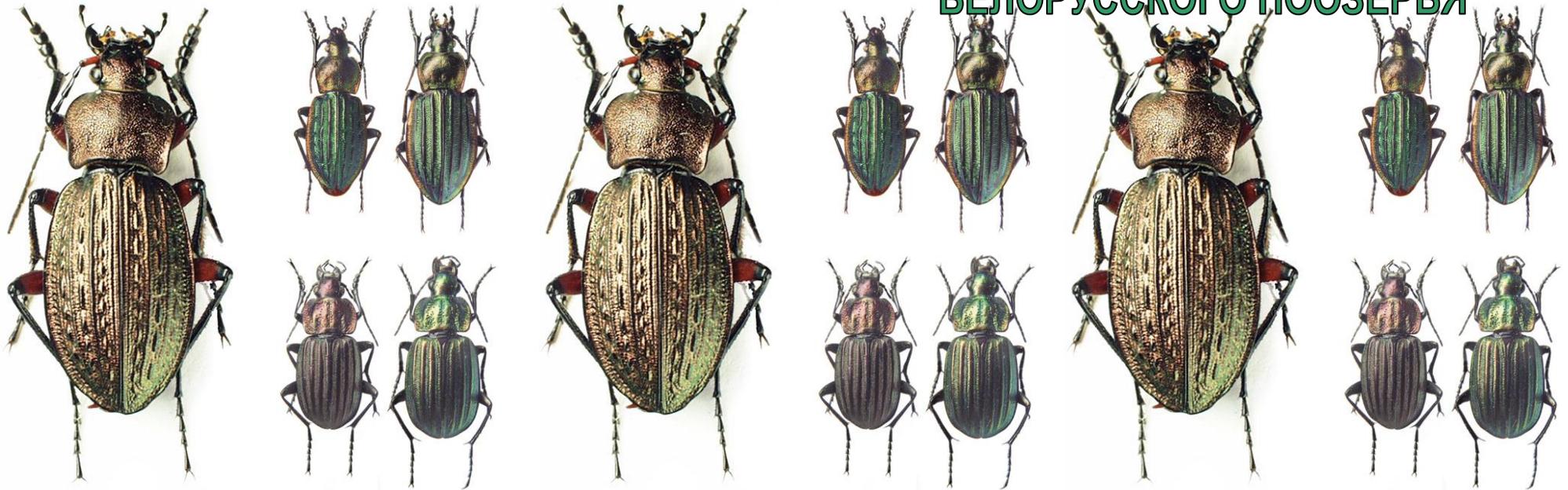


И.А. Солодовников

СТРУКТУРА
И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ
(COLEOPTERA, CARABIDAE)
БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ



Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра зоологии

И.А. Солодовников

**ЖУЖЕЛИЦЫ
(COLEOPTERA, CARABIDAE)
БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

**С КАТАЛОГОМ ВИДОВ ЖУЖЕЛИЦ БЕЛАРУСИ
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ**

Монография

*Витебск
УО «ВГУ им. П.М. Машерова»
2008*

УДК 595.762.12(476.5)
ББК 28.691.892.41
С60

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова». Протокол № 2 от 19.12.2007 г.

Одобрено советом по научно-исследовательской работе учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 8 от 14.10.2008 г.

Автор: доцент кафедры зоологии УО «ВГУ им. П.М. Машерова», кандидат биологических наук **И.А. Солодовников**

Р е ц е н з е н т ы:

профессор кафедры зоологии БГУ, лауреат Государственной премии БССР, доктор биологических наук *И.К. Лопатин*; главный научный сотрудник Института зоологии НАН Беларуси, доктор биологических наук, профессор *Э.И. Хотько*

Солодовников, И.А.

С60 Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья. С каталогом видов жужелиц Беларуси и сопредельных государств : монография / И.А. Солодовников. – Витебск : УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2008. – 325 с.: ил.
ISBN 978-985-425-899-7.

В монографии подводится итог 17-летних исследований сообществ жужелиц Белорусского Поозерья. В результате обнаружено 295 видов жужелиц. Выявлена зоогеографическая структура фауны жужелиц. Проведена реконструкция возможных путей формирования фауны после Валдайского оледенения. Впервые проведен комплексный анализ биотопического распределения жужелиц в основных типах биоценозов и выделены для них виды-индикаторы. Изучены особенности сукцессионных процессов на известковых выработках и отмечены группы видов-индикаторов для каждой стадии сукцессии. Впервые составлены карты регистраций всех достоверных находок жужелиц в регионе. Предложены уточнения по зоогеографическому районированию территории Белорусского Поозерья. Приведен каталог жужелиц Беларуси и сопредельных государств, включающий 599 видов с учетом представителей семейств Rhysodidae (2 вида) и Trachypachidae (1 вид). Адресуется научным работникам, преподавателям вузов и школ, аспирантам, студентам и всем интересующимся современными проблемами энтомологии, зоогеографии, экологии Беларуси и западной части лесной зоны Русской равнины.

УДК 595.762.12(476.5)
ББК 28.691.892.41

ISBN 978-985-425-899-7

© Солодовников И.А., 2008
© УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2008

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. МЕСТО И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	9
1.1. Физико-географическая характеристика Белорусского Поозерья	9
1.2. Материал и методы исследований	10
ГЛАВА 2. ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЖУЖЕЛИЦ	16
2.1. Состояние изученности видового состава жуужелиц в Белорусском Поозерье	16
2.2. Аннотированный список видов жуужелиц Белорусского Поозерья	18
ГЛАВА 3. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ И ИСТОРИЯ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ	29
3.1. Зоогеографический состав и его анализ	29
3.2. История формирования сообществ жуужелиц Белорусского Поозерья	33
ГЛАВА 4. НАСЕЛЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ ЕСТЕСТВЕННЫХ БИОЦЕНОЗОВ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ	39
4.1. Видовой состав и население жуужелиц лесов	39
4.1.1. Жуужелицы сосновых лесов	40
4.1.1.1. Видовой состав и структура доминирования	40
4.1.1.2. Спектры жизненных форм и биотопической приуроченности жуужелиц	45
4.1.1.3. Сезонно-временные изменения видового состава и численности карабидокомплексов в сосновых лесах..	46
4.1.2. Жуужелицы еловых лесов	50
4.1.3. Жуужелицы мелколиственных лесов	57
4.1.3.1. Видовой состав и структура доминирования	57
4.1.3.2. Спектры жизненных форм и биотопической приуроченности жуужелиц	61
4.1.4. Жуужелицы широколиственных лесов	62
4.1.4.1. Видовой состав и структура доминирования	63
4.1.4.2. Динамика активности жуужелиц	69
4.1.4.3. Спектры жизненных форм и биотопической приуроченности жуужелиц	71
4.1.5. Дендрофильные виды жуужелиц	71
4.1.6. Общая характеристика жуужелиц, населяющих леса	72
4.2. Видовой состав и население жуужелиц болот	73
4.2.1. Видовой состав и структура доминирования	75
4.2.2. Спектры жизненных форм и биотопической приуроченности жуужелиц	82
4.3. Население жуужелиц, обитающих по берегам водных объектов	83

4.3.1. Жужелицы берегов водотоков	84
4.3.1.1. Видовой состав жужелиц, выявленный в долине <i>р. Западная Двина</i>	89
4.3.1.2. Сообщества жужелиц береговых биоценозов ма- лых рек	93
4.3.2. Жужелицы берегов озер, прудов и временных водое- мов	95
4.3.3. Общая характеристика жужелиц, населяющих берега водных объектов	99
4.4. Видовой состав и население жужелиц, населяющих луга	100
4.4.1. Жужелицы, населяющие суходольные луга	101
4.4.2. Жужелицы, населяющие низинные и пойменные луга..	105
4.5. Особенности населения жужелиц в естественных биоцено- зах Белорусского Поозерья	107
ГЛАВА 5. НАСЕЛЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ УРБОЦЕНОЗОВ БЕЛОРУС- СКОГО ПООЗЕРЬЯ	110
5.1. Жужелицы приусадебных участков	110
5.1.1. Видовой состав и структура доминирования жужелиц	111
5.1.2. Динамика активности жужелиц	114
5.1.3. Спектр жизненных форм и биотопической приуро- ченности жужелиц	114
5.2. Жужелицы земель отчуждения городских автомагистралей	116
5.2.1. Видовой состав и структура доминирования	116
5.2.2. Спектры типов ареалов, жизненных форм, биотопиче- ской приуроченности и гигропреферендумов	124
5.2.3. Динамика активности жужелиц	128
5.3. Жужелицы на склонах железных дорог	132
5.3.1. Видовой состав и структура доминирования	132
5.3.2. Спектры типов ареалов, жизненных форм, биотопиче- ской приуроченности и гигропреферендумов	136
5.3.3. Динамика активности жужелиц	138
5.4. Жужелицы пирогенных сообществ	140
5.4.1. Видовой состав и структура доминирования	141
5.4.2. Спектры типов ареалов, жизненных форм, биотопиче- ской приуроченности и гигропреферендумов	144
5.4.3. Динамика активности жужелиц	145
5.5. Жужелицы на берегах водотоков	146
5.5.1. Видовой состав и структура доминирования	146
5.5.2. Спектры типов ареалов, жизненных форм, биотопиче- ской приуроченности и гигропреферендумов	157
5.5.3. Динамика активности жужелиц	161
5.6. Заключительные замечания о населении жужелиц в ур- боценозах Белорусского Поозерья	166
ГЛАВА 6. ВЛИЯНИЕ СУКЦЕССИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ КАРАБИДОКОМПЛЕКСОВ НА ИЗ-	169

ВЕСТКОВЫХ ВЫРАБОТКАХ	
6.1. Видовой состав и структура доминирования	171
6.2. Динамика активности жужелиц при эндогенной и восстановительной сукцессиях	184
6.3. Анализ спектров жизненных форм и биотонической приуроченности жужелиц	189
6.4. Заключительные замечания о населении жужелиц на известковых выработках в Белорусском Поозерье	192
ГЛАВА 7. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ	195
ВЫВОДЫ	199
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	203
ПРИЛОЖЕНИЯ	229
П. 1. Характеристика изученных биоценозов	229
П. 2. Карты регистраций находок жужелиц	245
П. 3. Каталог плотоядных жуков Adepnaga: Trachypachidae Thomson, 1857, Rhysodidae Laporte de Castelnau, 1840 и Carabidae Latreille, 1802 (Insecta: Coleoptera) Республики Беларусь и сопредельных государств с включением фауны Фенноскандии	273
SUMMARY	325

ВВЕДЕНИЕ

Конвенция о биологическом разнообразии, принятая на конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992) и ратифицированная Верховным Советом Республики Беларусь 11 июня 1993 года, направлена на сохранение биоразнообразия в планетарном масштабе через координацию и реализацию национальных стратегий, призванных обеспечить эффективное управление, охрану и устойчивое использование биоразнообразия, открытый взаимовыгодный обмен биологическими ресурсами и биотехнологиями. Сохранение биоразнообразия – важнейшего компонента естественной среды обитания человечества – объявлено одним из высших его приоритетов (Конвенция..., 1992, Дорофеев, 1996).

Северный (озерный) природный регион Беларуси по составу и современному состоянию биоразнообразия специфичен и уникален, что определяет его исключительное значение для решения важнейших народно-хозяйственных задач, улучшения экологической ситуации. В то же время растущий пресс хозяйственной деятельности, вовлечение в использование все большего числа биологических видов и все больших объемов ресурсов, изменение условий жизни растений и животных обусловили общую тенденцию снижения биоразнообразия и его структурно-пространственную динамику.

В этой связи первоочередной задачей является изучение закономерностей и механизмов динамики биоразнообразия Поозерья с учетом его природно-ландшафтного районирования и степени антропогенной трансформации природных комплексов, экологии наиболее важных с биоценотической и хозяйственной точек зрения групп организмов, видов и их сообществ, а также наиболее уязвимых, редких и исчезающих видов. Эти исследования будут иметь практическое значение для разработки эффективных мероприятий по экологической оптимизации производственной деятельности, а также измененных ею ландшафтов, и станут теоретической базой для дальнейшего совершенствования мер по сохранению биоразнообразия (Дорофеев, 1996).

Внимание исследователей жужелицы привлекают благодаря своему видовому разнообразию, многочисленности, практическому и в значительной мере эстетическому значению. В Белорусском Поозерье как и в Республике Беларусь изучение жужелиц ведется вот уже около 90 лет, но максимум публикаций приходится на последние 15–20 лет.

К настоящему времени по Белорусскому Поозерью нет полных списков видов, а имеющаяся по ним информация разрознена в различных литературных источниках. Не проводились специальные исследования по структуре населения жужелиц и ее изменениям при эндогенной и восстановительной сукцессии, динамике активности и истории формирования фауны жужелиц в Белорусском Поозерье. Поэтому в

настоящий момент стало актуальным подведение итогов изучения современного состояния населения жужелиц Белорусского Поозерья.

Знание фауны региона – необходимый биологический фундамент для организации правильной эксплуатации природных ресурсов и решения проблем охраны природы. В настоящее время, когда общие данные об ареалах и общее представление об уровнях численности многих видов животных, в том числе и насекомых, уже имеются, встают новые задачи – конкретизация знаний о кружеве ареалов, численности и особенностях отдельных популяций. Этот современный этап фаунистических исследований получил название «инвентаризация фауны». Подобные исследования особенно важны сейчас, когда очень интенсивно идет процесс изменения ландшафтов человеком, в результате чего многие виды исчезают или уменьшаются в количестве, меняют образ жизни, а некоторые получают преимущественные условия для развития.

Современное состояние животного мира региона, таким образом, становится отправной точкой для дальнейшего изучения антропогенных воздействий на фауну. Существенной особенностью современного этапа изучения фауны является и то, что в настоящее время возможно проведение подробного исследования во всех относительно небольших регионах масштаба области (Окулова, 1992).

В качестве объекта исследований избраны представители семейства жужелиц (Carabidae). Почти все виды жужелиц так или иначе связаны с почвой, весьма чувствительны к условиям аэрации и увлажнения, солевого режима, проявляют высокую избирательность к условиям среды. Их многочисленность и значимость в биоценозах позволяет считать представителей семейства жужелиц одной из модельных групп почвенной мезофауны (Гиляров, 1949, 1965; Захаров и др., 1985; Хотько, 1993).

Традиционно жужелицы являются объектами зоогеографических исследований (Александрович, 1996; Крыжановский, 1983, 2002; Яблоков-Хнзорян, 1976 и др.). Изучение ареалов видов, процессов их формирования и динамики является основой для прогнозирования изменений в фаунистических комплексах, для составления схем рационального использования ресурсов.

Целью наших исследований был всесторонний анализ современного состояния населения жужелиц в Белорусском Поозерье. Из этого вытекают логически следующие задачи: 1. Провести инвентаризацию видового состава жужелиц данного региона. 2. Сделать зоогеографический анализ состава фауны. 3. Проанализировать историю формирования современной фауны Поозерья после Валдайского оледенения. 4. Изучить населения жужелиц в основных типах естественных биоценозов. 5. Рассмотреть сообщества жужелиц в нарушенных биоценозах и урбоценозах. 6. Установить влияние сукцессионных процессов на

формирование сообществ жужелиц на примере известковых выработок в Поозерье. 7. Дать общую характеристику карабидокомплексов Белорусского Поозерья.

Материал собран и обработан с применением общепринятых методов сбора и статистической обработки. В монографии впервые в условиях Поозерья показано распределение жужелиц в естественных и нарушенных биоценозах. Проведен эколого-фаунистический анализ распределения жужелиц в основных типах биоценозов. Подробно проанализированы особенности сукцессионных процессов на известковых выработках и выделены группы видов-индикаторов для каждой из стадий сукцессии. Проведена инвентаризация видового состава и дан зоогеографический анализ жужелиц Белорусского Поозерья. Обнаружено 295 видов. Предложена гипотетическая схема формирования современной фауны жужелиц Белорусского Поозерья с момента Валдайского оледенения (Поозерское время) до настоящего времени. Показаны причины проникновения и исчезновения многих видов. Составлены карты регистраций всех достоверных находок жужелиц в регионе. Создана компьютерная база данных, которая включает информацию о частоте встречаемости, биотопическом распределении, экологических требованиях, типе ареала, практическом значении жужелиц Поозерья для быстрого получения необходимой информации с возможностью ее дальнейшей обработки.

Результаты исследований видового состава, особенностей населения жужелиц, динамики их активности, а также истории формирования фауны могут быть использованы для разработки мероприятий по рациональному природопользованию, для оценки состояния экосистем Белорусского Поозерья. Материалы монографии используются для экологического воспитания школьников, а также при проведении занятий в кружке энтомологии при Витебском областном экологическом центре учащихся.

ГЛАВА 1. МЕСТО И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. Физико-географическая характеристика Белорусского Поозерья

Белорусское Поозерье объединяет 17 геоморфологических районов. Она отличается широким распространением ледниково-озерных низин и равнин, озерных котловин и краевого ледникового рельефа поозерского возраста. Поверхность региона имеет котловинообразную форму, причем повышенные края созданы краевыми ледниковыми грядами и возвышенностями поозерского оледенения. Южная граница области, в целом, совпадает с предельной границей распространения последнего ледникового покрова (Матвеев и др., 1988; Якушко, 1971).

Абсолютные высоты в центральной части Белорусского Поозерья варьируют в интервале 120–160 м; по долинам рек этот интервал составляет 100–125 м. Несколько более возвышенной является восточная часть, где преобладают высоты более 150 м и только небольшие участки вдоль рек Западная Двина и Лучеса приурочены к высотам 125–150 м. Краевые гряды и возвышенности, как правило, достигают 200–260 м над уровнем моря, а на Витебской возвышенности – почти 300 м (Матвеев и др., 1988). В рельефе Белорусского Поозерья неоднократно повторяются основные черты ледникового комплекса, а именно – его языковые, конечно-моренные и зандровые фазы.

По климату Белорусское Поозерье отличается от остальных природных областей Беларуси довольно низкими температурами в течение года. Средняя температура июля здесь не поднимается выше 18°C, а января – часто опускается ниже – 8°C. Вегетационный период (со среднесуточной температурой выше 5°C) здесь наиболее короткий. В западной части он составляет около 190 дней, в то же время на Витебской и Невельско-Городокской возвышенностях он укорачивается до 175 дней. Характерной чертой является зависимость температур воздуха от рельефа. На возвышенностях они часто бывают более низкими, чем в низинах на 2–3°C, особенно в летнее время.

Именно здесь зарегистрированы наиболее низкие температуры по республике зимнего периода (до – 44°C). Также характерно и неравномерное выпадение осадков: 650–700 мм/год на возвышенностях, а в низинах выпадает на 50–80 мм/год меньше.

Речная сеть Белорусского Поозерья отличается озерностью, которая в отдельных районах составляет 9–10% от водосборной площади. Общее количество озер в Белорусском Поозерье превышает 3000, из которых более 200 имеют площадь свыше 100 га, а более 40 – от 6 до 8 тыс. га. Ледниковые озера Поозерья имеют зональные отличия от озер остальной части Беларуси и, в особенности, от Полесья, по генезису, растительности и месту в природных комплексах (Гельтман, 1982). Крупные реки имеют глубокие долины с системой террас, а небольшие реки, которые начинаются из озер или болот, отличаются слабой выраженностью своих продольных и поперечных профилей. Пойма реки Западная Двина в пределах Суражской равнины узкая, имеет ширину до 60 м. Различают два ее уровня: низкий (1,5–2 м) и высокой (4–5 м). На Полоцкой низине пойма Западной Двины также узкая с двумя уровнями. Нижняя

пойма (2,5–3,5 м) имеет ширину 5–10 м, верхняя (5–5,5 м) – 15–20 м. Только на отдельных участках пойма расширяется до 300–500 м (изредка до 3 км). На всем протяжении пойменная терраса является эрозийной и эрозионно-аккумулятивной (Матвеев и др., 1988).

В соответствии с разнообразием рельефа, почвы в Поозерье отличаются частой сменой различных видов. В целом, можно выделить доминирование дерново-подзолистых средне- и мощноподзоленных суглинистых почв на моренных возвышенностях и озерно-ледниковых низинах (например, на Дисненской низине). На севере Витебской возвышенности распространены дерново-подзолистые мощно- и среднеподзоленные пылевато-суглинистые почвы. Слабоподзоленные, нередко оглеенные почвы имеют значительное распространение в низинах. Дерново-болотные и торфяные почвы рассеяны отдельными пятнами и очень часто приурочены к древним озерным котловинам, а также к межгрядовым понижениям и долинам рек (Дзяменцьёў и др., 1959).

Структура растительного покрова более полно отражает особенности и инверсии климатического режима, чем непосредственная его характеристика (Гельтман, 1982). Территория Беларуси являет собой арену наиболее активного взаимопроникновения неморальной и бореальной растительности. Во время голоценовых миграций бореальные и неморальные леса не только теснили, но и взаимно обогащали друг друга. Почти все леса республики к настоящему времени неоднократно вырубались, и поэтому считаются вторичными (Агаханиянц, 1986).

Северная Беларусь, в целом, довольно лесиста, однако на Витебской, Лукомольской возвышенностях, Сенненской, Браславских, Свеняцких грядах леса занимают всего 15–25% территории, что недостаточно для предотвращения развития эрозийных процессов. Многие озера Белорусского Поозерья окаймлены холмами и грядами, лишенными лесной защиты. В результате беспрепятственного стока они подвергаются загрязнению и эвтрофикации. Суражская и Полоцкая озерно-ледниковые низины характеризуются широким распространением заболоченных песчаных и супесчаных почв. Почти сплошные леса покрывают бассейны правых притоков Западной Двины, Дриссы, Полоты, Сосницы. Менее лесист бассейн Дисны. На Верхнеберезинской низине леса занимают свыше 40, а вместе с болотами около 80% территории. На Верхневилейской низине на западе и в низине Лучесы на востоке лесистость достигает 60–70% (Гельтман, 1982, Юркевич и др., 1979). Среди лесных массивов дубово-темнохвойной подзоны, сосновые боры по площади занимают первое место (33–75%) от общей площади лесов. Еловые массивы занимают второе место в Белорусском Поозерье (10,1–21,9%), что в полтора раза превышает общие запасы ели в остальных районах Беларуси. Березобородавчатые леса занимают от 13,0 до 20,3% (Гельтман, 1982; Юркевич и др., 1979).

1.2. Материал и методы исследований

Материал собирали с применением как общепринятых методов сбора почвенных жесткокрылых (Грюнталь, 1981; Крыжановский, 1983; Яблоков-Хнзорян, 1989; Якобсон, 1905; Berghe, 1992), так и специфичных методик.

Многочисленные ручные сборы проведены при переворачивании камней, кусков дерева и других укрытий, которые служат местами убежищ мно-

гочисленным видам жужелиц; просеиванием подстилки в лесах и различных наносов по берегам водоемов через геологические сита; вытаптыванием на заболоченных местах; кошением по травостой и отряхиванием ветвей кустарников, а также ловлей на свет («белый» и УФЛ). Схема светоловушки с изменениями представлена на рис. 1.1. Обитателей литорали собирали преимущественно ручным способом, используя методы «выплескивания» и «вытаптывания».

При исследовании карабидокомплексов обычными методами дендрофильные виды практически не учитываются (Scoury, Rebl, 1984, Trautner, 1984). Большинство экземпляров дендрофильных видов жужелиц (*Dromius*, *Lebia*) было отловлено в зимнее время в коре у основания живых деревьев (Солодовников, 1997 а), так как в теплое время года практически очень сложно учитывать этот комплекс видов без применения специфичных методик для сборов активных дендрофилов. При их сборе обследовалось примерно одинаковое количество деревьев разных видов.

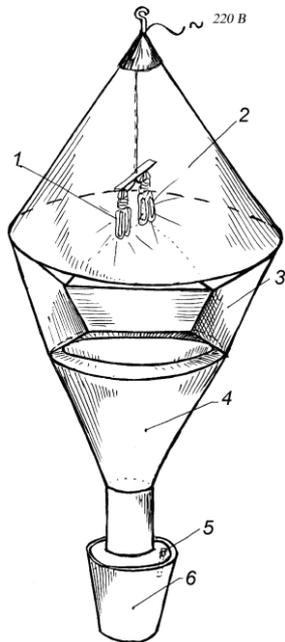


Рис. 1.1. Схема строения светоловушки:

- 1 – Экономные люминесцентные лампы дневного света (22–36 Вт), спектр 4200 К.
- 2 – Верхний конус, изготовлен из армированного целлофана.
- 3 – Направляющие, изготовлены из парашютного шелка.
- 4 – Нижний конус, изготовлен из парашютного шелка, связан с приемником насекомых полиэтиленовым плотным цилиндром.
- 5 – Усыпляющее вещество (этилацетат).
- 6 – Приемник насекомых (5–7-литровое пластмассовое ведро с фильтровальной бумагой по всему объему).

При экологических исследованиях для количественного учета было применено два метода: метод почвенных раскопок и почвенных ловушек. Метод почвенных раскопок (Гиляров и др., 1974) позволяет получить представление о видовом составе, доминантах, численности жужелиц и широко используется почвенными зоологами (Гиляров, Шарова, 1965). Метод ловушек по сравнению с раскопками обладает рядом преимуществ. Ловушками можно учитывать численность жужелиц, используя метод мечения (Drift, 1951) и метод исчерпывания (Кудрин, 1971). Этот метод позволяет выяснить суточную и сезонную динамику активности, направления миграций (Касандрова, 1970), встречаемость и биомассу (Szysko et al., 1978) и ряд других показателей. С помощью почвенных ловушек можно за небольшой промежуток времени выловить чрезвычайно большое количество насекомых, причем попадаемость в них не зависит от индивидуальных особенностей сборщиков. Ловушки могут функционировать в течение всего вегетационного сезона. Данные особенности выдвигают этот метод на первое место в учетах насекомых (Титова, 1974).

В наших исследованиях использовали пластмассовые ловушки (Basedov et al., 1976), что связано с высокой практичностью их использования, хотя их уловистость ниже для мелких видов жужелиц, способных выбираться из них (Грюнталь, 1981). В качестве фиксирующей жидкости применяли 4% раствор формалина; разбавление его до более низких концентраций во время дождей не ухудшает его фиксирующих свойств (Грюнталь, 1978, 1981) и 9% раствор уксусной кислоты. Известно, что ловушки с фиксатором могут искажать картину динамической плотности жужелиц (Карпова, Маталин, 1992). Но, в связи со сложностями, возникающими при проверке ловушек (их количество и удаленность), а также учитывая возможности сравнительного анализа полученного материала с другими литературными источниками, мы применяли раствор формалина. Ловушки, в количестве по 10–25 штук в каждом биоценозе, вкапывали в линию с интервалом в 10 метров друг от друга.

Значительная часть материалов была собрана в ловчие ямы (Cavto, 1956; Scuhavy, 1956; Niemela et al., 1990), которые дают возможность изучить продолжительность жизни, суточную активность, способность к передвижению, количественное обилие и другие зооценотические характеристики.

При изучении зооценотических характеристик карабидокомплексов эндогенной и восстановительной сукцессий на доломитовом карьере и отвалах вскрышных пород материал собирали с использованием ловушек Барбера с 4% раствором формалина. Для исследований был выбран доломитовый карьер ОАО «Доломит», расположенный в 12 км к северо-востоку от г. Витебска. Выбор обосновывался, прежде всего, тем, что в нем ведутся крупномасштабные земляные работы и довольно продолжительное время, проводится комплекс геологической рекультивации, небольшой удаленностью от г. Витебска, а главное – это единственный доломитовый карьер в Республике Беларусь в местах выхода на поверхность доломитов, что, в целом, сказывается на уникальности этого места. В каждой линии ставилось по 10 ловушек, и проводились проверки один раз в декаду с 17 мая по 13 сентября в 1994 году, с 6 мая по 11 сентября в 1995 году, с 15 мая по 17 сентября в 1996 году и с 10 мая по 15 августа 1997 года. Расположение линий показано на карте-схеме (рис. приложения 1). Всего собрано на карьере более 25 тыс. экз. жесткокрылых, из которых 13374 экз. представлено жужелицами и обработано 27448 ловушко-суток.

При изучении сообществ жужелиц на приусадебных участках проверяли ловушки раз в декаду с мая по сентябрь 1998–2000 гг. Всего собрано 9588 экз. жесткокрылых, из которых 6312 жужелицы 78 видов и обработано 6835 ловушко-суток.

При рассмотрении влияния весенних палов на жужелиц проверяли ловушки раз в декаду со второй декады мая по вторую декаду сентября 2001–2002 гг. Всего обработано 9302 ловушко-суток и собрано 4251 экз. жужелиц 65 видов. Было исследовано 4 биоценоза: 1 – пал на мезофильном лугу, примыкающем к железной дороге (до линии ловушек 70 м) 2002 г.; 2 – пал на суходольном лугу на склоне р. Витьба в черте г. Витебска, 2002 г.; 3 – мезофильный луг (контроль 1) с умеренной степенью антропогенной нагрузки (выпас коз), 2002 г.; 4 – ксерофильный злаковый луг (контроль 2) 2001–2002 гг. При изучении карабидокомплексов полос отчуждения вдоль автострад проверяли ловушки раз в декаду со второй декады мая по первую де-

каду сентября 2002 г. и с первой декады мая по третью декаду сентября 2003 г. Всего обработано 15062 ловушко-суток и собрано 6333 экз. жужелиц 69 видов. При изучении жужелиц, обитающих на склонах железных дорог, проверяли ловушки раз в декаду с первой декады мая по вторую декаду октября 2003 г. Всего обработано 4777 ловушко-суток и собрано 2152 экз. жужелиц 70 видов.

При изучении сообществ жужелиц берегов водоемов в городской черте г. Витебска материал в 2001–2004 гг. собирался с использованием ловушек Барбера с 9% раствором уксусной кислоты. Проверяли ловушки раз в декаду с мая по октябрь 2001–2004 гг. Всего собрано более 12 тыс. экз. жесткокрылых, из которых 8076 экз. жужелиц 114 видов и обработано 17849 ловушко-суток.

Собранный живой материал фиксировали в 70%-ом спирте или усыпляли этилацетатом. Ловушки разбирались в стационарных условиях, собранный материал фиксировался в 70% спирте или раскладывался на ватные слои. Расправление и препарирование жужелиц проводили в стационарных условиях. Материал определялся с помощью бинокулярного микроскопа МБС-9 с диапазоном увеличений от 8,4 до 98, с использованием отечественной и зарубежной литературы (Верещагина, 1984; Грюнталь, 1984, а,б; Комаров, 1991; Крыжановский, 1965, 1970, 1983; Федоренко, 1993; Хотько, 1978; Fedorenko, 1996; Freude, 1976; Lindroth, 1949, 1985, 1986; Müller-Motzfeld, Hartmann, 1985 и др.). Данные таксономической обработки заносили в лабораторный журнал.

Регулярные отловы жужелиц ловушками проводили в 1988–2007 гг. во всех основных типах естественных сообществ и урбозенозах на территории Белорусского Поозерья. Всего исследовано 24 лесных, 24 прибрежных, 6 луговых, 8 болотных биоценозов и 16 нарушенных горными работами и 11 рекреационных биоценозов в г. Витебске.

Исследования проводили в разных типах сосняков: сосняке лишайниковом (*Pineta cladiosum*), вересковом (*P. callunosum*), мшистом (*P. pleurosiosum*), ландышевом (*P. convallariosum*), черничном (*P. myrtillosum*), багульниковом (*P. ledosum*), елово-мшистом (*Piceeto-Pinetum pleurosiosum*) и березово-мшисто-лишайниковом (*Betuleto-Pinetum pleurosioso-cladiosum*); ельниках: ельнике майниковом (*Piceetum majanthemiosum*), зеленомошных (*P. pleurosiosum*) и кисличных (*P. oxalidosum*): кислично-мертвопокровном, лещиново-кисличном и мшисто-кисличном (нарушенном) в возрасте 10 и 70 лет; мелколиственных лесах: в березовых лесах (березняк сосново-мшистый – *Betuletum pineto-pleuroziosum*, березняк лещиново-снытевый – *B. coryleto-aegopodinosum*, березняк черничный – *B. myrtillosum*), в осиновых лесах (осинник снытевый – *Tremuletum aegopodinosum*, осинник елово-черничный – *T. piceeto-myrtillosum*), в сероольшаниках (сероольшаник разнотравно-крапивный – *Incano-Alnetum graminosocariosum*, сероольшаник пролесниково-крапивный – *I.-A. mercurialoso-cariosum*), в черноольшаниках (черноольшаник кочедыжниковый – *Glutioso-Alnetum anthyriosum*, черноольшаник зеленчуково-снытевый – *G.-A. galeobdolonosoaegopodinosum*); широколиственных лесах: в дубравах (дубрава пойменная – *Quercinetum alneto-fluvialis*, дубрава снытевая – *Q. aegopodinosum*, в кленнике липово-снытевом – *Aceretum tilioso-aegopodinosum*, и в ясенниках (ясенник снытевый – *Fraxinetum aegopodinosum*, ясенник таволговый *F. filipendulosum* (классификация по В.И. Саутину, П.Н. Райко (1963). Описания биоценозов приведены в приложении 1.

