

Нормативное регулирование включает системы сертификации «зеленых» зданий, оценивающие их экологическое воздействие на всех этапах жизненного цикла. Особое внимание уделяется экологически безопасным материалам, включая вторичное сырье и биоразлагаемые компоненты. «Чистые технологии» снижают выбросы парниковых газов и оптимизируют водо- и энергопотребление [6].

Обязательной мерой является оценка воздействия на окружающую среду для всех значимых проектов. Внедряются системы управления строительными отходами с переработкой и повторным использованием материалов.

Экономические и социальные механизмы предусматривают финансовое стимулирование участников, применяющих экологически ориентированные подходы [4]. Параллельно проводится экологическое просвещение населения и профессиональных сообществ для повышения экологической ответственности [1].

Среди конкретных мер — рациональное использование ресурсов: экономия воды, электроэнергии и полезных ископаемых на стройплощадках, а также восстановление экосистем через озеленение и восстановление экологического баланса в градостроительных проектах [2].

**Заключение.** Анализ показал, что задачи «зеленого» строительства закреплены в нормативных актах Республики Беларусь, но их реализация пока не полностью соответствует теории. Кодекс закрепил принцип сбалансированного учета экологических факторов и обязательность применения «наилучших доступных методов». Закон №399–3 установил обязательность экологической экспертизы, СЭО и ОВОС, а постановление № 458 и Декрет №7 подчеркнули ответственность хозяйствующих субъектов за охрану окружающей среды. ЭкоНиП 17.01.06-001-2017 конкретизировали экологические нормы в строительстве. Таким образом, интеграция экологических требований в градостроительство имеет прочную нормативную и научную основу, но требует улучшения механизмов стимулирования и контроля.

#### Список цитируемых источников

1. *Евсеевко, И. Д.* Экономическая целесообразность использования застройщиком технологии «зеленого» строительства / И. Д. Евсеевко // Вестник Академии знаний. – 2024. – № 1 (58). – С. 339–367.
2. Кодекс Республики Беларусь об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности : 17 июля 2023 г. № 289-3 : принят Палатой представителей 28 июня 2023 г. : одобр. Советом Респ. 30 июня 2023 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 28 июня 2024 г. № 15-3 // ЭТАЛОН : информ.- поисковая система (дата обращения: 19.09.2025).
3. О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду : Закон Респ. Беларусь от 18 июля 2016 г. № 399-3 в ред. от 17 июля 2023 г. № 296-3 // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения 19.09.2025).
4. О развитии предпринимательства : Декрет Президента Респ. Беларусь от 23 нояб. 2017 г. № 7 : в ред. от 7 марта 2024 г. № 358-3 : с изм. и доп. вступ. в силу с 23 июля 2024 г. // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 19.09.2025).
5. Об утверждении Положения о порядке организации и проведения общественных обсуждений проектов экологически значимых решений, отчетов об оценке воздействия на окружающую среду, экологических докладов по стратегической экологической оценке, учета принятых экологически значимых решений, участия в них юридических и физических лиц, в том числе индивидуальных предпринимателей: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 14 июня 2016 г. № 458 : в ред. от 12 дек. 2023 г. № 872 // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения 19.09.2025).
6. Об утверждении экологических норм и правил: постановление М-ва природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь от 29 дек. 2022 г. № 32-Т : в ред. от 30 дек. 2024 г. № 17-Т // ЭТАЛОН: информ.-поисковая система (дата обращения: 19.09.2025).

УДК 592/599

**М. А. Гордей**

*Государственное учреждение образования «Средняя школа № 18 г. Барановичи», Барановичи, Республика Беларусь*

### **ЭКОЛОГО-ФАУНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАЗЕМНЫХ НАСТОЯЩИХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (HEMIPTERA: HETEROPTERA) ОКРЕСНОСТЕЙ Г. БАРАНОВИЧИ**

**Введение.** Полужесткокрылые, или клопы — крупный отряд насекомых с сосущим типом питания, преимущественно растительноядных, реже хищников или со смешанным типом питания, а также паразитов теплокровных животных. В связи с широкими адаптивными способностями, выработанными в ходе длительной эволюции, они распространились во все природные зоны земного шара, за исключением полярных пустынь. Многие виды клопов представляют большую опасность как вредители зерновых, овощных, плодово-ягодных и технических культур [1, с.10-12].

На земном шаре насчитывается более одного миллиона видов насекомых. Но считать, что все они учтены, ошибочно. Ежегодно исследователи открывают десятки новых видов [2, с.8].

В целом мировая фауна полужесткокрылых насчитывает около 45000 видов из 50 семейств [3, с.4].

**Основная часть.** В ходе проведенных исследований было изучено 902 экземпляра клопов, относящихся к 2 инфраотрядам, 12 семействам, 53 родам и 65 видам.

Наибольшим видовым разнообразием представлены семейства Miridae (24 вида из 18 родов), Pentatomidae (12 видов из 11 родов), Lygaeidae (8 видов из 8 родов). На долю этих семейств приходится 67,7 % всех изученных видов.

