

Е. В. Прокопенко**А. В. Жуков****Структура населения и сезонная динамика численности герпетобионтных пауков (Aranei) экспериментального участка рекультивации земель, нарушенных горнодобывающей промышленностью**

На участке рекультивации марганцеворудного карьера в г. Покров (Никопольский район Днепропетровской области) зарегистрировано 68 видов пауков из 17 семейств. Наибольшее видовое богатство демонстрируют семейства Gnaphosidae (19 видов), Lycosidae (10 видов), Thomisidae (8 видов), Philodromidae и Salticidae (по 5 видов). В количественном отношении преобладают Lycosidae. Наибольшую относительную численность в травянистых сообществах имеют *Trochosa robusta*, *Thanatus arenarius*, *Gnaphosa lucifuga* и *Alopecosa kovblyuki*. В древесном насаждении наиболее обильным видом является *T. robusta*. Среднегодовая динамическая плотность пауков в травянистых сообществах составляет 31,4 экз. на 100 лов.-сут., причем значимые отличия этого показателя на участках с различными типами техноземов не выявлены. Сезонная динамика численности характеризуется максимумом в последней декаде апреля — первых числах мая и значительным снижением этого показателя в последующие сроки учетов.

Ключевые слова: герпетобионтные пауки, Aranei, видовой состав, структура населения, сезонная динамика численности.

Введение. Добыча полезных ископаемых открытым способом приводит к образованию значительных площадей нарушенных земель с полностью уничтоженным почвенным и растительным покровом. После рекультивации отвалов и карьеров формирование животного населения происходит практически «с чистого листа». Важную компоненту пионерных сообществ животных, заселяющих рекультивированные участки, составляют герпетобионтные пауки. Сообщества пауков техногенных территорий в пределах лесостепной и степной зон Украины изучались в основном на породных отвалах угольных шахт и золоотвалах ТЭЦ [12; 13; 16], а также на рекультивированных территориях газонефтяных месторождений [5; 7]. Начальный этап изучения сообществ пауков участка рекультивации марганцеворудного карьера в г. Покров проходил в 2009 г. [4; 14]. Поскольку сбор материала был кратковременным (вторая декада июня — начало июля), то выявлено всего 24 вида пауков из 8 семейств.

Цель нашей работы — установить видовой состав, структуру населения и особенности сезонной динамики численности герпетобионтных пауков техноземов Никопольского марганцеворудного бассейна.

Материалы и методы исследования. Сбор материала проводился на научно-исследовательском стационаре Днепропетровского государственного аграрного и экономического университета в г. Покров (47°39' с.ш., 34°04' в.д., Никопольский район Днепропетровской области). Экспериментальный участок по изучению оптимальных режимов рекультивации был создан на внешнем отвале Запорожского марганцеворудного карьера в период с 1968 по 1970 г.

Добыча марганцевой руды сопровождается выносом на дневную поверхность в основном красно-бурых и лессовидных суглинков, красно-бурых и серо-зеленых глин или их смесей. Это приводит к образованию сложной гетерогенной среды, специфичной для конкретного эдафотопы [6].

На рассматриваемом экспериментальном участке были сформированы искусственные эдафотопы двух типов [2]. Первый — педозем — представляет собой слой чернозема

© Прокопенко Е. В., Жуков А. В., 2018

(75—80 см), нанесенный на спланированную смесь вскрышных пород. Второй тип — спланированные вскрышные породы толщиной около 2 м, вынесенные из различных глубин (дерново-литогенные почвы на лессовидных суглинках, серо-зеленых и красно-бурых глинах).

Растительный покров представлен двумя основными ассоциациями: злаковой с преобладанием костреца безостого (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub) и бобовой, представленной донником желтым (*Melilotus officinalis* (L.) Desr.) [3]. Всего на участке найден 31 вид травянистых растений [1]. На склоне южной экспозиции находится искусственное древесное насаждение робинии ложноакациевой (*Robinia pseudoacacia* L.) и грецкого ореха (*Juglans regia* L.) на дерново-литогенных лесоулучшенных техноземах.

В 2009 г. материал собирали с 10.06 по 05.07 в травянистых сообществах на лессовидных суглинках (2 пробные площадки), красно-бурых глинах (2 пробные площадки), серо-зеленых глинах (2 пробные площадки), педоземах (2 пробные площадки) и древесном насаждении (3 пробные площадки). Выемка материала была произведена дважды (табл. 1).

Таблица 1

Сроки учетов, экспозиция ловушек и параметры численности пауков на участке рекультивации

Даты установки ловушек	Кол-во пробных площадок	Экспозиция ловушек	Кол-во экз. пауков	Динамическая плотность пауков
Древесное насаждение				
10—22.06.09	3	108	19	17,6
22.06—05.07.09	2	78	4	5,1
Травянистые сообщества				
10—22.06.09	8	312	121	38,8
22.06—05.07.09	8	312	59	18,9
19.04—03.05.13	20	840	1144	136,2
03—14.05.13	20	660	394	59,7
14—28.05.13	20	840	414	49,3
28.05—11.06.13	20	840	331	39,4
11—25.06.13	19	798	149	18,7
25.06—13.07.13	17	918	72	7,8
13—24.07.13	19	627	176	28,1
24.07—06.08.13	10	390	17	4,4
06.08—02.09.13	20	1620	105	6,5
02—16.09.13	15	630	46	7,3
16—30.09.13	20	840	83	9,9
30.09—14.10.13	19	798	81	10,1

В 2013 г. ловушки были установлены с 19.04 по 14.10 на 20 пробных площадках. За этот период 12 раз производилась выемка материала. По типам техноземов пробные площадки распределились следующим образом: лессовидные суглинки — 6 пробных площадок, красно-бурые глины — 5 пробных площадок, серо-зеленые глины — 1 пробная площадка, педоземы — 4 пробные площадки, техническая смесь глин — 4 пробные площадки. Поскольку в ряде случаев ловушки в ходе экспозиции были повреждены либо пересыхали, количество реально отработавших пробных площадок различалось (табл. 1).

