

*Хныкин А.С., Иванцова Е.А., Лебедева Т.Н.*

## ИЗМЕНЕНИЯ СООБЩЕСТВ ПАУКОВ ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Khnyckin A.S., Ivantsova E.A., Lebedeva T.N.*

### CHANGES IN SPIDER COMMUNITIES UNDER THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC ENVIRONMENTAL POLLUTION

**Аннотация.** В статье рассмотрены аспекты трансформации сообщества пауков под влиянием антропогенного пресса в сухостепных условиях Волгоградской области. Представлены данные об изменении численности и видового состава отряда *Aranei* по мере удаления от типичных для города источников загрязнения: несанкционированной свалки (в государственной лесной полосе Камышин-Сталинград), автомагистрали (2-я Продольная, в районе проспекта Университетский) и энергетического предприятия (Волгоградская ТЭЦ-3). Пробы отбирались возле объекта загрязнения, за пределами законодательно определённой зоны, на которой влияние источника загрязнения снижается до приемлемых для ведения хозяйства величин (например, в случае с автомобильными дорогами это границы полосы отчуждения) и посередине между объектом и границей зоны отчуждения. В случае с несанкционированными свалками законодательной регламентации нет, а потому за размеры зоны отчуждения принято расстояние в 30 м. При сборе пауков использовались открытые почвенные энтомологические ловушки Барбера диаметром 10 см, с фиксирующим раствором. Для оценки качественных изменений видового состава пауков (без учёта численности особей каждого вида) использован индекс Чекановского-Сьёренсена, а для качественных (с учётом численности особей) индекс количественного сходства Брея-Кёртиса. В результате проведенных исследований установлено качественное соотношение видового разнообразия представителей отряда *Aranei* на территории вблизи источников антропогенного загрязнения, получены сравнительные данные о степени сходства видового состава пауков на ключевых полигонах. Результаты исследований показали, что влияние всех источников загрязнения на сообщества пауков велико, но оно заметно ослабевает по мере удаления от них, а за границами зоны отчуждения снижается до приемлемых величин.

**Abstract.** The article considers aspects of the transformation of the spider community under the influence of anthropogenic pressure in the dry-steppe conditions of the Volgograd region. Data on changes in the number and species composition of the *Aranei* order as they move away from the most typical sources of pollution for the city: an unauthorized landfill (in the Kamyshin-Stalingrad state forest belt), a highway (2nd Longitudinal, near Universitetskijprospekt) and an energy enterprise (Volgograd Thermal Power Plant-3) are presented. Samples were taken near the object of pollution, outside the legally defined zone where the influence of the source of pollution is reduced to acceptable values for farming (for example, in the case of highways, these are the boundaries of the exclusion zone) and in the middle between the object and the boundary of the exclusion zone. In the case of unauthorized landfills, there is no legislative regulation, and therefore a distance of 30 m is taken as the size of the exclusion zone. When collecting spiders, open soil entomological Barber traps with a diameter of 10 cm, with a fixing solution, were used. To assess the qualitative changes in the species composition of spiders (without taking into account the number of individuals of each species), the Chekanovsky-Sørensen index was used, and for qualitative (taking into account the number of individuals), the Bray-Curtis index of quantitative similarity was used. As a result of the carries out research, the qualitative ratio of the species diversity of the *Aranei* order representatives in the territory near the sources of anthropogenic pollution was established, comparative data on the degree of similarity of the species composition of spiders at key polygons were obtained. The results of the research have shown that the influence of all pollution sources on spider communities is great, but it noticeably weakens with distance from them, and beyond the boundaries of the exclusion zone decreases to acceptable values.

