся семейства божьих коровок и листоедов (рис. 3).

Наиболее высокая средняя биомасса хортобионтов отмечена в условиях нагорной дубравы, наименьшая – степи и пойма реки Калдаир (рис. 4). Отмечается тенденция

Таблица 1

Биомасса наиболее крупных семейств напочвенных жуков по районам

Семейство	Биомасса, г			
	Кумылженский	Новониколаевский	Чернышковский	Калачевский
<i>Tenebrionidae</i>	12,762	20,554	294,197	42,010
<i>Carabidae</i>	7,222	24,819	4,677	4,086
<i>Scarabaeidae</i>	3,194	2,388	2,529	17,362
<i>Cerambycidae</i>	0,849	3,607	1,522	–
<i>Silphidae</i>	0,088	2,599	2,437	0,03
<i>Histeridae</i>	1,497	0,094	1,183	1,59
<i>Curculionidae</i>	0,762	1,745	0,899	0,058
<i>Elaterridae</i>	2,117	0,313	0,336	–
<i>Dermestidae</i>	1,135	0,425	0,072	–
<i>Lucanidae</i>	–	0,09	0,338	0,377

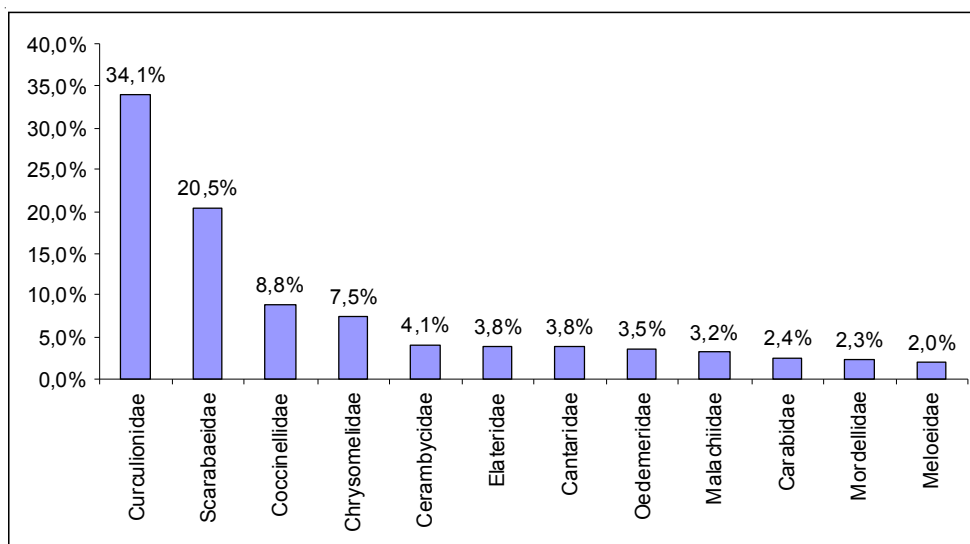


Рис. 3. Доля семейств жуков от общего веса всех хортобионтных жесткокрылых

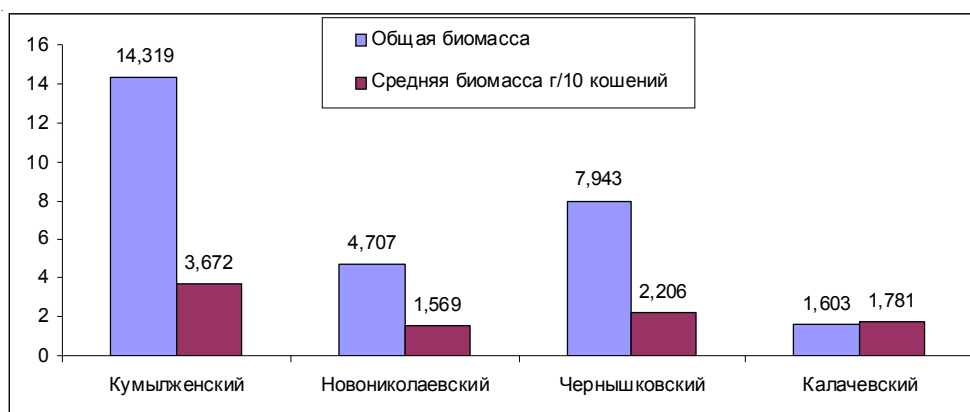


Рис. 4. Показатели биомассы хортобионтных жуков по районам исследования

уменьшения массы хортобионтов при аридизации изучаемых участков.