Во все сроки учетов на каждой пробной площадке размещали по 3 ловушки, располагавшиеся на вершинах равностороннего треугольника с длиной ребра 3 м [20]. В ка-

честве ловушек применяли стеклянные емкости объемом 0,5 л с диаметром отверстия 7,5 см, заполненные на 1/5 1%-ным раствором формальдегида.

Общая экспозиция ловушек за два года составила 10611 ловушко-суток. Всего собрано 3215 экземпляров пауков.

Материал был собран при активном участии Е. В. Андрусевич (Днепропетровский государственный аграрный и экономический университет), за что авторы выражают ей свою искреннюю благодарность.

Статистическую обработку результатов проводили в программе Past [18]. Динамическая плотность пауков приведена в количестве экземпляров, собранных за 100 ловушко-суток (экз. на 100 лов.-сут.).

Результаты и обсуждение. Население герпетобионтных пауков участка рекультивации включает 68 видов из 17 семейств (табл. 2) (обработка сборов 2013 г. позволила дополнить видовой список 44 видами и 9 семействами).

Таблица 2

Видовой состав и динамическая плотность герпетобионтных пауков экспериментального участка рекультивации

Таксон	Травянистые сообщества		Древесное насаждение
	2009 г.	2013 г.	2009 г.
Семейство Atypidae			
<i>Atypus muralis</i> Bertkau, 1890	–	0,01	–
Семейство Dysderidae			
<i>Harpactea rubicunda</i> (C. L. Koch, 1838)	–	0,01	–
Семейство Theridiidae			
<i>Asagena phalerata</i> (Panzer, 1801)	0,16	–	–
<i>Euryopsis quinqueguttata</i> Thorell, 1875	–	0,02	–
<i>Steatoda albomaculata</i> (De Geer, 1778)	–	0,11	–
Theridiidae gen. spp., juv	–	0,03	–
Семейство Linyphiidae			
<i>Agyneta rurestris</i> (C. L. Koch, 1836)	–	0,01	–
<i>Diplocephalus picinus</i> (Blackwall, 1841)	0,16	–	–
<i>Ipa terrenus</i> (L. Koch, 1879)	0,16	–	–
<i>Stemonyphantes lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	–	0,04	–
Семейство Lycosidae			
<i>Alopecosa cursor</i> (Hahn, 1831)	0,64	0,75	–
<i>A. kovblyuki</i> Nadolny et Ponomarev, 2012	–	1,88	–
<i>A. pulverulenta</i> (Clerck, 1757)	0,16	0,05	1,08
<i>A. taeniopus</i> (Kulczyński, 1895)	0,16	–	–
<i>Geolycosa vultuosa</i> (C.L. Koch, 1838)	–	0,03	–
<i>Pardosa agrestis</i> (Westring, 1861)	0,32	0,12	–
<i>Trochosa robusta</i> (Simon, 1876)	6,73	6,78	6,45
<i>T. ruricola</i> (De Geer, 1778)	2,24	–	–
<i>T. terricola</i> (Thorell, 1856)	0,16	–	–
<i>Xerolycosa miniata</i> (C. L. Koch, 1834)	3,37	0,64	1,08
Lycosidae gen. spp., juv	2,40	2,80	2,69