**Ключевые слова:** пауки, Волгоградская область, антропогенное загрязнение, биоразнообразие, сухая степь.

**Сведения об авторах:** Хныкин Александр Сергеевич, ORCID: 0000-0001-8577-1960, SPIN-код: 9019-1493, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, г. Волгоград, Россия, ther-aan@mail.ru; Иванцова Елена Анатольевна, ORCID: 0000-0003-4265-9703, SPIN-код: 5091-8252, д-р с.-х. наук, Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Россия, ivantsova.volgu@mail.ru; Лебедева Татьяна Николаевна, SPIN-код: 2577-1207, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Россия, lebedeva-t@vfanc.ru

**Keywords:** spiders, Volgograd region, anthropogenic pollution, biodiversity, dry steppe.

**About the authors:** Khnyckin Alexander Sergeevich, ORCID: 0000-0001-8577-1960, SPIN-code: 9019-1493, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russia, theraan@mail.ru; Ivantsova Elena Anatolievna, ORCID: 0000-0003-4265-9703, SPIN-code: 5091-8252, Institute of Natural Sciences Volgograd State University, Volgograd, Russia, ivantsova.volgu@mail.ru; Lebedeva Tatyana Nikolaevna, SPIN-code: 2577-1207, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russia, lebedeva-t@vfanc.ru

---

Хныкин А.С., Иванцова Е.А., Лебедева Т.Н. Изменения сообществ пауков при антропогенном загрязнении окружающей среды // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2022. № 4(60). С. 68-77. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/22-4/07>

Khnyckin, A.S., Ivantsova, E.A., & Lebedeva, T.N. (2022). Changes in Spider Communities Under the Influence of Anthropogenic Environmental Pollution. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, (4(60)), 68-77. (in Russ.). <https://doi.org/10.36906/2311-4444/22-4/07>

---

**Введение.** В условиях высоких темпов развития человечества влияние источников антропогенного воздействия на живые организмы играет все большую роль в сокращении биоразнообразия. Подобные изменения в структуре биоценоза могут привести к масштабным последствиям. Подобные последствия будут нести неопределенный характер и отрицательно влиять на устойчивость экосистемы в целом. На сегодняшний день не теряет остроты проблема изученности видового разнообразия пауков, как и проблема влияния антропогенного загрязнения окружающей природной среды на их сообщества. Несмотря на удовлетворительный уровень изучения видового состава Юга Европейской Части России [1; 6-8; 12; 13; 15], вопрос о влиянии антропогенного воздействия на сообщества пауков, в том числе и для Волгоградской области имеет очень важное значение.

Цель исследований заключалась в изучении закономерностей между различными источниками загрязнения и изменениями в видовом составе пауков. В задачи исследований входил выбор объектов с различным характером негативного влияния на окружающую среду, находящихся в равных микроклиматических условиях, а также исследование изменений в сообществах пауков по мере удаления от объекта загрязнения. В данной работе охарактеризовано влияние антропогенного загрязнения на сообщества пауков в аридных условиях Волгоградской области. Для этого было исследовано биологическое разнообразие пауков возле типичных для города объектов негативного воздействия на окружающую среду: несанкционированная свалка, автомагистраль и энергетическое предприятие.

**Материалы и методы.** При сборе пауков использовались открытые почвенные энтомологические ловушки Барбера диаметром 10 см, с фиксирующим раствором (6% раствор

уксусной кислоты). Ловушки закладывались линейной трансектой по 10 штук на расстоянии 5 м друг от друга. Серии ловушек устанавливались непосредственно возле источника загрязнения, а также на расстоянии  $0,5N$  и  $>N$  от него. За величину  $N$  принималось расстояние, на котором влияние источника загрязнения снижается до приемлемых для ведения хозяйства величин (например, в случае с автомобильными дорогами это границы полосы отчуждения). Ловушки проверялись с интервалом в 7 дней. Собранный материал фиксировался в 70% спиртовом растворе.

В 2020 году исследования проводились с 12.07 по 23.08 и заняли в общей сложности 182 ловушко-суток. За указанный период отловлено 186 особей из 28 видов, 19 родов и 12 семейств. Динамическая плотность пауков составила 102 особи/100 ловушко-суток. Видовая идентификация проводилась сотрудником ИАЗ ЮНЦ РАН А.В. Пономарёвым, а также авторами при помощи отечественных и зарубежных определителей и интернет-источников [2; 6; 10; 16] (<https://araneae.nmbe.ch/key>, <https://wsc.nmbe.ch>, <https://clck.ru/32nv7M>).

Собранный материал хранится в ст. Раздорская Ростовской области.

