

УДК [592:591.526](476)

**А. В. Дерунков**

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь, alex\_derunkov@tut.by

## ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ПЛОТНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ ПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ДОЛИН РЕК ЩАРА И НЕМАН

Исследования проводили в пойменных экосистемах в долинах рек Щара и Неман. Выявлена таксономическая структура и плотность популяций беспозвоночных в различных типах лесных экосистем (черноольшаники, сосняки, дубравы). До видового уровня определено более 12 видов жуков жужелиц и более 40 видов жуков стафилинид. Была проанализирована доминантная структура сообществ беспозвоночных. Во всех исследованных экосистемах доминировали насекомые, моллюски, дождевые черви и многоножки. Среди насекомых доминировали жуки. В большинстве экосистем была отмечена высокая плотность 2 видов стафилинид: *Geostiba circellaris* (Gravenhorst, 1806) и *Atheta fungi* (Gravenhorst, 1806) — от 4 до 58 экз. / м<sup>2</sup>.

На основании анализа полученных данных можно предположить, что ведущим фактором в формировании ассоциаций почвенных беспозвоночных в исследованных пойменных экосистемах выступает локальная мозаика местообитаний.

**Ключевые слова:** беспозвоночные; Carabidae; Staphylinidae; видовое разнообразие; таксономическая структура; плотность популяций; почва; долины рек; Беларусь.

Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

**A. V. Derunkov**

Scientific-practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Biological Resources, 27 Akademicheskaya Str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus, alex\_derunkov@tut.by

## THE TAXONOMIC STRUCTURE AND POPULATION DENSITIES OF SOIL INVERTEBRATES IN THE FLOODPLAIN ECOSYSTEMS IN THE VALLEYS OF THE SHCHARA AND THE NEMAN RIVERS

The study has been carried out in the floodplain ecosystems in the valleys of the Shchara River and the Neman River. The taxonomic structure and population densities of soil invertebrates have been revealed in different types of forest ecosystems (black alder forests, pine forests, oak forests). More than 12 ground-beetle species and more than 40 rove-beetle species were identified up to the species level. The dominance structure of invertebrate communities has been analyzed. In all the studied ecosystems insects, mollusca, earthworms and myriapods dominate. Among insects beetles dominate. The high density of two staphylinid species, *Geostiba circellaris* (Gravenhorst, 1806) and *Atheta fungi* (Gravenhorst, 1806), has been found — from 4 to 58 ex. / sq.m.

On the basis of the obtained data it is possible to suppose that the leading factor in the forming of the soil invertebrate communities in the studied floodplain ecosystems is the local mosaic of habitats.

**Key words:** Invertebrates; Carabidae; Staphylinidae; species diversity; taxonomic structure; population density; soil; river valleys; Belarus.

Table 1. Ref.: 3 titles.

**Введение.** В настоящее время большое внимание уделяется анализу сообществ животных в прибрежных ландшафтах, так как пойменные экосистемы чаще всего концентрируют максимальное биологическое разнообразие в ландшафте, играют важную роль в круговороте биогенных элементов, часто отличаются высокой продуктивностью и оказывают

влияние на формирование окружающих (в том числе плакорных) экосистем. Важными компонентами в структуре пойменных экосистем являются почвенные беспозвоночные, которые доминируют по численности и формируют существенную биомассу.

В составе сообществ почвенных беспозвоночных значительную долю составляют жесткокрылые, особенно таких семейств, как жужелицы и стафилиниды, которые отличаются высоким видовым составом и обилием во всех наземных экосистемах. Они обладают большим индикаторным потенциалом для мониторинга и оценки состояния природных экосистем. Многие виды околводных жужелиц могут выбирать микроместообитания по присутствию или отсутствию определенных химических веществ и группироваться в определенных локалитетах с целью питания, размножения и т. п. [1].

В пойме реки Эльбы в Центральной Германии были исследованы взаимосвязи распределения комплексов жужелиц с изменением факторов окружающей среды [2]. Было установлено, что наибольшее влияние на структуру карабидокомплексов оказывает продолжительность паводка и уровень грунтовых вод, причем комплексы жужелиц распределяются по градиенту этих двух факторов. Авторами показано, что комплексы жужелиц могут быть использованы как эффективные индикаторы гидрологических условий в пойменных луговых сообществах. Ряд видов, например, *Bembidion dentellum* (Thunb.) и *Agonum duftschmidi* J.Schmidt, являются индикаторами местообитаний, испытывающих длительное затопление, в то время как виды *Amara communis* (Panz.), *Amara lunicollis* Schiödte, *Pterostichus strenuus* (Panz.) и *Syntomus truncatellus* (L.) можно рассматривать как индикаторы местообитаний с низким уровнем грунтовых вод и коротким периодом затопления паводковыми водами.