Всего собрано и проанализировано более 240 тыс. экземпляров жужелиц (места регулярных экспедиционных сборов и стационарных наблюдений показаны на рис. 1.2).

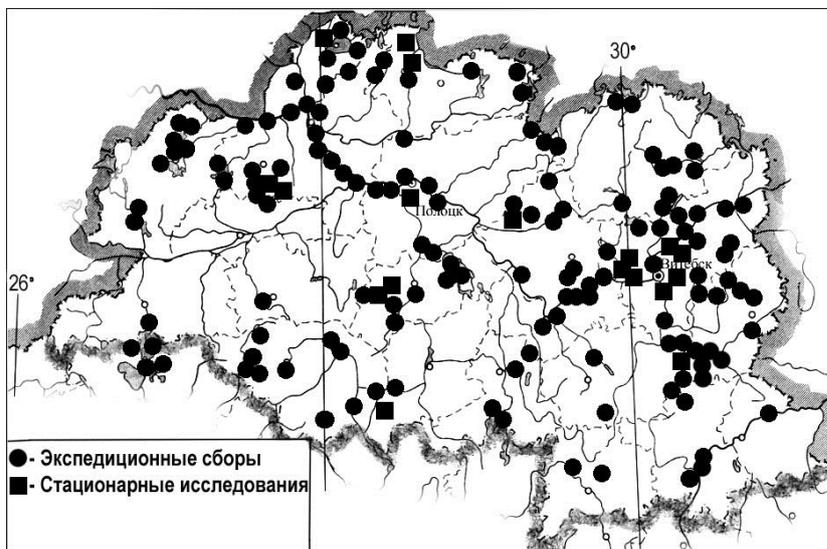


Рис. 1.2. Карта-схема мест проведения экспедиционных сборов и стационарных наблюдений в течение вегетационных сезонов в 1985–2007 гг.

Для установления структуры доминирования классы обилия жужелиц выделяли в соответствии со шкалой О. Ренконена (1938) с изменениями: эудоминанты – виды с обилием выше 20%, доминанты – виды с обилием от 5% до 20%; субдоминанты – виды с обилием от 2 до 5%; рецеденты – виды с обилием от 1 до 2 %; субрецеденты – виды с обилием ниже 1%.

Для расчета индексов сходства Чекановского-Сьеренсена использовались программы EXEL, STATISTIKA на персональном компьютере IBM по формулам, предложенным Ю.А. Песенко (1982), Учебные программы (1987).

Для вычисления матрицы индексов сходства Чекановского-Сьеренсена (для качественных и количественных данных в форме b) и его ошибки использовались формулы, предложенные Ю.А. Песенко (1982):

$$I_{CZ} = 2a / [(a+b) + (a+c)]; I_{Czb} = \sum_{\min} (p_{ij}, p_{ik});$$

$$I_{Czb} \pm t_{st} m_I = \sum_{\min} (p_{ij}, p_{ik}) \pm t_{st} \sqrt{\sum_{\min} (m_{ij}^2, m_{ik}^2)},$$

где p_{ij} и p_{ik} – доли видов n_{ij} и n_{ik} в коллекциях; m – стандартная ошибка доли i -го вида в j -й выборке объемом N , вычисляемая по формуле:

$$m_{ij} = \sqrt{p_{ij}(1 - p_{ij}) / N}; m_{sj} = \sqrt{\sum m_{ij}^2}.$$

Структурные неоднородности сообществ требовали для своего объяснения более сложных статистических методов.

Для оценки индексов информационного разнообразия использовалась мера разнообразия Шеннона-Уивера $H' = -\sum p_i \ln p_i$.

Стандартная ошибка меры разнообразия m вычислялась по формуле К. Hutcheson:

$$m^2 H' = 1/N [1/N (N \ln^2 N - \sum n_i \ln^2 n_i) - (H')^2 + (S-1)/2N^2 + \dots].$$

Рассчитывали индексы концентрации доминирования Симпсона: $C = \sum p_i^2$, где во всех случаях p_i – доля вида n в коллекции объемом N .

Для проведения частного анализа, позволяющего выявить существенные связи между сообществами жужелиц различных биоценозов, широко использовался кластерный анализ (Песенко, 1982). Матрица подвергалась иерархическому неперекрывающемуся объединительному кластерному анализу с минимизацией внутригрупповой дисперсии. По результатам были построены дендрограммы, графически представляющие систему иерархической классификации. Выделение скоплений объектов и построение дендрограммы проходило по методу среднего присоединения и с использованием минимизации внутригрупповой дисперсии по J.H. Ward (1963).

По А.А. Захарову (1989), индекс удельной видовой насыщенности комплекса ($J=N/P$) в достаточной мере отражает общие тенденции взаимодействия числа видов и суммарной плотности населения жужелиц при сезонных и временных изменениях комплекса.

Анализы почв проводили с использованием ионометра универсального ЭВ-74 и муфельной печи ПМ-9 в Проблемной научно-исследовательской лаборатории при Витебском Государственном университете по стандартным методикам.

Создана фондовая коллекция жужелиц Белорусского Поозерья и сопредельных территорий, хранящиеся частично на кафедре зоологии ВГУ им. П.М. Машерова. Всего в ней представлено более 900 видов жужелиц.

Данные по осадкам и среднедекадным температурам предоставлены отделом гидрометеобеспечения Витебской области. Средние декадные суммы осадков и средние декадные температуры представлены по новым климатическим нормам от 1.01.1993 года (рис. 2–5, приложение 1).

Автор выражает искреннюю благодарность Н.П. Кузнецовой, А.А. Лакотко, В.А. Кузьмичу, Г.Г. Сушко, Г.А. Шибанову, И.И. Шимко (г. Витебск) за предоставление своих материалов и многолетнюю помощь в сборе данных; членам кружка «Юный энтомолог» Е.А. Держинскому, В.А. Коцуру, В.С. Пряхину, Е.С. Пряхиной, В.А. Филимонову за постоянную помощь в исследованиях и совместные экспедиции по территории Витебского района; О.Р. Александровичу, В.М. Максименкову, А.И. Рубчене (г. Минск) за содействие и передачу многих собственных материалов для изучения по территории Белорусского Поозерья; друзьям и коллегам В.М. Гурину, А.В. Дерункову (г. Минск), D. Telnov (Латвия, г. Рига) и A. Varševskis (Латвия, г. Даугавпилс), V. Tamutis (Литва, г. Каунас), K. Voolma (Эстония, г. Тарту), A. Rutkewicz, J. Sklodovski (Польша, г. Варшава) за помощь в получении многих труднодоступных литературных источников и ценные консультации.

Неоценимую помощь в определении и подтверждении определений некоторых видов оказали О.Р. Александрович (г. Минск), И.А. Белоусов, Б.Н. Катаев (г. С.-Петербург), за что автор им очень признателен.

В заключение считаю своим долгом поблагодарить профессора кафедры зоологии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка» доктора биологических наук О.Р. Александровича и профессора, главного научного сотрудника Института зоологии НАН Беларуси, доктора биологических наук Э.И. Хотько за доброжелательное отношение, ценные советы и консультации, помощь с необходимой литературой и за общее редактирование монографии.

ГЛАВА 2. ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЖУЖЕЛИЦ

2.1. Состояние изученности видового состава жуужелиц в Белорусском Поозерье

Основа для изучения видового состава жуужелиц Белорусского Поозерья заложена исследованиями Г.Г. Якобсона (1905–1916), назвавшего 65 видов для Витебской губернии, основываясь на материалах А.А. Бирули. Виды из сообщения А.И. Улановского (1883) не учитывались, так как Г.Г. Якобсон (1907) установил, что материалы А.И. Улановского собраны на западе Украины и в Польше и, таким образом, указания для Белорусского Поозерья недействительны (Александрович, 1991).

А.И. Радкевич (1936, 1970) указывает, основываясь на своих сборах и определениях, 147 видов. К сожалению, коллекция сохранилась лишь частично, поэтому указания всех редких видов нуждаются в подтверждении. После изучения О.Р. Александровичем (1979) коллекций и материалов с ватных матрасиков А.И. Радкевича добавлено еще 6 видов. Сборы, проведенные О.Р. Александровичем в 1974–1977 гг. на территории Белорусского Поозерья, позволили выявить дополнительно 25 новых видов.

Я.С. Мелешко (1976) дополнил список 10 видами. В работе Я.С. Мелешко, И.А. Солодовникова (1989) впервые отмечено 37 видов для данного региона (без учета *Bembidion minimum* и *Harpalus serripes*, которые были указаны по предварительным определениям). Ряд авторов (Приставка и др., 1983; Хотько, 1986, 1988; Pawlowski, 1975; Barševskis, 2001) приводили по одному–трем видам: *Notiophilus aestuans*, *Trechus austriacus*, *Bembidion nigricorne*, *Agonum micans*, *A. munsteri*, *Platynus mannerheimi*, *Amara equestris*, *Harpalus pumilus*, *Oodes gracilis*.

В каталоге жесткокрылых Беларуси (1996) для Западно-Двинского геоботанического округа указан 231 вид, практически вся его территория входит в Белорусское Поозерье. Из них 8 видов: *Calosoma sycophanta*, *Bembidion lunatum*, *Harpalus zabroides*, *H. hirtipes*, *Ophonus azureus*, *Lebia cyanocephala*, *Phylorizus spilotus*, *Ph. notatus* для территории Поозерья к настоящему времени автором не выявлены на этой территории. Такие виды, как *Calosoma sycophanta*, *Ophonus azureus*, *Harpalus zabroides*, *H. hirtipes*, *Lebia cyanocephala*, *Phylorizus notatus* известны лишь по старым литературным данным, частично довоенных времен (Радкевич, 1936, 1970) и поэтому нуждаются в подтверждении новыми находками. По оставшимся двум видам *Phylorizus spilotus*, *Bembidion lunatum* у автора отсутствует информация, на основании каких фактов они были включены в состав региональной фауны Западно-Двинского геоботанического округа. Вид *Bembidion lunatum* известен из локалитета, происходящего из окр. г. Орша, который относится к Оршанско-Могилевскому геоботаническому округу (Александрович, 1991).

Исследованиями автора в 1985–2007 гг. впервые в Поозерье обнаружено более 80 видов. Новыми для Республики Беларусь оказались: *Elaphrus aureus*, *Tachys bistriatus*, *T. micros*, *Porotachys bisulcatus*, *Asaphidion austriacum*, *Ocys quinquestriatus*, *Bembidion stephensi*, *B. deletum*, *Patrobus australis*, *Curtonotus gebleri*, *Ophonus puncticeps*, *Dicheirotrichius cognatus*,

Bradycellus ruficollis, *Polystichus connexus*. Подтверждено присутствие в Поозерье: *Clivina collaris*, *Leistus piceus*, *Pterostichus macer*, *Paranchus albipes*, *Platynus longiventre*, *Panagaeus bipustulatus*, *Licinus depressus*, *Oodes gracilis*, *Paradromius longiceps* (Солодовников, 1991 а,б, 1994, 1995, 1996 а,б,в,г, 1997 а,б,в, 1999; Солодовников и др., 1997, 2001, 2005; Solodovnikov, 2000, 2001; Tsinkevitch, Solodovnikov, Rud'ko, 2001). Для каждого вида автором в статьях приведено место и дата находок, краткая экологическая характеристика и количество учтенных экземпляров. При обработке материалов по роду *Microlestes* Schm.-Goeb. обнаружен в Белорусском Поозерье вид *M. maurus*, который оказался более обычным, чем *M. minutulus* (Солодовников, 1996). В свете последних систематических исследований *Patrobus australis* J.Sahlb. сведен в синонимы к *P. septentrionis* Dej., поэтому этот вид необходимо исключить из списков видов, обнаруженных на территории Беларуси, а вместо него включить вид *P. septentrionis* Dej. *Dromius kuntzei* Pol. исключен из фауны Беларуси, так как является синонимом к *D. quadrimaculatus* (L.) и представляет собой, вероятно, только его цветовую форму, хотя это пока не принято большинством авторов (Barševskis, 2004).

Таким образом, на основании анализа литературных данных, коллекционных материалов и сборов автора, установлено, что видовой состав жужелиц Белорусского Поозерья включает 295 видов, 72 рода и 28 триб, из которых доминируют представители 6: Harpalini (45 видов), Bembidiini (40), Zabriini (33), Platynini (29), Pterostichiini (20), Carabini (17 видов). Наибольшее число видов отмечено в родах: *Bembidion* (36), *Amara* (31), *Harpalus* (26), *Agonum* (19), *Pterostichus* (15), *Carabus* (13), *Badister* (9), *Dyschiriodes* (8), *Chlaenius*, *Dromius* (по 7), *Calathus* (5 видов). Двадцать восемь родов представлено одним видом. Такое количество родов связано с новым систематическим подходом к классификации многих сложных родов и их разделением на ряд близкородственных родов. Для сравнения можно отметить, что на сопредельных территориях зарегистрированы близкие цифры по количеству видов жужелиц. На территории Латвии – 327 видов (Barševskis, 1996, 2001a,b, 2002, 2004; Telnov, 2004, а также материалы коллекции автора), Московской области – 280 видов (Федоренко (1988); Никитский и др. (1997, 1998, 2001), а также материалы коллекций ЗМ МГУ и кафедры зоологии МГПУ), Литвы – 311 (с учетом работ V. Monsevičius, R. Pankevičius (2001); R. Ferenc et al. (2002); V. Tamutis (2003); Tamutis, Ferenc (2006), Ошмянно-Минского геоботанического округа – 242, Неманско-Предполесского геоботанического округа – 252 видов (Александрович и др., 1996; Цинкевич, Александрович, 2002). Автором собрано 283 вида на территории Поозерья и 12 видов известно пока по литературным данным.

Карты-схемы регистраций находок жужелиц в Белорусском Поозерье расположены в приложении 2. Черными кружками обозначены местонахождения видов, материалы по которым были доступны автору для таксономической обработки, а также достоверные сведения из литературы.

Несмотря на то, что к настоящему моменту видовой состав жужелиц Белорусского Поозерья изучен довольно полно, еще вероятны находки видов, ранее не отмечавшихся на ее территории. Это, в основном, малочисленные или недавно выделенные виды из комплексов видов-двойников, ведущие скрытый образ жизни, а также известных лишь по литературным источникам, но по своему ареалу вполне вероятных на севере Беларуси и виды, для которых в послед-

ние десятилетия отмечено резкое расширение своих ареалов, вследствие различных причин: *Leistus rufomarginatus*, *Perileptus areolatus*, *Bembidion bipunctatum*, *B. nerescheimeri*, *B. minimum*, *Amara concinna*, *A. tricuspидata*, *Curtonotus convexiusculus*, *Bradycellus csikii*, *Chlaenius quadrisulcatus*, *Dromius angusticollis*, *Dromius laeviceps*, *Cymindis humeralis*.

В приложении 3 приводится каталог плотоядных жуков Adephaga: Trachypachidae Thomson, 1857; Rhysodidae Laporte de Castelnau, 1840 и Carabidae Latreille, 1802 (Insecta: Coleoptera) Республики Беларусь и сопредельных государств с включением фауны Фенноскандии с кратким критическим обзором литературы по данным регионам. Исходя из списков видов жужелиц, приведенных в нем, можно предполагать нахождение некоторых видов и на территории Белорусского Поозерья.

2.2. Аннотированный список видов жужелиц Белорусского Поозерья

При составлении аннотированного списка жужелиц для каждого вида указан тип ареала. Ряд работ (Крыжановский, 1974, 1979, 1983; Яблоков-Хнзорян, 1976; Федоренко, 1988; Лафер, 1989, 1992; Шиленков, 1990; Silfverberg, 1992, 1996; Kryzhanovskij et al., 1995; Воронов, 1999) помог уточнить ареалы многих видов.

Видовые названия приведены с учетом каталогов Г. Сильверберга (Silfverberg, 2004), О.Л. Крыжановского и др. (Kryzhanovskij et al., 1995) и Catalogue of Palearctic Coleoptera. Vol.1. (2003) (табл. 2.1)

Таблица 2.1

Видовой состав и зооценотические характеристики жужелиц Белорусского Поозерья

№	Вид	Характеристика вида				
		Ареал	Жиз- ненная форма	Биотоп. приур.	Гигро- префер.	Зи- мов- ка
1	2	3	4	5	6	7
1.	<i>Cicindela campestris</i> Linnaeus, 1758	зцП	Эпл	Л	МК	+
2.	<i>Cicindela hybrida</i> Linnaeus, 1758	ЕС	Эпл	Л	к	+
3.	<i>Cicindela maritima</i> Dejean, 1822	ЕС	Эпл	Пр	к	
4.	<i>Cicindela silvatica</i> Linnaeus, 1758	ТП	Эпл	Лс	к	
5.	<i>Cylindera germanica</i> Linnaeus, 1758	зП	Эпл	Л	МК	
6.	<i>Omophron limbatum</i> (Fabricius, 1776)	зцП	Псп	Пр	г	
7.	<i>Leistus ferrugineus</i> (Linnaeus, 1758)	зцП	Ссп	ЛсЛ	м	+
8.	<i>Leistus terminatus</i> (Hellwik, 1793)	зцП	Ссп	Э	м	+
9.	<i>Leistus piceus</i> Frölich, 1799	зЕ	Ссп	Лс	м	+
10.	<i>Pelophila borealis</i> (Paykull, 1790)	Ц	Эпб	ПрБ	г	+
11.	<i>Nebria livida</i> (Linnaeus, 1758)	ТП	Сспп	Пр	г	+
12.	<i>Nebria rufescens</i> (Ström, 1768)	Ц	Сспт	Пр	г	+
13.	<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	ЕК	Ссп	Лс	м	+
14.	<i>Notiophilus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	Ц	Сспп	ЛсБн	мг	+

Продолжение табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7
15.	<i>Notiophilus aestuans</i> Motschulsky, 1864	ЕК	Сспп	Л	к	+
16.	<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	зцП	Сспп	Лс	м	+
17.	<i>Notiophilus germinyi</i> Fauvel, 1863	зцП	Сспп	Лс	МК	+
18.	<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	зП	Сспп	Лс	м	+
19.	<i>Calosoma inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	ЕК	дэП	Лс	м	+
20.	? <i>Calosoma sycophanta</i> (Linnaeus, 1758)	зцП	дэП	Лс	м	
21.	<i>Calosoma auropunctatum</i> (Herbst, 1784)	зцП	Эпх	ЛСТ	м	+
22.	<i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758	зЕ	Эпх	Лс	м	?
23.	? <i>Carabus intricatus</i> Linnaeus, 1761	зЕ	Эпх	Лс	м	+
24.	<i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758	Е	Эпх	Лс	м	+
25.	<i>Carabus convexus</i> Fabricius, 1775	зП	Эпх	Лс	МК	+
26.	<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758	Е	Эпх	Лс	м	+
27.	<i>Carabus nitens</i> Linnaeus, 1758	ЕС	Эпх	ЛсЛ	м	+
28.	<i>Carabus clathratus</i> Linnaeus, 1761	ТП	Эпх	ПрБ	г	+
29.	<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	ТП	Эпх	ЛсБн	мг	+
30.	<i>Carabus menetriesi</i> Hummel, 1827	ЕС	Эпх	ЛсБн	г	+
31.	<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	ЕС	Эпх	Э	м	+
32.	<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784	ТП	Эпх	Лс	м	+
33.	<i>Carabus nemoralis</i> Müller, 1764	Е	Эпх	Лс	м	+
34.	<i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790	ЕзС	Эпх	Лс	м	+
35.	<i>Cychris caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	ЕзС	Эпх	Лс	м	+
36.	<i>Blethisa multipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	Ц	Эпб	ЛБ	г	+
37.	<i>Elaphrus riparius</i> (Linnaeus, 1758)	Ц	Эпб	Пр	г	+
38.	<i>Elaphrus angusticollis</i> Sahlberg, 1844	Ц	Эпб	Пр	г	+
39.	<i>Elaphrus aureus</i> P. Müller, 1821	ЕК	Эпб	Пр	г	+
40.	<i>Elaphrus cupreus</i> (Duftschmid, 1812)	зцП	Эпб	ЛсБн	г	+
41.	<i>Elaphrus uliginosus</i> Fabricius, 1792	зцП	Эпб	ЛБ	г	+
42.	<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	Ц	Сспп	ЛсБн	г	+
43.	<i>Clivina collaris</i> (Herbst, 1784)	зцП	Гр	ЛП	г	+
44.	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	Ц	Гр	Э	м	+
45.	<i>Dyschirius arenosus</i> Stephens, 1827	ЕзС	Гр	Пр	г	+
46.	<i>Dyschirius obscurus</i> (Gyllenhal, 1827)	ЕС	Гр	Пр	г	+
47.	<i>Dyschirius angustatus</i> (Ahrens, 1830)	Е	Гр	Пр	г	+
48.	<i>Dyschiriodes aeneus</i> (Dejean, 1825)	ТП	Гр	Пр	г	+
49.	<i>Dyschiriodes globosus</i> (Herbst, 1784)	ТП	Гр	Э	мг	+
50.	<i>Dyschiriodes intermedius</i> Putzeus, 1846	Е	Гр	Пр	г	+
51.	<i>Dyschiriodes laeviusculus</i> Putzeus, 1846	цЕ	Гр	Пр	г	+
52.	<i>Dyschiriodes neresheimeri</i> Wagner, 1915	цЕ	Гр	Пр	г	+
53.	<i>Dyschiriodes nitidus</i> (Dejean, 1825)	ТП	Гр	Пр	г	+
54.	<i>Dyschiriodes politus</i> (Dejean, 1825)	Ц	Гр	Пр	г	+
55.	<i>Dyschiriodes tristis</i> Stephens, 1827	ТП	Гр	Пр	г	+
56.	<i>Broscus cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	ЕС	Гбр	Л	к	
57.	<i>Miscodera arctica</i> (Paykull, 1798)	Цпб	Гбр	Лс	к	+
58.	<i>Blemus discus</i> (Fabricius, 1792)	ТП	Ссп	Л	м	
59.	<i>Trechoblemus micros</i> (Herbst, 1784)	зП	Ссп	ПрЛ	м	
60.	<i>Epaphius rivularis</i> (Gyllenhal, 1810)	ЕС	Ссп	ЛБ	г	+

Продолжение табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7
61.	<i>Epaphius secalis</i> (Paykull, 1790)	зП	Ссп	Лс	м	+
62.	<i>Trechus austriacus</i> Dejean, 1831	цЕ	Ссп	С	м	+
63.	<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781)	зцП	Ссп	ЛП	м	+
64.	<i>Trechus rubens</i> (Fabricius, 1792)	ЕС	Ссп	Пр	мг	+
65.	<i>Tachys micros</i> (Fischer-Waldheim, 1828)	зП	Ссэ	Пр	г	
66.	<i>Tachys bistriatus</i> (Duftschmid, 1812)	зцП	Ссэ	Пр	г	
67.	<i>Porotachys bisulcatus</i> (Nicolai, 1822)	ЕК	Ссп	ПрЛ	м	+
68.	<i>Tachyta nana</i> (Gyllenhal, 1810)	Ц	Сспк	Лс	м	+
69.	<i>Asaphidion austriacum</i> Schweiger, 1975	зП	Эпб	ПрЛ	мг	+
70.	<i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)	ЕКаз	Эпб	ЛсЛ	мг	+
71.	<i>Asaphidion pallipes</i> (Duftschmid, 1812)	зП	Эпб	ЛП	мк	
72.	<i>Ocys quinquestriatus</i> Gyllenhal, 1810	ЕК	Ссп	С	м	+
73.	<i>Bembidion striatum</i> (Fabricius, 1792)	зП	Эпб	Пр	мг	+
74.	<i>Bembidion argenteolum</i> Ahrens, 1812	ТП	Эпб	Пр	мг	+
75.	<i>Bembidion litorale</i> (Olivier, 1790)	ЕС	Эпб	Пр	мг	+
76.	<i>Bembidion velox</i> (Linnaeus, 1761)	ТП	Эпб	Пр	мг	+
77.	<i>Bembidion pygmaeum</i> (Fabricius, 1792)	цЕ	Сспп	Л	к	+
78.	<i>Bembidion nigricorne</i> Gyllenhal, 1827	цЕ	Сспп	ЛБ	мк	+
79.	<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	Ц	Сспп	ЛсЛ	мк	+
80.	<i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828)	Ц	Сспп	П	м	+
81.	<i>Bembidion punctulatum</i> Drapiez, 1821	зцП	Эпб	Пр	г	
82.	<i>Bembidion ruficolle</i> (Panzer, 1797)	зцП	Эпб	Пр	г	
83.	<i>Bembidion biguttatum</i> (Fabricius, 1779)	зП	Сспп	ПрБ	г	+
84.	<i>Bembidion guttula</i> (Fabricius, 1792)	зцП	Сспп	ЛБ	г	+
85.	<i>Bembidion mannerheimi</i> Sahlberg, 1834	ЕС	Сспп	ЛсБн	г	+
86.	<i>Bembidion gilvipes</i> Sturm, 1825	ТП	Сспп	Пр	мг	+
87.	<i>Bembidion schuppeli</i> Dejean, 1831	ЕС	Сспп	Пр	г	+
88.	<i>Bembidion assimile</i> Gyllenhal, 1810	зП	Сспп	Пр	г	+
89.	<i>Bembidion humerale</i> Sturm, 1825	ЕС	Сспп	ЛсБв	мг	+
90.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	Ц	Сспп	Э	м	+
91.	<i>Bembidion articulatum</i> (Panzer, 1797)	ТП	Сспп	Пр	г	+
92.	<i>Bembidion doris</i> (Panzer, 1797)	ЕС	Сспп	ЛБ	г	+
93.	<i>Bembidion obliquum</i> Sturm, 1825	ТП	Сспп	ПрБ	г	+
94.	<i>Bembidion semipunctatum</i> (Donovan, 1806)	Ц	Сспп	Пр	г	?
95.	<i>Bembidion varium</i> (Olivier, 1795)	ТП	Сспп	Пр	г	?
96.	<i>Bembidion dentellum</i> (Thunberg, 1787)	зП	Сспп	ЛБ	г	
97.	<i>Bembidion azurescens</i> (Dalla Torre, 1877)	зП	Сспп	Пр	г	+
98.	<i>Bembidion tenellum</i> Erichson, 1837	зцП	Сспп	Пр	г	+
99.	<i>Bembidion genei illigeri</i> Netolitzky, 1914	Е	Сспп	Пр	г	+
100.	<i>Bembidion deletum</i> Serville, 1821	ЕзС	Сспп	Пр	мг	
101.	<i>Bembidion stephensi</i> Crotch, 1866	цЕ	Сспп	Пр	г	
102.	<i>Bembidion monticola</i> Sturm, 1825	ЕК	Сспп	Пр	г	
103.	<i>Bembidion andreae polonicum</i> Müller, 1930	зП	Сспп	Пр	г	+

Продолжение табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7
104.	<i>Bembidion bruxellense</i> Westmael, 1835	ЕС	Сспп	ПрЛ	мг	+
105.	<i>Bembidion femoratum</i> Sturm, 1825	зП	Сспп	ПрЛ	мг	+
106.	<i>Bembidion saxatile</i> Gyllenhal, 1827	ТП	Сспп	Пр	г	+
107.	<i>Bembidion tetracollum</i> Say, 1823	ЕзС	Сспп	ПрЛ	мг	+
108.	? <i>Bembidion lunatum</i> (Duftschmid, 1812)	зП	Сспп	Пр	г	
109.	<i>Patrobus assimilis</i> Chaudoir, 1844	ЕС	Ссп	ЛсБв	г	+
110.	<i>Patrobus septentrionis</i> Dejean, 1828	Ц	Ссп	ЛБ	г	+
111.	<i>Patrobus atrorufus</i> (Ström, 1768)	зП	Ссп	ЛсБн	г	+
112.	<i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796)	ЕК	Ссп	ЛсЛ	м	+
113.	<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	зцП	Сзпп	ЛП	м	+
114.	<i>Poecilus lepidus</i> Leske, 1785	ЕС	Сзпп	ЛсЛ	к	+
115.	<i>Poecilus punctulatus</i> (Schaller, 1783)	зцП	Сзпп	ЛП	к	+
116.	<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	ТП	Сзпп	ЛП	м	+
117.	<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	зцП	Сспп	ЛБ	мг	+
118.	<i>Pterostichus macer</i> (Marsham, 1802)	зцП	Сзпп	Л	ккал	+
119.	<i>Pterostichus quadriveolatus</i> Letzner, 1852	ЕзС	Сзпп	Лс	мк	+
120.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	зП	Сзпп	Лс	м	+
121.	<i>Pterostichus aterrimus</i> (Herbst, 1784)	зП	Сзпп	ПрБ	г	+
122.	<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	ТП	Сзпп	ЛсЛ	мг	+
123.	<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	зП	Сзпп	ЛсЛ	м	+
124.	<i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798)	ЕС	Сзпп	Пр	г	+
125.	<i>Pterostichus gracilis</i> (Dejean, 1828)	зцП	Сзпп	ПрБ	г	+
126.	<i>Pterostichus minor</i> (Gyllenhal, 1827)	зП	Ссп	ПрБ	г	+
127.	<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)	ТП	Сзпп	Э	мг	+
128.	<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837	ЕС	Сзпп	ЛсБв	г	+
129.	<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	зП	Ссп	ЛБ	г	+
130.	<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)	ТП	Ссп	Лс	мг	+
131.	<i>Pterostichus aethiops</i> (Panzer, 1797)	ЕзС	Сзпп	Лс	м	+
132.	<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	зцП	Ссп	Л	к	+
133.	<i>Calathus erratus</i> (Sahlberg, 1827)	ТП	Ссп	ЛсЛ	к	+
134.	<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	ЕК	Ссп	ЛП	к	+
135.	<i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	ТП	Ссп	ЛсЛ	м	+
136.	<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	ТП	Ссп	Лс	мк	+
137.	<i>Dolychus halensis</i> (Schaller, 1783)	ТП	Ссп	ЛП	мк	+
138.	<i>Laemostenus terricola</i> (Herbst, 1783)	ЕК	Ссб	ЛсС	м	+
139.	<i>Sphodrus leucophthalmus</i> (Herbst, 1758)	зП	Ссб	С	м	+
140.	<i>Agonum dolens</i> (Sahlberg, 1827)	ТП	Сспп	ЛБ	г	+
141.	<i>Agonum ericeti</i> (Panzer, 1809)	ЕС	Сспп	ЛсБв	г	+
142.	<i>Agonum gracilipes</i> (Duftschmid, 1812)	ТП	Сспп	ЛБ	г	+
143.	<i>Agonum impressum</i> (Panzer, 1797)	ТП	Сспп	Пр	г	+
144.	<i>Agonum sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758)	ТП	Сспп	ЛП	мг	+
145.	<i>Agonum marginatum</i> (Linnaeus, 1758)	ЕК	Сспп	Пр	г	?
146.	<i>Agonum duftschmidii</i> Schmidt, 1994	зП	Сспп	ПрБ	г	+
147.	<i>Agonum afrum</i> (Duftschmid, 1812)	зП	Сспп	ПрБ	г	+