Продолжение табл. 2

Таксон	Травянистые сообщества		Древесное насаждение
	2009 г.	2013 г.	2009 г.
Семейство Pisauridae			
<i>Pisaura novicia</i> (L. Koch, 1878)	–	0,01	–
<i>Pisaura</i> spp., juv	–	0,01	–
Семейство Охуриды			
<i>Oxyopes lineatus</i> Latreille, 1806	–	0,01	–
<i>O. heterophthalmus</i> (Latreille, 1804)	–	0,02	–
Семейство Agelenidae			
<i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck, 1757)	0,16	0,09	–
<i>Eratigena agrestis</i> (Walckenaer, 1802)	–	0,03	–
<i>Tegenaria lapicidinarum</i> Spassky, 1934	–	0,13	–
Agelenidae gen. spp., juv	–	0,64	–
Семейство Dictynidae			
<i>Lathys stigmatisata</i> (Menge, 1869)	–	0,02	–
Семейство Titanocidae			
<i>Titanoeca veteranica</i> Herman, 1879	–	0,33	–
Семейство Liocranidae			
<i>Agroeca cuprea</i> Menge, 1873	–	0,02	–
Семейство Phrurolithidae			
<i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. Koch, 1835)	–	0,02	–
<i>P. pullatus</i> Kulczyński, 1897	0,16	0,01	–
Семейство Eutichuridae			
<i>Cheiracanthium erraticum</i> (Walckenaer, 1802)	–	0,32	–
<i>Cheiracanthium</i> sp., juv	–	0,03	–
Семейство Gnaphosidae			
<i>Berlandina cinerea</i> (Menge, 1872)	–	0,46	–
<i>Civizelotes caucasicus</i> (L. Koch, 1866)	0,64	0,67	–
<i>Drassodes lapidosus</i> (Walckenaer, 1802)	0,16	0,06	–
<i>D. pubescens</i> (Thorell, 1856)	–	0,03	0,54
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch, 1866)	–	0,44	–
<i>D. vinealis</i> (Kulczynski, 1897)	–	0,01	–
<i>Gnaphosa</i> cf. <i>dolosa</i> Herman, 1879	–	0,01	–
<i>G. licenti</i> Shenkel, 1953	–	0,02	–
<i>G. lucifuga</i> (Walckenaer, 1802)	8,81	2,40	–
<i>Haplodrassus bohemicus</i> Miller et Buchar, 1977	–	0,06	–
<i>H. dalmatensis</i> (L. Koch, 1866)	–	0,44	–
<i>H. kulczynskii</i> Lohmander, 1942	–	0,06	–
<i>H. minor</i> (O. F. Pickard-Cambridge, 1879)	–	0,01	–
<i>H. signifer</i> (C. L. Koch, 1839)	–	0,19	–
<i>Nomisia aussereri</i> (L. Koch, 1872)	–	0,18	–
<i>Trachyzelotes adriaticus</i> (Caporiacco, 1951)	–	0,03	–
<i>T. malkini</i> Platnick et Murphy, 1984	0,48	0,48	–

Продолжение табл. 2

Таксон	Травянистые сообщества		Древесное насаждение
	2009 г.	2013 г.	2009 г.
<i>Zelotes electus</i> (C. L. Koch, 1839)	–	0,11	–
<i>Z. longipes</i> (L. Koch, 1866)	0,32	0,32	–
Gnaphosidae gen. spp., juv	0,48	3,11	–
Семейство Philodromidae			
<i>Rhysodromus histrio</i> (Latreille, 1819)	–	0,03	–
<i>Thanatus arenarius</i> L. Koch, 1872	–	3,22	–
<i>T. vulgaris</i> Simon, 1870	–	0,04	–
<i>Tibellus macellus</i> Simon, 1875	–	0,01	–
<i>T. oblongus</i> (Walckenaer, 1802)	–	0,08	–
Philodromidae gen. spp., juv	–	1,22	–
Семейство Thomisidae			
<i>Ozyptila scabricula</i> (Westring, 1851)	–	0,19	–
<i>Xysticus acerbus</i> Thorell, 1872	–	0,25	–
<i>X. cristatus</i> (Clerck, 1757)	–	0,03	–
<i>X. kochi</i> Thorell, 1872	0,16	0,16	–
<i>X. laetus</i> Thorell, 1875	0,16	–	–
<i>X. luctator</i> L. Koch, 1870	–	–	0,54
<i>X. sabulosus</i> (Hahn, 1832)	–	0,08	–
<i>X. striatipes</i> L. Koch, 1870	–	0,95	–
Thomisidae gen. spp., juv	–	0,12	–
Семейство Salticidae			
<i>Aelurillus m-nigrum</i> Kulczyński, 1891	–	0,03	–
<i>A. v-insignitus</i> (Clerck, 1757)	0,32	0,58	–
<i>Euophrys petrensis</i> C. L. Koch, 1837	0,16	–	–
<i>Pellenes seriatus</i> (Thorell, 1875)	–	0,01	–
<i>Phlegra fasciata</i> (Hahn, 1826)	–	0,08	–
Salticidae gen. spp., juv	0,16	0,27	–

Примечание: juv — ювенильный экземпляр.

Ранее *Ira terrenus* (L. Koch, 1879) был нами ошибочно указан как *Ira spasskyi* (Tanasevitch, 1986) [4; 14].

Наибольшим количеством видов характеризуются семейства Gnaphosidae (19 видов), Lycosidae (10 видов), Thomisidae (8 видов), Philodromidae и Salticidae (по 5 видов). Шесть семейств включают по одному виду. Представители семейства Gnaphosidae характеризуются наибольшим видовым богатством в герпетобии травянистых сообществ на юге степной зоны [11]. В аранеофауне степных заповедников подзоны разнотравно-типчаково-ковыльных степей Gnaphosidae также занимают ведущее место, уступая только Linyphiidae (и Salticidae — в «Провальской степи») [15].

Семейство Linyphiidae, демонстрирующее в подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей наибольшее видовое богатство — 128 видов, 23,1% аранеофауны [19, с. 15], на исследуемой территории представлено всего 4 видами. В регионе значительная часть

представителей этого семейства отдает предпочтение затененным местообитаниям с достаточным увлажнением и богатым слоем растительного опада.

Только один вид (*Xysticus luctator*) отмечен исключительно в древесном насаждении (всего там найдено 5 видов). 3 вида (*Alopecosa pulverulenta*, *Trochosa robusta*, *Xerolycosa miniata*) были постоянными компонентами населения пауков, встречаясь в древесном насаждении и в травянистых сообществах в оба года проведения учетов.