Поскольку сухая степь является наиболее характерным зональным ландшафтом в регионе исследования на широте г. Волгограда, для исследований аранеофауны были выбраны три ключевых участка, находящихся в сухостепном биотопе, с расположенными на них разными источниками загрязнения окружающей среды:

- несанкционированная свалка ТБО (N48°38'41,80'' E44°23'06,76''),
- 2-я Продольная автомагистраль (N48°38'19,73'' E44°25'47,55''),
- энергетическое предприятие «Волгоградская ТЭЦ-3» (48°27'18,88'' E44°40'16,82'').

Несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, расположенная на участке Государственной лесной полосы Камышин-Сталинград возле урочища Лысая Гора, представляет собой техногенный массив размещения отходов навалом, насыпью. В массиве свалочных масс, как известно, протекают процессы биохимического и химического разложения отходов, формирующие эмиссии загрязняющих веществ (в виде биогаза и фильтрата), оказывающих негативное воздействие на состояние окружающей среды [4]. Источником загрязнения атмосферного воздуха от свалки является биогаз, выделяющийся из тела полигона и образующийся в толще твёрдых бытовых отходов, размещенных на свалке. Под воздействием микрофлоры происходит биотермический анаэробный процесс распада органической составляющей отходов. Конечным продуктом этого процесса является биогаз, основную объёмную массу которого составляют метан и диоксид углерода. Возникает угроза пожароопасности, а также происходит загрязнение окружающей среды [5]. Размеры полосы отчуждения вдоль несанкционированных свалок законодательно не указаны, поэтому за величину было принято  $N$  расстояние, равное 30 м от границы свалки.

Основным источником загрязнения окружающей среды при эксплуатации автомобильных дорог является транспорт. В результате работы двигателя внутреннего сгорания в окружающую природную среду выбрасываются такие загрязнители, как  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $CO$ , окислы азота, углеводороды, альдегиды, сажа, бенз(а)пирен-3,4. Воздушным и водным путем на прилегающую территорию переносятся вредные и токсичные

вещества. Помимо этого, прилегающие территории также подвергается акустическому и вибрационному загрязнению. Согласно Федеральному закону от 08.11.2007 N 257-ФЗ (<https://clck.ru/32nuzb>), полоса отчуждения для автомобильных дорог 1-й и 2-й категорий составляет 75 м.

В значительной степени отрицательное воздействие от ТЭЦ-3 связано с огромным потреблением кислорода и выделением углекислого газа (табл. 1), что приводит к повышению температуры из-за большого количества парниковых газов, и в результате – к возникновению кислотных дождей. Работа ТЭЦ сопровождается выбросом твердых частиц, оседающих непосредственно вблизи источника выбросов. Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, размеры СЗЗ возле ТЭЦ-3 должны составлять не менее 500 м (<https://clck.ru/32nuvF>).

Таблица 1

**Количество и состав выбросов в атмосферный воздух ТЭЦ-3**  
(по данным Реестра ОНВОС, <https://clck.ru/32nuhv3>)

Наименование вещества	Масса, т/год
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	4560,95
Азот (II) оксид (Азота оксид)	741,15
Углерод (Сажа)	124,66
Сера диоксид	5174,4
Углерод оксид	1224,43
Алканы C12-C19 (Углеводороды предельные C12-C19, растворитель РПК-265П и др.)	31,19
Мазутная зола теплоэлектростанций /в пересчете на ванадий/	13,36

Для подсчёта степени сходства биотопов использовался индекс Чекановского-Сьёренсена:

$$I_{cs} = \frac{2a}{(a + b) + (a + c)}$$

где а – число общих видов дляобоих биотопов; b– число видов, имеющихся только в первом биотопе; с – число видов, имеющихся только во втором биотопе

Для сравнения проб с учётом данных о численности особей – индекс количественного сходства Брея-Кёртиса:

$$B = 1 - \frac{2C_{ij}}{S_i + S_j}$$

где C<sub>ij</sub> – это сумма меньших значений только для тех видов, которые являются общими для обеих выборок, S<sub>i</sub> и S<sub>j</sub> – общее количество экземпляров, подсчитанных на обеих выборках.