Продолжение табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7
148.	<i>Agonum lugens</i> (Duftschmid, 1812)	зП	Сспп	ЛБ	г	+
149.	<i>Agonum muelleri</i> (Herbst, 1784)	зП	Сспп	ЛП	мг	+
150.	<i>Agonum versutum</i> Sturm, 1824	ЕС	Сспп	ЛБ	г	+
151.	<i>Agonum viduum</i> (Panzer, 1797)	ТП	Сспп	Пр	г	+
152.	<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809)	ТП	Ссп	ЛБ	г	+
153.	<i>Agonum gracile</i> Sturm, 1824	ТП	Ссп	ЛБ	г	+
154.	<i>Agonum micans</i> (Nicolai, 1822)	ЕС	Ссп	ЛсБн	г	+
155.	<i>Agonum scitulum</i> Dejean, 1828	цЕ	Ссп	Пр	г	+
156.	<i>Agonum piceum</i> (Linnaeus, 1758)	ТП	Ссп	ЛБ	г	+
157.	<i>Agonum thoreyi</i> Dejean, 1828	Ц	Ссп	ЛБ	г	+
158.	<i>Agonum consimile</i> (Gyllenhal, 1810)	Ц	Ссп	ЛсБн	г	+
159.	<i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)	ТП	Ссп	ЛсБн	мк	+
160.	<i>Platynus krynickii</i> Sperk, 1835	ЕС	Ссп	ЛсБн	г	+
161.	<i>Platynus longiventris</i> Mannerheim, 1825	ЕзС	Ссп	Пр	г	+
162.	<i>Platynus livens</i> (Gyllenhal, 1810)	ЕК	Ссп	ЛсБн	г	+
163.	<i>Platynus mannerheimi</i> Dejean, 1828	Ц	Ссп	ЛсБн	г	+
164.	<i>Sericoda quadripunctata</i> (Degeer, 1774)	Ц	Ссп	Лс	г	+
165.	<i>Paranchus albipes</i> (Fabricius, 1796)	Е	Сспп	Пр	г	+
166.	<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontopidan, 1763)	ТП	Сспп	ЛП	мг	+
167.	<i>Oxypselaphus obscurus</i> (Herbst, 1784)	Ц	Ссп	ЛсЛ	г	+
168.	<i>Olisthopus rotundatus</i> (Paykull, 1790)	зП	Ссп	ЛсЛ	мк	
169.	<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	ТП	Ссп	ЛП	мк	
170.	<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	ТП	Гг	ЛБ	мг	+
171.	<i>Amara aenea</i> (Degeer, 1774)	зцП	Гг	ЛП	к	+
172.	<i>Amara communis</i> (Panzer, 1797)	ТП	Гг	ЛсЛ	м	+
173.	<i>Amara convexior</i> Stephens, 1828	ЕС	Гг	ЛП	м	+
174.	<i>Amara curta</i> Dejean, 1828	зцП	Гг	Л	к	+
175.	<i>Amara eurynota</i> (Panzer, 1797)	зцП	Гг	ЛП	м	+
176.	<i>Amara famelica</i> Zimmermann, 1832	ТП	Гг	ЛП	мг	+
177.	<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	ТП	Гг	ЛП	м	+
178.	? <i>Amara littorea</i> Thomson, 1857	зцП	Гг	Л	м	+
179.	<i>Amara lucida</i> (Duftschmid, 1812)	ЕК	Гг	Л	м	+
180.	<i>Amara lunicollis</i> Schiodte, 1837	Ц	Гг	ЛП	м	+
181.	? <i>Amara montivaga</i> Sturm, 1825	ЕК	Гг	П	мк	+
182.	<i>Amara nitida</i> Sturm, 1825	ТП	Гг	ЛсЛ	мк	+
183.	<i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792)	ТП	Гг	ЛсЛ	м	+
184.	<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)	ТП	Гг	ЛП	м	+
185.	<i>Amara sprete</i> Dejean, 1831	ЕС	Гг	Л	мк	+
186.	<i>Amara tibialis</i> (Paykull, 1798)	ТП	Сбс	ЛсЛ	к	+
187.	<i>Amara brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	Ц	Гг	Лс	м	?
188.	<i>Amara bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	зцП	Гг	ЛП	мк	
189.	<i>Amara cursitans</i> Zimmermann, 1832	Е	Гг	ЛсЛ	м	+
190.	? <i>Amara erratica</i> (Duftschmid, 1812)	Ц	Гг	Л	м	+
191.	<i>Amara infima</i> (Duftschmid, 1812)	зцП	Гг	ЛсЛ	к	+
192.	<i>Amara ingenua</i> (Duftschmid, 1812)	зцП	Гг	ЛП	м	+

Продолжение табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7
193.	<i>Amara municipalis</i> (Duftschmid, 1812)	зцП	ГГ	Л	МК	+
194.	<i>Amara praetermissa</i> (Sahlberg, 1827)	ТП	ГГ	ЛБ	МК	+
195.	<i>Amara quenseli silvicola</i> (Zimmermann, 1832)	Ц	ГГ	ЛсЛ	К	
196.	<i>Amara apricaria</i> (Paykull, 1790)	ТП	ГГ	ЛП	М	+
197.	<i>Amara consularis</i> (Duftschmid, 1812)	зцП	ГГ	Л	МК	+
198.	<i>Amara fulva</i> (Degeer, 1774)	зП	ГГ	Л	МК	
199.	<i>Amara majuscula</i> Chaudoir, 1850	ТП	ГГ	Л	М	+
200.	<i>Amara equestris</i> (Duftschmid, 1812)	зцП	ГГ	Л	К	
201.	<i>Curtonotus aulicus</i> (Panzer, 1797)	зцП	ГГ	Л	МК	+
202.	<i>Curtonotus gebleri</i> Dejean, 1831	ЕС	ГГ	ЛсЛ	МК	+
203.	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1792)	зцП	ГГ	Э	МГ	+
204.	<i>Anisodactylus nemorivagus</i> (Duftschmid, 1812)	зП	ГГ	ЛсЛ	МК	+
205.	<i>Anisodactylus signatus</i> (Panzer, 1797)	ТП	ГГ	ЛП	МК	+
206.	<i>Diachromus germanus</i> (Linnaeus, 1758)	зП	Схб	ЛБ	МГ	+
207.	<i>Stenolophus mixtus</i> (Herbst, 1784)	зцП	Сбс	ЛБ	Г	+
208.	<i>Stenolophus teutonius</i> (Schrank, 1781)	зП	Сбс	ПрБ	Г	+
209.	<i>Acupalpus parvulus</i> (Sturm, 1825)	зцП	Сбс	ЛБ	МГ	+
210.	<i>Acupalpus exiguus</i> Dejean, 1829	зП	Сбс	ЛБ	МГ	+
211.	<i>Acupalpus brunnipes</i> (Sturm, 1825)	ЕК	Сбс	Л	МГ	+
212.	<i>Acupalpus flavicollis</i> (Sturm, 1825)	зП	Сбс	ЛБ	МГ	+
213.	<i>Acupalpus meridianus</i> (Linnaeus, 1767)	зП	Сбс	ЛБ	МГ	+
214.	<i>Anthracus consputus</i> (Duftschmid, 1812)	зП	Сбс	ПрБ	Г	+
215.	<i>Bradycellus caucasicus</i> (Chaud, 1846)	зцП	Сбс	ЛсЛ	М	+
216.	<i>Bradycellus ruficollis</i> (Stephens, 1828)	Еб	Сбс	ЛсБВ	МГ	+
217.	<i>Dicheirotrichius placidus</i> (Gyllenhal, 1827)	ЕзС	Сбс	ЛБ	МГ	+
218.	<i>Dicheirotrichius cognatus</i> (Gyllenhal, 1827)	Ц	Сбс	ЛБ	МГ	+
219.	<i>Dicheirotrichius rufithorax</i> (Sahlberg, 1827)	зП	Сбс	ЛБ	МГ	+
220.	<i>Ophonus nitidulus</i> Stephens, 1828	зП	Схб	ЛП	МК	
221.	<i>Ophonus puncticollis</i> (Paykull, 1798)	зцП	Схб	Л	МК	
222.	<i>Ophonus puncticeps</i> (Stephens, 1828)	ЕК	Схб	Л	К	
223.	<i>Ophonus rufibarbis</i> (Fabricius, 1792)	зП	Схб	Л	М	+
224.	<i>Harpalus signaticornis</i> (Duftschmid, 1812)	ЕКаз	Схб	Л	К	
225.	<i>Harpalus calceatus</i> (Duftschmid, 1812)	ТП	Схб	П	К	+
226.	<i>Harpalus griseus</i> (Panzer, 1797)	ТП	Схб	ЛП	К	+
227.	<i>Harpalus rufipes</i> (Degeer, 1774)	зцП	Схб	Э	М	+
228.	<i>Harpalus affinis</i> (Schrank, 1781)	ТП	ГГ	ЛП	МК	+
229.	<i>Harpalus anxius</i> (Duftschmid, 1812)	зцП	ГГ	Л	МК	
230.	<i>Harpalus autumnalis</i> (Duftschmid, 1812)	Е	ГГ	Л	К	
231.	<i>Harpalus distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	ТП	ГГ	ЛП	К	+
232.	<i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)	ТП	ГГ	Лс	М	+
233.	<i>Harpalus luteicornis</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	ГГ	ЛП	М	+
234.	<i>Harpalus progrediens</i> Schaubberger, 1922	ЕС	ГГ	ЛП	М	+
235.	<i>Harpalus xanthopus winkleri</i> Schaubberger, 1923	ТП	ГГ	ЛЛс	М	+

Продолжение табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7
236.	<i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828	Ц	Гг	Лс	м	+
237.	<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	ТП	Гг	ЛП	МК	+
238.	<i>Harpalus rufipalpis</i> (Sturm, 1818)	зП	Гг	Л	к	
239.	? <i>Harpalus serripes</i> (Quensel, 1806)	зцП	Гг	Л	к	
240.	? <i>Harpalus servus</i> (Duftschmid, 1812)	ЕКаз	Гг	Л	к	
241.	<i>Harpalus smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	зцП	Гг	ЛП	к	+
242.	<i>Harpalus solitarius</i> Dejean, 1829	Ц	Гг	ЛЛс	МК	+
243.	<i>Harpalus tardus</i> (Panzer, 1797)	зцП	Гг	ЛП	МК	
244.	<i>Harpalus picipennis</i> (Duftschmid, 1812)	Е	Гг	Л	к	+
245.	<i>Harpalus pumilius</i> Sturm, 1818	зцП	Гг	Л	к	+
246.	<i>Harpalus flavescens</i> (Piller et Mitterpacher, 1783)	ЕКаз	Гг	Л	МК	?
247.	<i>Harpalus froelichi</i> Sturm, 1818	ТП	Гг	ЛП	к	
248.	<i>Harpalus hirtipes</i> (Panzer, 1797)	ЕС	Гг	Л	к	
249.	? <i>Harpalus zabroides</i> Dejean, 1829	ЕС	Гз	Л	к	
250.	<i>Panagaeus bipustulatus</i> (Fabricius, 1775)	Е	Эпб	Л	МК	+
251.	<i>Panagaeus cruxmajor</i> (Linnaeus, 1758)	ЕС	Эпб	ПрЛ	г	+
252.	<i>Callistus lunatus</i> (Fabricius, 1775)	зцП	Сспп	Л	МК	
253.	<i>Chlaenius nigricornis</i> (Fabricius, 1787)	ЕС	Сспп	Пр	г	
254.	<i>Chlaenius nitidulus</i> (Schrank, 1781)	Е	Сспп	Пр	г	+
255.	<i>Chlaenius tibialis</i> Dejean, 1826	Е	Сспп	Пр	г	+
256.	<i>Chlaenius tristis</i> (Schaller, 1783)	ТП	Сспп	ПрЛ	г	+
257.	<i>Chlaenius vestitus</i> (Paykull, 1790)	зП	Сспп	Пр	г	+
258.	<i>Chlaenius sulcicollis</i> (Paykull, 1798)	ТП	Сспп	ЛБ	г	
259.	<i>Chlaenius costulatus</i> (Motschulsky, 1859)	ЕС	Сспп	ЛБ	г	
260.	<i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)	зП	Сспп	ЛБ	г	+
261.	<i>Oodes gracilis</i> A. Villa & G.B. Villa, 1883	ЕК	Сспп	ПрЛ	к	+
262.	<i>Badister bullatus</i> (Schrank, 1798)	ТП	Ссп	Л	м	+
263.	<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815	ТП	Ссп	Лс	м	+
264.	<i>Badister meridionalis</i> Puel, 1925	ЕКаз	Ссп	ЛсЛ	мг	+
265.	<i>Badister unipustulatus</i> Bonelli, 1813	зП	Ссп	ЛБ	г	+
266.	<i>Badister dorsiger</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	Ссп	ЛсБн	г	+
267.	<i>Badister sodalis</i> (Duftschmid, 1812)	зП	Ссп	ЛсБн	мг	+
268.	<i>Badister collaris</i> Motschulsky, 1844	зП	Ссп	ПрБ	г	+
269.	<i>Badister dilatatus</i> Chaudoir, 1837	зП	Ссп	ПрБ	г	+
270.	<i>Badister peltatus</i> (Panzer, 1797)	ЕС	Ссп	ПрБ	г	+
271.	<i>Licinus depressus</i> (Paykull, 1790)	зцП	Сспп	Л	к	
272.	<i>Masoreus wetterhalli</i> (Gyllenhal, 1813)	зП	Сспп	Л	к	?
273.	<i>Odacantha melanura</i> (Linnaeus, 1767)	зцП	Хст	Пр	г	+
274.	<i>Lebia chlorocephala</i> (Hoffmannsegg, 1803)	зцП	Дл	ЛсЛ	м	+
275.	? <i>Lebia cyanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	зцП	Дл	Лс	МК	+
276.	<i>Lebia cruxminor</i> (Linnaeus, 1758)	ТП	Дл	Э	м	
277.	<i>Demetrius imperialis</i> (Germar, 1824)	зП	Хст	Пр	г	?
278.	<i>Demetrius monostigma</i> Chaudoir, 1887	зП	Хст	Пр	г	?
279.	<i>Dromius agilis</i> (Fabricius, 1787)	ЕС	Дст	Лс	м	+
280.	<i>Dromius angusticollis</i> J. Sahlberg, 1880	ТПб	Дст	Лс	м	+

Окончание табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7
281.	<i>Dromius fenestratus</i> (Fabricius, 1794)	Е	Дст	Лс	м	+
282.	<i>Dromius quadraticollis</i> Morawitz, 1862	ТП	Дст	Лс	м	+
283.	<i>Dromius quadrimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	ЕК	Дст	Лс	м	+
284.	<i>Dromius schneideri</i> Crotch, 1871	ЕС	Дст	Лс	м	+
285.	<i>Paradromius linearis</i> (Olivier, 1795)	зП	Хст	Л	к	+
286.	<i>Paradromius longiceps</i> Dejean, 1826	ЕК	Хст	Пр	м	+
287.	<i>Philorhizus sigma</i> (Rossi, 1790)	ТП	Сспт	Э	мг	+
288.	? <i>Philorhizus spilotus</i> (Illiger, 1798)	Е	Сспт	Лс	мк	
289.	<i>Microlestes maurus</i> (Sturm, 1827)	зцП	Сспт	Л	к	+
290.	<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777)	ТП	Сспт	Л	к	+
291.	<i>Syntomus foveatus</i> (Fourcroy, 1785)	ТП	Сспт	Л	к	+
292.	<i>Syntomus truncatellus</i> (Linnaeus, 1761)	зцП	Сспт	ЛЛс	к	+
293.	<i>Cymindis vaporariorum</i> (Linnaeus, 1758)	ТП	Сспт	Лс	к	
294.	<i>Cymindis macularis</i> (Fischer-Waldheim, 1828)	ЕС	Сспт	ЛсЛ	к	
295.	<i>Polystichus connexus</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	зП	Сспт	Ст	к	+

Условные обозначения.

Колонка 2. знак ? – Требуется подтверждение обитания вида новыми находками.

Колонка 3. Зоогеографическая характеристика: Ц – циркумареал, ТП – транспалеарктический, Е – европейский, К – кавказский, Каз – казахский, П – палеарктический, С – сибирский, з – западный, ц – центральный.

Колонка 4. Жизненная форма имаго: 1 класс зоофаги: Эпл – эпигеобионты летающие, Эпб – эп. бегающие, Эпх – эп. ходящие, дЭп – дендрозепигеобионты, Дл – дендрохортобионты листовые, Дст – дендробионты стволовые, Хст – хортобионты стеблевые, Гр – геобионты роющие, Гбр – г. бегающе-роющие, Псп – псаммоколимбеты прибрежные, Ссб – стратобионты скважники ботробионты, Ссп – с. с. подстилочные, Сспп – с.с. поверхностно-подстилочные, Сс-пк – с.с. подкорные, Сспт – с. с. подстильно-трещинные, Ссэ – с. с. эндогеи, Сзпп – с. зарывающиеся подстильно-почвенные; 2 класс миксофитофаги: Гг – геохортобионты гарпалоидные, Гз – геохортобионты заброидные, Сбс – стратобионты скважники, Схб – стратохортобионты.

Колонка 5. Биотопическая приуроченность: Б – болотный, Л – луговой, Лс – лесной, П – полевой, Пр – прибрежный, С – синантропный, Ст – степной, Э – эвритопный, в – верховой, н – низинный.

Колонка 6. Отношение к влажности: г – гигрофил, мг – мезогигрофил, м – мезофил, мк – мезоксерофил, к – ксерофил.

Колонка 7. + – наличие зимовки на стадии имаго в климатических условиях Белорусского Поозерья, ? – нет достоверных данных, но отмечена зимовка имаго на сопредельных территориях.

Для анализа жизненных форм жуелиц была использована классификация, предложенная И.Х. Шаровой (1981), с небольшими изменениями. В случае, если у обнаруженного нами вида отсутствовала его характеристика в работах И.Х. Шаровой, то его жизненная форма определялась по аналогии с близкими видами, особенностям его экологической группы, а также по определительным таблицам жизненных форм имаго (Шарова, 1981). В ре-

зультате проведенного анализа 295 видов жуужелиц, они были распределены между 2 классами жизненных форм. Класс зоофаги представлен 215 видами (72,8 %), распределенными между 17 группами и 5 подклассами. Доминируют *стратобионты скважники поверхностно-подстилочные* и *стратобионты скважники подстилочные* – 63 вида (21,4%) и 51 вид (17,4%), соответственно. Класс миксофитофаги представлен 80 видами (27,2%), распределенными между 4 группами и 3 подклассами. Доминируют представители *геохортобионтов гарпалоидных* – 56 видов (19,1%) (табл.2.2).

Таблица 2.2

Структура жизненных форм имаго жуужелиц и их соотношение в Белорусском Поозерье

Жизненная форма	Количество видов	%
I. Класс зоофаги		
А. Подкласс фитобиос		
1. Хортобионты стеблевые	5	1,70
2. Дендрохортобионты листовые	3	1,00
3. Дендробионты стволовые	6	2,04
Б. Подкласс эпигеобиос		
4. Эпигеобионты ходящие	15	5,10
5. Эпигеобионты бегающие	18	5,78
6. Эпигеобионты летающие	5	1,70
7. Дендрозепигеобионты	2	0,68
В. Подкласс геобиос		
8. Геобионты бегающие-роющие	2	0,68
9. Геобионты роющие	13	4,42
Г. Подкласс псаммоколимбеты		
10. Прибрежные	1	0,34
Д. Подкласс стратобиос		
Серия Стратобионты-скважники		
11. Поверхностно-подстилочные	63	21,43
12. Подстилочные	51	17,35
13. Подстилично-трещинные	11	3,74
14. Ботробионты	2	0,68
15. Эпигеи	2	0,68
16. Подкорные	1	0,34
Серия Стратобионты зарывающиеся		
17. Подстилично-почвенные	15	5,10
II. Класс миксофитофаги		
Е. Подкласс стратобиос		
18. Стратобионты скважники	14	4,76
Ж. Подкласс стратохортобиос		
19. Стратохортобионты	9	3,06
З. Подкласс геохортобиос		
20. Геохортобионты гарпалоидные	56	19,05
21. Геохортобионты заброидные	1	0,34

По экологической приуроченности жужелицы распределились по 16 группам (табл. 2.3). При анализе данной таблицы видно, что преобладают виды, связанные с берегами различных водоемов, с лесами, а также виды открытых мест, что хорошо отражает современное соотношение различных биоценозов в Белорусском Поозерье.

Таблица 2.3

**Количество видов и обилие (%) экологических групп жужелиц,
выделенных по биотопическому преферендуму в Белорусском Поозерье
(по А.Г. Воронину (1999), с изменениями)**

Экологическая группа	Количество видов	%
I. Луго-лесной класс		
<i>A. Лесная надгруппа</i>		
1. Лесная	39	13,27
2. Лесо-болотная низинная	13	4,42
3. Лесо-болотная верховая	5	1,70
<i>B. Луго-полевая надгруппа</i>		
4. Луговая	45	15,31
5. Луго-полевая	31	10,54
6. Полевая	4	1,36
7. Луго-болотная	35	11,90
<i>B. Степная надгруппа</i>		
8. Луго-степная	1	0,34
9. Степная	1	0,34
<i>Г. Лесо-луговая надгруппа</i>		
10. Лесо-луговая	27	9,18
II. Прибрежный класс		
<i>Д. Литоральная надгруппа</i>		
11. Прибрежная	55	18,37
12. Прибрежно-луговая	10	3,40
13. Прибрежно-болотная	15	5,10
III. Эвритопный класс		
14. Эвритопные виды	10	3,40
IV. Синантропный класс		
15. Синантропные виды	3	1,02
16. Лесо-синантропные	1	0,34

Так как на настоящий момент нет общепризнанной классификации экологических групп жужелиц по биотопическому преферендуму, то многие авторы трактуют этот вопрос по своему мнению. Наиболее удобная классификация приведена в монографии А.Г. Воронина (1999), посвященной изучению жужелиц лесной зоны Среднего Урала, в которой он провел подробный анализ имеющейся по этому вопросу литературы и обобщил свой опыт работы. Для Среднего Урала выделено 17 экологических групп. В предложенной классификации очень подробно раздроблен прибрежный класс и, особенно, литоральная надгруппа в нем. В нашей работе мы решили не давать такую дробную классификацию, так как многие виды жужелиц север-

ной части Беларуси населяют другие биотопы. Например, вид *Bembidion striatum* отнесен А.Г. Ворониным к прибрежной озерной группе на основании его встречаемости в лесной зоне Среднего Урала по берегам крупных водоемов со стоячей водой, а более никаких видов автор не включает в эту группу. В условиях Белорусского Поозерья *Bembidion striatum* характерен только для больших песчаных берегов крупных водотоков, а на Западном Кавказе автор наблюдал его в большом количестве на крупно- и мелкогалечниковых берегах р. Мал. Лаба в р-не Кавказского заповедника. Поэтому выделение для него прибрежной озерной группы пока преждевременно.

Спорным является выделение прибрежной речной группы, исходя из ее характеристики и видового состава (Воронин, 1999). Дело в том, что многие из перечисленных видов рода *Dyschiriodes*, *Bembidion varium* очень часто образуют многочисленные стабильные скопления по берегам временных луж, небольших водоемов и небольших ручьев на лугах и опушках лесов, которые находятся в очень значительном удалении от рек или озер (более 5–8 км). На данном этапе выделение видов, предпочитающих галечниковые берега рек, озер и ручьев, в особую группу («прибрежная галечниковая») мы не стали приводить, так как многие из этих видов жужелиц в условиях Белорусского Поозерья, где такие биотопы не совсем характерны – встречаются и в других местообитаниях. Выделение ее более актуально для горных мест с набором специфичных видов, см. пример с *Bembidion striatum*, который превосходно освоил как песчаные берега озер (Средний Урал) и рек (большая часть ареала), так и галечники (Зап. Кавказ и, вероятно, горные районы Европы). Поэтому в литоральной надгруппе мы оставили 3 группы.

Много раздумий вызвал вопрос о месте в этой классификации видов, которые раньше относили к болотным. Вначале было предложено рассматривать их в прибрежном классе в болотной надгруппе с ее делением на две экологических группы: болотная верховая и болотная переходно-низинная. К этой надгруппе можно отнести некоторые переходные виды из лесо-болотной и луго-болотной. К болотной верховой – вид индикатор верховых болот – *Agonum ericeti*, а к болотной переходно-низинной – *Badister dilatatus*, *B. peltatus*, *Chlaenius sulcicollis*. Но в результате анализа биотопического распределения многих этих видов мы отказались от такой классификации, распределив эти виды в лесной, луго-полевой и литоральной надгруппах, с включением в лесную надгруппу лесо-болотную верховую группу (виды: *Bembidion humerale*, *Patrobus assimilis*, *Agonum ericeti*, *Bradycellus ruficollis* и др.).

Основное ядро видового состава жужелиц Белорусского Поозерья составляют мезофилы и гигрофилы 26,6% и 32,7%, соответственно, доля мезоксерофилов и мезогигрофилов составляет 14,7% и 13,3%, а ксерофилов – 12,6%.

ГЛАВА 3. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ И ИСТОРИЯ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ

Особенности географического положения, многообразие природных условий и история формирования ландшафта обуславливают значительную гетерогенность фауны жужелиц Белорусского Поозерья, включающей в себя многие виды, широко распространенные в Палеарктике. Наряду с многообразием и богатством видового состава, сообщества жужелиц данного региона, однако, менее индивидуальны, чем, скажем, многих горных районов, что обусловлено тесными связями сообществ жужелиц исследуемого региона с сообществами жужелиц сопредельных территорий.

3.1. Зоогеографический состав и его анализ

При уточнении обозначения типа ареала был использован Каталог жужелиц России и сопредельных стран Kryzhanovskij et al., (1995), в котором подробно дано распространение всех известных видов для данной территории. Много полезной информации приведено в монографии А.Г. Воронина (1999), в которой он предпринял попытку классификации ареалов жужелиц по отношению к природным рубежам: зональным и меридиональным. При анализе этих данных оказалось, что многие виды имеют более широкий ареал на восток и юг, чем было принято ранее. В монографии европейско-сибирские виды подразделены на две группы – собственно европейско-сибирские виды с ареалами, достигающими бассейна р. Лена, и европейско-западносибирские виды, ареал которых на восток не доходит до бассейна р. Енисей (Лопатин, 1989). Эти данные были использованы при типизации ареалов жужелиц Белорусского Поозерья.

Комплекс жужелиц с ЦИРКУМАРЕАЛАМИ представлен в Белорусском Поозерье 29 видами (9,7%). Ареалы этих видов охватывают север Палеарктики, в центральной части, встречаясь в глухих заболоченных лесах и на болотах, а на юге – в субальпийской, альпийской зонах в горах. К аркто-альпийской группе можно отнести: *Pelophila borealis*, *Nebria rufescens*, *Miscodera arctica*, а к борео-монтанной – *Blethisa multipunctata*, *Elaphrus angusticollis*, *Loricera pilicornis*, *Tachyta nana*, *Platynus mannerheimii*, *Oxypselaphus obscurus*, *Sericoda quadripunctata*, *Amara erratica*, *A. quenseli silvicola*, *Dicheirotrichus cognatus* и др. В условиях Белорусского Поозерья виды данного комплекса приурочены к крупным верховым и низинным болотам или к выходам холодных ключей и родников по берегам рек или к крупным массивам сосновых лесов на песчаных почвах.

ТРАНСПАЛЕАРКТИЧЕСКИЙ комплекс на исследуемой территории – один из самых многочисленных (69 видов, или 23,5%), ареалы которых простираются от Атлантического до Тихого океана. Этот комплекс составляют: *Cicindela silvatica*, *Carabus granulatus*, *C. clathratus*, *C. arvensis*, *Nebria livida*, *Dyschiriodes globosus*, *Blemus discus*, *Pterostichus niger*, *Pt. nigrita*, *Agonum impressum*, *A. gracilipes*, *A. fuliginosum*, *A. gracile*, *Calathus micropterus*, *Dolichus halensis*, *Amara plebeja*, *A. similata*, *A. ovata*, *Chlaenius tristis*, *Philorhizus sigma* и др.

ЗАПАДНО-ЦЕНТРАЛЬНО-ПАЛЕАРКТИЧЕСКИЙ комплекс жуужелиц включает 51 вид (17,4%): *Cicindela campestris*, *Calosoma auropunctatum*, *Omophron limbatum*, *Leistus ferrugineus*, *Elaphrus cupreus*, *E. uliginosus*, *Clivina collaris*, *Trechus quadristriatus*, *Bembidion punctulatum*, *Calathus ambiguus*, *Poecilus punctulatus*, *Pterostichus gracilis*, *Amara aenea*, *A. bifrons*, *A. infima*, *A. eurynota*, *Curtonotus aulicus*, *Asupalpus exiguus* и др. Ареалы входящих в этот комплекс видов занимают западную часть Палеарктики от Атлантики и Средиземноморья до Западной Сибири и Средней Азии, исключая часто территорию тундры и смежные с ней районы тайги.

ЗАПАДНО-ПАЛЕАРКТИЧЕСКИЙ комплекс представлен 50 видами (17,1%): *Cylindera germanica*, *Carabus convexus*, *Notiophilus biguttatus*, *Trechoblemus micros*, *Tachys micros*, *Asaphidion pallipes*, *Bembidion lunatum*, *B. dentellum*, *Pterostichus aterrimus*, *Pt. oblongopunctatus*, *Pt. minor*, *Olisthopus rotundatus*, *Oodes helopioides* и др.

ЕВРОПЕЙСКО-СИБИРСКИЙ комплекс насчитывает 37 видов (12,6%), ареалы которых охватывают территорию Европейско-Сибирской подобласти и достигают бассейна р. Лена, за исключением Восточной Сибири. К нему мы относим: *Cicindela hybrida*, *Carabus cancellatus*, *C. menetriesi*, *C. nitens*, *Broscus cephalotes*, *Epaphius rivularis*, *Trechus rubens*, *Bembidion doris*, *B. litorale*, *B. ruficollis*, *B. humerale*, *Poecilus lepidus*, *Pterostichus diligens*, *Pt. rhaeticus*, *Agonum ericeti*, *Platynus krynickii*, *Curtonotus gebleri*, *Badister dorsiger*, *Harpalus anxius*, *H. progrediens*, *H. hirtipes*, *Chlaenius costulatus*, *Dromius agilis*, *Cymindis macularis*.

ЕВРОПЕЙСКО-ЗАПАДНОСИБИРСКИЙ комплекс насчитывает 9 видов (3,1 %), ареалы которых на восток не доходят до бассейна р. Енисей. К ним относятся *Carabus glabratus*, *Cychrus caraboides*, *Dyschirius arenosus*, *Bembidion deletum*, *B. tetracolum*, *Pterostichus quadrioveolatus*, *Pt. aethiops*, *Platynus longiventris*, *Dicheirotichus placidus*.

ЕВРОПЕЙСКО-КАЗАХСТАНСКИЙ комплекс объединяет 5 луговых и луго-полевых вида (1,7%), ареалы которых охватывают территорию Европы и заходят на большую часть территории Казахстана и в предгорные районы Средней Азии. Этот комплекс составляют: *Asaphidion flavipes*, *Harpalus signaticornis*, *H. flavescens*, *H. servus*, *Badister meridionalis*.

ЕВРОПЕЙСКО-КАВКАЗСКИЙ комплекс охватывает 19 видов (6,5%). Этот комплекс составляют виды: *Calosoma inquisitor*, *Nebria brevicollis*, *Elaphrus aureus*, *Porotachys bisulcatus*, *Asaphidion austriacum*, *Ocys quinquestriatus*, *Agonum marginatum*, *Platynus livens*, *Stomis pumicatus*, *Calathus fuscipes*, *Laemostenus terricola*, *Badister sodalis*, *Dromius quadrimaculatus*, *Paradromius longiceps* и др.

ЕВРОПЕЙСКИЙ комплекс в региональной фауне представлен 26 видами, преимущественно, лесными и прибрежными (8,8%) и состоит из следующих групп: общеевропейской, или паневропейской (16 видов) – *C. hortensis*, *C. violaceus*, *C. nemoralis* – данный вид включен в этот комплекс, несмотря на нахождение его далеко в Сибири, так как все его находки приурочены к урбоценозам и ареал этого вида постоянно активно расширяется на восток, но не выходя пока за границы урбоценозов; *Bembidion geneiiligieri*, *Paranchus albipes*, *Harpalus picipennis*, *H. autumnalis*, *Panagaeus bipustulatus*, *Dromius fenestratus* и др.; западноевропейской (*Carabus*

coriaceus, *C. intricatus*, *Leistus piceus*); центральноевропейской (6 видов) – *Dyschiriodes laeviusculus*, *D. nerescheimeri*, *Trechus austriacus*, *Bembidion pygmaeum*, *B. stephensi*, *Agonum scitulum*.