На участке рекультивации найдены редкие в степной зоне Украины виды, например *Geolycosa vultuosa*, *Oxyopes lineatus*, *Aelurillus m-nigrum*, *Alopecosa kovblyuki*, *Trachyzelotes adriaticus*. Известно, что территории, нарушенные процессами добычи полезных ископаемых, могут служить в качестве элементов региональных экологических сетей для охраны биологического и ландшафтного разнообразия, почв, водных объектов [17].

Достаточно высокое видовое богатство комплекса герпетобионтных пауков, наличие в его составе редких видов, характерных для открытых ксерофитных местообитаний, делают участок рекультивации перспективным объектом для расширения спектра охраняемых территорий такого промышленно развитого региона, как Днепропетровская область.

Средняя динамическая плотность пауков в июне — начале июля 2009 г. в травянистых сообществах и в древесном насаждении составляла соответственно 28,8 и 12,4 экз. на 100 лов.-сут. Среднегодовая динамическая плотность в 2013 г. равнялась 31,4 экз. на 100 лов.-сут. (табл. 1). Значимых различий динамической плотности в исследованных типах техноземов во все сроки учета 2013 г. не выявлено (критерий Краскела — Уоллиса, p от 0,29 до 0,85).

В количественном отношении на участке рекультивации преобладают пауки-волки Lycosidae (от 11,3 экз. на 100 лов.-сут. в древесном насаждении до 16,2 экз. на 100 лов.-сут. в травянистых сообществах по результатам учетов 2009 г. и 13,0 экз. на 100 лов.-сут. — в 2013 г.). Gnaphosidae незначительно уступают паукам-волкам в травянистых сообществах (10,9 и 9,1 экз. на 100 лов.-сут. в 2009 и 2013 г. соответственно). В древесном насаждении их динамическая плотность очень низкая — всего 0,5 экз. на 100 лов.-сут. Ранее было показано, что соотношение численности этих семейств — важная характеристика населения пауков наземного яруса: доля Gnaphosidae растет в южном направлении, и если в луговых и разнотравных степях пауки-волки обычно более многочисленны, то в типчаково-ковыльных и песчаных степях Gnaphosidae уже преобладают над Lycosidae [10]. Динамическая плотность Linyphiidae крайне низкая в травянистых сообществах (0,3 и 0,05 экз. на 100 лов.-сут. в 2009 и 2013 г. соответственно), а в древесном насаждении представители отряда не отмечены.

Наибольшими значениями относительной численности в травянистых сообществах по результатам учетов 2013 г. характеризуются *Trochosa robusta* (21,6% собранных экземпляров), *Thanatus arenarius* (10,2%), *Gnaphosa lucifuga* (7,6%) и *Alopecosa kovblyuki* (6,0%). В древесном насаждении наиболее обильным видом был *T. robusta* (в связи с малым количеством собранных экземпляров относительная численность не рассчитывалась). Необходимо отметить, что состав доминирующих видов участка рекультивации значительно отличается от такового как в разнотравно-типчаково-ковыльных, так и в южных степях. В частности, *G. lucifuga* никогда не входит в доминирующую группу ненарушенных степных местообитаний и часто встречается на антропогенно трансформированных территориях — породных и шлаковых отвалах, карьерах, агроценозах. Единственным доминантом, характерным для степных ценозов региона, является *Th. arenarius*.

Население пауков исследованного участка характеризуется значительной долей редких видов. По данным 2013 г., 48 видов имеют относительную численность менее 1% собранных экземпляров, в сумме они составляют 9,5%. С другой стороны, суммарная доля

доминирующих видов (относительная численность 5% и более) составляет 64,3%. Относительная численность наиболее обильного вида — *T. robusta* — лишь немного выше 20%. Подобная структура доминирования характерна для естественных и незначительно трансформированных ценозов региона.

Сезонная динамика численности пауков характеризуется максимумом в последней декаде апреля — первых числах мая (рис. 1). Ранее было показано, что для разнотравно-типчаково-ковыльной степи характерны два пика численности пауков — в мае и августе и резкий спад в июле [8]. Тогда как в подзоне южных степей августовский пик численности не выражен из-за выгорания степной растительности, а численность максимальна в апреле и с наступлением жаркой погоды (уже в мае) снижается и держится на невысоком уровне в течение всего сезона [9]. Таким образом, сезонная динамика численности пауков на исследованном участке рекультивации ближе к таковой в южном варианте степи, чем к зональному типу.