Целью настоящей работы было выявить таксономический состав и плотность беспозвоночных в различных биотопах в долинах рек Щара и Неман, преимущественно в месте их слияния.

**Материал и методы исследования.** Река Щара характеризуется извилистым руслом, кроме канализированных участков у истока и перед впадением Гривды. Берега низкие, преимущественно торфянистые. На участке от впадения реки Гривда до устья долина трапециевидная, ее ширина 3—5 км. Склоны крутые, высотой 10—20 м, местами 35—40 м, в нижнем течении пологие. Пойма заболоченная, ее ширина в начале участка 1,5—2,5 км, в средней части — 0,5—0,8 км, в нижней — 50—300 м [3].

Долина реки Неман на исследованном участке выше устья рек Щары и состоит из 2 уровней: высокого (2—3 м) и низкого (0,5—1,5 м). На остальном протяжении долины выделяются высокий, средний и низкий уровни.

Исследования проводили в 2005—2006 годах. Беспозвоночных учитывали методом почвенных проб. На стационарах отбирали случайным образом по 8 проб подстилки в каждом биотопе размером 25 × 25 см. Пробы разбирали вручную.

Пробы отбирались на 5 стационарах:

1) стационар № 1. Пойма р. Щара, окр. д. Щара, Мостовский р-н, Гродненская обл., черноольшаник болотно-папоротниковый с избыточным увлажнением на протяжении всего вегетативного периода. Нижнее течение р. Щара;

2) стационар № 2. Там же, но сосняк кисличный;

3) стационар № 3. Устье р. Щара, 1 км восточнее д. Новоселки, Мостовский р-н, Гродненская обл., экотон между дубравой злаковой и черноольшаником болотно-папоротниковым, расположенным на коренном берегу в основании надпойменной террасы р. Неман в районе слияния с р. Щара. Учеты на данном стационаре проводили в 2005 и 2006 годах (обозначены в таблице 1 как 3-1 и 3-2 соответственно);

4) стационар № 4. Пойма р. Неман, окр. д. Зачепичи, Щучинский р-н, Гродненская обл., пойменная дубрава;

5) стационар № 5. Пойма р. Неман, окр. д. Жуков Борок, Столбцовский р-н, Минская обл., черноольшаник крапивный.

Для вычисления степени сходства комплексов беспозвоночных в разных точках исследования по качественным данным использовали индекс Жаккара.

**Результаты исследования и их обсуждение.** На стационаре в окрестностях деревни Щара почвенные пробы отбирали в черноольшанике болотно-папоротниковом и сосняке кисличном. По данным почвенных раскопок в черноольшанике болотно-папоротниковом на стационаре № 1 доминировали насекомые, моллюски, дождевые черви и мокрицы (плотность 92, 66, 72 и 56 экз. / м<sup>2</sup> соответственно) (таблица 1). Была отмечена высокая плотность двупарноногих и губоногих многоножек (28 и 10 экз. / м<sup>2</sup> соответственно). Среди насекомых наиболее многочисленными были жесткокрылые (48 экз. / м<sup>2</sup>). Всего отмечены представители 5 семейств. Самыми многочисленными были стафилиниды (34 экз. / м<sup>2</sup>). Высока была плотность личинок щелкунов (6 экз. / м<sup>2</sup>). Было отмечено 8 видов стафилинид, среди которых наиболее многочисленными были влаголюбивые представители родов *Gabrius* и *Stenus*. Также относительно высокой была плотность эврибионтного вида *Atheta fungi* (Grav.) (4 экз. / м<sup>2</sup>). Из имаго жужелиц в почвенных раскопках отмечен только 1 влаголюбивый вид *Pterostichus diligens* (Sturm), плотность популяции которого составляла 2 экз. / м<sup>2</sup>. Высокой была плотность клопов (10 экз. / м<sup>2</sup>), главным образом представителей рода *Ceratocombus*, которые обычны в подстилке влажных лесов, особенно в разлагающихся древесных остатках и трухе старых пней.