По территории Белорусского Поозерья в настоящее время проходят границы распространения многих видов жуужелиц. Южнее Поозерья не проникают следующие виды: *Pelophila borealis*, *Bembidion schueppeli*, *Patrobus septentrionis*, *Bradycellus ruficollis*, *Dicheirotichus cognatus*, *Curtonotus gebleri*, то есть виды с циркулареалами и евро-сибирским типом ареалов, которые сохранились на крупных болотных массивах и на охраняемых территориях. Севернее Поозерья не встречаются *Tachys micros*, *Agonum lugens*, *Platynus longiventris*, *Poecilus punctulatum*, *Licinus depressus*, *Ophonus puncticeps*, *Harpalus signaticornis*, *Badister anomalus*, *Oodes gracilis*, *Polystichus connexus*. Далее Поозерья на восток не проникают следующие европейские и евро-кавказские виды: *Leistus piceus* (2 экз. поймано на границе Поозерья с Оршано-Могилевским геоботаническим округом, карта № 8), *Nebria brevicollis*, *Elaphrus aureus*, *Trechus austriacus*, *Porotachys bisulcatus*, *Paranchus albipes*, *Agonum scitulum*.

Интересны находки видов *Bembidion saxatile*, *B. stephensi*, *B. deletum*, *B. monticola* и *Pterostichus macer* на западе Поозерья. Обычны в Поозерье, но южнее редки *Miscodera arctica*, *Nebria rufescens*, *Elaphrus angusticollis*, *Tachyta nana*, *Sericoda quadripunctata*, *Platynus mannerheimii*, *Olisthopus rotundatus*, *Amara praetermissa*, *Dicheirotichus rufithorax*. Ряд видов жуужелиц не обнаружен к северу от Центральнорусских краевых ледниковых возвышенностей и гряд (*Amara tricuspидата*, *Curtonotus convexiusculus*, *Bradycellus czikii*, *Cymindis humeralis* и др.). Вероятно, они могут быть обнаружены вдоль южных границ Белорусского Поозерья. По долине Днепра и его правым притокам на территории Поозерья могут проникнуть следующие виды: *Perileptus areolatus*, *Stenolophus skrimschiranus*, отмеченные для Оршано-Могилевского ГО (Александрович и др., 1996).

В работе О.Р. Александровича (1996) предложена новая схема зоогеографического районирования. И по территории Белорусского Поозерья прошла граница между двумя провинциями: западно-европейской (Западнодвинский р-н, включающий всю территорию Поозерья, кроме северо-востока) и восточно-европейской (Среднерусский р-н, включающий северо-восток Белорусского Поозерья). Для уточнения границ провинций был проведен кластерный анализ матриц индексов сходства Чекановского Сьеренсена для 11 выделов.

На территории Поозерья были выбраны наиболее изученные районы (Витебский, Городокский, Шумилинский, Ушачский, Миорский, Верхнедвинский), которые были расположены на востоке и на западе Поозерья, и находились как к северу от реки Западная Двина, так и к югу. Видовой состав жуужелиц Ошмяно-Минского ГО и Оршано-Могилевского ГО взяты из каталога жесткокрылых Беларуси (Александрович и др., 1996), юго-восточной Латвии из работ А.А. Баршевского (1996, 2001a,b, 2002, 2004). Данные по Московской обл. взяты из работ Д.Н. Федоренко (1988) и Н.Б. Никитского и др. (1997, 1998, 2001), а также материалы коллекций ЗМ МГУ и кафедры зоологии МГПУ.

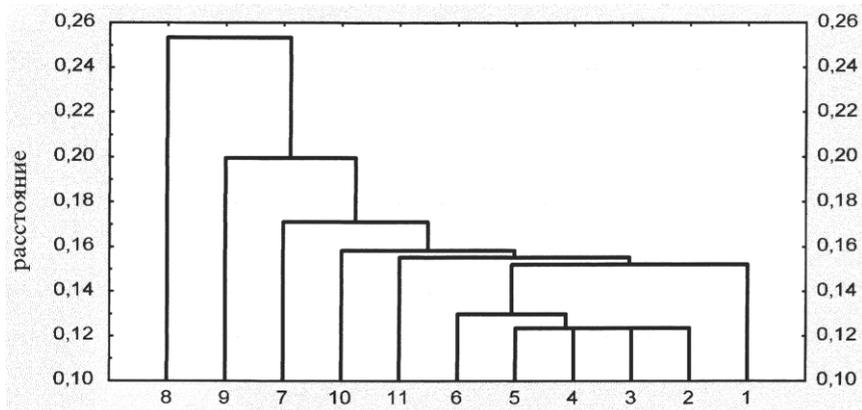


Рис. 3.1. Дендрограмма сходства видового состава жужелиц для 11 выделов. 1 – Луческая ледниково-озерная равнина и Витебская краевая ледниковая возвышенность, 2 – Городокская краевая ледниковая возвышенность и Суражская ледниково-озерная равнина, 3 – Шумилинская моренная равнина, 4 – Ушачская краевая ледниковая возвышенность, 5 – Полоцкая ледниково-озерная равнина, 6 – Освейская краевая ледниковая гряда с камами, 7 – Ошмянская и Минская возвышенности, 8 – Оршано-Могилевский геоботанический округ, 9 – Смоленская и Московская возвышенности, 10 – Латгалия, 11 – Белорусское Поозерье.

При уточнении границ провинций методом кластерного анализа установлено, что население жужелиц сходно на Городокской краевой ледниковой возвышенности и Суражской ледниково-озерной равнине, Шумилинской моренной равнине, Ушачской краевой ледниковой возвышенности и Полоцкой ледниково-озерной равнине, немного отличается на Освейской краевой ледниковой гряде с камами и значительно на Луческой ледниково-озерной равнине и Витебской краевой ледниковой возвышенности (рис. 3.1). Все эти выделы входят в единую группу Белорусское Поозерье. К нему близко примыкает население жужелиц юго-восточной Латвии (Латгалия). Наибольшее различие населения жужелиц Поозерья отмечено с населением жужелиц Оршано-Могилевского ГО из рассмотренных выше. Это подтверждает целостность фауны жужелиц Белорусского Поозерья, и поэтому всю территорию Белорусского Поозерья необходимо рассматривать как структурную единицу Западнодвинского р-на, входящего в Западно-Европейскую провинцию.

В результате зоогеографического анализа по типам ареалов жужелиц Белорусского Поозерья можно отнести к 9 зоогеографическим комплексам (западноевропейские и центральноевропейские рассматриваются в едином комплексе европейских видов). В Поозерье преобладают виды с транспалеарктическими, западно-центрально-палеарктическими и западно-палеарктическими типами ареалов (16,8–23,6%), им уступают европейско-сибирские и европейские и виды с циркумареалами (8,9–12,7%), доля участия других типов ареалов незначительна (1,4–6,2%). Выявлено, что у 23 видов жужелиц на территории Белорусского Поозерья проходит граница их распространения. Кластерный анализ сходства фауны по индексу Чекановского-Сьеренсена (форма а) подтвердил целостность фауны жужелиц Белорусского Поозерья, и поэтому всю территорию Белорусского Поозерья необходимо рассматривать как структурную единицу Западнодвинского р-на, входящего в Западно-Европейскую провинцию.

3.2. История формирования сообществ жужелиц Белорусского Поозерья

К сожалению, палеонтологический материал по жужелицам Белорусского Поозерья крайне беден. Есть немногочисленные работы В.И. Назарова, которые посвящены сопредельным территориям с Поозерьем и отражают фауну жужелиц предшествующую максимальной стадии Валдайского оледенения. Сопоставляя указанные особенности распространения и экологии жужелиц с данными палеогеографии, палеоклиматологии и палеоботаники можно подойти к косвенному анализу предположительного формирования на территории Поозерья тех или иных карабидокомплексов и групп (Петрусенко, 1971).

В данной главе автор попытался обобщить основные направления формирования современной фауны жужелиц в условиях Белорусского Поозерья, исходя из обобщения литературных данных (Пилецкис, 1970; Назаров, 1984, 1985 а, б; Александрович, 1991, 1995) и собственных данных по распространению и биотопическому распределению жужелиц в Поозерье (Солодовников, 1991, 1994, 1996 а, б).

В позднеантропогеновый этап (имеет продолжительность около 100 тыс. лет) территорию Поозерья захватывало несколько оледенений, но климат был, пожалуй, самым суровым за весь антропогеновый период, что обусловило интенсивное протекание процессов перигляциального морфогенеза (Матвеев, 1990). Еще одной характерной особенностью рассматриваемого этапа является начало активного преобразования земной поверхности под влиянием человека (Якушко, Махнач, 1973).

В начале ледникового периода (Муравинское время) на территории Беларуси, особенно в ее южной части, существовали многочисленные озера, а на остальной территории тоже встречались озера, только меньшие по площади. Спорово-пыльцевые диаграммы отложений этого возраста имеют хорошо заметные отличительные черты, заключающиеся в высоком содержании пыльцы широколиственных пород (Махнач, 1971). Вероятно, в этот период сформировался карабидокомплекс близкий к современному, но со значительным числом бореальных видов (Назаров, 1984, 1989, 1990).

В Поозерское время во время последнего Валдайского оледенения, ранее существовавший комплекс видов жужелиц был уничтожен ледниковым покровом. Южная граница проходила по северным склонам Гродненской возвышенности, затем край ледника уходил за пределы республики и снова появлялся у Островца, далее прослеживался севернее Вилейки и Докшиц, доходил до Орши и вдоль широтного отрезка Днепра выходил за пределы республики. К югу от него находилась обширная перигляциальная арктическая равнина. В Полесье в это время господствовал холодный сухой климат, обуславливающий распространение тундрово-степной (польни, маревые), лесотундровой и северотаежной растительности; а в южной части Поозерья близкий к климату типичных или арктических тундр Западного Таймыра, но с более высокой инсоляцией и более длинным вегетационным периодом (Назаров, 1979).

Данные, полученные при изучении разреза Слобода, возраст торфа 35300 ± 2300 лет и Шакурово возраст 22–39 тыс. лет, указывают на весьма слабую облесенность р-на Суража (Витебский р-н) и резкую континентальность его холодного и сухого климата (Арсланов и др., 1971, 1973). В лучшем случае здесь среди перигляциальной «тундростепи» с несомкнутым травянистым покровом и большим участием ксерофитных и галофитных ассоциаций в долинах рек тогда протягивались узкие полоски галерейных боров, а в междуречьях встречались березовые колки.

Изучению комплексов жуков в период, предшествовавший моменту покрытия данной местности ледником, и посвящена работа В.И. Назарова (1979). Было изучено обнажение Рубежница в Лиозненском районе Витебской области. Возраст содержащегося в алевролите детрита был определен радиоуглеродным методом в 19270 ± 770 – 16550 ± 150 лет. Материал, изученный В.И. Назаровым, имеет особое значение для палеоэнтомологического изучения плейстоцена, так как данные о характере энтомофауны, существовавшей непосредственно перед фронтом Валдайского ледника, весьма ограничены. Особое значение для восстановления экологической обстановки имеет тот факт, что насекомые не сохраняются (или почти не сохраняются при переотложении насекомоносного материала. Это позволяет с большей уверенностью реконструировать палеоландшафт и палеоэнтомофауну этого отрезка времени, так как экологическая устойчивость и морфологическое постоянство жуков позволяет распространить экологические характеристики современных представителей соответствующей группы на их плейстоценовые популяции (Сорре, 1970). Сообщества насекомых такого же возраста и сформировавшаяся в сходных условиях, описана лишь в восточной части графства Йоркшир в Англии (Penny et al., 1969).

Среди определенных до вида или группы видов жужелиц 12 ныне не встречаются на территории Беларуси. Им принадлежит 94,2% экземпляров, и только *Notiophilus aquaticus* (5,8%) есть в современной фауне. В настоящее время они встречаются в условиях Субарктики (табл. 3.1).

При сравнении данных по другим семействам жесткокрылых (полизональные, интразональные луговые виды, которые ныне свойственны лесной полосе) наблюдалось смешение видов, живущих в разных зонах. Это можно объяснить, по В.Н. Азарову (1979), расположением местности в средних широтах и, следовательно, в условиях необычно высокой для тундры инсоляции, обеспечивающей более длительный, чем в современной тундре, вегетационный период (аналогично современным горным тундрам). Небольшое участие относительно термофильных видов в фауне Рубежицы показывает, что, несмотря на увеличенный вегетационный период, мало видов средней полосы смогло приспособиться к существовавшим здесь условиям. Это дает дополнительные доказательства суровости климата в то время.

Основная масса остатков принадлежит стенозональным тундровым видам: *Bembidion dauricum*, *Pterostichus vermiculosus*, *P. haematopus*, *P. sublaevis*, *P. tundrae*, *Curtonotus alpinus* (48,1%). Более широко распространенные жужелицы, встречающиеся от типичных тундр до северной тайги (*Carabus aeruginosus*, *Pterostichus* ex gr. *brevicornis*, *P. kanonensis*, *P. ventricosus*, *P. pinguedineus*), составляют 46,1%. К полизональным видам, встречающимся в тундровой зоне, следует отнести *Notiophilus aquaticus*

(5,8%). Интразональные, относительно термофильные виды, обитающие на луговых разнотравных ассоциациях (представители других семейств жесткокрылых), не характерны для современной тундровой зоны.

Таблица 3.1

**Распространение и экология жужелиц из лессовидного алевроита
месторождения Рубежица Витебской области
(по данным В.И. Назарова (1979))**

Вид	Экология и предпочитаемая зона обитания	Современное распространение
<i>Carabus aeruginosus</i> F.-W.	Умеренный мезофил, лесотундра и северная тайга	Северо-вост. Европы, Забайкалье
<i>Notiophilus aquaticus</i> L.	Эвритопный гелиофил, полизональный	Голарктика
<i>Bembidion dauricum</i> Motsch.	Ксерофил, тундра и альпийский пояс	Голарктика, циркумполярно
<i>Pterostichus vermiculosus</i> Men.	Мезофил, тундра	Голарктика, на вост. от Большеземельской тундры
<i>Pt. haematopus</i> Dej.	Умеренный ксерофил, тундра	Сев. Голарктики
<i>Pt. sublaevis</i> Sahlb.	Ксерофил, тундра	Сев. Голарктики
<i>Pt. tundrae</i> Tschitsch.	Мезофил, тундра	Таймыр, Якутия
<i>Pt. ex gr. brevicornis</i> Kirby	Умеренный ксерофил, тундра, лесотундра	Голарктика, циркумполярно
<i>Pt. kaninensis</i> Popp.	Мезофил, тундра и северная тайга	От Колымы до полуострова Канин
<i>Pt. ventricosus</i> Eschsch.	Эвритопный, тундра и северная тайга	Сев. Голарктики, на зап. до Новой Земли
<i>Pt. pinguedinensis</i> Eschsch.	Умеренный мезофил, тундра и северная тайга	Сев. Голарктики, на зап. до Новой Земли
<i>Curtonotus alpinus</i> Payk.	Эвритопный, тундра	Циркумполярно

Мезофильные виды, связанные с интразональными лугоподобными ассоциациями: *Carabus aeruginosus*, *Pterostichus vermiculosus*, *P. tundrae*, *P. kaninensis*, *P. pinguedinensis* и термофилы (12,5%) обитали, вероятно, на нижних частях склонов и по понижениям, где имелись хорошие условия для снегонакопления и достаточного увлажнения (Назаров, 1979).

Ксерофилы, очевидно, обитали на хорошо дренированных верхних частях склонов, обдуваемых ветром и слабо заносимых снегом. К ксерофилам относятся *Bembidion dauricum*, *Pterostichus haematopus*, *P. sublaevis*, *P. ex gr. brevicornis* и др. (38 %). Первый вид предпочитает сухие песчаные склоны на открытых местах с кустарниковым покровом.

Остальные 30 % экземпляров жуков принадлежат к эвритопным видам. Эвритопный гелиофил *Notiophilus aquaticus*, встречается как на опушках лесов, так и на почти голой земле у снежников и ледников. В тундре он обитает совместно с *Curtonotus alpinus* и *Pterostichus haematopus* среди куртинной растительности и характерен для пятнистых тундр, где он предпочитает хорошо прогреваемые пятна голого грунта.

Доминирование ксерофильных насекомых, возможно, указывает на значительное распространение сухих участков с куртинной растительностью в это время.

После отступления ледника в северной Беларуси на равнинах долгое время сохранялась мерзлота почв, а ледниковые котловины были заполнены нарастающим льдом, погребенным наносами песка и ила. В этих суровых условиях в нижнем дриасе в Поозерье и центральной Беларуси преобладала тундро-лесостепь с сочетанием болотных моховых и лесоболотных ассоциаций с кустарниковыми березняками, пушистоберезовыми и сосновыми редкостойными лесами. В это время, вероятно, сюда проникают бореальные виды, которые в настоящее время широко распространены в северной тайге из родов *Elaphrus*, *Blethisa*, *Pelophila*, *Bembidion*, некоторые виды родов *Dyschirius*, *Dyschiriodes*, *Pterostichus*, *Patrobus septentrionis* и *Miscodera arctica*.

Потепление, произошедшее в беллинге, привело к распространению березовых и, особенно, сосновых лесов, а также к увеличению участия ельников в северной Беларуси. Это позволило проникнуть на эти территории значительному числу видов жуужелиц: *Carabus clathratus*, *C. granulatus*, *C. menetriesi*, *C. nitens*, предпочитающих сырые, часто открытые местообитания и рядом видов из родов *Agonum* и *Pterostichus*. Это привело к резкому вытеснению арктических видов. Однако, похолодание в среднем дриасе восстановило господство лесотундровых сообществ жуужелиц, но прежнего видового обилия и численности они не достигли (Назаров, 1984, 1989).

Во время потепления в аллереде широкое распространение в Белорусском Поозерье получает ель, в это время формируются основные типы бореальных зеленомошных ельников и суборей, начинается внедрение лещины и представителей неморального разнотравья, что позволяет проникнуть *Carabus glabratus*, *C. hortensis*, *C. arvensis*, *Cychrus caraboides*, *Loricera pilicornis*, *Leistus terminatus*, *Epaphius secalis*, *Dromius quadraticollis*, *D. agilis*, лесным видам из рода *Amara*, *Dicheitrichus rufithorax*, *D. placidus* и др. На более бедных почвах господствуют сосновые боры. В них, вероятно, проникают *Carabus arvensis*, *C. cancellatus*, *Cicindela silvatica*, *Cymindis macularis*, *C. vaporariorum*, лесные виды родов *Amara*, *Harpalus* и дендрофильные виды рода *Dromius* (*D. agilis*, *D. fenestratus*, *D. schneideri*).

В верхнем дриасе наступает новое похолодание и лесная растительность вновь приобретает типичные лесотундровые и северотаежные черты, характерные для всех этапов дриаса. Многие термофильные виды жуужелиц опять вытесняются в более теплые регионы. Вероятно, этим периодом и заканчивается присутствие *Carabus aeruginosus* в нашей фауне, а также ряда других северотаежных видов.

В голоцене климат становится все более теплым и континентальным. В Поозерье происходит окончательное вытаивание погребенных льдов, образуется большинство современных озер, которые находятся в олиготрофной и мезотрофной стадиях развития (Гельтман, 1982). Происходит формирование околородных и болотных комплексов жуужелиц за счет видов из родов *Bembidion*, *Dyschirius*, *Agonum*, *Chlaenius*, *Badister*, а также *Epaphius rivularis*, *Oodes helopioides*. Возле этих холодных озер на низких местах господствуют пушистоберезовые, а на повышениях рельефа – сосновые леса.

В бореальном периоде на севере Беларуси снижается распространение еловых лесов; в то же время впервые в голоцене появляются широколиственные породы: дуб, липа, вяз, ильм. Очевидно, они не были только примесью к сосново-березовым лесам, а составляли небольшие участки широколиственных или хвойно-широколиственных лесов в наиболее благоприятных условиях на карбонатных почвах. В них проникали виды неморального комплекса: *Carabus coriaceus*, *C. violaceus*, *Leistus ferrugineus*, *Stomis pumicatus*, *Synuchus vivalis*, *Dromius quadrimaculatus* и др. из карпатских, прикарпатских и альпийских рефугиумов.

Наиболее значимым в процессе формирования карабидокомплексов Поозерья был средний голоцен. Его первая половина – атлантический период – была временем климатического оптимума. Климат стал не только теплее, чем сейчас, но и более влажным. Широколиственные леса быстро продвинулись к северу, причем их участие стало большим, чем в Полесье. Повысился уровень воды в озерах и произошел процесс их эвтрофирования. Мелководные озера превращаются в низинные торфяники. В данных условиях господствуют виды неморального и болотно-околоводных комплексов. Далеко на север проникают следующие центральноевропейские виды: *Calosoma inquisitor*, *Carabus intricatus*, *Leistus piceus*, *Bembidion deletum*, *B. stephensi*, *B. monticola*, *Badister lacertosus*, *B. sodalis*, *Paranchus albipes* и др.

Атлантический период явился суровым испытанием для бореальных элементов фауны. Многие виды, в том числе *Blethisa multipunctata*, *Carabus menetriesi*, *Pelophila borealis*, *Notiophilus aquaticus*, *Patrobus assimilis*, *Bembidion humerale*, *Chlaenius costulatus*, *C. sulcicollis*, *Dicheirotrichus cognatus* вынуждены были искать убежища на олиготрофных торфяниках, где они и сохранились до наших дней в незначительных количествах. *Nebria rufescens* – циркумполярный суббореальный вид, который сохранился только в местах выхода холодных родников и ручьев по берегам р. Западная Двина и ее притоков.

В атлантическом периоде *Carabus intricatus* был широко распространен на территории Поозерья, а в настоящее время достоверно известен только из Беловежской Пущи (Александрович, 1991 и сборы автора). Хотя в литературе (Радкевич, 1970) этот вид отмечен в нескольких пунктах в северо-восточной части Поозерья и сохранился 1 экз. с рукописной этикеткой А.И. Радкевича. Автором, несмотря на многолетние поиски, так и не был обнаружен. Вероятно, *C. intricatus* исчез из фауны жужелиц Белорусского Поозерья приблизительно в 1960–1970 г. прошлого столетия.

Похолодание при некотором уменьшении увлажнения характеризует климат позднего голоцена. В Поозерье начинается процесс деградации широколиственных лесов. Дубравы сохраняют свое господство в долинах и поймах рек, но на плакорах постепенно уступают место еловым лесам. Из дубрав, очевидно, под влиянием жестких зимних морозов исчезает граб; граница его ареала отступает к югу. Это приводит к исчезновению во многих местах типично неморальных видов жужелиц и сохранение их в локальных очагах. Таким образом, история расселения вышеприведенных неморальных видов и занимаемые ими в настоящее время районы и местообитания, видимо, во многом связаны с историей и современным распространением дубрав на территории Белорусского Поозерья.

В начале позднего голоцена леса покрывали почти всю территорию Беларуси, за исключением открытых участков в поймах крупных рек и болот. Дальнейшее проникновение видов луго-полевого комплекса связано с воздействием человека на леса, а с наступлением железного века (2500–2700 лет назад) оно многократно возросло. Однако, изменения растительности, вызванные человеком, вначале были невелики, так как нарушенные леса восстанавливали свой первоначальный облик. Так продолжалось до конца XV – начала XVI веков (Гельтман, 1982), пока через Беларусь не протянулись оживленные торговые пути. Развитие земледелия и животноводства потребовало превращения лесов в пашни и луга, что вызвало сокращение лесов, занимающих плодородные почвы. Это в итоге и привело к формированию луго-полевых карабидокомплексов, представленных многочисленными видами из родов: *Cicindela*, *Poecilus*, *Amara*, *Calathus*, *Ophonus*, *Harpalus*, а также *Calosoma auropunctatum* и др.

С оживлением торговли стало возможным дальнейшее распространение многих видов, в том числе и синантропов: *Porotachys bisulcatus*, *Trechus austriacus*, *Ocys quinquestriatus*, *Pristonychus terricola*, *Sphodrus leucophthalmus* и др.

Такие виды, как *Tachys micros*, *Amara equestris*, *Poecilus punctulatus*, *Callistus lunatus*, *Licinus depressus*, *Ophonus puncticeps*, *Harpalus signaticornis*, *Mazoreus wetterhalli*, *Paradromius linearis*, *Microlestes maurus*, *Polystichus connexus* более свойственны южным регионам и появились, видимо, сравнительно недавно. Большая часть их находок приурочена к территориям, нарушенным открытыми горными разработками (на примере ВАО «Доломит») (Солодовников, 1996 б), и склонам железных дорог и урбоценозам (Солодовников, 2005; Солодовников, Коцур, 2005).

В заключение надо отметить, что исторически сложившиеся сообщества жужелиц Белорусского Поозерья молодые. Их формирование началось с конца Валдайского оледенения и продолжается в настоящее время. Наиболее значимым в процессе формирования карабидокомплексов был средний голоцен. В голоцене произошло два крупных сдвига: перемещение к северу неморального комплекса в атлантический период и ивазия бореального комплекса в конце суббореального периода, которая продолжалась и в историческое время. Эти изменения наиболее затронули Поозерье, вследствие чего появилась неустойчивость позиций неморального карабидокомплекса в данном регионе. До глобального вторжения человека в лесные экосистемы на территории Белорусского Поозерья виды открытых мест локализовались в пределах узких прибрежных зон. Их широкое расселение и массовость, наблюдаемые в настоящее время, есть результат сукцессионных процессов. В связи с тем, что аборигенные карабидокомплексы Белорусского Поозерья являются преимущественно лесными и лесо-болотными и из-за того, что границы современных естественных биоценозов имеют, в основном, островной характер и подвергаются значительному антрополическому воздействию, расселение и миграции многих стенотопных видов жужелиц прекратились.

ГЛАВА 4. НАСЕЛЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ ЕСТЕСТВЕННЫХ БИОЦЕНОЗОВ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

4.1. Видовой состав и население жужелиц лесов

При изучении лесного биогеоценоза необходимо, прежде всего, знать его полную структуру, куда входят фитоценоз и зооценоз. Насекомые (в том числе и жесткокрылые) – важный составной компонент биоценоза, а при массовом размножении они могут выступить на первый план и изменить многие процессы, определяющие его существование (Литвинова и др., 1985). В связи с этим, исследование видовой и трофической структуры энтомокомплексов различных типов леса, изучение численности, как отдельных видов, так и целых трофических группировок, выделение экологических и других комплексов и определение в них доминирующих видов является необходимым для установления основных закономерностей функционирования лесных биоценозов. Так как лесные сообщества являются зональным типом растительности в фитоценозах Беларуси, сообщества жужелиц, сформировавшиеся в них, рассмотрены более подробно.

Достаточно полно исследованы карабидокомплексы лесов в Польше (Karpinski, Makolski, 1954; Lesniak, 1963; Kaminska, 1977; Balazy, Lipa, 1984), в центральных районах России (Гусева, Шарова, 1962; Гиляров, Шарова, 1965; Васильева, 1969, 1973, 1975; Шарова, 1970, 1971; Барцевич, Грюнталь, 1975; Грюнталь, 1975, 1978, 1981 а,б, 1982, 1983, 1985, 1987, 1993 а,б; Феоктистов, 1979; Барбашова, 1983; Захаров и др., 1985; Еремин, 1987; Шарова и др., 1983) и в Республике Беларусь (Гиляров и др., 1971; Максименков, Запольская, 1984; Литвинова и др., 1985; Молодова, 1985; Молчанова, 1986; Селявко, 1987, 1989, 1990 а,б, 1991; Чумаков, 1987, 1990 а,б, 1993; Александрович и др., 1988 а,б; Запольская, Шалапенюк, 1989; Хотько, 1990; Александрович, Салук, 1991; Чумаков, Максименков, 1991; Гурин, 1993). Довольно полно изучены сообщества жужелиц в искусственных посадках сосны в различных регионах Беларуси, в том числе и на охраняемых территориях (Дерунков, 1998 а,б, 1999 а,б,в, 2002 а,б; Дерунков, Гурин, 1999).

Для территории Белорусского Поозерья работ, посвященных изучению сообществ жужелиц в лесах, довольно мало (Солодовников, 1998, 1999 а,г; Кузьмич, Солодовников, 2003; Кузьмич, 2005, 2006). Так как Белорусское Поозерье представляет собой регион с молодой и недавно сформировавшейся фауной, и процесс этот идет в настоящее время, то становится актуальным изучение карабидокомплексов в лесных биоценозах.

Большинство наших исследований в лесных биоценозах проведено на охраняемых территориях. Это позволило выбрать лесные биоценозы, мало затронутые воздействием человека. Карабидокомплексы в лесных сообществах рассмотрены по основным древесным видам-эдификаторам: сосна, ель, береза и т.д.

Продолжение табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26.	<i>Bembidion lampros</i>	0	0	2,86	0	0	0	1,79	0,33
27.	<i>Bembidion pygmaeum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,02
28.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0	0	0	0	0	0	0,09	0,27
29.	<i>Bembidion mannerheimii</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0
30.	<i>Bembidion guttula</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0,02
31.	<i>Bembidion bruxelense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,02
32.	<i>Asaphidion flavipes</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0,07
33.	<i>Synuchus vivalis</i>	0	0	0	0,73	0	0	1,10	1,88
34.	<i>Oxypselaphus obscurus</i>	0	0	0	0	0	0	0,06	0,15
35.	<i>Platynus assimilis</i>	0	0,39	0	0	0	0	0	0,04
36.	<i>Platynus krynickii</i>	0	0	0	1,45	0	0	0	0
37.	<i>Platynus mannerheimi</i>	0	0	0	1,45	0	0	0	0
38.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	0	0	0	0	0	0	0,50	0,16
39.	<i>Agonum duftschmidi</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0
40.	<i>Agonum versutum</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0
41.	<i>Agonum muelleri</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0
42.	<i>Agonum fuliginosum</i>	0	0	0	0	0	0	0,26	0,07
43.	<i>Agonum thoreyi</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0
44.	<i>Calathus erratus</i>	18,38	5,97	0	0	1,21	0	5,52	4,86
45.	<i>Calathus micropterus</i>	2,50	11,17	7,85	52,69	19,51	3,71	4,74	8,45
46.	<i>Calathus melanocephalus</i>	1,25	0,39	0	2,91	0	0	0,19	0,25
47.	<i>Poecilus cupreus</i>	0,83	0	4,41	0	0	0	0,39	0,23
48.	<i>Poecilus lepidus</i>	34,17	0,39	0	0	0	0	1,32	0,39
49.	<i>Poecilus versicolor</i>	0,83	0,39	2,14	0,73	0	4,71	2,89	2,06
50.	<i>Pterostichus niger</i>	0	1,98	2,86	6,54	3,65	44,44	2,92	2,57
51.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	15,83	11,96	37,87	18,92	4,89	0	25,23	34,34
52.	<i>Pterostichus angustatus</i>	0	0	0	0	0	0	5,89	0,04
53.	<i>Pterostichus melanarius</i>	0	0	0,72	0	0	0	1,29	0,36
54.	<i>Pterostichus diligens</i>	0	0	0	0	0	7,41	0	0,04
55.	<i>Pterostichus strenuus</i>	0	0	0	0	0	0	0,67	0,77
56.	<i>Pterostichus nigrita</i>	0	0,39	0	0	0	11,11	0,62	0,39
57.	<i>Pterostichus rhaeticus</i>	0	0,39	0	0	0	0	0,16	0,25
58.	<i>Pterostichus anthracinus</i>	0	0	0	0	0	0	0,29	0,13
59.	<i>Pterostichus gracilis</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0
60.	<i>Pterostichus minor</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0,07
61.	<i>Pterostichus aethiops</i>	0,42	3,97	2,86	1,45	3,65	0	0	0
62.	<i>Pterostichus vernalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,02
63.	<i>Amara aenea</i>	0	0	0	0	0	0	0,09	0
64.	<i>Amara nitida</i>	0	0	0	0	0	0	1,06	0,75

Окончание табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
65.	<i>Amara similata</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0,06
66.	<i>Amara ovata</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0
67.	<i>Amara familiaris</i>	0	0	0	0	0	0	0,09	0,17
68.	<i>Amara tibialis</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0,04
69.	<i>Amara communis</i>	0	0	0	0	0	0	0,29	0,72
70.	<i>Amara convexior</i>	0	0	0	0	0	0	0,06	0,02
71.	<i>Amara lunicollis</i>	0	0	0	0	0	0	0,12	0,18
72.	<i>Amara spreta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,02
73.	<i>Amara plebeja</i>	0	0	0	0	0	0	0,12	0
74.	<i>Amara brunnea</i>	0	0	0	7,27	0	0	0,96	9,49
75.	<i>Amara bifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,02
76.	<i>Amara municipalis</i>	0	0	0	0	0	0	0,06	0
77.	<i>Amara consularis</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0,64
78.	<i>Amara fulva</i>	0	0	0	0	0	0	0,09	0,58
79.	<i>Amara apricaria</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0,02
80.	<i>Curtonotus aulicus</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0
81.	<i>Chlaenius nitidulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,02
82.	<i>Harpalus rufipes</i>	0	0	0,72	0	0	0	1,29	0,21
83.	<i>Harpalus latus</i>	0	0	0	0	0	0	0,84	2,44
84.	<i>Harpalus laevipes</i>	0,42	0	4,99	0	1,21	0	4,21	2,88
85.	<i>Harpalus xanthopus winkleri</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0
86.	<i>Harpalus tardus</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0,08
87.	<i>Harpalus rufitarsis</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0,10
88.	<i>Harpalus solitarius</i>	0	0	0	0	0	0	0,09	0,02
89.	<i>Harpalus affinis</i>	0	0	0,72	0	0	0	0	0
90.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	0,42	0	0	0	0	3,71	0,21	0,06
91.	<i>Bradycellus caucasicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,08
92.	<i>Cymindis vaporariorum</i>	0	0	0	0	0	0	0,12	1,28
93.	<i>Syntomus truncatellus</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0,23
Количество видов		18	17	14	15	11	10	75	75
Кол-во экземпляров		230	221	129	180	132	73	1209	1320
Кол-во жизненных форм		7	4	6	5	5	3	11	11
Кол-во экологических групп		4	5	4	4	3	4	8	8
Динамическая плотность экз/лов.-сут.		0,960	0,865	0,346	0,652	0,373	0,112	0,659	1,096
Ошибка динамической плотности		0,06	0,04	0,09	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09
Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера (H')		1,917	1,523	1,937	1,634	1,484	1,845	2,961	2,769
Ошибка индекса информ. разнообразия (m _n)		0,0331	0,0423	0,0331	0,0413	0,0212	0,0320	0,0432	0,0411
Концентрация доминирования (C)		0,205	0,372	0,357	0,324	0,362	0,240	0,101	0,145

*Примечание: 3 – сосняк лишайниковый; 4 – сосняк вересковый; 5 – сосняк мшистый; 6 – сосняк брусничный; 7 – сосняк черничный; 8 – сосняк багульниковый; 9 – сосняк елово-мшистый; 10 – сосняк березово-мшисто-лишайниковый. Жирным шрифтом выделены доминантные виды.