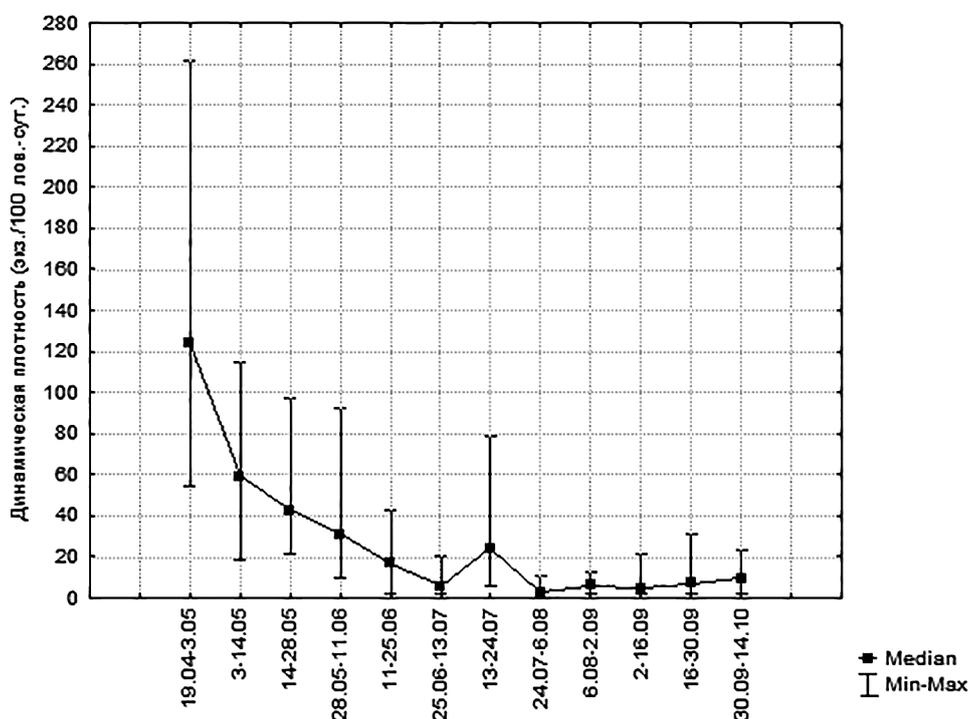


Рис. 1. Сезонное изменение динамической плотности пауков участка рекультивации (показана медиана, максимальное и минимальное значения)

Заклучение. Таким образом, на участке рекультивации марганцеворудного карьера в г. Покров зарегистрировано 68 видов пауков из 17 семейств. Наибольшее видовое богатство демонстрируют семейства Gnaphosidae (19 видов), Lycosidae (10 видов), Thomisidae (8 видов), Philodromidae и Salticidae (по 5 видов). Среднегодовая динамическая плотность в травянистых сообществах составляет 31,4 экз. на 100 лов.-сут., причем значимые различия этого показателя на участках с разными типами техноземов не выявлены. В количественном отношении преобладают пауки-волки Lycosidae. Наибольшую относительную численность в травянистых сообществах имеют *Trochosa robusta*, *Thanatus arenarius*, *Gnaphosa lucifuga* и *Alopecosa kovblyuki*. В древесном насаждении наиболее обильным видом является *T. robusta*. Структура доминирования населения герпетобионтных пауков характеризуется отсутствием «сверхдоминирования» отдельных видов и большим количеством редких видов. Состав группы доминантов участка рекультивации значительно

отличается от доминирующих групп ненарушенных степных ценозов. Сезонное изменение динамической плотности пауков характеризуется максимумом в последней декаде апреля — первых числах мая и значительным снижением этого показателя в последующие сроки учетов.