Впервые для Барановичского района приводится 14 видов клопов: *Bathysolen nubilus* (Fallén, 1807), *Ceraleptus gracilicornis* (Herrich-Schäffer, 1835), *Syromastus rhombeus* (L., 1767), *Ulmicola spinipes* (Fallén, 1807), *Trapezonotus dispar* (Stal, 1872), *Pentatoma rufipes* (L., 1758), *Piezodorus lituratus* (Fabricius, 1794), *Coptosoma scutellatum* (Geoffroy, 1785), *Adelphocoris seticornis* (Fabricius, 1775), *Globiceps flavomaculatus* (Fabricius, 1794), *Heterocordylus leptocerus* (Kirschbaum, 1856), *Lygus punctatus* (Zetterstedt, 1838), *Polymerus brevicornis* (Reuter, 1879), *Himacerus mirmicoides* (O. Costa, 1834).

Все виды клопов являются обычными для Республики Беларусь. Среди них нет инвазивных видов и видов, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь. Можно лишь отметить, что *Ceraleptus gracilicornis* (Herrich-Schäffer, 1835) и *Polymerus brevicornis* (Reuter, 1879) впервые на территории РБ были отмечены в 2022 году [4, с. 48-60].

В последние годы для многих стран большой проблемой стало появление большого числа представителей семейства Scutelleridae. По результатам работы можно сказать, что в окрестностях г. Барановичи особи данного семейства встречаются крайне редко (0,9% от объема выборки) и пока не представляют большой угрозы.

В ходе проведенного анализа всех изученных насекомых по долготной протяженности можно разделить на 4 основных типа ареала: голарктический Палеарктика и Неарктика), транспалеарктический (Палеарктика и Северная Африка до Сахары), европейско-сибирский (Западная и Центральная Палеарктика до о. Байкал) и западно-палеарктический (Западная Палеарктика до Уральских гор) (Приложение 1).

Наиболее крупную группу образуют транспалеарктические виды (26 видов). Их доля составляет 40%.

**Заключение.** По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. Состав комплекса настоящих полужесткокрылых в окрестностях г. Барановичи представлен 12 семействами, 53 родами и 65 видами. Ядро гетероптерофауны как по числу видов, так и по числу экземпляров составляют представители семейств Miridae (37%; 47,8%), Pentatomidae (18,6%; 17,7%) и Lygaeidae (12%; 8,8%).

2. Анализ доминирования видов в сообществах показал, что супердоминантом среди изученных видов клопов является *Stenodema laevigata* (12,5%); доминантами являются *Nysius thymi*, *Aelia acuminata*, *Pyrrhocoris apterus*, *Stictopleurus punctatonevrosus*, *Adelphocoris lineolatus*, *Lygus rugulipennis*, индекс доминирования которых составляет от 5,5-7,5%.

3. Фауна клопов в своем большинстве представлена хортобионтными (52,3%) мезофильными (83%) видами. По типу питания лидируют фитофаги (80%), по происхождению – транспалеарктические виды (40%). Зимующая стадия полужесткокрылых по большей части (63%) представлена имаго; а по числу поколений в год преобладают моновольтинные виды (80%).

4. В гетероптерофауне окрестностей г. Барановичи можно выделить 3 кластера: 1 кластер – смешанный лес, 2 кластер – суходольный луг, 3 кластер – агроценоз и пойменный луг.

#### Список цитируемых источников

1. Винокуров, Н. Н., Канокова, Е. В. Полужесткокрылые насекомые Сибири / Н.Н.Винокуров, Е.В.Канокова. — Новосибирск: Наука, 1995. — 238с.
2. Старков, В. А. Энтомофауна Южного Приуралья : учебное пособие / В.А.Старков. – Орск : Издательство ОГТИ, 2010 – 117 с.
3. Aukema, B. Catalogue of Heteroptera of the Palaearctic region. Supplement. Vol.6 /B.Aukema, C.Rieger, W/Rabitsch // The Netherlands Entomological Society. – Amsterdam, 2013. – 629 p.
4. Островский, А. М. Новые находки настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) с юга Беларуси / А. М. Островский, А. О. Лукашук // Вестник БарГУ. Сер. Биологические науки (Общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия). – 2022. – Вып. 11. – С. 48–60.

УДК 556.18

А. А. Иванова, И. В. Хорохина, А. В. Козачек

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тамбовский государственный технический университет» Тамбов, Российская Федерация

## УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ, СОЗДАНИЕ БИОФИЛЬТРОВ И СИСТЕМ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

**Введение.** В статье рассматриваются современные методы управления водными ресурсами, включающие сбор и использование дождевой воды, внедрение биофильтров и развитие эффективных систем очистки сточных вод. Анализируются преимущества комплексного подхода к сохранению и рациональному использованию водных ресурсов в условиях роста антропогенной нагрузки и изменения климата.

Рост населения, урбанизация и промышленное развитие приводят к увеличению потребления воды и загрязнению природных водоёмов. Это актуализирует внедрение инновационных решений для устойчивого управления водными ресурсами, включая альтернативные источники воды и экологически безопасные технологии очистки.

**Основная часть.** В данной работе проведено исследование о комплексном применении технологий, которые способствуют эффективному управлению водными ресурсами.