Среди хортобионтных жесткокрылых в условиях нагорной дубравы и пойменных биотопов по биомассе преобладают долгоносики, это участки с хорошо развитым разнотравьем (табл. 2). На песчаных биотопах (Чернышковский район) самой большой группой по весу является семейство пластинчатоусых, в первую очередь за счет родов хлебных жуков, развивающихся на злаковых. На степных участках по биомассе преобладают жуки из семейства нарывников. Кроме этих семейств в число доминирующих при разных условиях входят божьи коровки, листоеды, малашки и мягкотелки. Все они являются типичными обитателями травостоя в нашем регионе.

Выводы

1. Биомасса герпетобионтных жесткокрылых в районах исследования составляет от 3 до 50 г/100 лов.-сут. Аридные условия увеличивают биомассу напочвенных жуков за счет семейства чернотелок и пластинчатоусых, максимум биомассы приходится на песчаные почвы.

2. Основу комплекса напочвенных жуков региона составляют представители семейств чернотелок и жужелиц, при благоприятных условиях к преобладающим семействам могут относиться пластинчатоусые, усачи, мертвоеды, карапузики и долгоносики.

3. Биомасса хортобионтных жесткокрылых в районах исследования составляет от 1,5 до 3,6 г / 100 взмахов сачком. Аридные усло-

вия уменьшают массу жуков травостоя за счет более разреженной растительности, и, как следствие, видовое разнообразие и численность жесткокрылых.

4. Основу комплекса хортобионтных жуков региона составляют представители семейства долгоносиков, пластинчатоусых, божьих коровок и листоедов. В зависимости от типа растительности, локально, высокую биомассу могут иметь семейства усачей, шелкунов, мягкотелок, узкокрылок, малашек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов, М. М. Энтомофауна песчаных степей центральной части Приволжской возвышенности / М. М. Агафонов // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2015. – Т. 24, № 4. – С. 72–94.
2. Беспозвоночные животные чиевой степи на солончах Забайкалья: пространственно-временная структура / Л. Ц. Хобракова [и др.] // Сибир. экол. журн. – 2015. – Т. 22, № 1. – С. 89–101.
3. Брехов, О. Г. Биомасса семейств жесткокрылых массива «Шакин лес» / О. Г. Брехов // Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов : сб. ст. VII Всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. – М. : Планета, 2017. – С. 142–147.
4. Брехов, О. Г. Биомасса семейств жесткокрылых пойменной дубравы (Новониколаевский район) / О. Г. Брехов, Е. Д. Макаренко // СтРИЖ. – 2018. – № 6 (23). – С. 126–129.
5. Демина, И. В. Потоки вещества и энергии, формируемые при вылете имаго амфибиотических насекомых через границу «вода – воздух» пойменных озер р. Волга / И. В. Демина, М. В. Ермо-

Таблица 2
Биомасса наиболее крупных семейств хортобионтных жуков по районам исследования

Семейство	Биомасса, г			
	Кумылженский	Новониколаевский	Чернышковский	Калачевский
Curculionidae	5,623	1,875	1,992	0,246
Scarabaeidae	3,076	–	2,546	0,231
Coccinellidae	0,622	0,167	1,648	0,086
Chrysomelidae	1,244	0,336	0,368	0,181
Cerambycidae	0,389	0,267	0,359	0,147
Elateridae	0,796	0,216	0,08	–
Cantaridae	0,153	0,934	–	–
Oedemeridae	0,74	0,171	0,098	–
Malachiidae	0,392	0,446	0,072	–
Carabidae	0,606	0,001	0,087	–
Mordellidae	0,256	0,194	0,194	0,013
Meloidae	–	–	0,083	0,484

хин, Н. В. Полуконова // Сибир. экол. журн. – 2016. – Т. 23, № 4. – С. 498–514.

6. Коваль, А. Г. К изучению жужелиц (Coleoptera, Carabidae) – энтомофагов колорадского жука картофельных полей Закарпатья / А. Г. Коваль // Энтомологическое обозрение. – 1999. – Т. 78, № 3. – С. 527–536.

7. Ольшванг, В. Н. К оценке влияния метеорологических факторов на динамику численности и биомассы членистоногих Южного Ямала / В. Н. Ольшванг // Регуляция численности и плотности популяций животных Субарктики : сб. науч. тр. – Свердловск : Урал. науч. центр АН СССР, 1986. – С. 3–9.