Список использованной литературы

1. Бондарь Г. А., Жуков А. В. Экологическая структура растительного покрова, сформированного в результате самозарастания дерново-литогенных почв на лессовидных суглинках // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2011. № 1. С. 54—62.
2. Жуков А. В., Задорожная Г. А. Пространственная изменчивость твердости рекультивируемых почв // Принципы экологии. 2017. № 3. С. 66—80. DOI: 10.15393/j1.art.2017.6322.
3. Жуков А. В., Лядская И. В., Вагнер А. В. Геоestatистический анализ распределения фитомассы на участке рекультивации земель, нарушенных горнодобывающей промышленностью // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2010. № 1. С. 48—52.
4. Жуков А. В., Сумароков А. М., Кунах О. Н., Прокопенко Е. В. Разнообразие почвенной мезофауны на экспериментальном участке рекультивации земель, нарушенных горнодобывающей промышленностью // Рекультивация складных техноэкосистем у новому тисячолітті: ноосферний аспект : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (29—30 травня 2012 р., Дніпропетровськ). Дніпропетровськ : Свидлер А. Л., 2012. С. 144—149.
5. Журавель М. Ю., Леженіна І. П., Полчанинова Н. Ю., Яременко В. В. Використання герпетобіотних членистоногих для моніторингу рекультивації ґрунту на території нафтогазового родовища // Вісті Харківського ентомологічного товариства. 2012. Т. XX, вип. 1. С. 5—14.
6. Кобец А. С., Узбек И. Х., Волох П. В., Мыщык А. А. Почвообразование техноземов степного Приднєпров'я // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2012. № 1. С. 17—23.
7. Леженіна І. П., Журавель Н. Е. Использование герпетобіотних и педобіотних беспозвоночных для мониторинга рекультивированных почв Игнат'євського газонефтяного месторождения // Тези доповідей VIII з'їзду ГО «Українське ентомологічне товариство» (26—30 серпня 2013 р., Київ). Київ : ОО «УЭО», Национальний ун-т біоресурсов и природопольовання України, Ін-т зоології ім. І. І. Шмальгаузена, Научний центр екомоніторингу и біорізноманітності мегаполіса НАН України, 2013. С. 88—89.
8. Полчанинова Н. Ю. Сравнительная характеристика фауны пауков степей Левобережной Украины // Новости фаунистики и систематики. Киев : Ін-т зоол. АН УССР, 1990. С. 163—167.
9. Полчанинова Н. Ю. Новые сведения о фауне и экологии пауков Соленоозерного участка Черноморского заповедника // Природные комплексы Черноморского государственного биосферного заповедника. Киев : Наук. думка, 1992. С. 73—77.
10. Полчанинова Н. Ю. Особенности биотопической приуроченности пауков-герпетобіотнов в степной зоне Украины // Проблемы почвенной зоологии : материалы докладов I Всероссийского совещания. Ростов-на-Дону : Изд-во обл. ИУУ, 1996. С. 119—121.
11. Полчанинова Н. Ю. Фауна и население пауков Потиевского участка Черноморского биосферного заповедника (Херсонская обл., Украина) // Чтения памяти А. П. Крапивного : материалы междунар. науч. конф. (4—5 дек., Харьков, 2009 г.). Харьков, 2009. С. 61—71.
12. Полчанинова Н. Ю., Форощук П. В. Перші відомості про населення павуків (Araneae) рекультивованих золовідвалів (Луганська ТЕС, Україна) // Біологічний вестник Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Богдана Хмельницького. 2013. Т. 3, № 3. С. 23—249.
13. Прокопенко Е. В. Особенности комплексов пауков (Aranei) на породных отвалах города Донецка // Известия Харьковского энтомологического общества. 1999. Т. 7, вып. 2. С. 71—77.
14. Прокопенко Е. В., Жуков А. В. Разнообразие герпетобіотних беспозвоночных на экспериментальном участке рекультивации земель, нарушенных горнодобывающей промышленностью // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона : межвед. сб. науч. тр. Донецк : ДонНУ, 2011. Вып. 1 (11). С. 172—187.
15. Прокопенко Е. В., Полчанинова Н. Ю. Итоги изучения фауны пауков (Aranei) заповедника «Каменные Могилы» // Научные труды Всеукраинской научно-практической конференции «Природное и историко-культурное наследие района заповедника “Каменные Могилы”» (с. Назаровка, Донецкая область, 25—27 мая 2017 г.). Запорожье : Дикое Поле, 2017. С. 266—279. (Conservation Biology in Ukraine. Is. 4).
16. Форощук П. В., Полчанинова Н. Ю. К изучению населения пауков (Aranei) на землях, прилегающих к терриконам угольных шахт в Луганской области (Украина) // Известия Харьковского энтомологического общества. 2013. Т. 21, вып. 1. С. 67—72.

17. Шапарь А. Г., Скрипник О. О., Романенко В. Н. Обеспечение целостности ингулецкого коридора региональной экологической сети при помощи вторичных экосистем нарушенных земель горнодобывающих предприятий Кривбасса // *Экологія та ноосферологія*. 2006. Т. 17, № 1-2. С. 5—10.
18. Hammer Ø., Harper D. A. T., Ryan P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis // *Palaeontologia Electronica*, 2001. Vol. 4, is. 1. 9 p. URL: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm (дата обращения: 15.07.2018).
19. Polchaninova N. Yu., Prokopenko E. V. Catalogue of the spiders (Arachnida, Aranei) of Left-Bank Ukraine // *Arthropoda Selecta. Supplement No. 2*. М. : KMK Scientific Press Ltd., 2013. 268 p.
20. Pontegnie M., du Bus de Warnaffe G., Lebruna Ph. Impacts of silvicultural practices on the structure of hemiedaphic macrofauna community // *Pedobiologia*. 2005. № 49. P. 199—210.

Поступила в редакцию 14.08.2018

Прокопенко Елена Васильевна, кандидат биологических наук, доцент
Донецкий национальный университет
Украина, 83050, г. Донецк, ул. Щорса, 46
E-mail: helen_procop@mail.ru

Жуков Александр Викторович, доктор биологических наук, профессор
Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара
Украина, 49010, г. Днепр, пр-т Гагарина, 72
E-mail: zhukov_dnipro@ukr.net

UDK 595.4

E. V. Prokopenko
A. V. Zhukov

Assemblages structure and seasonal abundance dynamics of ground-dwelling spiders (Aranei) in the recovered land disturbed by the mining industry

In total 68 species of spiders belonging to 17 families were recorded in the manganese quarry area of reclamation in Pokrov (Nikopol district, Dnepropetrovsk region). Gnaphosidae (19 species), Lycosidae (10 species), Thomisidae (8 species), Philodromidae and Salticidae (both 5 species) were the most species-rich families. Lycosidae was characterized by the greatest abundance. *Trochosa robusta*, *Thanatus arenarius*, *Gnaphosa lucifuga* and *Alopecosa kovblyuki* had the greatest relative abundance in herbal communities. *T. robusta* was the most abundant in forest plantation. The average value of the spider dynamic density was 31,4 individuals per 100 trap-days. Significant differences in the density dynamics of spiders in different types of technozems were not identified. Seasonal dynamics of spider abundance was characterized by a maximum in the last decade of April — the first decade of May with a significant decrease in the subsequent terms of sampling.

Key words: ground-dwelling spiders, Aranei, species composition, assemblages structure, seasonal abundance dynamics.