Т а б л и ц а 1. — Таксономический состав и плотность почвенных беспозвоночных в пойменных экосистемах рек Щара и Неман, экз. / м<sup>2</sup>

T a b l e 1. — Taxonomic composition and density of the soil invertebrates in the floodplain ecosystems of the Shchara and the Neman Rivers, ex. / sq. m

| Таксон  | Номер стационара |     |     |     |     |     |
|---|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | 1                | 2   | 3-1 | 3-2 | 4   | 5   |
| Тип Mollusca                                  | 66               | 30  | 252 | 102 | 56  | 256 |
| Тип Annelida                                  |                  |     |     |     |     |     |
| Класс Oligochaeta                             |                  |     |     |     |     |     |
| Отряд Lumbricida                              | 72               | 32  | 30  | 48  | 72  | 228 |
| Тип Arthropoda                                |                  |     |     |     |     |     |
| п/кл. Opiliones                               | 4                | 2   | 8   | 30  | 10  | 38  |
| Класс Malacostraca                            |                  |     |     |     |     |     |
| Отряд Isopoda                                 | 56               | 2   | 4   | 12  | 4   | —   |
| Класс Diplopoda                               | 28               | 8   | 30  | 30  | 24  | 28  |
| Класс Chilopoda                               | 10               | 58  | 20  | 48  | 34  | 98  |
| Класс Insecta                                 | 92               | 102 | 138 | 172 | 222 | 342 |
| Отряд Lepidoptera (larvae.)                   | 2                | 2   | 2   | 2   | —   | 10  |
| Отряд Diptera (larvae.)                       | 24               | 8   | 16  | 10  | 16  | 40  |
| Diptera fam. sp.                              | 6                | —   | 4   | 2   | —   | —   |
| Сем. Tipulidae                                | 12               | 2   | 2   | 2   | 4   | 8   |
| <i>Tipula recticornis</i> Schummel, 1833      | —                | —   | —   | —   | 4   | —   |
| <i>Dictenidia bimaculata</i> (Linnaeus, 1760) | 10               | 2   | 2   | —   | —   | —   |

Продолжение таблицы 1

| Таксон  | Номер стационара |    |     |     |     |     |
|---|------------------|----|-----|-----|-----|-----|
|   | 1                | 2  | 3-1 | 3-2 | 4   | 5   |
| Сем. Tipulidae gen.sp.                          | 2                | —  | —   | 2   | —   | 8   |
| Сем. Bibionidae                                 | —                | 4  | —   | —   | —   | —   |
| <i>Biblio</i> sp.                               | —                | 4  | —   | —   | —   | —   |
| Сем. Cylindrotomidae                            |                  |    |     | —   | —   | 2   |
| Сем. Empididae                                  | —                | —  | 2   | —   | —   | —   |
| Сем. Dolichopodidae                             | 2                | —  | 4   | —   | 2   | 12  |
| Сем. Asilidae                                   | 2                | 2  | —   | —   | —   | —   |
| Сем. Petauristidae                              | —                | —  | —   | —   | —   | 2   |
| Сем. Rhagionidae                                | 2                | —  | 4   | —   | 4   | 8   |
| <i>Rhagio</i> sp.                               | —                | —  | —   | —   | 4   | 6   |
| Сем. Limoniidae                                 | —                | —  | —   | 2   | —   | —   |
| Сем. Muscidae                                   | —                | —  | —   | 4   | 4   | 8   |
| Сем. Therevidae                                 | —                | —  | —   | —   | 2   | —   |
| Отряд Hymenoptera                               | 8                | —  | 14  | 60  | 134 | 88  |
| Отряд Coleoptera                                | 48               | 90 | 104 | 84  | 70  | 192 |
| Coleoptera fam. sp.                             | —                | 4  | 8   | —   | —   | —   |
| Сем. Dytiscidae                                 | —                | —  | 2   | 2   | 2   | —   |
| Сем. Helophoridae                               | —                | —  | —   | —   | —   | 2   |
| <i>Helophorus</i> sp.                           | —                | —  | —   | —   | —   | 2   |
| Сем. Hydrophilidae                              | —                | —  | —   | —   | —   | 2   |
| Сем. Carabidae                                  | 4                | 6  | 14  | 32  | 6   | 4   |
| <i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812) | —                | 4  | —   | —   | —   | —   |
| <i>Carabus nemoralis</i> O.F.Müller, 1764       | —                | —  | 2   | —   | —   | —   |
| <i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)    | —                | —  | —   | 2   | —   | —   |
| <i>Dyschirius globosus</i> (Herbst, 1784)       | —                | —  | 2   | 22  | —   | —   |
| <i>Epaphius secalis</i> (Paykull, 1790)         | —                | —  | —   | 2   | —   | 2   |
| <i>Patrobus assimilis</i> Chaudoir, 1844        | —                | —  | —   | —   | —   | 2   |
| <i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798) | —                | —  | 2   | —   | —   | —   |
| <i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)      | 2                | —  | —   | —   | —   | —   |
| <i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1796)     | —                | —  | 4   | —   | —   | —   |
| <i>Agonum duftschmidi</i> J.Schmidt, 1994       | —                | —  | —   | 2   | —   | —   |
| <i>Oxypselaphus obscurus</i> (Herbst, 1784)     | —                | —  | 4   | —   | —   | —   |
| <i>Antracus consputus</i> Duftschmid, 1812      | —                | —  | —   | 2   | —   | —   |
| <i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)          | —                | —  | —   | —   | 2   | —   |
| <i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828      | —                | 2  | —   | —   | —   | —   |
| <i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815          | —                | —  | —   | —   | 4   | —   |
| Carabidae (larvae.), gen. sp.                   | 2                | —  | —   | —   | —   | —   |
| Сем. Elateridae                                 | 6                | —  | 2   | —   | —   | 12  |
| Сем. Ptinidae                                   | —                | —  | 2   | —   | —   | —   |
| Сем. Chrysomelidae                              | —                | 2  | 2   | 8   | 6   | 12  |