При расчётах обоих индексов не учитывались неполовозрелые особи за исключением тех, чью видовую принадлежность можно идентифицировать не только по взрослым экземплярам.

**Результаты исследований.** Расположение почвенных ловушек на полигоне «Свалка» представлена на рисунке 1. Древесная растительность участка Государственной лесной полосы Камышин-Сталинград представлена вязом (*Ulmus sp.*), дикой грушей (*Pyrus communis L.*), робинией (*Robinia pseudoacacia L.*).

В 350 м к северу от ключевого участка расположены посадки сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и смородины золотистой (*Ribes aureum* Pursh). В травянистом покрове присутствуют цмин песчаный (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench), шалфей (*Salvia* sp.), типчак (*Festuca* sp.), ковыли (*Stipa* spp.).



**Рис. 1. Расположение почвенных ловушек на полигоне «Свалка»**

Всего здесь обнаружено 55 особей из 15 видов, 15 родов и 10 семейств. Как можно видеть из таблицы 2, на данном ключевом полигоне наблюдается резкая смена сообществ пауков по мере отдаления от источника негативного антропогенного воздействия.

Таблица 2

**Количественное соотношение видового разнообразия на территории несанкционированной свалки**

Семейство	Вид	Возле объекта	0,5Н
Agelenidae	<i>Tegenaria lapicidinarum</i>		1m, 2 juv.
Gnaphosidae	<i>Berlandina cinerea</i>	1 juv.	
	<i>Gnaphosa</i> sp.	2 juv.	2 juv.
	<i>Nomisia aussereri</i>	2m	3m
	<i>Zelotes longipes</i>	1m	1m
Lycosodae	<i>Lycosa praegrans</i>		3m
Oxyopidae	<i>Oxyopes globifer</i>		1m, 1f
Philodromidae	<i>Thanatus</i> sp.	1 juv.	
Pholcidae	<i>Pholcus ponticus</i>		1f
Salticidae	<i>Aelurillus</i> sp.		1 juv.
	<i>Attulus</i> sp.		6 juv.
	<i>Pellenes</i> sp.		2 juv.
Thomisidae	<i>Xysticus</i> sp.		1 juv.
Titanoecidae	<i>Nurscia albosignata</i>		1f
Zodariidae	<i>Zodarion thoni</i>		2f

Примечание: здесь и далее в таблицах: m – самец; f – самка; juv. – ювенильные

Сравнение трансект, расположенных возле объекта и на расстоянии 0,5Н на ключевом полигоне «Свалка» показало, что индекс Чекановского-Сьеренсена составил 0,33, а Брея-Кертиса – 0,73. Указанные значения индексов свидетельствуют о наибольшей степени сходства видового состава как с учётом численности особей, так и без такового. Однако, как можно видеть из таблицы 2, численность пауков возле свалки значительно ниже. Следовательно, влияние свалок на видовой состав пауков наименьшее среди обследованных объектов, но пауки держатся от них на значительном расстоянии.

На ключевом полигоне «2-я Продольная» преобладает степная травянистая растительность. Непосредственно возле автомагистрали доминировали полыни (*Artemisia spp.*), горец птичий (*Polygonum aviculare L.*). По мере удаления от дороги растительность сменялась пыреем ползучим (*Elytrigia repens (L.) Nevski*), житняком гребенчатым (*Agropyron cristatum (L.) Gaertn.*), овсяницами (*Festuca spp.*) и пр. Древесная растительность присутствовала в виде отдельных деревьев вяза (*Ulmus sp.*), лоха (*Elaeagnus sp.*). Расположение почвенных ловушек на полигоне «2-я Продольная автомагистраль» представлена на рисунке 2.

На данном ключевом полигоне отловлено 82 особи из 19 видов, 16 родов и 9 семейств. Как можно видеть из таблицы 2, возле проезжей части динамическая плотность популяции низкая и по мере удаления от неё значительно увеличивается. Это предположительно связано с вибрационным воздействием автотранспорта, т.к. пауки весьма чувствительны к колебаниям почвы и атмосферного воздуха. Однако влияние загрязнителей в атмосферном воздухе также сильно влияют на пауков, о чём свидетельствуют данные, демонстрирующие существенную разницу в сообществах пауков между трансектами 0,5 Н и >Н.