Prokopenko Elena Vasilievna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Donetsk National University
Ukraine, 83050, Donetsk, Shchorsa str., 46
E-mail: helen_procop@mail.ru

Zhukov Aleksander Viktorovich, Doctor of Biological Sciences, Professor
Oles Gonchar Dnipro National University
Ukraine, 49010, Dnipro, Gagarin Av., 72
E-mail: zhukov_dnipro@ukr.net

References

1. Bondar' G. A., Zhukov A. V. Ekologicheskaya struktura rastitel'nogo pokrova, sformirovannogo v rezul'tate samozarastaniya dernovo-litogennykh pochv na lessovidnykh suglinkakh [Ecological structure of vegetation cover formed as a result of self-overgrowing of sod-lithogenic soils on loess-like loams]. *Visnik Dnipropetrovs'kogo derzhavnogo agrarnogo universitetu*, 2011, no. 1, pp. 54—62. (In Russian)
2. Zhukov A. V., Zadorozhnaya G. A. Prostranstvennaya izmenchivost' tverdsti rekul'tiviruemykh pochv [Spatial heterogeneity of mechanical hardness of the reclaimed soil]. *Printsipy ekologii — Principles of the Ecology*, 2017, no. 3, pp. 66—80. DOI: 10.15393/j1.art.2017.6322. (In Russian)
3. Zhukov A. V., Lyadskaya I. V., Vagner A. V. Geostatisticheskii analiz raspredeleniya fitomassy na uchastke rekul'tivatsii zemel', narushennykh gornodobyvayushchei promyshlennost'yu [Geostatistical analysis of the distribution of phytomass in the area of land reclamation disturbed by the mining industry]. *Visnik Dnipropetrovs'kogo derzhavnogo agrarnogo universitetu*, 2010, no. 1, pp. 48—52. (In Russian)
4. Zhukov A. V., Sumarokov A. M., Kunakh O. N., Prokopenko E. V. Raznoobrazie pochvennoi mezofauny na eksperimental'nom uchastke rekul'tivatsii zemel', narushennykh gornodobyvayushchei promyshlennost'yu [Diversity of soil mesofauna in the experimental area of land reclamation disturbed by the mining industry]. *Rekul'tivatsiya skladnikh tekhnookosistem u novomu tisyacholitti: noosferanii aspekt: materiali Mizhnarodnoi naukovopraktichnoi konferentsii (29—30 travnya 2012 r., Dnipropetrovs'k)* [Reclamation of folding technosystems in a new way: the noosphere aspect. Proceed. of the Internat. sci.-pract. conf. (March 29—30, 2012, Dnipropetrovsk)]. Dnepropetrovsk, Svidler A. L. Publ., 2012, pp. 144—149. (In Russian)
5. Zhuravel' M. Yu., Lezhenina I. P., Polchaninova N. Yu., Yaremenko V. V. Vikoristannya gerpetobiontnikh chlenistonogikh dlya monitoringu rekul'tivatsii gruntu na teritorii naftogazovogo rodovishcha [Use of herpetibionous arthropods for monitoring of soil reclamation in the territory of the oil and gas field]. *Visti Kharkivs'kogo entomologichnogo tovaristva — The Kharkov Entomological Society Gazette*, 2012, vol. XX, is. 1, pp. 5—14. (In Ukrainian)
6. Kobets A. S., Uzbek I. Kh., Volokh P. V., Mytsyk A. A. Pochvoobrazovanie tekhnozemov stepnogo Pridneprov'ya [Technogenic soils formation of steppe Dnieper region]. *Visnik Dnipropetrovs'kogo derzhavnogo agrarnogo universitetu*, 2012, no. 1, pp. 17—23. (In Russian)
7. Lezhenina I. P., Zhuravel' N. E. Ispol'zovanie gerpetobiontnykh i pedobiontnykh bespozvonochnykh dlya monitoringa rekul'tivirovannykh pochv Ignat'evskogo gazoneftyanogo mestorozhdeniya [Using herpetobiont and pedobiont invertebrates for monitoring reclaimed soils of the Ignatievskoye gas and oil field]. *Tezi dopovidei VIII z'izdu GO "Ukrains'ke entomologichne tovaristvo" (26—30 serpnia 2013 r., Kiiv)*. Kiev, OO "UEO", Natsional'nyi un-t bioresursov i prirodopol'zovaniya Ukrainy, In-t zoologii im. I. I. Shmal'gauzena, Nauchnyi tsentr ekomonitoringa i bioraznoobraziya megapolisa NAN Ukrainy Publ., 2013, pp. 88—89. (In Russian)
8. Polchaninova N. Yu. Sravnitel'naya kharakteristika fauny paukov stepei Levoberezhnoi Ukrainy [Comparative characteristics of the spider fauna in the steppes of the Left-bank Ukraine]. *Novosti faunistiki i sistematiki* [Faunistic and Systematic News]. Kiev, In-t zool. AN USSR Publ., 1990, pp. 163—167. (In Russian)
9. Polchaninova N. Yu. Novye svedeniya o faune i ekologii paukov Solenoozernogo uchastka Chernomorskogo zapovednika [New information about the fauna and ecology of spiders in the Salt-Lake area of the Black Sea reserve]. *Prirodnye komplekсы Chernomorskogo gosudarstvennogo biosfernogo zapovednika* [Natural complexes of the Black Sea State Biosphere Reserve]. Kiev, Nauk. dumka Publ., 1992, pp. 73—77. (In Russian)
10. Polchaninova N. Yu. Osobennosti biotopicheskoi priurochennosti paukov-gerpetobiontov v stepnoi zone Ukrainy [Features of the biotopic confinement of herpetobiont spiders in the steppe zone of Ukraine]. *Problemy pochvennoi zoologii: materialy dokladov I Vserossiiskogo soveshchaniya* [Problems of soil zoology. Proceed. of the All-Russian conf.]. Rostov-na-Donu, Obl. IUU Publ., 1996, pp. 119—121. (In Russian)
11. Polchaninova N. Yu. Fauna i naselenie paukov Potievskogo uchastka Chernomorskogo biosfernogo zapovednika (Khersonskaya obl., Ukraina) [The fauna and population of the spiders of the Potievsky site of the Black Sea Biosphere Reserve (Kherson region, Ukraine)]. *Chteniya pamyati A. P. Krapivnogo: materialy mezhdunar. nauch. konf. (4—5 dek., Khar'kov, 2009 g.)* [Readings in memory of A. P. Krapivny. Proceed. of the Internat. sci. conf. (Dec 4—5, Kharkov, 2009)]. Kharkov, 2009, pp. 61—71. (In Russian)
12. Polchaninova N. Yu., Foroshchuk P. V. Pershi vidomosti pro naselennya pavukiv (Araneae) rekul'tivovanikh zolovidvaliv (Lugans'ka TES, Ukraïna) [First information on the population of spiders (Araneae) of reclaimed ash dumps (Luhansk TPP, Ukraine)]. *Biologicheskii vestnik Melitopol'skogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. Bogdana Khmel'nitskogo*, 2013, vol. 3, no. 3, pp. 23—249. (In Ukrainian)
13. Prokopenko E. V. Osobennosti kompleksov paukov (Aranei) na porodnykh otvalakh goroda Donetska [Features of the spider complexes (Aranei) on the waste dumps of the Donetsk city]. *Izvestiya Khar'kovskogo entomologicheskogo obshchestva*, 1999, vol. 7, is. 2, pp. 71—77. (In Russian)