Продолжение таблицы 1

| Таксон   | Номер стационара |    |     |     |    |     |
|--|------------------|----|-----|-----|----|-----|
|  | 1                | 2  | 3-1 | 3-2 | 4  | 5   |
| Сем. Curculionidae                                     | —                | —  | 2   | —   | 4  | 2   |
| Сем. Coccinellidae                                     | —                | —  | —   | 2   | —  | —   |
| <i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758) | —                | —  | —   | 2   | —  | —   |
| Сем. Cantharidae                                       | 2                | —  | 6   | —   | 4  | 6   |
| Сем. Leiodidae   | —                | —  | 2   | —   | —  | —   |
| Сем. Lathridiidae                                      | —                | —  | 2   | —   | —  | —   |
| Сем. Pselaphidae                                       | 2                | —  | 2   | 2   | 4  | 2   |
| Сем. Staphylinidae                                     | 34               | 78 | 60  | 30  | 42 | 136 |
| <i>Gabrius coxalus</i> (Hochhuth, 1871)                | —                | —  | 2   | —   | —  | —   |
| <i>Gabrius trossulus</i> (Nordmann, 1837)              | 6                | —  | —   | —   | —  | 8   |
| <i>Philonthus fumarius</i> (Gravenhorst, 1806)         | —                | —  | 4   | —   | —  | —   |
| <i>Philonthus micans</i> (Gravenhorst, 1802)           | —                | —  | 2   | —   | —  | —   |
| <i>Gyrophypnus angustatus</i> Stephens, 1833           | —                | 2  | —   | —   | 2  | —   |
| <i>Xantholinus linearis</i> (Olivier, 1795)            | —                | 2  | —   | —   | 2  | —   |
| <i>Xantholinus longiventris</i> Heer, 1839             | 2                | —  | —   | —   | —  | —   |
| <i>Othius subuliformis</i> Stephens, 1833              | —                | 4  | 2   | —   | —  | —   |
| <i>Othius punctulatus</i> (Goeze, 1777)                | —                | 4  | —   | 2   | —  | —   |
| <i>Rugilus rufipes</i> Germar, 1836                    | —                | 2  | 4   | —   | —  | —   |
| <i>Lathrobium brunripes</i> (Fabricius, 1792)          | 2                | —  | —   | 2   | —  | —   |
| <i>Lathrobium longulum</i> Gravenhorst, 1806           | —                | —  | —   | —   | —  | 2   |
| <i>Lathrobium</i> sp.                                  | —                | —  | 2   | —   | —  | —   |
| <i>Stenus bimaculatus</i> Gyllenhal, 1810              | 6                | —  | —   | —   | —  | —   |
| <i>Stenus exspectatus</i> Puthz, 1965                  | —                | —  | —   | —   | —  | 2   |
| <i>Stenus humilis</i> Erichson, 1839                   | —                | —  | —   | —   | —  | 12  |
| <i>Anthobium atrocephalum</i> (Gyllenhal, 1827)        | —                | —  | 4   | —   | —  | —   |
| <i>Carpelimus corticinus</i> (Gravenhorst, 1806)       | 2                | —  | —   | —   | —  | —   |
| <i>Anotylus rugosus</i> (Fabricius, 1775)              | —                | —  | —   | 2   | —  | —   |
| <i>Mycetoporus lepidus</i> (Gravenhorst, 1806)         | —                | 2  | —   | —   | —  | —   |
| <i>Tachyporus dispar</i> (Paykull, 1789)               | —                | —  | —   | —   | 2  | —   |
| <i>Tachyporus hypnorum</i> (Fabricius, 1775)           | —                | —  | —   | —   | 2  | —   |
| <i>Tachyporus solutus</i> Erichson, 1839               | —                | —  | —   | 2   | —  | —   |
| <i>Tachinus corticinus</i> Gravenhorst, 1802           | —                | —  | 2   | —   | —  | 10  |
| <i>Aleochara brevipennis</i> Gravenhorst, 1806         | —                | —  | —   | —   | —  | 2   |
| <i>Oxypoda abdominalis</i> (Mannerheim, 1830)          | —                | 2  | —   | —   | —  | —   |
| <i>Oxypoda annularis</i> (Mannerheim, 1830)            | —                | 2  | —   | —   | —  | —   |
| <i>Oxypoda praecox</i> Erichson, 1839                  | —                | —  | —   | —   | —  | 4   |
| <i>Ocalea badia</i> Erichson, 1837                     | —                | —  | —   | —   | 12 | —   |
| <i>Meotica exillima</i> Sharp, 1915                    | —                | —  | 2   | —   | —  | 4   |
| <i>Dochmonota clancula</i> (Erichson, 1837)            | 2                | —  | 4   | —   | —  | —   |
| <i>Geostiba circellaris</i> (Gravenhorst, 1806)        | —                | 44 | 26  | 6   | 8  | 58  |