В монодоминантных сосняках отмечено 35 видов жуужелиц. Они характеризуются невысоким видовым разнообразием (от 10 до 18 видов), при супердоминировании одного или двух видов.

В ксеросериях в состав доминантов входят следующие виды: *Poecilus lepidus*, *Carabus arvensis* и *Calathus erratus* (16,7–34,2%) в сосняке лишайниковом и *Carabus arvensis* (56,1–58,2%) в сосняке вересковом и ландышевом. Минимальное доминирование *Pterostichus oblongopunctatus* отмечено в сосняке брусничном (4,9%). В более влажных сосняках численность *Pt. oblongopunctatus* увеличивается от 20,9% в сосняке черничном до 58,1% в сосняке мшистом. *Calathus micropterus* достигает максимальной численности в сосняке черничном (49,2%). В наиболее влажном типе сосняков – багульниковом первое место по численности занимают гигрофильные и мезогигрофильные виды рода *Pterostichus* (*Pt. niger* – 42,9%, *Pt. nigrita* – 10,7%, *Pt. diligens* – 7,1%).

Количественными индикаторами сосняка лишайникового можно считать *Carabus arvensis*, *Calathus erratus*, *Poecilus lepidus*, в сосняке вересковом – *C. arvensis*, *Calathus micropterus*, *Pt. oblongopunctatus*, в сосняке мшистом – *Carabus glabratus*, *Pt. oblongopunctatus*, в сосняке багульниковом – *Pterostichus nigrita*.

Качественными индикаторами сосняка лишайникового можно считать: *Miscodera arctica*, *Notiophilus germinyi*, *Harpalus rufitarsis*, *Cymindis vaporariorum*; сосняка мшистого – *Carabus glabratus*, *C. micropterus*, *Harpalus laevipes*; сосняка багульникового – *Agonum ericeti*.

В бидоминантных сосняках отмечено 88 видов жуужелиц (в каждом по 75), относящихся к 29 родам. В обоих типах сосняков доминирует *Pt. oblongopunctatus* (25,2–34,3%), а в состав субдоминантов входят *Carabus hortensis*, *Pterostichus quadrifoveolatus*, *Calathus erratus* в сосняке елово-мшистом и *Amara brunnea*, *Calathus micropterus*, *Carabus arvensis* в сосняке березовом мшисто-лишайниковом.

Индекс разнообразия Шеннона-Уивера в монодоминантных сосняках изменяется в пределах $1,484 \pm 0,0212 - 1,937 \pm 0,0331$ нит, при высоком значении C (0,205–0,372), а в бидоминантных сосняках индекс разнообразия намного выше, при низкой концентрации доминирования ($H' = 2,769 \pm 0,0411 - 2,961 \pm 0,0432$; $C = 0,101 - 0,145$).

Динамика активности. Наиболее высокая численность жуужелиц приходится на первую и вторую декады июня 1989 года и вторую декаду мая 1990 года в обоих сосняках за счет видов *Pt. oblongopunctatus*, *Pt. quadrifoveolatus*, *Carabus cancellatus*, *Harpalus laevipes* в сосняке елово-мшистом и *Pt. oblongopunctatus*, *Carabus arvensis*, *Harpalus latus*, *H. laevipes* в сосняке березово-мшисто-лишайниковом, то есть, видов с весенним типом размножения. Причем, первый пик активности в последнем сосняке выше и держится на этом уровне более длительное время (рис. 4.1–4.4).

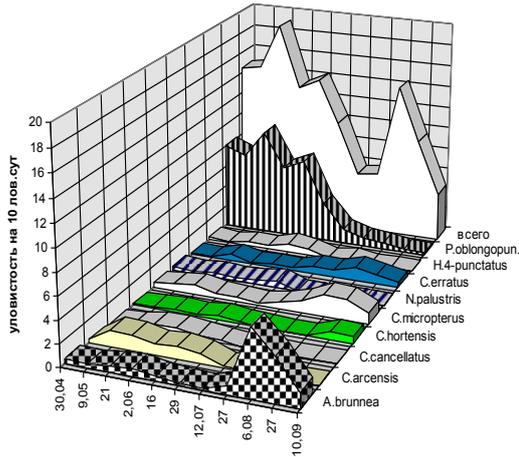


Рис. 4.1. Динамика активности жужелиц в сосняке березово-мшисто-лишайниковом (Ушачский р-н., окр. д. Б. Дольцы, 1989).

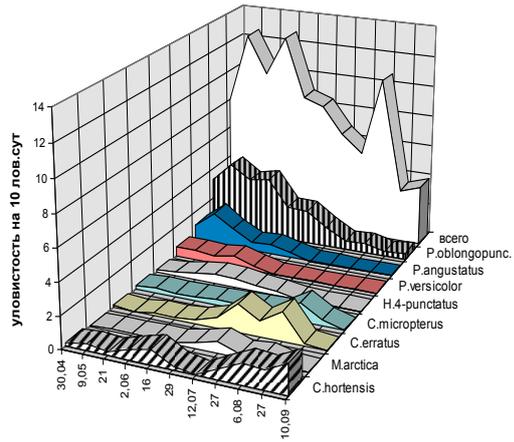


Рис. 4.2. Динамика активности жужелиц в сосняке елово-мшистом (Ушачский р-н., окр. д. Б. Дольцы, 1989).

Снижение численности наблюдалось с третьей декады июня в 1989 году и немного позже в 1990. К середине июля падает численность многих доминировавших видов почти до нуля, что более характерно для 1989 года.

В 1990 году на середину лета приходится пик численности *Miscodera arctica* и *Calathus erratus* в сосняке елово-мшистом, а в сосняке березовом мшисто-лишайниковом – начало роста численности *Calathus micropteris* и *C. erratus*, на фоне падения численности *Pt. oblongopunctatus* в обоих сосняках. В это время преобладают виды с летним и летне-осенним типами размножения.

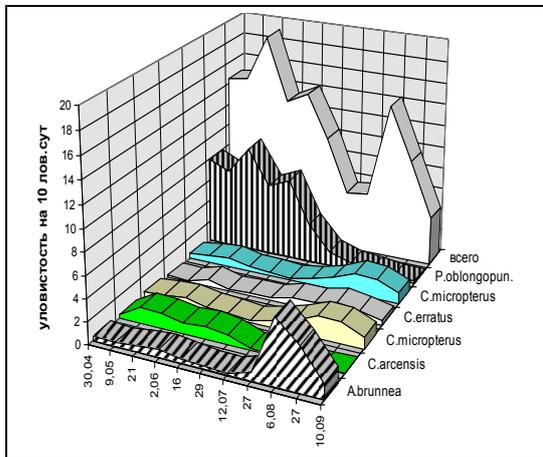


Рис. 4.3. Динамика активности жужелиц в сосняке елово-мшистом (Ушачский р-н., окр. д. Б. Дольцы, 1990).

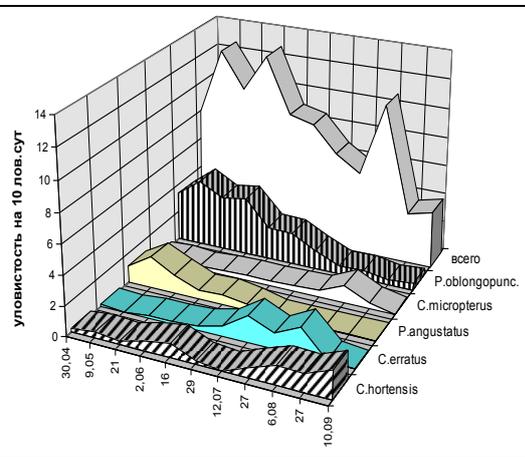


Рис. 4.4. Динамика активности жужелиц в сосняке елово-мшистом (Ушачский р-н., окр. д. Б. Дольцы, 1990).

Второй пик максимальной численности жужелиц приходится на первую-вторую декады августа в 1989–1990 гг. Этот пик составляют виды с летним и летне-осенним типами размножения, а также, хотя и в меньшей степени, вторая генерация видов с весенним типом размножения (*Pt. oblongopunctatus*). Интересно отметить вспышку численности *Amara brunnea* в сосняке березово-мшисто-лишайниковом в 1990 году. Рост численности совпал с периодом повышенной влажности из-за атмосферных

осадков. Вероятно, для *A. brunnea* необходима повышенная влажность на личиночных стадиях развития, и в тоже время в сосняке елово-мшистом ее численность была невелика (рис. 4.1–4.4).

При анализе дендрограммы сходства карабидокомплексов сосновых лесов Белорусского Поозерья по результатам кластерного анализа индексов Чекановского-Сьеренса выявлено два сильно отличающихся кластера (рис. 4.5). В первый вошли бидоминантные сосняки, во второй – монодоминантные, причем, сходство последних довольно высокое.

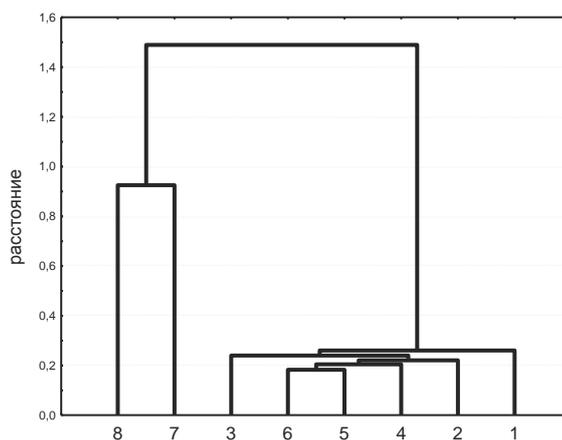


Рис. 4.5. Дендрограмма сходства сообществ жуужелиц в сосновых лесах Белорусского Поозерья:

1 – сосняк лишайниковый; 2 – сосняк вересковый; 3 – сосняк мшистый; 4 – сосняк брусничный; 5 – сосняк черничный; 6 – сосняк багульниковый; 7 – сосняк елово-мшистый; 8 – сосняк березово-мшисто-лишайниковый.

4.1.1.2. Спектры жизненных форм и биотопической приуроченности жуужелиц

Доминируют в ксеросериях *эпигеобионты ходящие* (64,19%) за счет *Carabus arvensis*, *стратобионты-скважники подстилочные* (7,85–54,84%) – *Calathus micropterus* и *C. erratus* и *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные* (12,35–67,86%), представленные видами – *Poecilus lepidus* и *Pt. oblongopunctatus*; доля остальных групп жизненных форм незначительна. Только в ксеросериях отмечены *эпигеобионты летающие*, представленные 3 видами: *Cicindela campestris*, *C. hybrida*, *C. silvatica*, которые предпочитают наиболее прогретые и сухие участки сосновых лесов (поляны, просеки, лесные дороги).

В монодоминантных сосняках доминируют лесные виды (86,37–91,36%), достигая в сосняке брусничном 91,36%. Только в сосняке лишайниковом и багульниковом численность этой группы падает до 27,58–37,92%, уступая луго-лесным (57,08%) в сосняке лишайниковом и эвритопным (44,83%) в сосняке багульниковом. То есть, лесные виды находятся в этих биоценозах в нехарактерных для них условиях избыточного или крайне недостаточного неустойчивого увлажнения.

Наибольшее число ксерофилов (36,25%) отмечено в сосняке лишайниковом, в остальных – доля ксерофилов крайне низка. Доминируют мезофильные виды (41,25–92,14%).

В бидоминантных сосняках отмечено большое разнообразие групп спектров жизненных форм жуужелиц (по 11 групп). Эти сосняки характеризуются обилием миксофитофагов (30,2 ± 1,62%) в течение двух лет исследований.

В этих сосновых биоценозах отмечено доминирование лесных видов (69,59–77,46%). В сосняке елово-мшистом им уступают эвритоппные и луголесные виды (10,81–10,86%), а в сосняке березовом мшисто-лишайниковом доля их участия снижается (5,72–7,24%) на фоне возрастания луговых видов (6,58%).

Выявлена довольно схожая картина спектров жужелиц по гигропреферендуму. Доля мезофильных видов составляет 70,86–75,38%, а мезоксерофильных видов – 12,06–13,84%, гигрофилы и мезогигрофилы представлены небольшим количеством.

4.1.1.3. Сезонно-временные изменения видового состава и численности карабидокомплексов в сосновых лесах

Отмеченные в бидоминантных сосняках виды жужелиц довольно различаются как по уровням численности, так и по встречаемости, что определяет значительные колебания по обоим характеристикам в ряду лет. Особенности отношения отдельных видов к состоянию среды и изменениям этой среды в зависимости от погодных условий конкретного года, специфика биологии каждого вида и его взаимодействия с другими – все эти характеристики обуславливают как общее число видов, так и конкретный состав почвенно-зоологического комплекса по годам (Захаров, 1989).

Именно специфика отдельных видов жужелиц определенным образом влияет на своеобразие более крупных группировок и сообществ жужелиц в целом. Рассмотрим это на примере связи числа видов (N) с суммарной плотностью населения жужелиц (P).

Анализируя графики (рис. 4.6–4.7), можно отметить, что удельная видовая насыщенность комплексов жужелиц в обоих сосняках в начале лета (1989 г.) низкая, т.е. в это время преобладают виды с высокой численностью и только во второй половине июля – начале августа наблюдается повышение, а затем резкий спад. В данных сосновых биоценозах плотность населения жужелиц оказывается более подвижным элементом, чем число видов. Это проявляется в резких скачках данного индекса, что означает рост численности жужелиц, прежде всего, за счет размножения наиболее устойчивых во времени видов (Захаров, 1989).

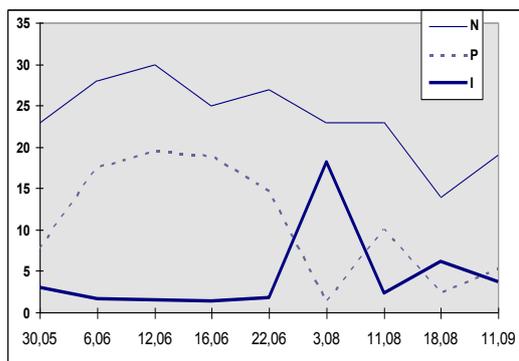


Рис. 4.6. Изменение числа видов (N), уловистости (P) и индекса видовой насыщенности (I) жужелиц в сосняке елово-мшистом в 1989 г. (Ушачский р-н).

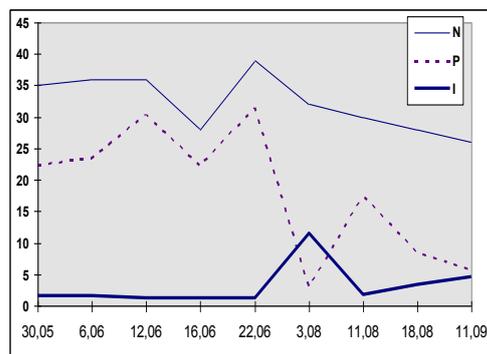


Рис. 4.7. Изменение числа видов (N), уловистости (P) и индекса видовой насыщенности (I) жужелиц в сосняке березово-мшисто-лишайниковом в 1989 г. (Ушачский р-н).

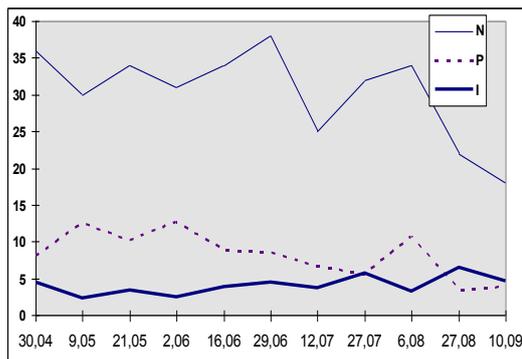


Рис. 4.8. Изменение числа видов (N), уловистости (P) и индекса видовой насыщенности (I) жувелиц в сосняке елово-мшистом в 1990 г. (Ушачский р-н).

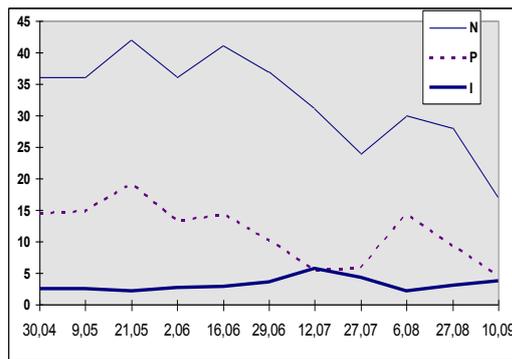


Рис. 4.9. Изменение числа видов (N), уловистости (P) и индекса видовой насыщенности (I) жувелиц в сосняке березово-мшисто-лишайниковом в 1990 г. (Ушачский р-н).

Изменения N и P в обоих сосняках в 1990 году происходят менее согласованно. В сосняке березово-мшисто-лишайниковом отмечены, в общем, сопряженные изменения N и P, что, вероятно, отражает существенность непосредственного влияния изменений условий обитания жувелиц как на численность, так и на видовой состав (рис. 4.8–4.9). И, напротив, в сосняке елово-мшистом N и P карабидокомплекса находятся в противофазах до середины июля, по-видимому, в этом биоценозе сказываются не только непосредственные условия среды, но и какие-то другие факторы (Захаров, 1989). Причем, именно до середины июля стояла сухая и жаркая погода в этих сосняках, а после 10 июля начались проливные дожди, и после этого N и P стали изменяться согласованно. Вероятно, недостаточная влажность и вызвала несинхронное изменение N и P в сосняке елово-мшистом в начале лета (Солодовников, 1998).

Сходство карабидокомплексов по коэффициенту Жаккара в сосняке елово-мшистом между 1989 и 1990 гг. составило 58,7%, а по коэффициенту фаунистического сходства Чекановского-Сьеренсена – 41,9%, а в сосняке березовом мшисто-лишайниковом – 73,3% и 45,1% соответственно.

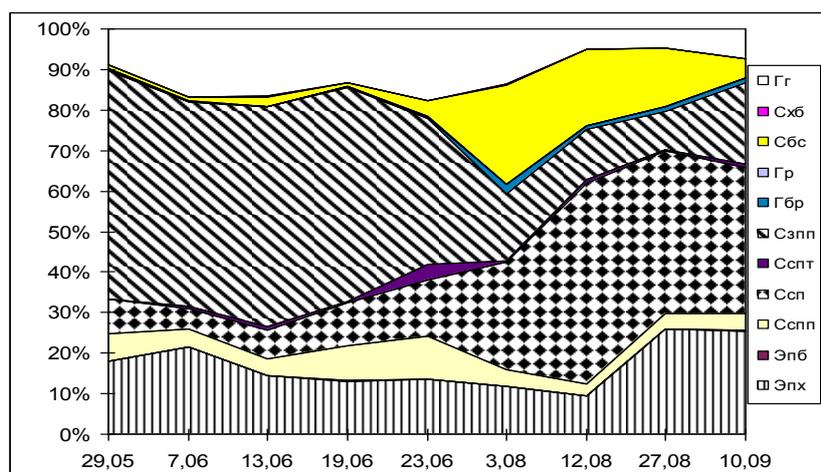


Рис. 4.10. Динамика спектров жизненных форм жувелиц в сосняке березово-мшисто-лишайниковом, окр д. Б. Дольцы, 1989 г.

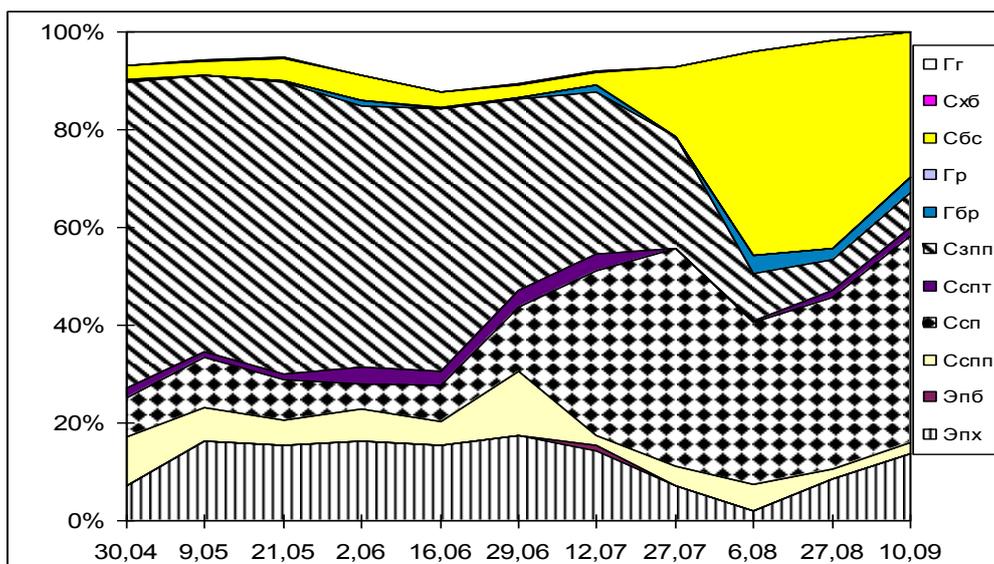


Рис. 4.11. Динамика спектров жизненных форм жужелиц в сосняке березово-мшисто-лишайниковом, окр. д. Б. Дольцы, 1990 г.

Динамика активности. Характер динамики активности различается по сезонам 1989 и 1990 годов. В 1989 году пики численности, как в целом, так и для каждого вида были выражены четко, численность быстро нарастала и быстро падала после определенного срока активности, характерного для каждого вида. А в 1990 году пики численности были нечеткие. Численность многих доминантов, за исключением *Pt. oblongopunctatus*, изменялась незначительно во время первого пика, и его смещение можно, вероятно, связать с различными по количеству осадков условиями 1989 и 1990 годов.

Картина динамики спектров жизненных форм жужелиц в сосняке елово-мшистом в 1990 году в общих чертах близка к 1989 году. В начале мая доминируют *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные*, их численность достигает 74,2%, затем наблюдается ее постепенное снижение до 24,3% и удержание на этом уровне до середины сентября. *Эпигеобионты* весной и в первой половине лета немногочисленны, видимо, сказались неблагоприятные погодные условия для них в 1990 году. И только с середины июля их численность начинает расти от 2,3 до 52,7% к середине сентября. Неблагоприятные погодные условия почти не отразились на динамике *стратобионтов скважников подстильных*, вероятно, виды этой группы обладают более высокой пластичностью к изменениям погодных условий, чем виды других групп (рис. 4.10–4.11). В сосняке березово-мшисто-лишайниковом в 1990 году отмечены изменения в динамике *стратобионтов скважников (миксофитофаги)*. Начиная со второй декады июля, наблюдается резкий подъем численности за счет появления имаго *Amara brunnea*. Своего пика эта группа достигает в первой декаде августа (до 42,2%) и сохраняет его до конца лета, к середине сентября численность *стратобионтов скважников* падает до 29,6% (рис. 4.12–4.13).

Большинство групп жизненных форм жужелиц имеют сходную картину сезонной динамики в обоих сосновых биоценозах. Различие между 1989–1990 гг. в изменении спектров по видовому составу в сезоне невелико. Видимо, различные погодные условия незначительно влияют на видовой состав групп жизненных форм жужелиц. И, напротив, изменение погодных условий значительно влияет на численность различных групп жизненных форм жужелиц в данных сосняках.

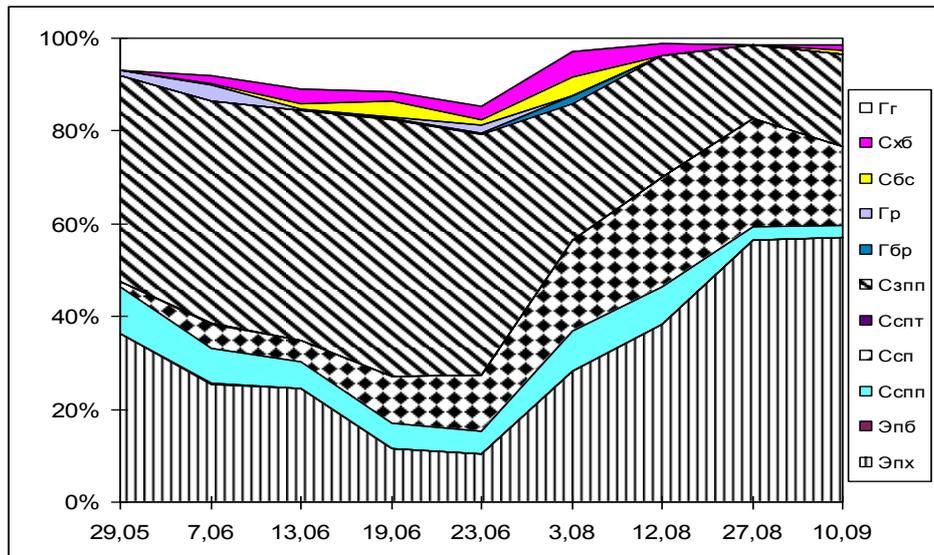


Рис. 4.12. Динамика спектров жизненных форм жужелиц в сосняке березово-мшисто-лишайниковом, окр д. Б. Дольцы, 1989 г.

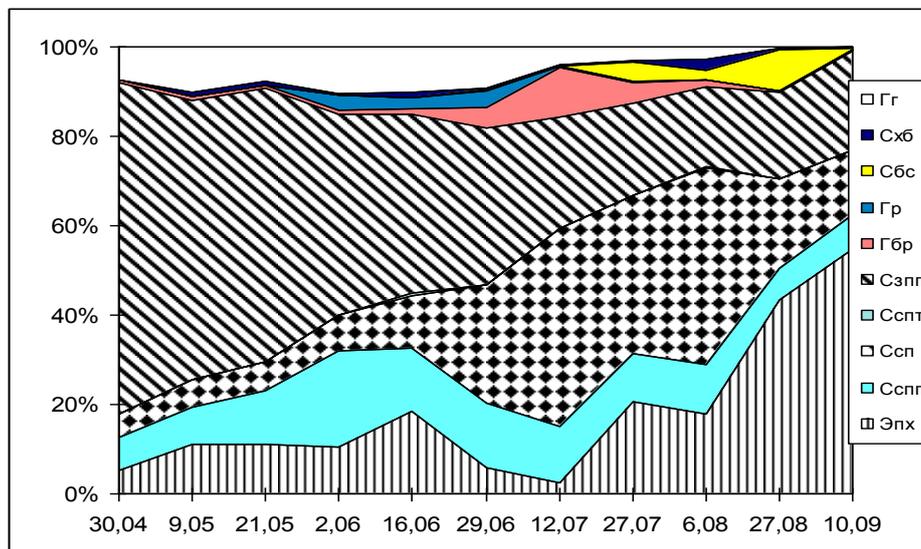


Рис. 4.13. Динамика спектров жизненных форм жужелиц в сосняке березово-мшисто-лишайниковом, окр д. Б. Дольцы, 1990 г.

4.1.2. Жужелицы еловых лесов

Эдафический ареал ели перекрывается ареалами многих видов древесных пород, произрастающих в Беларуси, а потому в различных частях елового леса она образует как чистые, так и смешанные насаждения (Леса Бел., 1969). На плодородных почвах под пологом еловых насаждений произрастают требовательные к почве виды кустарниковой и травянистой растительности.

Карабидокомплексы в различных типах ельников довольно полно исследованы на территориях Беларуси и сопредельных территориях (Гиляров, Шарова, 1965; Барцевич, Грюнталь, 1975; Грюнталь, 1975, 1978, 1982, 1987; Александрович, Дьяченко, Рубчя, 1988; Чумакоў, Максіменкаў, 1991 и др.). В наших исследованиях отмечен 71 вид жужелиц для ельников Поозерья (табл. 4.2). Имеется несколько работ по изучению сообществ жужелиц еловых лесов Белорусского Поозерья (Александрович, Салук, 1991; Солодовников 1999; Кузьмич, Солодовников, 2003; Кузьмич, 2005, 2006).

Во всех типах ельников отмечено 4 общих вида: *Carabus hortensis*, *Pterostichus niger*, *Pt. oblongopunctatus*, *Calathus micropterus*. Только в ельнике майниковом выявлены: *Pterostichus anthracinus*, *Agonum gracilipes*, *Oodes helopioides*. Только в зеленомошных ельниках отмечены следующие виды: *Carabus nitens*, *Bembidion dentellum*, *Pterostichus diligens*, *Harpalus rufipes*, что можно объяснить более увлажненными станциями, которые предпочитают эти виды, а для последнего вида вероятной близостью открытых пространств в силу его довольно высоких миграционных способностей. И только в кисличных ельниках отмечены: *Nebria brevicollis*, *Carabus coriaceus*, *Blethisa multipunctata*, *Clivina fossor*, *Bembidion mannerheimi*, *Pterostichus vernalis*, *Sericoda quadripunctata*, *Platynus krynickii*, *P. mannerheimii*, *Calathus erratus*, *C. Melanocephalus*, *Acupalpus exiguus*, *Harpalus affinis*, *Badister lacertosus*, *B. bullatus*. Нахождение единственного экземпляра вида *Blethisa multipunctata* в ельнике кисличном в Березинском государственном биосферном заповеднике (Кузьмич, 2005) можно объяснить только его случайным попаданием ввиду его способности совершать миграционные перелеты (табл. 4.2).

Практически во всех типах еловых биоценозов на первое место по численности выходит *Pt. oblongopunctatus* (23,7–61,5%), с невысокой численностью в молодом нарушенном ельнике до 15,6% и в ельнике майниковом до 16,2%, уступая в нем только *Pt. melanarius* (22,9%). На второе место выходит вид *Calathus micropterus* (6,1–28,7%), который выпадает из доминантов только в ельнике майниковом (2,3%) и в рекреационных ельниках (2,5–2,6%). Выявлено всего 18 доминантных видов в ельниках, в майниковом – 5 видов, в зеленомошных – от 4 до 7, в кисличных – от 2 до 7.

Количество жизненных форм колеблется от 3 до 8. В ельнике майниковом – 4 группы, в зеленомошных от 3 до 7, в кисличных от 5 до 8. В ненарушенных кисличных ельниках доминируют *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные* (от 40,9% до 67,7%), снижаясь под влиянием рекреации до 34,2% в молодом нарушенном кисличном ельнике из-за значительного уплотнения подстилки. В зеленомошных – от 30,9 до 46,5%. Доминирующим видом *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* в ельниках является *Pterostichus oblongopunctatus*, за исключением ельника майникового, где доминирует *Pt. melanarius*.