14. Prokopenko E. V., Zhukov A. V. Raznoobrazie gerpetobiontnykh bespozvonochnykh na eksperimental'nom uchastke rekul'tivatsii zemel', narushennykh gornodobyvayushchei promyshlennost'yu [The diversity of herpetobiont invertebrates in the experimental area of land reclamation disturbed by the mining industry]. *Problemy ekologii i okhrany prirody tekhnogenogo regiona: mezhved. sb. nauch. tr.* [Problems of ecology and environmental protection of the technogenic region: an interdepartmental collection of scientific works]. Donetsk, DonNU Publ., 2011, is. 1 (11), pp. 172—187. (In Russian)

15. Prokopenko E. V., Polchaninova N. Yu. Itogi izucheniya fauny paukov (Aranei) zapovednika "Kamennye Mogily" [Results of the study of the fauna of spiders (Aranei) of the Kamenny Graves reserve]. *Nauchnye trudy Vseukrainskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Prirodnoe i istoriko-kul'turnoe nasledie raiona zapovednika "Kamennye Mogily" (s. Nazarovka, Donetskaya oblast', 25—27 maya 2017 g.)* [Scientific works of the All-Ukrainian scientific-practical conference Natural and historical and cultural heritage of the Kamenny Graves reserve area (Nazarivka, Donetsk region, May 25—27, 2017)]. Zaporizhia, Dikoe Pole Publ., 2017, pp. 266—279. (Conservation Biology in Ukraine. Is. 4). (In Russian)

16. Foroshchuk P. V., Polchaninova N. Yu. K izucheniyu naseleniya paukov (Aranei) na zemlyakh, prilezhashchikh k terrikonam ugol'nykh shakht v Luganskoi oblasti (Ukraina) [To the study of the population of spiders (Aranei) on lands adjacent to the waste heaps of coal mines in the Luhansk region (Ukraine)]. *Izvestiya Khar'kovskogo entomologicheskogo obshchestva*, 2013, vol. 21, is. 1, pp. 67—72. (In Russian)

17. Shapar' A. G., Skripnik O. O., Romanenko V. N. Obespechenie tselostnosti inguletskogo koridora regional'noi ekologicheskoi seti pri pomoshchi vtorichnykh ekosistem narushennykh zemel' gornodobyvayushchikh predpriyatii Krivbassa [Ensuring the integrity of the Ingulets corridor of the regional ecological network with the help of secondary ecosystems of disturbed lands of mining enterprises of Kryvbass]. *Ekologiya ta noosferologiya*, 2006, vol. 17, no. 1-2, pp. 5—10. (In Russian)

18. Hammer Ø., Harper D. A. T., Ryan P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 2001, vol. 4, is. 1. 9 p. Available at: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. Accessed: 15.07.2018.

19. Polchaninova N. Yu., Prokopenko E. V. Catalogue of the spiders (Arachnida, Aranei) of Left-Bank Ukraine. *Arthropoda Selecta. Supplement No. 2*. M., KMK Scientific Press Ltd., 2013. 268 p.

20. Pontegnie M., du Bus de Warnaffe G., Lebruna Ph. Impacts of silvicultural practices on the structure of hemiedaphic macrofauna community. *Pedobiologia*, 2005, no. 49, pp. 199—210.