## Окончание таблицы 1

| Таксон   | Номер стационара |   |     |     |   |    |
|--|------------------|---|-----|-----|---|----|
|  | 1                | 2 | 3-1 | 3-2 | 4 | 5  |
| <i>Atheta fungi</i> (Gravenhorst, 1806)        | 4                | 6 | 2   | 8   | 6 | 4  |
| <i>Atheta malleus</i> Joy, 1913                | —                | — | —   | —   | — | 4  |
| <i>Atheta melanocera</i> (Thomson, 1856)       | —                | — | —   | —   | — | 2  |
| <i>Atheta</i> sp.                              | —                | — | 2   | —   | — | —  |
| <i>Acrotona silvicola</i> (Kraatz, 1856)       | —                | — | —   | —   | — | 14 |
| <i>Amischa nigrofusca</i> (Stephens, 1829)     | —                | — | —   | —   | — | 2  |
| <i>Drusilla canaliculata</i> (Fabricius, 1787) | —                | — | —   | —   | 4 | —  |
| <i>Cypha longicornis</i> (Paykull, 1800)       | —                | — | 2   | 6   | 2 | —  |
| <i>Myllaena intermedia</i> Erichson, 1839      | 2                | — | —   | —   | — | 2  |
| Coleoptera fam. sp.                            | —                | — | —   | 8   | 2 | 14 |
| Отряд Heteroptera                              | 10               | 2 | 2   | 14  | 2 | 12 |
| Heteroptera fam. sp.                           | 4                | — | —   | —   | 2 | 12 |
| Сем. Ceratocombidae                            | 6                | — | —   | —   | — | —  |
| <i>Ceratocombus</i> sp.                        | 6                | — | —   | —   | — | —  |
| Сем. Nabidae                                   | —                | 2 | —   | —   | — | —  |
| Сем. Miridae                                   | —                | — | 2   | —   | — | —  |
| Сем. Rhyparochromidae                          | —                | — | —   | 13  | — | —  |
| <i>Drymus brunneus</i> (R.F. Sahlberg, 1848)   | —                | — | —   | 8   | — | —  |
| <i>Drymus ryeii</i> Douglas et Scott, 1865     | —                | — | —   | 1   | — | —  |
| <i>Scolopostethus thomsoni</i> Reuter, 1874    | —                | — | —   | 3   | — | —  |
| <i>Rhyparochromus pini</i> (Linnaeus, 1758)    | —                | — | —   | 1   | — | —  |
| Сем. Lygaeidae                                 | —                | — | —   | 1   | — | —  |
| <i>Kleidocerys resedae</i> (Panzer, 1797)      | —                | — | —   | 1   | — | —  |
| Arthropoda ord. sp.                            | —                | — | —   | 2   | — | —  |