Таблица 4.2

Обилие (%) жуужелиц в еловых лесах Белорусского Поозерья

№	Вид	Еловые леса*										
			Зеленомошные				Кисличные				Рекреационные	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	<i>Leistus terminatus</i>	2,26	0	7,45	10,90	4,96	0,28	0,97	6,22	1,91	0	0
2.	<i>Leistus ferrugineus</i>	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0,02	5,20	0
3.	<i>Leistus piceus</i>	0	0	0,80	0	0	0	0	0,07	0	0	0
4.	<i>Nebria brevicollis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0
5.	<i>Notiophilus biguttatus</i>	0	0	2,93	0,8	3,31	0,28	2,59	1,29	1,73	3,51	1,65
6.	<i>Notiophilus palustris</i>	0	0	0,53	0,16	0,15	0	0	0,13	0,05	6,11	5,79
7.	<i>Carabus cancellatus</i>	0	0	0	0,16	0	1,31	1,62	0,01	0,68	0	1,65
8.	<i>Carabus granulatus</i>	16,18	0	0,27	0	0	1,12	2,59	0,07	1,11	0,91	1,65
9.	<i>Carabus glabratus</i>	0	4,03	3,46	3,21	3,76	4,30	2,59	2,95	2,45	0	0
10.	<i>Carabus hortensis</i>	2,60	15,02	1,86	6,57	15,34	1,12	0,97	9,21	15,19	15,61	17,36
11.	<i>Carabus convexus</i>	0	0,73	0,53	0,64	0,15	0	0	0,20	1,49	0	0
12.	<i>Carabus arvensis</i>	2,60	0	0	0	0,75	0,28	0,97	0,01	0	0	0
13.	<i>Carabus coriaceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0	0
14.	<i>Carabus nitens</i>	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0
15.	<i>Cychrus caraboides</i>	5,66	0	8,24	4,01	0,90	1,59	3,88	3,29	1,71	0	0,83
16.	<i>Blethisa multipunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0
17.	<i>Loricera pilicornis</i>	3,73	0	0,27	12,5	0	1,31	1,62	0,24	0,14	0	0
18.	<i>Clivina fossor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0
19.	<i>Dyschiriodes globosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,91	0
20.	<i>Epaphius secalis</i>	1,47	0	17,82	6,89	2,26	0,56	0	14,80	5,99	0,91	0

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
21.	<i>Epaphius rivularis</i>	0	0	0	0,48	0	0	0	0,03	0	0	0
22.	<i>Asaphidion pallipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,13
23.	<i>Bembidion dentellum</i>	0	0	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0
24.	<i>Bembidion mannerheimii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0
25.	<i>Patrobus atrorufus</i>	1,92	0	0	0,64	0	0	0	0,06	0,30	0	0
26.	<i>Stomis pumicatus</i>	0,34	0	0	0,16	0	0	0	0	0,03	0	0
27.	<i>Poecilus cupreus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,70	0
28.	<i>Poecilus versicolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	9,50	0
29.	<i>Pterostichus vernalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0
30.	<i>Pterostichus niger</i>	9,84	1,10	5,85	5,45	3,61	2,71	4,85	4,89	9,51	6,11	4,96
31.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	16,18	61,54	35,37	23,72	31,43	48,88	47,90	26,10	28,55	15,61	34,71
32.	<i>Pterostichus melanarius</i>	22,96	0	1,33	0,64	0	0,28	3,88	7,0	1,51	0,91	6,61
33.	<i>Pterostichus aethiops</i>	2,20	0	0	0	0	0,56	0,65	0,36	0,95	0	0
34.	<i>Pterostichus strenuus</i>	0,34	1,10	0	0	0	1,31	0	0,92	5,39	1,70	0,83
35.	<i>Pterostichus diligens</i>	0	0	0	2,08	0	0	0	0	0	0	0
36.	<i>Pterostichus rhaeticus</i>	0	0	3,99	0,96	0,15	1,87	0	0,19	0,01	0	0
37.	<i>Pterostichus nigrata</i>	3,40	7,33	0	0,16	0	0,28	4,85	0,04	0	0	0
38.	<i>Pterostichus minor</i>	0	0	0	0,32	0	0	0	0,04	0,03	0	0
39.	<i>Pterostichus anthracinus</i>	1,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40.	<i>Sericoda quadripunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0
41.	<i>Platynus assimilis</i>	3,05	0	0	0	0	2,15	0,65	0,33	0,86	0	7,44
42.	<i>Platynus livens</i>	0	0	0	0,16	0	0,28	0	0	0,01	0	0
43.	<i>Platynus krynickii</i>	0	0	0	0	0	0,84	0,97	0	0	0	0
44.	<i>Platynus mannerheimii</i>	0	0	0	0	0	0,28	0	0,06	0	0	0
45.	<i>Oxypselaphus obscurus</i>	0	0	1,60	3,69	0	8,04	0	0,26	0,45	0	0

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
46.	<i>Agonum afrum</i>	0,34	0	0	0,32	0	0	0	0	0	0	0
47.	<i>Agonum gracilipes</i>	0,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48.	<i>Agonum fuliginosum</i>	0,80	0	0,27	2,08	0	2,15	0,97	0,04	0,06	0	0
49.	<i>Synuchus vivalis</i>	0	0	0	0	0,15	0	0	0,01	0,02	0	0
50.	<i>Calathus micropterus</i>	2,26	9,16	6,12	12,18	28,72	12,34	16,18	19,39	9,71	2,60	2,48
51.	<i>Calathus erratus</i>	0	0	0	0	0	0,56	0	0	0	0	0
52.	<i>Calathus melanocephalus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0
53.	<i>Amara plebeja</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,83
54.	<i>Amara communis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,91	3,31
55.	<i>Amara familiaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,83
56.	<i>Amara brunnea</i>	0	0	0,27	0,16	4,06	0	0,65	0	3,51	0,91	1,65
57.	<i>Amara majuscula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,83
58.	<i>Stenolophus mixtus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,83
59.	<i>Acupalpus exiguus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0
60.	<i>Harpalus rufipes</i>	0	0	0	0,16	0	0	0	0	0	0	0
61.	<i>Harpalus affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0
62.	<i>Harpalus rubripes</i>	0	0	0	0	0	0,28	0	0	0	1,70	0
63.	<i>Harpalus laevipes</i>	0	0	0,53	0,48	0	5,05	0,65	1,44	6,08	5,20	0
64.	<i>Harpalus xanthopus winkleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,01	0,83
65.	<i>Harpalus latus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,05	6,11	0
66.	<i>Badister lacertosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0,02	0	0
67.	<i>Badister bullatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0	0	0
68.	<i>Oodes helopioides</i>	0,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69.	<i>Panagaeus crux-major</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,91	0

Окончание табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
70.	<i>Dromius agilis</i>	0	0	0	0,16	0	0	0	0,03	0,03	0	0
71.	<i>Dromius quadraticollis</i>	0	0	0,27	0,16	0	0	0	0,03	0,03	0	0,83
Количество видов		22	8	22	30	17	27	20	41	42	21	21
К-во жизненных форм		4	3	6	7	5	5	5	8	8	8	6
К-во экологических групп		5	3	6	7	5	5	5	6	7	4	7
Динамическая плотность экз/лов.-сут.		0,886	0,256	0,445	0,876	0,543	0,983	0,301	0,944	1,672	0,088	0,121
Ошибка динамич. плотности		0,06	0,09	0,07	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05
Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера (H')		2,433	1,258	2,175	2,504	1,868	2,030	1,967	2,213	2,417	2,607	2,282
Ошибка индекса информ. разнообразия (m _h)		0,0543	0,0401	0,0615	0,0422	0,0620	0,0426	0,0545	0,0515	0,0426	0,0635	0,0415
Концентрация доминирования (C)		0,125	0,417	0,181	0,116	0,213	0,268	0,267	0,15	0,137	0,095	0,171

*Примечание: 3 – ельник майниковый (д. Придвинье, Витебский р-н); 4 – е. зеленомошный (д. Придвинье, Витебский р-н); 5 – е. зеленомошный (2 км Ю д. Юховичи, Россонский р-н); 6 – е. зеленомошный (7 км Ю Полоцка, Полоцкий р-н); 7 – е. зеленомошный (д. Бол. Дольцы, Ушачский р-н); 8 – е. кисличный мертвопокровный (д. Придвинье, Витебский р-н); 9 – е. лещинно-кисличный (д. Суколи, Верхнедвинский р-н); 10 – е. кисличный (4 км Ю д. Юховичи, Россонский р-н); 11 – е. кисличный (д. Домжерицы, Лепельский р-н, по материалам В.А. Кузьмича (2005)); 12 – е. кисличный (рекреац.) в возрасте 10 лет (г.п. Руба, Витебский р-н); 13 – е. кисличный (рекреац.) в возрасте 70 лет (г.п. Руба, Витебский р-н).

Субдоминируют *эпигеобионты* ходящие (*Carabus granulatus*, *C. glabratus*, *C. hortensis*) и *стратобионты* подстильно-почвенные (*Leistus terminatus*, *Eraphius secalis*, *Calathus micropterus*).

Во всех типах ельников доминируют лесные мезофильные виды (от 42,1% в майниковом до 98,1% в зеленомошном). Обилие эвритопных видов (54,5%) в ельнике майниковом можно связать с какими-то неблагоприятными факторами, сложившимися в нем, тогда как средняя их численность по остальным ельникам составляет от 4,9 до 19%.

Доля гигрофилов в изученных ельниках невысока, и только в майниковом она составляет 29,3%. Настоящих ксерофилов не обнаружено, доля мезоксерофилов возрастает в ельниках кисличных до 28,9%.

Еловые леса Белорусского Поозерья характеризуются двухпиковыми диаграммами хода динамики сезонной активности жужелиц. Первый весенне-летний пик составляют виды с весенним типом размножения: *Carabus granulatus*, *Pt. oblongopunctatus*, *Harpalus laevipes*, второй – виды с летне-осенним типом размножения: *Carabus hortensis*, *Calathus micropterus*.

Рекреационные ельники. Воздействие рекреации на почвенно-подстильных беспозвоночных ельников Подмосковья рассмотрено в работе А.А. Захарова и др. (1989). В работе Н.В. Лапаевой (2004) рассмотрены, в целом, сообщества почвенных беспозвоночных в ельнике разнотравном, расположенном в Центральном ботаническом саду (ЦБС) НАН Беларуси (г. Минск). К сожалению, в данной работе указаны только проценты численности жужелиц (18% общего количества беспозвоночных и 41,1% от отряда жесткокрылых) без указания количества видов.

Было исследовано население жужелиц в нарушенных ельниках, расположенных на плато около доломитового карьера. Изученные ельники относятся к кисличным различного возраста (10 и 65–70 лет), через них проложены многочисленные тропы, а в молодом ельнике часто останавливаются на отдых. В обоих ельниках отмечено по 21 виду жужелиц. Только в нарушенных кисличных ельниках обнаружены: *Asaphidion pallipes*, *Poecilus cupreus*, 3 вида рода *Amara*, *Stenolophus mixtus*, *Harpalus xanthopus winkleri*, *Panagaeus crux-major* (см. табл. 4.2). Нахождение этих видов можно связать с близким расположением к данному ельнику больших по площади открытых участков. Состав доминантов очень разнообразен, в молодом ельнике отмечено 9 доминантов, с увеличением возраста ельников их число падает до 6, что уже близко к нетрансформированным ельникам (4–7).

В нарушенных ельниках число жизненных форм жужелиц незначительно возрастает от 6 до 8 за счет проникновения в него видов открытых мест, так как для них возникают подходящие условия под влиянием рекреации. *Геохортобионты гарпалоидные* (*H. xanthopus winkleri*, *H. latus*, *H. laevipes*) достигают в них численности до 26,32%.

Рекреационный ельник (в возрасте 10 лет) характеризуется высокой численностью луго-лесных и луго-полевых видов (11,4–21,1%). Это можно связать с деградацией данного ельника в процессе прореживания и появления более открытых и хорошо прогреваемых участков.

В нарушенных ельниках динамика сезонной активности характеризуется трехпиковыми диаграммами, с низким летне-осенним пиком (рис. 4.14–4.15). Что можно объяснить присутствием в ельнике видов рода *Harpalus*, которые дают пик численности в середине лета в лесных биоценозах Белорусского Поозерья.

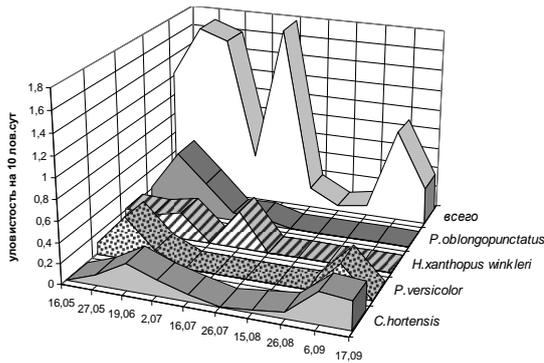


Рис. 4.14. Динамика активности доминантных видов жулици в ельнике кисличном (рекреац.) в возрасте 10 лет, г.п. Руба, 1996 г.

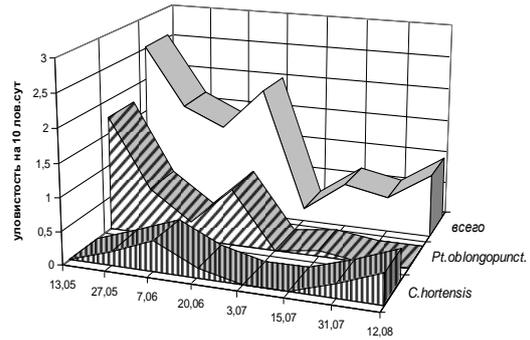


Рис. 4.15. Динамика активности доминантных жулици в ельнике кисличном (рекреац.) в возрасте 70 лет, Руба 1997 г.

В целом, население жулици еловых лесов довольно стабильно и сходно не только в количественном, но и в качественном отношении (Александрович, 1996).

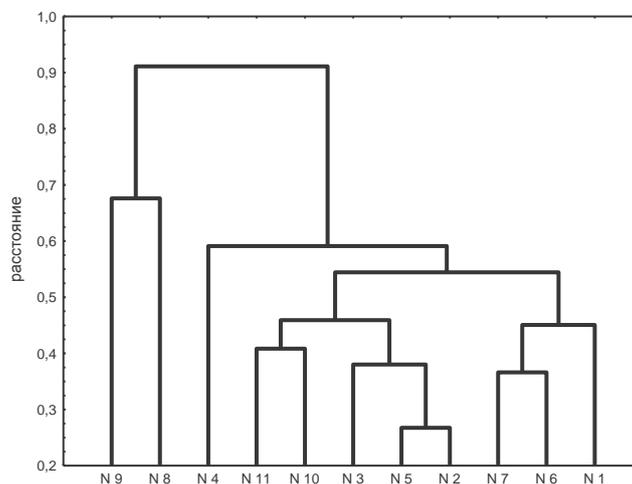


Рис. 4.16. Дендрограмма сходства по видовому составу и численности сообществ жулици в еловых лесах Белорусского Поозерья:

1 – ельник майниковый (Витебский р-н); 2 – е. зеленомошный (Витебский р-н); 3 – е. зеленомошный (Россонский р-н); 4 – е. зеленомошный (Полоцкий р-н); 5 – е. зеленомошный (Ушачский р-н); 6 – е. кисличный мертвопокровный (Витебский р-н); 7 – е. лецинно-кисличный (Верхнедвинский р-н); 8 – е. кисличный (Россонский р-н); 9 – е. кисличный (Лепельский р-н); 10 – е. кисличный (рекреац.) в возрасте 10 лет (Витебский р-н); 11 – е. кисличный (рекреац.) в возрасте 70 лет (Витебский р-н).

При анализе дендрограммы сходства по видовому составу и численности (рис. 4.16) выявлено высокое сходство населения жулици ельника кисличного № 6–7 и ельника майникового. Другую группу сформировали карабидокомплексы ельников зеленомошных № 2, № 3 и № 5, к ним примыкают нарушенные ельники кисличные. Значительно отличается население жулици ельника зеленомошного № 4 (Полоцкий р-н). И, наконец, кисличные ельники № 8 и № 9 входят в состав другого кластера, сильно отдаленного от всех остальных. Эти ельники находятся на заповедных территориях, что, вероятно, сказывается на большей сохранности специфичных карабидокомплексов в данных биоценозах.

4.1.3. Жужелицы мелколиственных лесов

Широкий ареал обусловил разнообразие типов березовых лесов. В основном березовые типы леса являются производными от сосновых, еловых, дубовых лесов. Подлесок и живой напочвенный покров в березняках аналогичен коренным типам леса (Леса Беларуси, 1969; Саутин, Райко, 1963). Осиновые насаждения более требовательны к почвенно-грунтовым условиям и возникают как производные типы леса после сплошной рубки еловых и дубовых насаждений. Черноольховые леса имеют ограниченный ареал и распространены, главным образом, на богатых низинных болотах. На низинных болотах черноольховые насаждения представлены коренными типами, а на сырых и влажных почвах – производными от еловых и дубовых типов (Леса Беларуси, 1969). Сероольховые леса образуют производные типы леса после рубки еловых, дубовых и сосновых лесов и сохраняют морфологические признаки коренных лесов.

Наиболее полно изучены жужелицы мелколиственных лесов Подмосквья (Барцевич, Грюнталь, 1975; Грюнталь, 1978, 1982, 1983, 1985; Шарова, 1970, 1971), Мордовии и Марийской АССР (Матвеев, 1990; Хамидов, Матвеева, 1990). На территории Беларуси изучалось влияние промышленных выбросов на изменение состава и структуры карабидокомплексов мелколиственных лесов (Чумаков, 1987, 1988, 1992; Хотько, 1993). Прослежено изменение почвенной мезофауны сероольшаников под влиянием мелиорации и сельскохозяйственного освоения (Мелешко, 1981). По территории Белорусского Поозерья имеется несколько работ автора (Солодовников, 1999; Солодовников, Зарецкий, 2001). Население жужелиц черноольховых лесов изучалось в Подмосквье (Шарова, 1970) и в Полесье (Чумаков, 1992; Хотько, 1993).

4.1.3.1. Видовой состав и структура доминирования

В мелколиственных лесах Поозерья зарегистрировано 80 видов жужелиц (табл. 4.3). В березовых лесах отмечено 43 вида (от 13 видов в березняке черничном до 29 видов в березняке сосново-мшистом). Бородавчатоберезовые леса характеризуются довольно высоким видовым разнообразием и доминированием видов рода *Pterostichus* (*Pt. oblongopunctatus* (43,2%), *Pt. melanarius* (17,5%), *Pt. niger* (14,3%) – в березняке мшистом и *Oxypselaphus obscurus* (27,5%), *Leistus terminatus* (9,8%), *Platynus assimilis* (5,9%) – в березняке снытевом. Сообщество жужелиц в березняке черничном отличается доминированием *Calathus micropterus* (44,9%), ему уступают по численности *Carabus arvensis* и *Pt. niger* (9,8–19,6%).

В осиновых лесах отмечено всего 39 видов жужелиц, из которых 38 встречается в осиннике снытевом. Доминантами в осинниках являются: *Eraphius secalis* (22,5%), *Pt. oblongopunctatus*, *Pt. aethiops*, *Pl. assimilis*, *Patrobus atrorufus* (11,1–21,0%).

В работе Я.С. Мелешко (1981) для сероольшаников выявлено 32 вида жужелиц из 14 родов. Доминировал в сероольшанике таволговом и кисличном *Clivina fossor*, хотя он чаще встречается на открытых биоценозах. При раскорчевке сероольшаников и возделывании культурных растений на полях уже в первые годы происходит увеличение численности жужелиц. Нами в сероольшаниках выявлено 54 вида при доминировании в обоих *Pt. oblongopunctatus*

(16,56–28,68%). В состав доминантов в сероольшанике разнотравно-крапивном входят: *Agonum fuliginosum*, *Dicheirotrichus rufithorax*, *Badister lacertosus* (6,1–12,2%), а в сероольшанике пролесниково-крапивном – *Carabus hortensis*, *Amara communis*, *Harpalus xanthopus winkleri* (7,8–12,4%).

Таблица 4.3

**Обилие (%) жуужелиц в мелколиственных лесах северо-востока
Белорусского Поозерья**

№	Вид	Мелколиственные леса*								
		3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	<i>Carabus coriaceus</i>	0	0	0	0,08	0,46	0	0	0	0
2.	<i>Carabus granulatus</i>	0,26	0	0	9,27	2,84	2,66	0	25,64	38,07
3.	<i>Carabus hortensis</i>	0,53	0	0	0,78	3,67	0	12,34	0	0
4.	<i>Carabus cancellatus</i>	0,79	1,96	5,33	0,62	0,46	0,69	0	1,68	0
5.	<i>Carabus glabratus</i>	1,87	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	<i>Carabus convexus</i>	0	0	0	0,08	0	0	0	0	0
7.	<i>Carabus arvensis</i>	0	0	18,71	0	0	0	0	0	0
8.	<i>Carabus nitens</i>	0	0	2,67	0	0	0	0	0	0
9.	<i>Carabus clathratus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,83	0
10.	<i>Carabus menetriesi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2,98
11.	<i>Cychrus caraboides</i>	0,26	0	0	0,55	1,19	0	3,65	0	0
12.	<i>Notiophilus germinyi</i>	0	0	1,31	0	0	0	0	0	0
13.	<i>Notiophilus palustris</i>	0,26	0	0	0	0	0	5,82	0	0
14.	<i>Loricera pilicornis</i>	0,53	0	0	3,82	2,10	0,99	0	5,78	13,44
15.	<i>Clivina fossor</i>	0	1,96	0	0,08	0,36	0,33	0	0	0
16.	<i>Dyschiriodes globosus</i>	0	1,96	0	0,08	0	0,99	1,40	2,46	0
17.	<i>Elaphrus cupreus</i>	0	0	0	0,24	0	0	0	12,41	6,72
18.	<i>Elaphrus riparius</i>	0	0	0	0,08	0	0	0	0	0
19.	<i>Leistus terminatus</i>	0,79	9,80	0	0,24	5,40	0	0	1,65	0
20.	<i>Leistus ferrugineus</i>	0	1,96	0	0	0	0	0	0	0
21.	<i>Epaphius secalis</i>	1,58	23,51	0	1,17	22,57	0	4,35	0	0
22.	<i>Epaphius rivularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1,65	0
23.	<i>Patrobus atrorufus</i>	0	0	0	1,02	11,05	0	0	1,65	1,49
24.	<i>Bembidion guttula</i>	0	0	0	0	0	1,66	0	0	0
25.	<i>Bembidion mannerheimii</i>	0	0	0	0,16	0,17	0	0	0	0
26.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0	0	0	0	0	0,33	0	0	0
27.	<i>Asaphidion flavipes</i>	0	0	0	0	0	0,33	1,40	0	0
28.	<i>Poecilus versicolor</i>	0	0	0	0,31	0,09	0,68	0,70	0,83	0
29.	<i>Poecilus cupreus</i>	0	0	0	0,16	0	0	0	0	0
30.	<i>Stomis pumicatus</i>	0,26	0	0	0	0	0,99	0	0	0
31.	<i>Pterostichus strenuus</i>	3,98	3,92	0	3,74	1,92	4,99	2,95	0	0
32.	<i>Pterostichus diligens</i>	0,26	0	1,31	0	0	0,33	0	0,83	0
33.	<i>Pterostichus minor</i>	0	0	1,31	0	0	0,99	0	3,30	0
34.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	43,24	3,92	5,33	8,10	22,03	16,31	28,42	0	0
35.	<i>Pterostichus melanarius</i>	17,49	1,96	0	7,04	4,93	0	2,17	0	0
36.	<i>Pterostichus niger</i>	14,30	0	9,36	1,25	2,29	0,66	1,40	0,83	0,74
37.	<i>Pterostichus aethiops</i>	1,32	0	2,66	30,69	4,84	0	0	0	0

Продолжение табл. 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
38.	<i>Pterostichus anthracinus</i>	0	0	0	0,08	0	0	0	0	0,74
39.	<i>Pterostichus nigrita</i>	0	1,96	0	0,16	0,09	2,01	0	1,65	3,73
40.	<i>Pterostichus gracilis</i>	0	0	0	0	0	0	0,70	0	0
41.	<i>Pterostichus rhaeticus</i>	0	0	0	1,09	0	0,33	0	1,65	0
42.	<i>Pterostichus vernalis</i>	0,26	0	0	0	0	3,66	0	0	0
43.	<i>Synuchus vivalis</i>	1,35	0	0	0	0	0	1,40	0	0
44.	<i>Calathus micropterus</i>	1,35	3,92	42,75	0,16	1,28	0	0	0	0
45.	<i>Calathus melanocephalus</i>	0	0	0	0	0	0,66	0	0	0
46.	<i>Agonum duftschmidi</i>	0	0	1,31	0,86	0,09	0	0,70	1,65	20,16
47.	<i>Agonum dolens</i>	0,26	0	0	0,08	0	0	0	0	0
48.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	0,26	0	0	0,16	0	1,33	0	0	0
49.	<i>Agonum fuliginosum</i>	0,26	0	6,64	0,39	0	11,98	0	18,18	0,74
50.	<i>Agonum micans</i>	0,26	0	0	0,08	0	5,33	0	0	0
51.	<i>Agonum thoreyi</i>	0	0	0	0	0	1,33	0	0,83	0
52.	<i>Oxypselaphus obscurus</i>	0	27,43	0	0,16	0,43	3,99	0	0	0
53.	<i>Anchomenus dorsalis</i>	0	0	0	0	0	4,69	0	0	0
54.	<i>Platynus assimilis</i>	0	5,88	0	26,56	11,42	4,65	1,40	1,65	5,97
55.	<i>Platynus krynickii</i>	0	0	0	0	0	0	0	5,78	0
56.	<i>Platynus mannerheimii</i>	0	0	1,31	0	0	0	0	0	0
57.	<i>Platynus livens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,83	3,73
58.	<i>Amara communis</i>	0,79	1,96	0	0	0	0,33	12,34	0	0
59.	<i>Amara convexior</i>	3,19	0	0	0	0	0	0,70	0	0
60.	<i>Amara brunnea</i>	0,26	0	0	0	0	0	2,95	0	0
61.	<i>Amara plebeja</i>	0	0	0	0,08	0	2,33	0	0,83	0
62.	<i>Curtonotus gebleri</i>	0	0	0	0	0	0	2,95	0	0
63.	<i>Oodes helopioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	5,78	1,49
64.	<i>Chlaenius costulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,83	0
65.	<i>Badister lacertosus</i>	0,53	0	0	0,24	0,09	6,02	0,70	0	0
66.	<i>Badister meridionalis</i>	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0
67.	<i>Badister bullatus</i>	0	1,96	0	0	0	0	0	0	0
68.	<i>Badister sodalis</i>	0	0	0	0,16	0,09	0	0	0	0
69.	<i>Badister dilatatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,83	0
70.	<i>Dicheirotichus placidus</i>	0	3,92	0	0	0	0,66	0	0	0
71.	<i>Dicheirotichus rufithorax</i>	0	0	0	0	0	6,67	0	0	0
72.	<i>Bradycellus caucasicus</i>	0	0	0	0	0	7,34	0	0	0
73.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	0	0	0	0	0	1,66	0	0	0
74.	<i>Ophonus rufibarbis</i>	0	0	0	0	0	0,99	2,17	0	0
75.	<i>Harpalus latus</i>	0,26	1,96	0	0	0	0	0,70	0	0
76.	<i>H. xanthopus winkleri</i>	0	0	0	0	0	0	8,0	0	0

Окончание табл. 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
77.	<i>Harpalus laevipes</i>	3,19	0	0	0,16	0	0	0,70	0	0
78.	<i>Harpalus affinis</i>	0	0	0	0,08	0	0	0	0	0
79.	<i>Lebia chlorocephala</i>	0	0	0	0	0	0,66	0	0	0
80.	<i>Syntomus truncatellus</i>	0	0	0	0	0	0,33	0	0	0
Количество видов		29	17	13	38	25	36	24	25	13
К-во жизненных форм		5	6	4	7	5	11	8	7	5
К-во экологических групп		6	5	5	9	6	8	6	9	6
Динамическая плотность экз/лов.-сут.		0,305	0,255	0,204	2,622	0,814	0,739	0,129	0,305	0,731
Ошибка динамической плотности		0,07	0,08	0,05	0,09	0,09	0,06	0,04	0,07	0,08
Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера (H')		1,992	2,292	1,868	2,135	2,332	3,012	2,518	2,515	1,894
Ошибка индекса информ. разнообразия (m _n)		0,063 1	0,041 2	0,0421	0,033 2	0,041 1	0,051 2	0,0422	0,052 3	0,042 3
Концентрация доминирования (C)		0,243	0,153	0,239	0,188	0,136	0,07 0	0,129	0,129	0,216

*Примечание: 3 – березняк сосново-мшистый; 4 – березняк лещиново-снытьевый; 5 – березняк черничный; 6 – осинник снытевый; 7 – осинник елово-черничный; 8 – сероольшаник крапивно-разнотравный; 9 – сероольшаник крапивно-пролесниковый; 10 – черноольшаник кочедыжниковый; 11 – черноольшаник зеленчуково-снытевый. Жирным шрифтом выделены доминантные виды.

Черноольховые леса характеризуются небогатым видовым составом. В наших исследованиях выявлено 27 видов, что немного меньше общего числа выявленных в них видов (Чумаков, 1992; Хотько, 1993). Состав доминантов в них довольно сходен. Доминирует *Carabus granulatus* (25,5–46,5%), субдоминируют *Agonum fuliginosum*, *Elaphrus cupreus*, *Loricera pilicornis* (8,2–18,1%). *Platynus krynickii* входит в состав доминантов в черноольшанике кочедыжниковом (5,7%) и заменяется близким видом *Pl. assimilis* в менее влажном черноольшанике зеленчуково-снытевом (7,3%).

Только в бородавчатоберезовых лесах отмечены: *Badister bullatus*, *Leistus ferrugineus*, в пушистоберезовых лесах – *Carabus arvensis*, *C. nitens*, *Notiophilus germyi*, *Platynus mannerheimi*. В осиновых лесах – *Carabus coriaceus*, *C. convexus*, *Bembidion mannerheimi*, *Badister sodalis*, *B. meridionalis*.

Наибольшим количеством видов, отмеченных только в одном типе леса, характеризуются сероольшаники (*Bembidion guttula*, *B. quadrimaculatum*, *Asaphidion flavipes*, *Pterostichus gracilis*, *Calathus melanocephalus*, *Anchomenus dorsalis*, *Curtonotus gebleri*, *Dicheirotrichus rufithorax*, *Bradycellus caucasicus*, *Anisodactylus binotatus*, *Ophonus rufibarbis*, *Harpalus xanthopus winkleri*, *Lebia chlorocephala*, *Syntomus truncatellus*).

Население жуужелиц черноольховых лесов из-за своей специфики обладает рядом видов, которые не встречаются в других типах мелколиственных лесов, – *Carabus clathratus*, *C. menetriesi*, *Epaphius rivularis*, *Platynus krynickii*, *Pl. livens*, *Oodes helopioides*, *Chlaenius costulatus*, *Badister dilatatus*.

Наиболее высокое информационное разнообразие и низкая концентрация доминирования отмечены в сероольшаниках ($H' = 3,012 \pm 0,0512$;

$C = 0,070$), противоположная картина наблюдалась в березовых лесах Поозерья ($H' = 1,868 \pm 0,0421 - 2,292 \pm 0,0412$ и $C = 0,188 - 0,243$). Осиновые и черноольховые леса занимают промежуточное положение по значениям этих индексов ($H' = 1,894 \pm 0,0423 - 2,518 \pm 0,0522$ и $C = 0,129 - 0,216$).

Динамика активности. Общий ход динамики характеризуется высоким весенним пиком (за счет *Pt. oblongopunctatus*, *Pt. strenuus* и *Pt. melanarius*) и невысоким вторым пиком в конце лета за счет вида *Pt. niger* (рис. 4.17). Доля остальных видов незначительна. В осиннике елово-черничном динамика активности характеризуется двухпиковой диаграммой (рис. 4.18). Первый пик формируют виды с весенним типом активности (*Pt. oblongopunctatus*, *Pl. assimilis*, *Pt. melanarius*), второй не менее высокий формируют виды с летне-осенним типом активности (*Eraphius secalis*, *Patrobus atrorufus*).