8. Сапишева, Д. Р. Биомасса семейств жесткокрылых природного парка «Цимлянские пески» / Д. Р. Сапишева, Л. Г. Панченко // СтРИЖ. – 2019. – № 6 (29). – С. 17–20.

9. Сергеев, М. Г. Пространственное распределение биомассы беспозвоночных животных Западно-Сибирской равнины / М. Г. Сергеев, В. В. Молодцов // Сиб. экол. журн. – 2004. – Т. 11, № 5. – С. 665–670.

10. Силина, А. Е. Вылет амфибиотических насекомых из пойменного озера в Усманском бору Среднерусской лесостепи / А. Е. Силина // Сиб. экол. журн. – 2016. – Т. 23, № 4. – С. 515–532.

11. Силина, А. Е. Фауна и структура сообществ макрозообентоса верховья Хопра в условиях заповедного режима / А. Е. Силина // Науч. ведомости Белгор. гос. ун-та. Сер.: Естественные науки. – 2017. – № 25 (274). – С. 59–69.

12. Численность, биомасса и сезонная динамика беспозвоночных животных чиевой степи Западного Забайкалья / Л. Ц. Хобракова [и др.] // Вестник Бурят. гос. с.-х. акад. им. В.Р. Филиппова. – 2010. – № 2 (19). – С. 112–122.

13. Шоренко, К. И. Применение ловушки Малеза для мониторинговых экологических исследований на Карадаге / К. И. Шоренко // Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Керчь, 19–23 сентября 2018 г.). – Симферополь : Ариал, 2018. – С. 137–141.

14. Экспорт биомассы и металлов из водных экосистем в наземные при выплоде стрекоз (Insecta: Odonata) / О. Н. Попова [и др.] // Сиб. экол. журн. – 2016. – Т. 23, № 4. – С. 557–574.

REFERENCES

1. Agafonov M.M. Entomofauna peschanykh stepej centralnoj chasti Privolzhskoj vozvyshehnosti [Entomofauna Sandy Steppes of the Central Part of Volga High]. *Samarskaya Luka: problemy regionalnoj*

i globalnoj ekologii [Samara Luke: Problems of Regional and Global Ecology], 2015, vol. 24, no. 4, pp. 72-94.

2. Hobrakova L.C., Lavrentyeva I.N., Danilov S.N., et al. Bespozvonochnye zhivotnye chievoj stepi na soloncah Zabajkal'ya: prostranstvenno-vremennaya struktura [Invertebrate Animals of the Chial Steppe on the Solonians of Transbaikalia: Space-Time Structure]. *Sibirskij ekologicheskij zhurnal* [Siberian ecological magazine], 2015, vol. 22, no. 1, pp. 89-101.

3. Brekhov O.G. Biomassa semejstv zhestkokrylykh massiva "SHakin les" [Biomass of "Shakin Forest" Families]. *Izuchenie, sohranenie i vosstanovlenie estestvennykh landshaftov: sb. st. VII Vseros. s mezhdunarodnym uchastiem nauch.-prakt. konf.* [Study, Conservation and Restoration of Natural Landscapes. Collection of Articles of VII All-Russian with International Participation of Scientific and Practical Conference]. Moscow, Planeta, 2017, pp. 142-147.

4. Brekhov O.G. Biomassa semejstv zhestkokrylykh pojmennoj dubravy (Novonikolaevskij rajon) [Biomass of Families of Hard Floodplain Oak (Novonikolayevsky District)]. *StRIZH* [StRIGE], 2018, no. 6 (23), pp. 126-129.

5. Demina I.V., Ermohin, M.V., Polukonova, N.V. Potoki veshchestva i energii, formiruemye pri vylete imago amfibioticheskikh nasekomykh cherez granicu "voda – vozduh" pojmennykh ozer r. Volga [Flows of Substance and Energy Formed During the Flight of Imago Amphibiotic Insects Across the Border "Water – Air" of Flood Lakes of the Volga River]. *Sibirskij ekologicheskij zhurnal* [Siberian ecological magazine], 2016, vol. 23, no. 4, pp. 498-514.

6. Koval' A.G. K izucheniyu zhuzhelic (Coleoptera, Carabidae) – entomofagov koloradskogo zhuka kartofelnykh polej Zakarpatya [To the Study of Buzzers (Coleoptera, Carabidae) are Entomophages of the Colorado Beetle Potato Fields of Zakarpatya]. *Entomologicheskoe obozrenie* [Entomological review], 1999, vol. 78, no. 3, pp. 527-536.