В сосняке кисличном на стационаре № 2, расположенном рядом с предыдущим биотопом, структура доминирования беспозвоночных была совершенно другой. Здесь доминировали насекомые, губоногие многоножки, пауки и дождевые черви (плотность 102, 58, 72 и 32 экз. / м<sup>2</sup> соответственно). Среди насекомых доминировали жесткокрылые (90 экз. / м<sup>2</sup>). Самыми многочисленными среди жуков были стафилиниды (78 экз. / м<sup>2</sup>). Доминировал обычный в сосняках подстилочный вид *Geostiba circellaris* (Grav.), плотность которого была очень высока в этом биотопе (44 экз. / м<sup>2</sup>). В целом, видовой состав стафилинид характерен для сосняков и включает такие обычные в сосновых лесах виды, как *Mycetoporus lepidus* (Grav.), *Othius punctulatus* (Goeze), *Othius subuliformis* Steph., *Xantholinus linearis* (Ol.). Отмечена довольно высокая плотность эврибионтного лесного вида *Atheta fungi* (6 экз. / м<sup>2</sup>). Другие семейства жуков были представлены очень бедно, главным образом мелкими обитателями лесной подстилки. Более высокой была плотность жужелиц (6 экз. / м<sup>2</sup>), представленных в почвенных раскопках всего 2 видами (*Notiophilus palustris* (Duft.) и *Harpalus laevipes* Zett.), которые обычны в свежих и влажных сосновых лесах и населяют подстилку и верхние слои почвы. Относительно многочисленны в данном биотопе личинки двукрылых, их плотность составляет 8 экз. / м<sup>2</sup>. Только здесь отмечены личинки двукрылых рода *Bibio*, обычные в лесной подстилке, плотность которых была 4 экз. / м<sup>2</sup>.

На стационаре № 3 в экотоне между дубравой и черноольшаником болотно-папоротниковым доминировали моллюски, насекомые, дождевые черви и двупарноногие многоножки (плотность 252, 138, 30 и 30 экз. / м<sup>2</sup> соответственно). Моллюски были очень многочисленны, отмечено наибольшее количество определенных видов — 8. Плотность пауков была высокой (24 экз. / м<sup>2</sup>); плотность губоногих многоножек немного уступала численности двупарноногих (20 и 30 экз. / м<sup>2</sup> соответственно). В данном биотопе относительно высокой была плотность сенокосцев (8 экз. / м<sup>2</sup>). Среди насекомых доминировали жесткокрылые, причем их плотность здесь была самой высокой из всех исследованных биотопов (104 экз. / м<sup>2</sup>). Среди жесткокрылых доминировали стафилиниды (60 экз. / м<sup>2</sup>), самым многочисленным из всех видов был *Geostiba circellaris*, плотность которого составила 26 экз. / м<sup>2</sup>. Отмечены влаголюбивые виды *Philonthus fumarius*, *Anthobium atrocephalum*, виды родов *Gabrius* и *Lathrobium*, плотность некоторых из них была относительно высокой (4 экз. / м<sup>2</sup>). В данном черноольшанике был выявлен разнообразный видовой состав и высокая плотность жужелиц (14 экз. / м<sup>2</sup>). Отмечены влаголюбивые виды *Pterostichus anthracinus*, *Oxytelus obscurus*, эврибионтный обитатель влажных биотопов *Dischirius globosus*. Кроме представителей указанных семейств, отмечены еще жесткокрылые более чем из 9 семейств. Также разнообразны представленные в почвенных пробах личинки двукрылых, плотность которых была высокой (16 экз. / м<sup>2</sup>).

Сходство таксономического состава беспозвоночных в исследованных биотопах было низким, всего немногим более 40 %. Только в черноольшанике болотно-папоротниковом на стационаре № 1 и черноольшанике на стационаре № 3, который находится на границе с дубравой и, фактически, является экотонем, видовой состав беспозвоночных был на несколько процентов более сходным по сравнению с сосняком кисличным, граничащим с черноольшаником на стационаре № 1. Такое низкое сходство вполне объяснимо существенным влиянием дубравы в экотоне, которое выражается, прежде всего, в увеличении разнообразия отмеченных семейств жесткокрылых, более разнообразном видовом составе жужелиц и стафилинид. В сосняке кисличном видовой состав указанных семейств жесткокрылых также существенно отличался от черноольшаников; кроме того, двукрылые в сосняке были представлены другими семействами по сравнению с черноольшаниками.

На стационаре № 3 почвенные раскопки проводили также в 2006 году для анализа ассоциаций почвенных беспозвоночных в пойме реки Неман. В числе доминирующих групп здесь также как и в предыдущем году оказались моллюски, насекомые и дождевые черви (плотность 102, 172 и 48 экз. / м<sup>2</sup> соответственно). Высокой была плотность пауков и губоногих многоножек, а также двупарноногих многоножек и сенокосцев (84, 48, 30 и 30 экз. / м<sup>2</sup> соответственно). Среди насекомых доминировали жесткокрылые, а среди них преобладали жужелицы и стафилиниды. Самым многочисленным видом среди жужелиц был *Dischirius globosus*, плотность которого достигала 22 экз. / м<sup>2</sup>. Остальные виды были представлены незначительным количеством экземпляров. Среди стафилинид доминировали 3 вида: *Atheta fungi*, *Geostiba circellaris* и *Cypha longicornis* — плотность которых составляла от 6 до 8 экз. / м<sup>2</sup>. Все эти виды — типичные обитатели лесной подстилки и, как правило, входят в ядро комплексов герпетобионтных беспозвоночных в самых разных лесных экосистемах. В этом биотопе были многочисленны клопы, плотность которых составила 14 экз. / м<sup>2</sup>. Видовой состав клопов был довольно разнообразен и включал 5 видов: *Drymus brunneus*, *Drymus ryeii*, *Kleidocerys resedae*, *Scolopostethus thomsoni* и *Rhyparochromus pini*. Доминировал *Drymus brunneus*. Все эти виды обычны в лесах, и многие из них трофически связаны с хвойными породами.