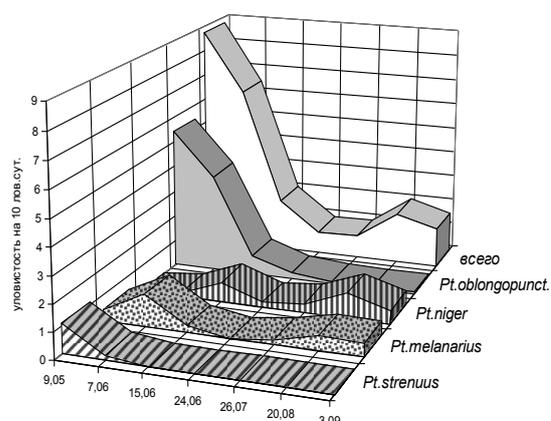


Рис. 4.17. Динамика активности доминантных видов жулиц в березняке сосново-мшистом, окр. д. Придвинье, Витебский р-н, 2000 г.

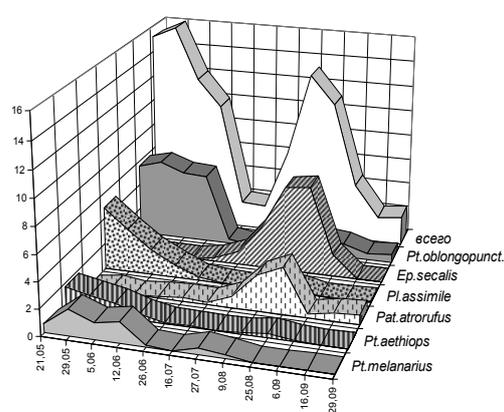


Рис. 4.18. Динамика активности доминантных видов жулиц в осиннике елово-черничном, окр. Витебска, 2001 г.

4.1.3.2. Спектры жизненных форм и биотопической приуроченности жулиц

Количество жизненных форм, представленных в березовых и осино-вых лесах, невелико (от 4 до 7). Бородавчатоберезовые и осиновые леса характеризуются доминированием *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* (17,3–68,8%) за счет видов: *Pterostichus aethiops*, *Pt. oblongopunctatus*, *Pt. melanarius*, *Pt. niger* и *стратобионтов скважников подстильных* (20,9–77,5%) за счет видов *Eraphius secalis*, *Platynus assimilis*, *Oxytelus obscurus*. Пушистоберезовые леса характеризуется доминированием *стратобионтов скважников подстильных* (53,3%), представленных видом *Calathus micropterus*; *эпигеобионтов ходящих* (26,7%), представленных видами *Carabus arvensis* и *C. cancellatus* и *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* (17,3%) за счет видов *Pt. oblongopunctatus* и *Pt. niger*.

В мелколиственных лесах доминируют лесные мезофильные и мезогигрофильные виды (38,1–71,9%). Только в осиннике снытевом и березняке сосново-мшистом им уступают луго-лесные виды.

Население жулиц сероольшаников характеризуется доминированием *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* (24,3–33,3%) и

стратобионтов скважников подстилочных (38,7%) в сероольшанике разнотравно-крапивном и *геобионтов гарпалоидных* (28,3%) в сероольшанике пролесниково-крапивном. Сероольшаник пролесниково-крапивный отличается доминированием лесных мезофильных видов (66,7%), им уступают луго-лесные и луго-полевые мезо-ксерофильные виды (10,2–13,8%). А в сероольшанике разнотравном отмечено полидоминирование многих групп жизненных форм и практически равное участие многих экологических групп. Высокое число видов (учитывая ручной сбор – 54 вида), жизненных форм (11) и равное участие многих групп в формировании населения жуужелиц этого сероольшаника говорит о производном и нестабильном типе его карабидокомплекса, формирование которого зависит от многих факторов. Вероятно, в настоящее время еще активно идет в нем процесс миграции видов и освоение новых экологических ниш.

В карабидокомплексах в черноольшаниках количество жизненных форм незначительно снижается от 7 (черноольшаник кочедыжниковый) до 5 (черноольшаник зеленчуково-снытевый). Доминируют *эпигеобионты ходящие* (28,5–41,0%) в обоих ольсах, представленные видом *Carabus granulatus* и *стратобионты скважники подстилочные* (37,4%), за счет видов: *Agonum fuliginosum*, *Platynus krynickii* в черноольшанике кочедыжниковом и *стратобионты скважники поверхностно-почвенные* (38,1%) за счет видов: *Agonum duftschmidi*, *Loricera pilicornis*. Характерно практически полное отсутствие геобионтов и миксофитофагов.

В ольсах доминируют лесо-болотные, лесные и эвритопные гигрофильные и мезогигрофильные виды. Численность болотных видов в черноольшанике кочедыжниковом намного выше и достигает 43,9%, против 15,7% в черноольшанике зеленчуковом, что можно объяснить различным гидроморфологическим режимом этих ольсов.

4.1.4. Жуужелицы широколиственных лесов

Широколиственные леса, представленные главным образом дубравами, занимают плодородные дерново-подзолистые супесчаные и суглинистые почвы различного увлажнения. В северной части подзоны дубово-темнохвойных лесов дубравы и ясенники занимают 0,4% и 0,2% соответственно всей площади лесов подзоны. Формирование пойменных дубрав происходит под влиянием постоянного весеннего затопления, что определяет характер их размещения по элементам рельефа речной долины и типологическую структуру (Раст. покров Бел., 1969).

Население жуужелиц широколиственных лесов изучалось на примере типичных грабовых дубрав в Польской части Беловежской Пуши (Karpinskii, Makolski, 1954), в Белорусском Полесье (Молодова, 1985; Хотько, 1990, 1993; Чумаков, 1992, 1994). В условиях Подмоскovie достаточно полно изучены карабидокомплексы в дубово-липовых и липовых лесах (Грюнталь, 1981, 1983, 1985; Шарова, 1970). Жуужелицы нагорных дубрав исследованы в Чувашии (Хмельков, 1981, 1984, 1985), а также карабидокомплексы, населяющие липовые леса в Марийской АССР (Матвеев, 1989). Население жуужелиц широколиственных лесов в северной части подзоны дубово-темнохвойных лесов в условиях Белорусского Поозерья ранее изучалось фрагментарно (Солодовников, 1999; Кузьмич, 2000).

4.1.4.1. Видовой состав и структура доминирования

В результате исследований обнаружено 85 видов жуужелиц (табл. 4.4), ранее было отмечено 78 видов (Солодовников, 1999). Это значительно превышает известное число видов для широколиственных лесов в Подмоскowie 25–48 (Грюнталь, 1983, 1985; Шарова, 1970) и в Гомельском Полесье 35–46 видов (Молодова, 1985 а,б; Хотько и др., 1991; Чумакоў, 1992, 1994). Наши данные сопоставимы с населением жуужелиц широколиственных лесов восточной Польши – 78 видов (Czechowski, 1989). А в условиях нагорных дубрав Чувашии выявлено 60–165 видов жуужелиц (Хмельков, 1981, 1984, 1985).

В дубравах на Поозерье зарегистрировано 66 видов, в кленнике липово-снытевом – 47 видов, в ясенниках 65 видов. Наиболее своеобразно население жуужелиц в ясенниках, только в них было обнаружено 11 видов жуужелиц. В ясеннике снытевом: *Agonum sexpunctatum*, *A. muelleri*, *Amara similata*, в ясеннике таволговом: *Eraphius rivularis*, *Bembidion obliquum*, *Pterostichus vernalis*, *Agonum thoreyi*, *A. consimile*, *A. piceum*, *Harpalus rubripes*, и общими только для них оказалось два вида: *Pterostichus minor* и *Anisodactylus binotatus*. В дубравах отмечено 9 таких видов: в дубраве пойменной – *Calathus erratus*, *Amara ovata*, *A. convexior*, *A. majuscula*, *Ophonus rufibarbis*, *Chlaenius nigricornis*, *Dromius agilis* и в дубраве снытевой – *Blethisa multipunctata*, *Amara famelica*. Несмотря на своеобразие кленника липово-снытевого и его удаленность, в нем был отмечен только один вид – *Badister bullatus*, который отсутствовал в других типах широколиственных лесов Поозерья (табл. 4.4).

Для всех типов изученных широколиственных лесов только 21 вид жуужелиц оказался общим: *Carabus granulatus*, *C. hortensis*, *C. cancellatus*, *Cychrus caraboides*, *Loricera pilicornis*, *Leistus terminatus*, *Eraphius secalis*, *Patrobus atrorufus*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus strenuus*, *Pt. diligens*, *Pt. oblongopunctatus*, *Pt. melanarius*, *Pt. niger*, *Pt. aethiops*, *Pt. nigrita*, *Calathus micropterus*, *Agonum duftschmidi*, *Platynus assimilis*, *Amara communis* и *Harpalus latus* (см. табл. 4.4).

Таблица 4.4

Обилие (%) жуужелиц в широколиственных лесах Белорусского Поозерья

№	Вид	Широколиственные леса*				
		3	4	5	6	7
1.	<i>Carabus coriaceus</i>	0	0,30	0	0,68	0,39
2.	<i>Carabus granulatus</i>	4,53	2,63	4,66	3,74	5,19
3.	<i>Carabus hortensis</i>	5,62	1,67	11,53	5,48	1,42
4.	<i>Carabus cancellatus</i>	0,69	4,12	2,46	2,62	1,39
5.	<i>Carabus arvensis</i>	0,37	0	0,02	0	0
6.	<i>Carabus convexus</i>	0,05	0,06	9,71	0	0
7.	<i>Carabus glabratus</i>	1,49	0	5,51	0	0
8.	<i>Cychrus caraboides</i>	0,56	0,54	1,38	1,60	1,06
9.	<i>Notophilus biguttatus</i>	0,03	0,06	0,06	0	0
10.	<i>Notophilus palustris</i>	0,16	0	0,19	0,05	0,06
11.	<i>Notophilus aquaticus</i>	0,03	0	0,02	0	0
12.	<i>Loricera pilicornis</i>	0,19	4,12	0,08	1,41	5,53
13.	<i>Clivina fossor</i>	0,08	0,24	0	0,19	0,31

Продолжение табл. 4.4

1	2	3	4	5	6	7
14.	<i>Dyschiriodes globosus</i>	0,13	0	0	0,05	0,67
15.	<i>Blethisa multipunctata</i>	0	0,06	0	0	0
16.	<i>Elaphrus cupreus</i>	0,03	0	0,02	0	1,22
17.	<i>Leistus terminatus</i>	0,88	4,06	0,56	1,45	3,83
18.	<i>Epaphius secalis</i>	6,26	19,0	8,94	20,28	12,77
19.	<i>Epaphius rivularis</i>	0	0	0	0	0,03
20.	<i>Patrobus atrorufus</i>	5,75	2,09	0,09	1,16	12,94
21.	<i>Asaphidion flavipes</i>	0	0	0,02	0	0,11
22.	<i>Bembidion doris</i>	0	0	0	0	0,06
23.	<i>Bembidion biguttatum</i>	0,03	0,12	0	0,10	1,72
24.	<i>Bembidion guttula</i>	0,03	0,24	0	0,15	0,39
25.	<i>Bembidion mannerheimii</i>	0	3,64	0	1,02	0,89
26.	<i>Bembidion obliquum</i>	0	0	0	0	0,03
27.	<i>Bembidion dentellum</i>	0,03	0	0,02	0	0,03
28.	<i>Bembidion properans</i>	0,03	0	0,02	0	0
29.	<i>Poecilus versicolor</i>	0,48	0,06	0,13	0	0,08
30.	<i>Poecilus cupreus</i>	0,03	0,12	0,06	0,10	0,08
31.	<i>Stomis pumicatus</i>	0,21	0	0,06	0,10	0,03
32.	<i>Pterostichus strenuus</i>	2,45	2,45	2,88	11,45	1,94
33.	<i>Pterostichus diligens</i>	0,05	0,06	0,02	0,15	0,25
34.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	27,23	19,83	13,61	14,94	1,08
35.	<i>Pterostichus melanarius</i>	23,40	14,40	13,82	9,22	3,50
36.	<i>Pterostichus niger</i>	7,93	4,66	16,18	2,86	5,53
37.	<i>Pterostichus aethiops</i>	1,06	3,29	0,31	7,71	1,06
38.	<i>Pterostichus minor</i>	0	0	0	0,24	1,67
39.	<i>Pterostichus anthracinus</i>	1,22	0,12	0	1,70	4,36
40.	<i>Pterostichus nigrita</i>	0,08	0,24	0,06	0,53	2,83
41.	<i>Pterostichus rhaeticus</i>	0	0,36	0,02	0,29	2,78
42.	<i>Pterostichus vernalis</i>	0	0	0	0	0,03
43.	<i>Synuchus vivalis</i>	0	0,06	0,29	0,39	0,14
44.	<i>Calathus micropterus</i>	0,13	0,06	2,40	0,44	0,03
45.	<i>Calathus erratus</i>	0,03	0	0	0	0
46.	<i>Agonum afrum</i>	0,27	0,84	0,02	0,58	7,08
47.	<i>Agonum viduum</i>	0,03	0,06	0	0	0,28
48.	<i>Agonum dolens</i>	0,11	0	0,02	0	0
49.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	0	0	0	0,10	0
50.	<i>Agonum muelleri</i>	0	0	0	0,10	0
51.	<i>Agonum fuliginosum</i>	0,03	0,54	0	0,73	2,22
52.	<i>Agonum micans</i>	0	0	0	0,10	0,11
53.	<i>Agonum thoreyi</i>	0	0	0	0	0,06
54.	<i>Agonum consimile</i>	0	0	0	0	0,03
55.	<i>Agonum piceum</i>	0	0	0	0	0,03
56.	<i>Oxypselaphus obscurus</i>	0	0,36	0	0,63	0,75
57.	<i>Platynus assimilis</i>	6,87	8,18	0,27	5,97	12,66
58.	<i>Platynus krynickii</i>	0	0	0,08	0,49	0,64
59.	<i>Platynus livens</i>	0	0	0,02	0	0,08
60.	<i>Amara communis</i>	0,21	0,06	0,08	0,05	0,19
61.	<i>Amara similata</i>	0	0	0	0,05	0
62.	<i>Amara ovata</i>	0,03	0	0	0	0

Окончание табл. 4.4

1	2	3	4	5	6	7
63.	<i>Amara nitida</i>	0,05	0	0	0,05	0,06
65.	<i>Amara convexior</i>	0,03	0	0	0	0
66.	<i>Amara famelica</i>	0	0,06	0	0	0
67.	<i>Amara brunnea</i>	0,03	0	0,04	0	0
64.	<i>Amara familiaris</i>	0,05	0	0	0,05	0
68.	<i>Amara plebeja</i>	0,05	0	0,02	0,05	0,06
69.	<i>Amara majuscula</i>	0,03	0	0	0	0
70.	<i>Oodes helopioides</i>	0,08	0	0,04	0,10	0,03
71.	<i>Chlaenius nigricornis</i>	0,08	0	0	0	0
72.	<i>Badister lacertosus</i>	0,13	0,30	0,44	0,19	0
73.	<i>Badister bullatus</i>	0	0	0,06	0	0
74.	<i>Badister meridionalis</i>	0	0	0,02	0,10	0,06
75.	<i>Badister sodalis</i>	0	0,06	0	0,24	0,14
76.	<i>Dicheirotichus placidus</i>	0	0,12	0,02	0	0
77.	<i>Stenolophus mixtus</i>	0	0,24	0	0,05	0,03
78.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	0	0	0	0,15	0,06
79.	<i>Ophonus rufibarbis</i>	0,06	0	0	0	0
80.	<i>Harpalus rufipes</i>	0,24	0	0	0,05	0
81.	<i>Harpalus latus</i>	0,16	0,46	0,52	0,05	0,03
82.	<i>Harpalus xanthopus winkleri</i>	0,11	0	0,11	0	0
83.	<i>Harpalus laevipes</i>	0,05	0,06	3,13	0	0
84.	<i>Harpalus rubripes</i>	0	0	0	0	0,03
85.	<i>Dromius agilis</i>	0,03	0	0	0	0
Количество экземпляров		3756	1674	5210	2061	3601
К-во видов		56	42	47	51	58
К-во жизненных форм		9	8	7	9	9
К-во экологических групп		11	8	8	9	10
Динамическая плотность экз/лов.-сут.		0,632	0,549	0,810	0,487	0,691
Ошибка динамической плотности		0,07	0,07	0,08	0,06	0,07
Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера (H')		2,344	2,565	2,519	2,957	3,307
Ошибка индекса информ. разнообразия (m_n)		0,0313	0,0324	0,0421	0,0510	0,0524
Концентрация доминирования (C)		0,115	0,114	0,103	0,105	0,077
Кол-во специфических видов		7	2	1	3	8

*Примечание: 3 – дубрава пойменная (1997–1999); 4 – дубрава снытевая (1997–1998); 5 – кленник липово-снытевый (1997–1999); 6 – ясенник снытевый (1989–1990); 7 – ясенник снытевый (1997); 8 – ясенник таволговый (1989–1990); 9 – ясенник таволговый (1997). Жирным шрифтом выделены доминантные виды.

Состав доминантов в дубравае пойменной, кленнике и ясеннике снытевом довольно сходен между собой по видовому составу и представлен в каждом типе леса 7 видами (в разные годы их число варьирует от 5 до 7), при отсутствии супердоминирования. В дубравае снытевой общее количество доминантов до-

стигает 6, а при усреднении за ряд лет остается только 4. В ясеннике таволговом отмечено наибольшее количество доминантов – до 10 (табл. 4.5).

Таблица 4.5

**Состав доминантных и субдоминантных видов жужелиц по годам
в широколиственных лесах Белорусского Поозерья**

Дубрава пойменная				
Вид	Год исследований			Итоговое 1997–1999
	1997	1998	1999	
<i>Carabus hortensis</i>	Д	Д	СД	Д
<i>Carabus granulatus</i>	СД	СД	Д	СД
<i>Epaphius secalis</i>	Д	СД	Д	Д
<i>Patrobus atrorufus</i>	Д	ЭД	СД	Д
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	ЭД	ЭД	Д	ЭД
<i>Pterostichus melanarius</i>	ЭД	ЭД	ЭД	ЭД
<i>Pterostichus niger</i>	Д	Д	Д	Д
<i>Platynus assimilis</i>	Д	Д	СД	Д
Дубрава снытевая				
Вид	Год исследований		Итоговое 1997–1998	
	1997	1998		
<i>Epaphius secalis</i>	ЭД	СР	Д	
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	Д	ЭД	Д	
<i>Pterostichus melanarius</i>	Д	Д	Д	
<i>Pterostichus niger</i>	Д	СД	СД	
<i>Platynus assimilis</i>	Д	Д	Д	
<i>Loricera pilicornis</i>	СД	Д	СД	
Кленник липово-снытевый				
Вид	Год исследований			Итоговое 1997–1999
	1997	1998	1999	
<i>Carabus hortensis</i>	Д	Д	Д	Д
<i>Carabus granulatus</i>	СД	Д	СД	СД
<i>Carabus glabratus</i>	Д	СД	Д	Д
<i>Carabus convexus</i>	Д	Д	Д	Д
<i>Epaphius secalis</i>	Д	Д	Д	Д
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	Д	ЭД	Д	Д
<i>Pterostichus melanarius</i>	Д	Д	Д	Д
<i>Pterostichus niger</i>	ЭД	Д	Д	Д
Ясенник снытевый				
Вид	Год исследований			Итоговое 1989–1997
	1989	1990	1997	
<i>Carabus hortensis</i>	СР	Р	Д	Д
<i>Carabus granulatus</i>	Д	СД	Р	СД
<i>Epaphius secalis</i>	ЭД	Д	ЭД	ЭД
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	Д	Д	Д	Д

Окончание табл. 4.5

Вид	Год исследований			Итоговое
	1989	1990	1997	1989–1997
<i>Pterostichus strenuus</i>	Д	Д	Д	Д
<i>Pterostichus melanarius</i>	Д	Д	Д	Д
<i>Pterostichus aethiops</i>	СД	Д	СД	Д
<i>Platynus assimilis</i>	Д	СД	СР	Д
Ясенник таволговый				
Вид	Год исследований			Итоговое
	1989	1990	1997	1989–1997
<i>Carabus granulatus</i>	Д	Д	СД	Д
<i>Eraphius secalis</i>	Д	Д	Д	Д
<i>Loricera pilicornis</i>	СД	Д	Д	Д
<i>Patrobus atrorufus</i>	ЭД	СД	Д	Д
<i>Pterostichus niger</i>	Д	СР	Д	Д
<i>Pterostichus nigrita</i>	СР	Д	Д	СД
<i>Pterostichus anthracinus</i>	Р	Д	Д	СД
<i>Agonum duftschmidi</i>	Д	Д	Д	Д
<i>Platynus assimilis</i>	Д	ЭД	СД	Д
<i>Leistus terminatus</i>	Р	СР	Д	СР

В дубраве пойменной на первое место выходят по численности виды *Pterostichus oblongopunctatus* и *Pt. melanarius* (23,4–27,2%), которые имеют такую стабильную численность в течение ряда лет. *Carabus granulatus* оказался в доминантах (10,4%) только в 1999 году, в остальные годы его численность не превышала 3,1–3,8%. Численность подстилочного вида *Eraphius secalis* невысока и колеблется в пределах 2,3–7,8% (усредненная по годам численность составила 6,3%), вероятно, на его активность отрицательно влияет временное подтопление весенними водами данного биоценоза.

В дубраве снытевой отмечено наименьшее число доминантов, но их численность довольно высока. На первое место выходят *E. secalis* и *Pt. oblongopunctatus* (19,0–19,8%). На высокую численность первого вида благоприятно влияют микроусловия в данном биоценозе: большое количество подстилки, постоянное увлажнение, но его численность подвержена сильным колебаниям. Так, в 1997 году его численность составила 26,1%, а в 1998 году – только 0,4% общего числа жуужелиц на фоне незначительного роста ее у *Pt. oblongopunctatus* от 16,3 до 29,2% и у *Pt. melanarius* от 12,4 до 19,7%. В разные годы в состав доминантов входили виды *Loricera pilicornis* и *Pt. niger*.

В кленнике липово-снытевом структура доминирования жуужелиц довольно стабильна по годам, доминанты представлены 7 видами. И только у *Carabus glabratus* и *C. granulatus* численность не каждый год превышала 5%. Численность *E. secalis* довольно стабильна (7,7–11,5%), усредненное по годам – 8,9% и таких колебаний численности, как в дубраве снытевой не отмечено. Такую невысокую численность, вероятно, можно объяснить невысокой влажностью подстилки и почвы в кленнике, так как он расположен на высоком холме, сложенном легкими супесчаными почвами, не накапливающими избыток влаги. Характерно присутствие в составе доминантов 4 представителей рода *Carabus*: *C. hortensis*, *C. glabratus*, *C. granulatus*, *C. convexus*

(4,7–11,5%). В разные годы их численность изменяется от 2,9 до 15,6% общего числа жужелиц.

В ясеннике снытевом отмечено доминирование *Eraphius secalis* (15,5–25,2%), усредненная численность – 20,3%. Постоянное и достаточное увлажнение почвы и подстилки создает определенные оптимальные микроусловия, благоприятствующие данному виду, что связано с близостью крупного болота и ручья, протекающего через ясенник. Доля *Pt. oblongopunctatus* и *Pt. melanarius* невысока и составляет 9,2–14,9%. В разные годы в состав доминантов входят *Carabus hortensis* (0,8–15,3%), *Platynus assimilis* (0,3–12,9%), *Carabus granulatus* (1,1–5,8%) и *Pterostichus aethiops* (4,0–15,0%).

Для проведения более точного анализа была построена дендрограмма сходства сообществ жужелиц в широколиственных лесах Белорусского Поозерья (рис. 4.19). Было выявлено, что на состав и структуру карабидокомплексов большее влияние оказывает история формирования данных биоценозов, чем состав их фитоценозов. Например, сообщества жужелиц дубравы пойменной оказались ближе к сообществу кленника липово-снытевого, расположенным в одном массиве леса на расстоянии 8 км (сформировали единый кластер), чем к дубраве снытевой, которая вошла в другой кластер, к которому примыкают и ясенники (они все расположены в другом массиве леса). На этом рисунке видно, что сообщества жужелиц ясенников очень близки между собой, хотя в них разный состав доминантов и набор видов, казалось бы, наоборот, сообщества жужелиц ясенника снытевого должны быть ближе к карабидокомплексам дубравы снытевой.

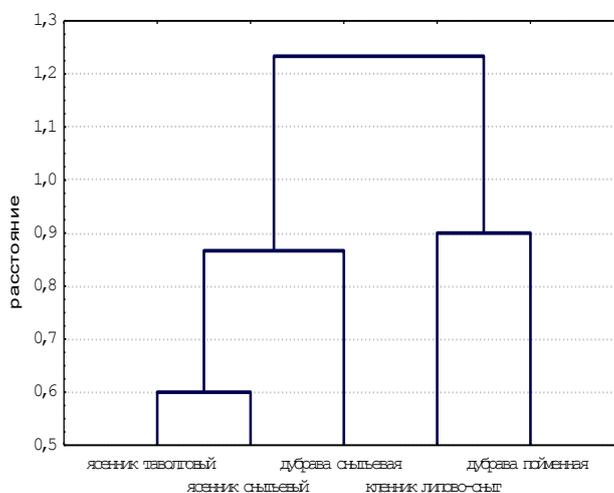


Рис. 4.19. Дендрограмма сходства видового состава и численности сообществ жужелиц в широколиственных лесах Белорусского Поозерья: дубрава пойменная (2003–2005 гг.) дубрава снытевая (2004–2005 гг.), кленник липово-снытевый (2003–2005 гг.), ясенник снытевый (2003–2005 гг.), ясенник таволговый (2003–2005 гг.).

При повышении увлажненности почвы и частичного ее подтопления в ясеннике таволговом состав доминантов меняется. На первое место выходят гигрофильные виды из родов *Platynus*, *Patrobus*, *Agonum*. Численность *E. secalis* незначительно снижается до 11,1–14,1%, предпочитающего менее влажные биоценозы. В некоторые годы в состав доминантов входят следу-

ющие виды *Pt. niger* (0,7–7,6), *Pt. nigrita* (0,9–6,1%), *Pt. anthracinus* (1,7–8,4), *Leistus terminatus* (0,9–6,1%).

Индекс информационного разнообразия Шеннона-Уивера в дубравах и кленнике довольно стабилен $H' = 2,344 \pm 0,0313 - 2,565 \pm 0,0324$, при низком значении концентрации доминирования $C = 0,103 - 0,115$. И только в ясенниках H' повышается от ясенника снытевого к ясеннику таволговому от $2,957 \pm 0,0510$ до $3,307 \pm 0,0524$, при очень низкой концентрации доминирования в нем $C = 0,077$, что свидетельствует о стабильности сообществ жуужелиц в ясеннике таволговом.

4.1.4.2. Динамика активности жуужелиц

Динамика активности жуужелиц в дубравах Поозерья характеризуется двухпиковыми диаграммами. В дубраве снытевой первый пик численности формируют виды с весенним типом активности *Pt. oblongopunctatus*, *Pt. melanarius*, *Platynus assimilis*, и хотя он высокий, но не продолжительный по времени. Второй пик активности наблюдается со второй декады июля за счет видов *Pt. niger*, *Eraphius secalis*, *Leistus terminatus* и характеризуется более низкими значениями, но большей продолжительностью (рис. 4.20).

В дубраве пойменной, наоборот, при первом низком пике численности (*Pt. oblongopunctatus*, *Pl. assimilis*), второй пик численности в первой декаде июля превышает в 1,5 раза весенний и сформирован видами с летним и летне-осенним типами активности – *Pt. melanarius*, *Patrobus atrorufus*, *Ep. secalis*, *Pt. niger* (рис. 4.21).

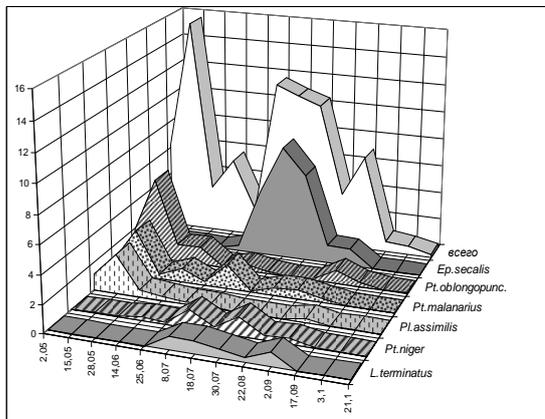


Рис. 4.20. Динамика активности жуужелиц в дубраве снытевой (окр. Витебска, 1997 г.).

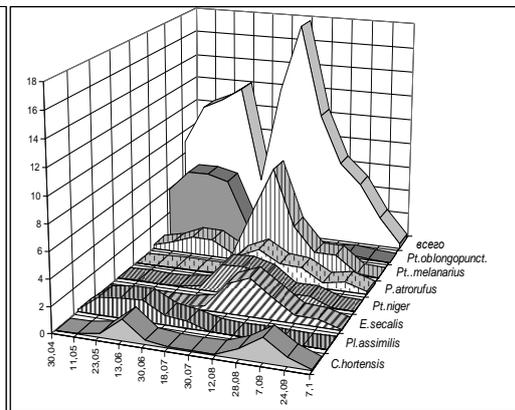


Рис. 4.21. Динамика активности жуужелиц в дубраве пойменной (окр. д. М. Летцы, Витебский р-н, 1997 г.).

Кленник липово-снытевый характеризуется трехпиковой диаграммой динамики активности жуужелиц, при этом происходит постепенное нарастание как высоты пиков, так их продолжительности во времени. Исходя из того, что второй и третий пики сформированы одними и теми же видами (*Pt. niger*, *Pt. melanarius*, *Ep. secalis*, *Carabus glabratus* и др.), можно предположить, что резкое снижение численности этих видов с середины второй по конец третьей декады июля связано с влиянием погодных условий или каких-то других внешних (внутренних) факторов. С началом августа численность этих видов опять начинает увеличиваться (рис. 4.22).

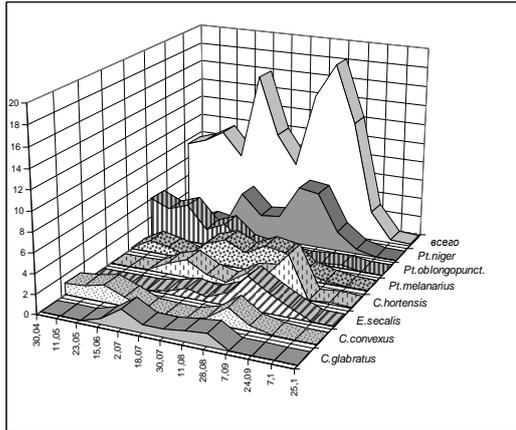


Рис. 4.22. Динамика активности жужелиц в кленнике липово-снытевом (окр. д. М. Летцы, Витебский р-н., 1997 г.).

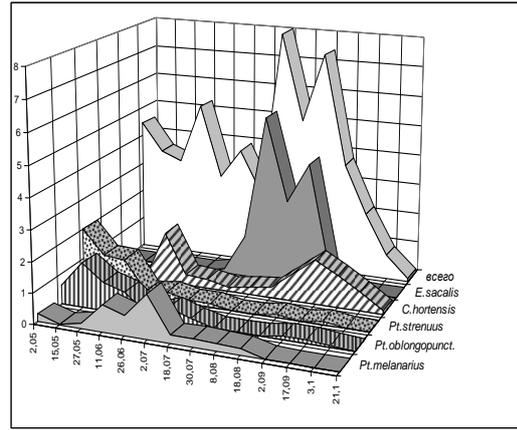


Рис. 4.23. Динамика активности жужелиц в ясеннике снытевом (окр. Витебска, 1997 г.).