Рис. 2. Расположение почвенных ловушек на полигоне «2-я Продольная»

Таблица 3

**Количественное соотношение видового разнообразия  
на территории, прилегающей к 2 Продольной автомагистрали**

Семейство	Вид	Возле объекта	0,5Н	>Н
Agelenidae	<i>Agelena sp.</i>			1 juv.
Gnaphosidae	<i>Berlandina cinerea</i>			1f, 1 juv.
	<i>Civizelotes caucasius</i>			2f
	<i>Drassodes caspius</i>	1f		1f
	<i>Gnaphosa lucifuga</i>			1f
	<i>Gnaphosa steppica</i>			2f
	<i>Gnaphosa taurica</i>		1f	
	<i>Gnaphosa sp.</i>		1 juv.	3juv.
	<i>Micaria rossica</i>	1m, 1f		
	<i>Nomisia aussereri</i>	1 juv.		3m
Lycosodae	<i>Lycosa praegrandidis</i>		2m	
	<i>Lycosidae gen. sp.</i>			2 juv.
Mimetidae	<i>Ero koreana</i>			1m
Oxyopidae	<i>Oxyopes lineatus</i>			1 f
Philodromidae	<i>Thanatus vulgaris</i>			1 m
	<i>Thanatus sp.</i>			3 juv.
Salticidae	<i>Aelurillus m-nigrum</i>		2m	
	<i>Aelurillus v-insignitus</i>		3f	3f
	<i>Aelurillus sp.</i>	4 juv.	2juv.	14 juv.
	<i>Attulus sp.</i>		5juv.	
	<i>Phlegrabicognatha</i>			1 m
	<i>Salticidae gen. sp.</i>		7juv.	5 juv.
Theridiidae	<i>Steatoda albomaculata</i>		2m	
Zodariidae	<i>Zodarion sp.</i>		2 juv.	

При сравнительном анализе степени сходства пауков на этом ключевом полигоне установлено, как видно из таблицы 4, что наибольшим видовым сходством здесь обладают точки непосредственно возле проезжей части и за пределами её влияния, тогда как общее сходство, с учётом отловленных особей, между ними существенно ниже. При этом сообщество пауков полностью сменяется через 50 м от проезжей части (расстояние 0,5Н), что в совокупности с низкой численностью пауков возле 2-й Продольной позволяет сделать вывод о наиболее сильном влиянии вибрационного загрязнения окружающей среды от проезжающего автотранспорта на сообщество пауков, поскольку воздушное загрязнение распространяется на гораздо большее расстояние.

Таблица 4

**Сравнение степени сходства видового состава пауков  
на ключевом полигоне «2-я Продольная» по индексам биоразнообразия**

	Возле объекта-0,5Н	0,5Н->Н	Возле объекта->Н
Ics	0	0,1	0,27
B	1	0,83	0,82

Расположение почвенных ловушек на полигоне «ТЭЦ-3» представлено на рисунке 3. Древесная растительность полигона ТЭЦ-3 представлена тополем чёрным (*Populus nigra* L.) и вязом (*Ulmus sp.*), травянистая – полынями (*Artemisia spp.*), прутняком (*Bassia prostrata* (L.) Beck), житняком (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.), пыреем (*Elytrigia repens* (L.) Nevski).



**Рис. 3. Расположение почвенных ловушек на полигоне «ТЭЦ-3»**

Данные о количественном соотношении видового разнообразия на территории вблизи ТЭЦ-3 представлены в таблице 5. Таксономическое разнообразие пауков здесь составило 49 особей из 12 видов, 10 родов и 4 семейств. Среди рассмотренных полигонов видовое разнообразие аранеофауны здесь является наименьшим, что предположительно связано с микроклиматическими условиями (ТЭЦ-3 находится на 25 км южнее остальных объектов). Установлено, что динамическая плотность популяции пауков по мере удаления от объекта меняется слабо; в данном случае этот показатель можно считать неизменным.