На участке пойменной дубравы на стационаре № 4 в почвенных пробах доминировали насекомые, пауки и дождевые черви (222, 82 и 72 экз. / м<sup>2</sup> соответственно). Относительно невысокой была плотность моллюсков (56 экз. / м<sup>2</sup>), несмотря на то, что пойма в данном месте сильно затопливается паводковыми водами и соседние открытые луговые участки в те-

чение всего межпаводкового периода остаются подболоченными. Многоножки относительно немногочисленны в данном биотопе. Плотность двупарно- и губоногих многоножек составила 24 и 34 экз. / м<sup>2</sup> соответственно. Среди насекомых доминировали перепончатокрылые (134 экз. / м<sup>2</sup>), представленные почти исключительно муравьями. Плотность жесткокрылых была велика (70 экз. / м<sup>2</sup>). Самыми многочисленными, как и в других точках, были стафилиниды. Среди них доминировал вид *Ocalea badia*, плотность которого была 12 экз. / м<sup>2</sup>. Данный вид обитает в сырых местах и часто встречается в заболоченных лесах. На исследованном участке леса, относительно сухом по сравнению с соседними биотопами, высокая плотность данного вида обусловлена, вероятнее всего, как наличием большого количества локальных понижений, которые, как уже отмечалось выше, постоянно наполнены водой, что создает подходящие местообитания для данного вида, так и миграцией из соседних переувлажненных биотопов. Среди доминирующих в пойменной дубраве видов стафилинид также отмечены *Atheta fungi* и *Geostiba circellaris*, причем их плотность, как и на стационаре № 3, составила 6 и 8 экз. / м<sup>2</sup> соответственно. Следует отметить, что в данном биотопе был отмечен вид *Drusilla canaliculata*, характерный для открытых пространств с высокой степенью увлажнения — болот, пойменных лугов и т. п.

В черноольшанике на стационаре № 5 доминировали насекомые, дождевые черви и моллюски (342, 228 и 256 экз. / м<sup>2</sup> соответственно). Пауков было меньше, чем на предыдущих стационарах, а сенокосцев, наоборот, почти в 3 раза больше, чем на стационаре № 4. Отмечено разнообразие личинок двукрылых, представленных 6 семействами, из которых наиболее многочисленными были представители семейства Dolichopodidae (12 экз. / м<sup>2</sup>). Большинство личинок из отмеченных семейств питаются или хищничают во влажных почвах, богатых разлагающейся органикой, часто встречаются около воды. Многочисленны и разнообразны были в данном биотопе жесткокрылые, из которых доминировали стафилиниды; их плотность составила 134 экз. / м<sup>2</sup>. Отмечено 15 видов стафилинид, наиболее многочисленным был *Geostiba circellaris*; его плотность достигала 58 экз. / м<sup>2</sup>. Также многочисленны были *Stenus humilis*, *Acrotone silvicola* и *Tachinus corticinus*, плотность которых составила 10—12 экз. / м<sup>2</sup>. Это виды, встречающиеся главным образом во влажных местообитаниях, особенно в поймах рек, как у воды, так и в заболоченных лесах и закустаренных околородных участках.

На основе анализа данных почвенных проб следует сказать, что стационар в верховьях Немана (№ 5) отличается более высокой плотностью и видовым богатством почвенных беспозвоночных по сравнению со стационарами, находящимися ниже по течению. Возможно, особенности рельефа, более пологая пойма, способствующая большему выносу органического вещества, создает благоприятные условия для популяции почвенных беспозвоночных. Сходство комплексов беспозвоночных по таксономическому составу в лесных экосистемах в пойме реки Неман в пространственном градиенте условий невелико и составляет менее 40 %. Более сходны по количественным характеристикам стационары № 3 и № 4, находящиеся уже на участках поймы, более развитой по сравнению со стационаром № 5. Условия обитания почвенных беспозвоночных на этих участках в значительной степени сходны и характеризуются более коротким периодом затопления повышенных участков поймы, на которых расположены лесные биоценозы. В черноольшанике на стационаре № 5 период затопления более длительный, медленнее проходят процессы разложения органики в подстилке и верхнем слое почвы. Кроме того, в условиях мелиорации водный режим в данной точке вообще неустойчив. Таким образом, накопление органики способствует формированию более богатой фауны почвенных беспозвоночных.