7. Olshvang V.N. K ocenke vliyaniya meteorologicheskikh faktorov na dinamiku chislennosti i biomassy chlenistonogih Yuzhnogo Yamala [To Assess the Influence of Meteorological Factors on the Dynamics of the Number and Biomass of the Arthropods of Southern Yamal]. *Regulyaciya chislennosti i plotnosti populyacij zhivotnykh Subarktiki: sb. nauch. tr.* [Regulation of the number and density of Subarctic animal populations]. Sverdlovsk, Uralskij nauchnyj centr AN SSSR, 1986, pp. 3-9.

8. Sapisheva D.R., Panchenko, L.G. Biomassa semejstv zhestkokrylykh prirodnogo parka "Cimlyanskie peski" [Biomass of Families of Hard-

Wing Natural Park “Tsimlyanskaya Sands”]. *StRIZH* [StRIGE], 2019, no. 6 (29), pp. 17-20.

9. Sergeev M.G., Molodcov V.V. Prostranstvennoe raspredelenie biomassy bespozvonochnyh zhivotnyh Zapadno-Sibirskoj ravniny [Spatial Distribution of Biomass of Invertebrate Animals of the West Siberian Plain]. *Sibirskij ekologicheskij zhurnal* [Siberian Ecological Magazine], 2004, vol. 11, no. 5, pp. 665-670.

10. Silina A.E. Vylet amfibioticheskikh nasekomyh iz pojmnennogo ozera v Usmanskom boru Srednerusskoj lesostepi [Departure of Amphibiotic Insects from the Floodplain in Usman Boru of the Middle Russian Forest Steppe]. *Sibirskij ekologicheskij zhurnal* [Siberian Ecological Magazine], 2016, vol. 23, no. 4, pp. 515-532.

11. Silina A.E. Fauna i struktura soobshchestv makrozoobentosa verhovya Hopra v usloviyah zapovednogo rezhima [Fauna and Structure of Macrosobenthos Communities of the Upper Hopra in the Conditions of the Reserve Regime]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki* [Scientific Statements of the Belthat State University. Series: Natural Sciences], 2017, no. 25 (274), pp. 59-69.

12. Hobraikova L.C., Lavrentyeva I.N., Danilov S.N. et al. Chislennost, biomassa i sezonnaya dinamika bespozvonochnyh zhivotnyh chievoj stepi

Zapadnogo Zabajkalya [Number, Biomass and Seasonal Dynamics of Invertebrate Animals of the West Transbaikalia Chial Steppe]. *Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj selskohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova* [Journal of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov], 2010, no. 2 (19), pp. 112-122.

13. Shorenko K.I. Primenenie lovushki Maleza dlya monitoringovyh ekologicheskikh tssledovanij na Karadage [Application of the Malez Trap for Monitoring Environmental Surveys in Karadag]. *Biologicheskoe raznoobrazie: izuchenie, sohranenie, vosstanovlenie, racionalnoe ispolzovanie: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Kerch, 19–23 sentyabrya 2018 g.)* [Biodiversity: study, conservation, restoration, rational use. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Kerch, September 19–23, 2018)]. Simferopol, Arial, 2018, pp. 137-141.

14. Popova O.N., Haritonov A.Yu., Anishchenko O.V., Gladyshev M.I. Eksport biomassy i metallov iz vodnyh ekosistem v nazemnye pri vyplode strekoz (Insecta: Odonata) [Export of Biomass and Metals from Aquatic Ecosystems to Land-Based Dragonflies (Insecta: Odonata)]. *Sibirskij ekologicheskij zhurnal* [Siberian ecological magazine], 2016, vol. 23, no. 4, pp. 557-574.

Information About the Author

Oleg G. Brekhov, Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor, Department of Biology, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation; Associate Professor, Department of Ecological and Biological Education and Medical and Pedagogical Disciplines, Volgograd State Socio-Pedagogical University, Prosp. Lenina, 27, 400066 Volgograd, Russian Federation, hydaticus@rambler.ru.

Информация об авторе

Олег Георгиевич Брехов, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация; доцент кафедры эколого-биологического образования и медико-педагогических дисциплин, Волгоградский социально-педагогический университет, просп. Ленина, 27, 400066 г. Волгоград, Российская Федерация, hydaticus@rambler.ru.