Таблица 5

**Количественное соотношение видового разнообразия на территории вблизи ТЭЦ-3**

Семейство	Вид	0Н	0,5Н	>Н
Gnaphosidae	<i>Civizelotes caucasius</i>	1f		1f
	<i>Drassodes sp.</i>		1 juv.	1 juv.
	<i>Gnaphosa leporina</i>	3f		
	<i>Gnaphosa steppica</i>			1f
	<i>Nomisia aussereri</i>			3m
	<i>Zelotes sp.</i>		1 juv.	
Lycosodae	<i>Alopecosa sp.</i>	2 juv.	3juv.	
	<i>Lycosa praegrandis</i>			1m
Oxyopidae	<i>Oxyopes globifer</i>			1m, 1f
Salticidae	<i>Aelurillus m-nigrum</i>			1m
	<i>Aelurillus v-insignitus</i>	1f		
	<i>Aelurillus sp.</i>	8 juv.	4juv.	8 juv.
	<i>Phlegra bicognatha</i>			2m
	<i>Salticidae gen. sp.</i>		5juv.	

Данные о степени сходства видового состава пауков на ключевом полигоне «ТЭЦ-3» по индексам биоразнообразия представлены в таблице 6.

Таблица 6

**Сравнение степени сходства видового состава пауков  
на ключевом полигоне «ТЭЦ-3» по индексам биоразнообразия**

	Возле объекта-0,5Н	0,5Н->Н	Возле объекта->Н
Ics	0,25	0,28	0,17
B	0,86	0,94	0,94

Установлено, что видовое разнообразие местности возле ТЭЦ-3 претерпело наименьшие изменения под воздействием источника загрязнения по сравнению с остальными ключевыми полигонами. Однако, с учётом количества отловленных особей каждого вида эти изменения значительны. На участке от объекта до 0,5Н биологическое разнообразие пауков отличается на 0,86. При сравнении с другими точками индекс Брея-Кёртиса почти равен 1, что означает почти полное различие в сообществах пауков между ними. Предположительно это указывает на неоднородность микроклиматических условий на ключевом полигоне исследования.

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что возле ТЭЦ и автомагистралей в результате антропогенного воздействия на атмосферный воздух наблюдается значительное влияние на изменение видового состава и численность пауков. Мелкие несанкционированные свалки сильно влияют на разнообразие пауков, но их влияние редко распространяется дальше 20 м от свалки. Возле автомобильных дорог показатель динамической плотности популяции достаточно низкий и по мере удаления от автомагистрали значительно увеличивается, что предположительно связано с вибрационным воздействием автотранспорта. Однако, негативное влияние выбросов автотранспорта на атмосферный воздух сообщества пауков снижается до приемлемых величин только за пределами полосы отчуждения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурахманов Г.М., Алиева С.В. Итоги изучения фауны пауков (Aranei) Республики Дагестан // Юг России: экология и развитие. 2011. №1. С. 44-66.
2. Ажеганова Н.С. Краткий определитель пауков (Aranei) лесной и лесостепной зоны СССР. Л.: Наука, 1968. 147 с.
3. Иванцова Е.А. Проблемы и перспективы управления твердыми бытовыми отходами // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2016. № 2(35). С. 148-159.
4. Коротаев В.Н. Научно-методические основы и технические решения по снижению экологической нагрузки при управлении движением твердых бытовых отходов: дис. ... д-ра. техн. наук. Пермь, 2000. 319 с.
5. Питеркина Т.В., Михайлов К.Г. Аннотированный список пауков (Aranei) Джаныбекского стационара // Животные глинистой полупустыни Заволжья (конспекты фаун и экологические характеристики). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. С. 62-88.
6. Пономарев А.В., Ивлиев П.П. О фауне пауков (Aranei) дельты Дона // Вестник ЮНЦ РАН, 2008. Т. 4. № 1. С. 61-67.
7. Пономарев А.В., Хныкин А.С. Пауки (Aranei) Волгограда и его окрестностей // Юг России: экология, развитие. 2013. №4. С. 109-136.
8. Тыщенко В.П. Определитель пауков европейской части СССР. Л.: Наука, 1971. 281 с.
9. Хныкин А.С. Сезонные изменения видового состава лесной аранеофауны Волгоградской области // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2016. С. 343-348.