**Заключение.** На основании анализа полученных нами данных можно предположить, что ведущим фактором в формировании сообществ почвенных беспозвоночных в исследованных пойменных экосистемах выступает локальная мозаика местообитаний. Почвенные беспозвоночные чувствительны к условиям микрестообитаний, поэтому занимают в каж-

дом биотопе свою пространственную нишу. Ассоциации геобионтных беспозвоночных могут служить хорошими индикаторами микроместообитаний и использоваться для индикации условий, направлений и степени воздействия тех или иных факторов на эти местообитания. Такой индикационный потенциал ассоциаций почвенных беспозвоночных позволяет использовать их в области охраны природы, прежде всего для оценки местообитаний с точки зрения их природной ценности. Кроме локального уровня, структура сообществ беспозвоночных изменяется в зависимости от пространственного градиента условий в пойме, и на основании их анализа можно проследить тенденции и предсказать направления изменения всех компонентов пойменных экосистем.

Автор выражает искреннюю благодарность М. Г. Шелест и Р. В. Новицкому (ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Республика Беларусь), оказавшим техническое содействие в сборе материала, А. О. Лукашуку (Березинский биосферный заповедник, д. Домжерицы, Лепельский р-н, Витебская обл., Республика Беларусь) за помощь в определении представителей полужесткокрылых (Hemiptera).

Исследования выполнены при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (гранты Б05К-006 и Б20МС-018).

#### Список цитируемых источников

1. *Evans, W. G.* Chemically mediated habitat recognition in shore insects (Coleoptera: Carabidae; Hemiptera: Saldidae) / *W. G. Evans* // *J. of Chemical Ecology*. — 1988. — Vol. 14, № 5. — P. 1441—1454.
2. Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) as Indicators of Hydrological Site Conditions in Floodplain / *M. Gerisch* [et al.] // *Grasslands. International Review of Hydrobiology*. — 2006. — Vol. 91, № 4. — P. 326—340.
3. Блакітны скарб Беларусі: рэкі, азёры, вадасховішчы, турыстыкі патэнцыял водных аб'ектаў : энцыклапедыя / рэдкал.: Г. П. Пашкоў [і інш.]. — Мінск : Беларус. энцыкл. ім. П. Броўкі, 2007. — 480 с.

#### References

1. *Evans W. G.* Chemically mediated habitat recognition in shore insects (Coleoptera: Carabidae; Hemiptera: Saldidae). *Journal of Chemical Ecology*, 1988, vol. 14, no. 5, pp. 1441—1454.
2. *Gerisch M., Schanowski A., Figura W., Gerken B., Dzioczek F. & Henle K.* Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) as Indicators of Hydrological Site Conditions in Floodplain Grasslands. *International Review of Hydrobiology*, 2006, vol. 91, no. 4, pp. 326—340.
3. *Blakitny skarb Belarusi: reki, azory, vadashovichcha, turystycki patentsyyal vodnykh ab'ektau: entsyklapedyya* [Blue treasure of Belarus. Rivers, lakes, reservoirs: tourist potential of water bodies: encyclopedia.]. Eds. G. P. Pashkow et al. Minsk, Belaruskaya Entsylapedyya, 2007, 480 p. (In Belarussian).

Soil invertebrates are very sensitive to the conditions of microhabitats, therefore, they occupy their own spatial niche in each biotope. The study has been carried out in the floodplain ecosystems in the valleys of the Shchara River and the Neman River. The taxonomic structure and population densities of soil invertebrates have been revealed in different types of forest ecosystems (black alder forests, pine forests, oak forests). More than 12 ground-beetle species and more than 40 rove-beetle species were identified up to the species level. The dominance structure of invertebrate communities has been analyzed. In all the studied ecosystems insects, mollusca, earthworms and myriapods dominate. Among insects beetles dominate. The high density of two staphylinid species, *Geostiba circellaris* (Gravenhorst, 1806) and *Atheta fungi* (Gravenhorst, 1806), has been found — from 4 to 58 ex. / sq.m.

On the basis of the obtained data it is possible to suppose that the leading factor in the forming of the soil invertebrate communities in the studied floodplain ecosystems is the local mosaic of habitats.

Associations of geobiont invertebrates can serve as reliable indicators of microhabitats and can be used to indicate conditions, directions, and the degree of influence of certain factors on these habitats.

Поступила в редакцию 27.08.2021.