10. Хныкин А.С. Сезонная динамика численности и видового состава пауков околоводных биотопов Волгоградской агломерации // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Междунар. науч.-практ. Солёное Займище, 2017. С. 140-142.
11. Khnykin A.S., Ivantsova E.A. Biological Diversity of the Spiders Herpetobiont Population of Degraded Biotopes in Volgograd city and its Surroundings // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2021. №2. С. 63-69. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/21-2/08>
12. Norton T. W. Conservation of biological diversity in temperate and boreal forest ecosystems // *Forest Ecology and Management*. 1996. Vol. 85. №1-3. P. 1-7.
13. Roberts M. J. *Collins Field Guide to Spiders of Britain & Northern Europe*. – HarperCollins, 1995.

#### REFERENCES

1. Abdurakhmanov, G.M., & Alieva, S.V. (2011). Itogi izucheniya fauny paukov (Aranei) Respubliki Dagestan. *Yug Rossii: ekologiya i razvitie*, (1), 44-66. (in Russ.).
2. Azheganova, N.S. (1968). *Kratkii opredelitel' paukov (Aranei) lesnoi i lesostepnoi zony SSSR*. Leningrad. (in Russ.).
3. Ivantsova, E.A. (2016). Problemy i perspektivy upravleniya tverdymi bytovymi otkhodami. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta, Seriya 3: Ekonomika. Ekologiya*, (2(35)), 148-159. (in Russ.).
4. Korotaev, V.N. (2000). Nauchno-metodicheskie osnovy i tekhnicheskie resheniya po snizheniyu ekologicheskoi nagruzki pri upravlenii dvizheniem tverdikh bytovykh otkhodov: dis. ... d-ra. tekhn. nauk. Perm'. (in Russ.).
5. Piterkina, T.V., & Mikhailov, K.G. (2009). Annotirovannyi spisok paukov (Aranei) Dzhanybekskogo stacionara. In *Zhivotnye glinistoi polupustyni Zavolzh'ya (konspekty faun i ekologicheskie kharakteristiki)*, Moscow, 62-88. (in Russ.).
6. Ponomarev, A.V., & Ivliev, P.P. (2008). O faune paukov (Aranei) del'ty Dona. *Vestnik YuNTs RAN*, 4(1), 61-67. (in Russ.).
7. Ponomarev, A.V., & Khnykin, A.S. (2013). Pauki (Aranei) Volgograda i ego okrestnostei. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*, (4), 109-136. (in Russ.).
8. Tyshchenko, V.P. (1971). *Opredelitel' paukov evropeiskoi chasti SSSR*. Leningrad. (in Russ.).
9. Khnykin, A.S. (2016). Sezonnnye izmeneniya vidovogo sostava lesnoi araneofauny Volgogradskoi oblasti. In *Ekologicheskaya bezopasnost' i okhrana okruzhayushchei sredy v regionakh Rossii: teoriya i praktika: materialy II Vseros. nauch.-prakt. konf.*, Volgograd, 343-348. (in Russ.).
10. Khnykin, A.S. (2017). Sezonnaya dinamika chislennosti i vidovogo sostava paukov okolovodnykh biotopov Volgogradskoi aglomeratsii. In *Sovremennoe ekologicheskoe sostoyanie prirodnoi sredy i nauchno-prakticheskie aspekty ratsional'nogo prirodoopol'zovaniya: II Mezhdunar. nauch.-prakt. Solenoe Zaimishche*, 140-142. (in Russ.).
11. Hnykin, A. S., & Ivantsova, E. A. (2021). Biological Diversity of the Spiders Herpetobiont Population of Degraded Biotopes in Volgograd city and its Surroundings. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, (2), 63-69. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/21-2/08>
12. Norton, T. W. (1996). Conservation of biological diversity in temperate and boreal forest ecosystems. *Forest Ecology and Management*, 85(1-3), 1-7. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(96\)03745-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(96)03745-0)
13. Roberts, M. J. (1995). *Collins Field Guide to Spiders of Britain & Northern Europe*. HarperCollins.

Дата поступления: 25.04.2022

Дата принятия: 22.06.2022

© Хныкин А.С., Иванцова Е.А., Лебедева Т.Н., 2022