Ясенники характеризуются сложными многовершинными диаграммами динамики активности жужелиц. В ясеннике снытевом первый сложный пик формируют виды *Pt. strenuus*, *Pt. oblongopunctatus*, далее за ними следует первый всплеск численности *Carabus hortensis* вместе с *Pt. melanarius*, и такая непрерывная смена иерархии доминирования продолжается до конца второй декады июня. Летне-осенний пик (самый высокий) формируют виды *Eraphius secalis* и *Carabus hortensis*. Численность *Ep. secalis* резко возрастает и также резко падает на фоне медленного нарастания и падения численности *C. hortensis*, сдвинутого по времени к осени (рис. 4.23). Активность жужелиц прекращается к началу третьей декады октября. В ясеннике таволговом первый пик формирует большое число видов при невысокой их численности. Второй более низкий, но более продолжительный по времени пик формируют виды *Patrobus atrorufus*, *Pt. niger*, *Leistus terminatus*, *Ep. secalis*. Для каждого вида характерно свое определенное время возрастания численности, которое может быть совершенно иным в других биоценозах (рис. 4.24). В целом, для широколиственных лесов характерны двухпиковые диаграммы динамики активности со своим специфичным набором видов. Численность жужелиц снижается до минимальной к концу второй декады октября.

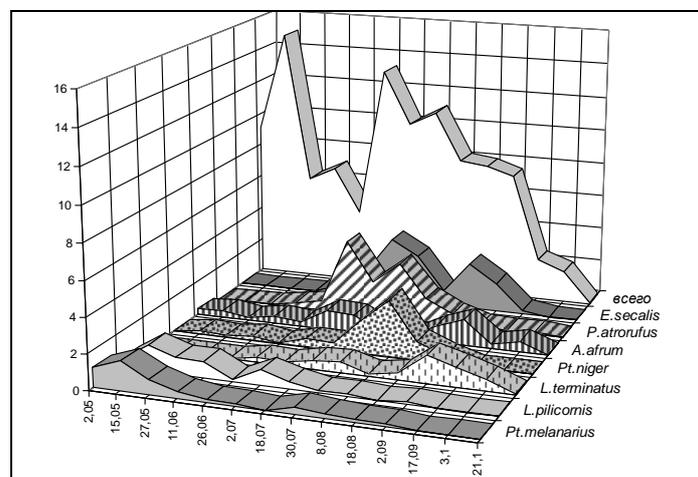


Рис. 4.24. Динамика активности жужелиц в ясеннике таволговом (окр. Витебска, 1997 г.).

4.1.4.3. Спектры жизненных форм и биотопической приуроченности жуужелиц

Количество жизненных форм жуужелиц возрастает от 6 в кленнике до 7–8 в остальных типах широколиственных лесов. В дубравах, кленнике, ясеннике снытевом доминируют *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные* (27,2–58,9%) и *стратобионты скважники подстилочные* (17,17–48,72%). Для этих лесов характерна высокая численность *эпигеобионтов ходячих* (9,2–24,7%) и только в кленнике липово-снытевом их численность возрастает до 29,9% (за счет видов: *Carabus hortensis*, *C. convexus*, *C. glabratus*). Доля остальных групп невелика.

При переходе от ясенника снытевого к ясеннику таволговому происходит уменьшение численности *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* до 19,1–25,1% на фоне незначительного повышения численности *стратобионтов скважников поверхностно-почвенных* до 13,3–13,8%. Это можно связать с повышением увлажненности почвы в ясеннике. Доминируют *стратобионты скважники подстилочные* (48,6–55,6%). Доля *эпигеобионтов ходячих*, представленных видом *Carabus granulatus*, невысока (9,8–10,2%). По биотопической приуроченности доминируют лесные мезофильные виды (71,2–82,9%), снижаясь только в ясеннике таволговом до 42,0%. Им уступают лесо-луговые виды (3,9–24,4%), а в ясеннике таволговом возрастает доля болотно-прибрежных и лесо-болотных видов до 14,5–14,9%.

Для широколиственных лесов характерно эудоминирование мезофильных видов (69,0–83,1%) и доминирование мезогигрофильных видов (6,1–26,8%). Во влажных лесах (ясенник таволговый) доминируют гигрофильные виды (44,9–62,9%) при примерно равном участии мезогигрофилов и мезофилов (23,7– 1,2%).

4.1.5. Дендрофильные виды жуужелиц

Дендрофильные виды можно разделить на две группы: 1 – настоящие дендрофилы (*Dromius*, *Tachyta*); 2 – виды, которые используют древесные породы как укрытия или кратковременно находятся на них в поисках добычи (*Lebia*, *Paradromius*, *Platynus*, *Philorhizus*).

Наибольшее число видов и высокая численность настоящих дендрофилов отмечена на дубе (8 видов), на хвойных (сосна, ель), а также на иве пепельной и вязе обнаружено 6–7 видов. Остальные виды лиственных деревьев характеризуются невысокой численностью и видовым разнообразием (3–4 вида). Вероятно, это можно объяснить пищевой специализацией многих видов родов *Dromius* и *Tachyta* (табл. 4.6).

Сосновые леса предпочитают виды *Dromius fenestratus*, его обилие достигает 20,4% и *D. schneideri* 40,6%. Еловые леса характеризуются доминированием *Dromius quadraticollis*, при обилии 29,4% и *D. agilis* 23,3%. С хвойными породами деревьев связан подкорный вид *Tachyta nana* (34,92% – на сосне и 55,55% – на ели от общего количества учтенных особей этого вида). Дубовые посадки предпочитает вид *D. agilis* (37,5%), доля встречаемости остальных видов примерно равная 14,3–17,1%. *Dromius quadrimaculatus* чаще встречается на иве пепельной и на вязах и по обилию является доминирующим видом на лиственных видах деревьев (38,9–53,3%).

**Обилие (%) дендрофильных видов жужелиц
на различных видах деревьев**

Вид	Вид дерева									Итого экз.
	сосна	ель	дуб	ива пепел.	вяз	осина	липа	береза	груша	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Dromius agilis</i>	7,96* 3,77	38,0 5 23,3 4	47,7 9 37,5 3	2,65 2,41	1,76 2,82	0	0	0	0	113
<i>D. fenestratus</i>	42,92 20,35	11,3 2 6,94	21,7 0 17,0 4	9,05 8,24	8,96 14,36	0,94 18,25	2,83 24,6 3	0,47 10,4	0,94 23,44	212
<i>D. quadraticollis</i>	13,33 6,32	48,0 29,4 5	19,1 1 15,0 1	4,88 4,44	9,77 15,6 6	4,0 77,67	0	0,88 19,47	0	225
<i>D. quadrimaculatus</i>	3,31 1,57	0	16,9 4 13,3	42,76 38,9	33,28 53,34	0,21 4,08	1,86 16,1 9	0	1,03 25,69	484
<i>D. schneideri</i>	85,71 40,63	0	2,04 1,60	4,08 3,71	4,08 6,54	0	2,04 17,7 5	0	2,04 50,87	49
<i>D. angusticollis</i>	0	ед. 0,61	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Paradromius longiceps</i>	0	0	0	ед. 0,91	0	0	0	0	0	2
<i>Philorhizus sigma</i>	22,79 10,81	9,09 5,58	18,1 8 14,2 8	45,45 41,4	4,54 7,28	0	0	0	0	22
<i>Tachyta nana</i>	34,92 16,55	55,5 5 34,0 8	1,58 1,24	0	0	0	4,76 41,4 3	3,17 70,13	0	63
Итого экземпляров	228	200	231	256	210	14	19	5	8	1171

Примечание. Верхняя цифра – это обилие вида на определенном виде дерева, нижняя цифра – обилие вида на одном виде дерева среди других дендрофильных видов жужелиц.

Вторая группа дендрофилов характеризуется нестабильной численностью и видовым составом, так как они используют деревья как укрытия или кратковременно находятся на них в поисках добычи. *Platynus assimilis* иногда образует значительные скопления, остальные виды этой группы встречаются редко и немногочисленны.

4.1.6. Общая характеристика жужелиц, населяющих леса

В лесных биоценозах Белорусского Поозерья выявлено 142 вида жужелиц (учитывая дендрофильные виды). Для каждого типа леса характерны специфические особенности формирования карабидокомплексов и свой

набор видов. Для карабидокомплексов коренных типов леса характерно невысокое количество доминантов и их высокая численность, а в производных типах леса полидоминантность или супердоминирование некоторых видов.

Наиболее высокие индексы информационного разнообразия и низкая концентрация доминирования отмечены в сероольшаниках и широколиственных лесах ($H' = 3,307 \pm 0,0524 - 3,012 \pm 0,0512$; $C = 0,0512 - 0,077$), противоположная картина наблюдается в монодоминантных сосняках, еловых и березовых лесах Поозерья ($H' = 1,484 \pm 0,0212 - 2,292 \pm 0,0412$ и $C = 0,153 - 0,412$). Бидоминантные сосняки, осиновые и черноольховые леса занимают промежуточное положение по значениям этих индексов ($H' = 1,894 \pm 0,0423 - 2,961 \pm 0,0432$ и $C = 0,101 - 0,216$).

Спектр жизненных форм жуужелиц представлен 15 группами. Соотношение и численность этих групп довольно стабильны в коренных типах лесов, а в производных лесах они стремятся к тому соотношению, которое было ранее в коренном типе леса, произраставшем на этом месте.

Практически во всех типах леса, особенно в еловых лесах, сложных сосняках, осинниках доминируют мезофильные виды, количество мезоксерофильных и ксерофильных видов увеличивается к монодоминантным соснякам, а гигрофильных видов к ясенникам и ольшаникам. Высокая доля миксофитофагов ($30,2 \pm 1,62$ %) и видов с осенне-летним типом размножения свойственна соснякам, а в целом леса характеризуются преобладанием видов с весенним типом размножения, так как там формируются благоприятные условия для их выживания.

4.2. Видовой состав и население жуужелиц болот

Наши исследования проводились в различных типах естественных болот: верховые (сфагнум с подбелом, сфагново-клюквенное, пушицевое, пушицевересковое, сфагново-вересковое), переходное и низинные (осоковое, осоково-ирисовое, осоково-таволговое незаросшее и заросшее ивами и ольхой черной).

Население жуужелиц болот к настоящему времени изучено довольно неплохо. Наиболее полно изучены болота Северной и Средней Европы. Достаточно полно отражено распространение и распределение жуужелиц на торфяных болотах (Gersdorf, 1965; Dawson, 1965; Grossecappenberg et al., 1978; Palm, 1985; Dufrene, 1987; Frambs, 1988; Hejkal, 1990 и др.), изучены жуужелицы как индикаторы болотных экосистем (Georges, 1989).

Болотные ценозы Прибалтики изучены довольно слабо, известные работы посвящены низинным и верховым болотам Эстонии и Литвы (Маавара, 1955; Haberman, 1959; Хаберман, 1965; Монсявичус, 1981, 1989).

По территории Беларуси имеется довольно значительное количество работ, но они практически все посвящены вопросам изменения фауны жуужелиц при мелиорации и приурочены, в основном, к Полесью (Кипенварлиц, 1953 а, б, 1961; Самарсов и др., 1975; Александрович, Якимович, 1977, 1979, 1980; Самарсов, Якимович, 1979; Арзамасов и др., 1980; Запольская, Шалапенюк, 1983; Александрович, 1984; Литвинова и др., 1985; Молодова, 1981; Хотько, 1980, 1991, 1993; Чумаков, 1990, 1994; Молчанова, 1991). Виды-индикаторы изменений условий при мелиорации рассмотрены в работах Э.И. Хотько и др. (1981, 1987).

Верховые болота Белорусского Поозерья изучены довольно неплохо (Солодовников, Кузьмич, Сушко, 1997; Солодовников, Сушко, 1997; Сушко, 1999 а,б,в, 2001 а,б, 2002, 2006). К настоящему времени выявлен основной комплекс жесткокрылых, определены доминантные виды в различных растительных ассоциациях, рассмотрены основные типы динамики активности, но еще возможны находки новых видов и уточнение некоторых зооценотических характеристик карабидокомплексов.

При осушительной мелиорации на низинных болотах в сообществах жужелиц снижается индекс видового разнообразия и выровненности видов по численности. Это происходит, по данным Э.И. Хотько (1993), благодаря возрастанию степени доминирования в таких пределах, когда еще не нарушается количественная структура сообщества. По материалам А.Н. Литвиновой и др. (1985), фауна жужелиц обедняется за счет исчезновения гигрофильных видов, в то же время численность отдельных видов значительно увеличивается, что характеризует данные биоценозы как неустойчивые. На верховых болотах при осушительной мелиорации увеличивается численность, видовое разнообразие, а также изменяется их вертикально-ярусное распределение, увеличивается доля лесных видов и сапрофагов (Сушко, 2004). Практически полностью исчезает большинство стенобионтных видов (*Agonum ericeti* и др.).

Сукцессионные изменения в сообществах беспозвоночных верховых болот Березинского государственного биосферного заповедника рассмотрены в работе Л.С. Чумакова (2004), отмечено только два вида жужелиц *Pterostichus diligens* и *Agonum ericeti*, причем последний вид практически исчезает из багульниковых ассоциаций, занимающих наиболее сухие почвы верховых болот. По Л.С. Чумакову (2001), преобладающим видом во многих ассоциациях отмечен был *Pterostichus diligens*, что не соответствует нашим исследованиям (Солодовников, 1999; Сушко, 2002, 2006). Зоогеографический состав всех жесткокрылых без выделения жужелиц отдельно рассмотрен в работе О.Р. Александровича и Г.Г. Сушко (2001).

Карабидокомплексы верховых болот сопредельных территорий с Белорусским Поозерьем характеризуются невысокой численностью видов (20–25) (Peus, 1928 а,б, 1932; Krogerus, 1960; Gersdorf, 1965; Чумаков, 1990, 1994; Мурашко и др., 1993; Хотько, 1993).

В Белорусском Поозерье при общей заторфованности почв 10,6% верховые болота занимают 33% всех болот, причем в северо-западных районах (Полоцкий, Дисненский, Браславский) они преобладают над низинными. Имеется около 60 массивов площадью 1000 га и более (Гельтман, 1982). Уникальность энтомофауны верховых болот обусловлена особым гидроморфологическим режимом: высокая кислотность торфа (рН = 2,5 – 4,0), постоянное застойное увлажнение, минимальное содержание минеральных солей, поступающих только за счет атмосферных осадков и специфичным набором растительности (однообразные кустарничково-сфагновые, сосново-кустарничково-сфагновые ассоциации). Указанные выше факторы в сово-

купности с постоянной освещенностью и влажностью формируют особый микроклимат. Низинные болота евтрофного и мезотрофного типов развиваются в условиях богатого водно-минерального питания, обильного увлажнения (грунтового, паводкового, делювиального) и достаточной аэрации (проточности). В почвах естественных низинных болот численность жужелиц в три раза меньше чем стафилинид. По данным почвенных проб, они представлены 13 видами (Хотько, 1993).

4.2.1. Видовой состав и структура доминирования

Всего обнаружено на болотах 118 видов (табл. 4.7). На верховых естественных и нарушенных болотах Белорусского Поозерья выявлено к настоящему времени 99 видов жуужелиц. На ненарушенных – 43 вида, относящихся к 21 роду (Сушко 2001, 2002). В монографии Г.Г. Сушко (2006) приводится аннотированный список 78 видов жуужелиц, отмеченных на естественных и антропогеннонарушенных верховых болотах. В ловушечных сборах отмечено низкое число видов от 5 до 9, а всего в ловушечных сборах представлено 17 видов (см. табл. 4.7). При исследовании верховых болот ручным сбором дополнительно обнаружено 55 видов. Для верховых болот в условиях Белорусского Поозерья отмечено 66 видов жуужелиц, не отмеченных пока на переходных и низинных болотах. Это такие виды, например, *Cicindela campestris*, *Carabus nitens*, *Notiophilus herminyi*, *Pterostichus quadrifoveolatus*, *Bembidion humerale*, *Bradycellus ruficollis*, причем оба последних вида в ловушках не были отмечены, хотя хорошо ловились при просеивании прошлогодних листьев и вытаптывании. Но вероятно, при более детальном исследовании последних типов болот это количество видов должно значительно уменьшиться.

Таблица 4.7

Структура доминирования жуужелиц в болотных биоценозах Белорусского Поозерья

№	Вид	Болота										
		верховые					низинные					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	<i>Cicindela campestris</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	0
2.	<i>Omphron limbatum</i>	Мелиорированное болото (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	0
3.	<i>Carabus clathratus</i>	1,50	0	2,34	0	13,57	0	0	0	0	0	
4.	<i>Carabus cancellatus</i>	0	0	0,78	0	1,39	0	0	1,22	0	0	
5.	<i>Carabus hortensis</i>	0	0	0,39	0	0	0	0	0	0	0	
6.	<i>Carabus arvensis</i>	(Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
7.	<i>Carabus glabratus</i>	(Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
8.	<i>Carabus nitens</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
9.	<i>Carabus granulatus</i>	0	3,98	0	0	1,39	0	0	1,22	19,35	0	
10.	<i>Carabus menetriesi</i>	0	11,36	0	0	0	0	0	0	3,96	0	
11.	<i>Cychrus caraboides</i>	(Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
12.	<i>Notiophilus palustris</i>	Ручной сбор					0	0	0	1,40	0	
13.	<i>Notiophilus biguttatus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	

Продолжение табл. 4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14.	<i>Notiophilus germinyi</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0
15.	<i>Loricera pilicornis</i>	Ручной сбор					0,59	0	0	1,40	0
16.	<i>Elaphrus cupreus</i>	Ручной сбор					1,79	1,66	0	0	0,79
17.	<i>Elaphrus riparius</i>	Минеральные острова (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0
18.	<i>Dyschiriodes globosus</i>	Ручной сбор					0	1,66	0	0	7,52
19.	<i>Dyschiriodes tristis</i>	0,33	0	0	0	0	0	4,73	1,22	0	0
20.	<i>Clivina fossor</i>	Ручной сбор					0	1,66	0	0	1,85
21.	<i>Eraphius secalis</i>	(Сушко, 2006)					0	0	0	0	1,85
22.	<i>Eraphius rivularis</i>	(Сушко, 2006)					0,59	0	0	0	4,09
23.	<i>Trechus quadristriatus</i>	Минеральные острова (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0
24.	<i>Leistus terminatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2,56	0,40
25.	<i>Leistus ferrugineus</i>	Мелиорированное болото (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0
26.	<i>Tachyta nana</i>	Ручной сбор (под корой сосны)					0	0	0	0	0
27.	<i>Asaphidion flavipes</i>	0	0	0	0,89	0	0	0	0	0	0
28.	<i>Bembidion mannerheimii</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	1,85
29.	<i>Bembidion guttula</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0
30.	<i>Bembidion humerale</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0
31.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0
32.	<i>Bembidion properans</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0
33.	<i>Bembidion lampros</i>	Мелиорированное болото (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0
34.	<i>Bembidion biguttatum</i>	0	0	0	0	0	0	1,66	0	0	9,37
35.	<i>Bembidion dentellum</i>	0	0	0	0	0	0	3,07	0	0	0,40
36.	<i>Bembidion obliquum</i>	0	0	0	0	0	0	1,66	3,89	0	0
37.	<i>Bembidion varium</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0
38.	<i>Bembidion doris</i>	0	0	0	0	0	18,13	0	16,55	0	0,40
39.	<i>Bembidion articulatum</i>	Ручной сбор					1,19	22,93	0	0	0
40.	<i>Bembidion bruxellense</i>	Ручной сбор					3,39	0	0	0	0

Продолжение табл. 4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
41.	<i>Patrobis atrorufus</i>	Мелиорированное болото (Сушко, 2006)					0	0	0	0	3,03	
42.	<i>Patrobis assimilis</i>	Мелиорированное болото, ручной сбор					0	0	0	0	0	
43.	<i>Stomis pumicatus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
44.	<i>Poecilus versicolor</i>	0	0	1,17	1,49	0	0	0	0	0	0	
45.	<i>Poecilus cupreus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
46.	<i>Pterostichus vernalis</i>	Ручной сбор					0	1,66	0	0	0	
47.	<i>Pterostichus gracilis</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
48.	<i>Pterostichus nigrita</i>	1,84	0	0	3,57	4,43	0,60	7,80	1,22	13,05	0,40	
49.	<i>Pterostichus rhaeticus</i>	1252	0	0,79	0	13,57	3,98	0	6,33	0	4,09	
50.	<i>Pterostichus minor</i>	0	11,36	0	0	0	10,16	3,07	12,90	3,96	9,37	
51.	<i>Pterostichus macer</i>	Пушице-сфагновый биоценоз (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
52.	<i>Pterostichus quadrioveolatus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
53.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
54.	<i>Pterostichus melanarius</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
55.	<i>Pterostichus niger</i>	(Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
56.	<i>Pterostichus strenuus</i>	Мелиорированное болото (Сушко, 2006)					0	0	0	1,40	1,84	
57.	<i>Pterostichus diligens</i>	1,0	0	2,72	1,49	7,76	4,58	0	0	0	6,33	
58.	<i>Agonum versutum</i>	0	0	0	0	0	0	1,66	10,22	0	0	
59.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
60.	<i>Agonum afrum</i>	0	3,98	0	0	0	1,20	4,73	0	24,48	1,45	
61.	<i>Agonum viduum</i>	Ручной сбор					1,20	0	7,79	0	0,79	
62.	<i>Agonum ericeti</i>	827	57,95	91,05	92,56	57,89	0	0	0	0	0	
63.	<i>Agonum gracile</i>	Ручной сбор					4,58	3,07	3,89	0	0	
64.	<i>Agonum thoreyi</i>	Ручной сбор					18,73	0	0	0	0	
65.	<i>Agonum fuliginosum</i>	0	11,36	0	0	0	8,57	3,07	0	7,69	7,52	
66.	<i>Agonum piceum</i>	0	0	0	0	0	0,60	1,66	0	0	0,79	

Продолжение табл. 4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
67.	<i>Agonum micans</i>	Ручной сбор					0	6,15	0	0	0,40	
68.	<i>Oxypselaphus obscurus</i>	Ручной сбор					0	0	0	1,40	10,82	
69.	<i>Platynus livens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2,56	0	
70.	<i>Platynus assimilis</i>	Ручной сбор					0	0	0	3,96	0,40	
71.	<i>Platynus mannerchei mii</i>	Ловушечный сбор					0	0	0	0	0	
72.	<i>Synuchus vivalis</i>	Мелиорированное болото (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
73.	<i>Calathus melanocephalus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
74.	<i>Calathus micropterus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
75.	<i>Calathus erratus</i>	Мелиорированное болото (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
76.	<i>Amara plebeja</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
77.	<i>Amara brunnea</i>	Мелиорированные болота и минеральные острова (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
78.	<i>Amara eurynota</i>	Мелиорированное болото (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
79.	<i>Amara ovata</i>	(Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
80.	<i>Amara aenea</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
81.	<i>Amara spreata</i>	Мелиорированное болото (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
82.	<i>Amara communis</i>	Ручной сбор					1,20	1,66	0	0	0	
83.	<i>Amara convexior</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
84.	<i>Amara ovata</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
85.	<i>Amara famelica</i>	Ручной сбор					0	0	1,22	0	0	
86.	<i>Amara lunicollis</i>	Мелиорированное болото (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
87.	<i>Amara praetermissa</i>	Мелиорированное болото (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
88.	<i>Amara equestris</i>	(Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
89.	<i>Curtonotus aulicus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
90.	<i>Dicheirotichus placidus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0,40	
91.	<i>Dicheirotichus cognatus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
92.	<i>Dicheirotichus rufithorax</i>	0	0	0	0	0	1,79	0	0	0	0	

Продолжение табл. 4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
93.	<i>Acupalpus parvulus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0,40	
94.	<i>Acupalpus meridianus</i>	Ручной сбор					0	0	2,68	0	0	
95.	<i>Acupalpus flavicollis</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
96.	<i>Acupalpus exiguus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
97.	<i>Anthracus consputus</i>	0	0	0	0	0	0	3,07	0	0	0	
98.	<i>Bradycellus ruficollis</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
99.	<i>Bradycellus caucasicus</i>	0	0	0	0	0	2,19	0	0	0	0	
100.	<i>Stenolophus mixtus</i>	0	0	0	0	0	0,60	3,07	2,68	0	0	
101.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
102.	<i>Ophonus rufibarbis</i>	(Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
103.	<i>Harpalus rufipes</i>	0,33	0	0,39	0	0	0	0	0	0	0	
104.	<i>Harpalus affinis</i>	0	0	0,39	0	0	0	0	0	0	0	
105.	<i>Harpalus latus</i>	Березняки на мелиорированных болотах (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
106.	<i>Harpalus rubripes</i>	Березняки на мелиорированных болотах (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	
107.	<i>Oodes helopioides</i>	0	0	0	0	0	6,18	10,87	5,10	12,82	0,79	
108.	<i>Chlaenius nigricornis</i>	Ручной сбор					0	7,80	3,89	0	0	
109.	<i>Chlaenius costulatus</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
110.	<i>Badister dorsiger</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,74	
111.	<i>Badister dilatatus</i>	0	0	0	0	0	6,18	0	15,33	0	7,12	
112.	<i>Badister unipustulatus</i>	0	0	0	0	0	1,79	0	2,68	0	3,82	
113.	<i>Odacantha melanura</i>	0	0	0	0	0	0	1,66	0	0	0	
114.	<i>Lebia chlorocephala</i>	Ручной сбор					0	0	0	0	0	
115.	<i>Philorhizus sigma</i>	0	0	0	0	0	0,20	0	0	0	0	
116.	<i>Dromius schneideri</i>	Ручной сбор (под корой сосны)					0	0	0	0	0	

Окончание табл. 4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
117.	<i>Dromius quadrimaculatus</i>	(Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	0
118.	<i>Syntomus truncatellus</i>	Березняки на мелиорированных болотах (Сушко, 2006)					0	0	0	0	0	0
Количество видов		7	6	9	5	7	25	23	19	13	26	
К-во специфических видов		0	0	2	1	0	3	1	0	1	3	
Количество видов итого		99					25	48				
К-во специфических видов итого		66					3	9				
К-во экологических групп		5	3	4	6	5	8	6	6	5	4	
К-во жизненных форм		6	3	4	6	4	7	7	7	6	4	
Динамическая плотность экз/лов.-сут.		0,598	0,176	0,260	0,335	0,362	0,593	0,423	0,427	0,424	0,777	
Ошибка динамической плотности		0,08	0,05	0,05	0,06	0,06	0,04	0,05	0,06	0,04	0,06	
Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера (H')		0,641	1,314	0,464	0,358	1,314	2,613	2,758	2,546	2,199	2,613	
Ошибка индекса информационного разнообразия (m _n)		0,0233	0,0432	0,0211	0,0321	0,0414	0,0523	0,0411	0,0512	0,0431	0,0513	
Концентрация доминирования (C)		0,697	0,378	0,831	0,859	0,380	0,102	0,093	0,098	0,144	0,071	

*Примечание: 3 – сфагнум с подбелом; 4 – сфагнуво-клюквенное болото; 5 – пушицевое болото; 6 – пушице-вересковое болото; 7 – сфагнуво-вересковое болото; 8 – переходное болото; 9 – осоковое болото; 10 – осоково-ирисовое болото; 11 – осоково-таволговое незаросшее; 12 – осоково-таволговое заросшее ивой и ольхой черной.

Наименьшее количество видов отмечено на пушице-вересковом болоте (5), а максимальное – на пушицевом (9). Супердоминировал в этих типах болот вид *A. ericeti* (90,0–92,8%), на менее увлажненных (сфагнуво-вересковое болото) его уловистость снижается до 57,7%, на фоне возрастания численности *Pt. rhaeticus* и *C. clathratus* до 13,5% (табл. 4.7). Также для *A. ericeti* характерна и наибольшая динамическая плотность от 10,2 до 49,4 экз. на 100 лов/сут. за сезон.

Одним из субдоминантом можно отметить *Pt. rhaeticus*, численность которого изменялась в пределах 3,6–13,5%, и только в сфагнуво-клюквенном болоте он не вошел в группу доминантов, уступив место видам: *Pt. minor*, *A. fuliginosum* и *C. menetriesi* (по 11,6%). *C. clathratus* был многочислен на сфагнуме с подбелом и сфагнуво-вересковом болоте, на остальных типах он встречался единично и не был отмечен на низинных типах болот (Солодовников, Сушко, 1997).

Необычным было нахождение в центре верхового болота «Ельня» кальцефильного ксерофильного вида *Pterostichus macer*, вероятно это можно только объяснить случайным его попаданием, в силу его возможности совершать небольшие миграции. Кстати, данный вид в Республике Беларусь очень редок и известна только единственная стабильная его популяция в соседнем Браславском р-не (Александрович, 1991).

На переходном болоте отмечено 24 вида. Наибольший интерес представляет нахождение *Badister collaris* – редкого вида на севере ареала. На переходном болоте отмечено супердоминирование 3 видов: *Agonum thoreyi*, *Bembidion doris* и *Badister peltatus* (15,4–15,9%), в состав доминантов также вошли: *Pterostichus minor*, *Agonum fuliginosum* (8,6–10,2%) и др. Наиболее высокая численность вида *B. doris* отмечена в переходном болоте. *B. doris*, по данным Э.И. Хотько (1993), предпочитает почвы естественных болот, но встречается редко.

Среднее количество видов (48) и сложность карабидокомплексов отмечены на различных типах низинных болот. В группе доминантов на низинных болотах отмечены разные виды, что можно связать с различными путями формирования энтомофауны этих болот и особенностями их гидроморфологического режима. Выявить закономерности не удалось (см. табл. 4.7). Только в осоково-таволговом зарастающем болоте в лесу обнаружен в значительном количестве *Badister dorsiger* (Солодовников, 1995), крайне редкий и локальный вид по всему ареалу (Александрович, 1991; Комаров, 1991). В состав доминантов, в отличие от верховых болот входят виды из родов *Badister* (подрод *Baudia*), *Agonum* (подрод *Europhilus*), *Bembidion* и *Oodes helopioides*. Выявлено, в целом, 11 видов, характерных для низинных болот.

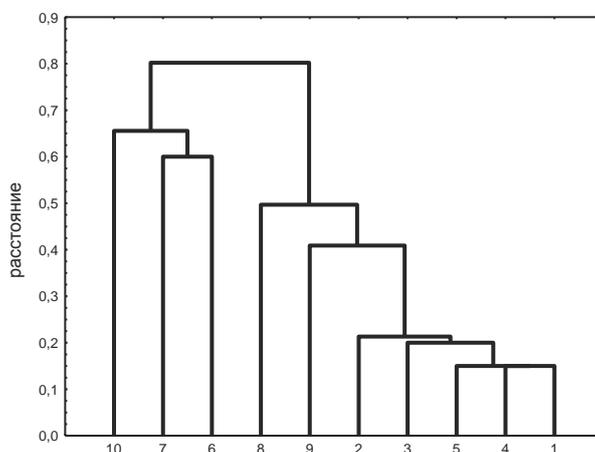


Рис. 4.25. Дендрограмма сходства видового состава и численности сообществ жуужелиц в болотах Белорусского Поозерья:

1 – сфагнум с подбелом; 2 – сфагнуво-клюквенное болото; 3 – пушицевое болото; 4 – пушице-вересковое болото; 5 – сфагнуво-вересковое болото; 6 – переходное болото; 7 – осоковое болото; 8 – осоково-ирисовое болото; 9 – осоково-таволговое незаросшее; 10 – осоково-таволговое заросшее ивой и ольхой черной.

При анализе дендрограммы (рис. 4.25) видно, что население жуужелиц разбивается на две крупные группы. Первую составляют сообщества жуужелиц переходного болота, осокового и осоково-таволгового, зарастающего

кустарником. Вторую группу формируют сообщества жужелиц, населяющих верховые болота (1–5), видовой состав которых довольно близок между собой. К ним примыкают карабидокомплексы осоково-ирисового и осоково-таволгового болот.

Верховые болота отличаются крайне низкими показателями индекса информационного разнообразия и высокой концентрацией доминирования ($H' = 0,358 \pm 0,0321 - 1,314 \pm 0,0414$; $C = 0,380 - 0,859$), а в низинных болотах соответствующие индексы другие ($H' = 2,199 \pm 0,0431 - 2,758 \pm 0,0411$; $C = 0,071 - 0,144$).

4.2.2. Спектры жизненных форм и биотопической приуроченности жужелиц

Максимальное число жизненных форм жужелиц (6–7) отмечено на низинных и переходном болотах, а минимальное (3–6) на верховых болотах.

На верховых болотах доминируют *стратобионты скважники поверхностно-почвенные* (57,58–92,75%), представленные видами *Agonum ericeti* и *Agonum afrum*, что можно объяснить отсутствием слоя подстилки и сильной переувлажненностью верхнего слоя почвы. В состав доминантов входят *эпигеобионты ходящие* (16,7%) и *стратобионты зарывающиеся подстилочно-почвенные* (18,2%) на сфагново-вересковом болоте за счет видов *Carabus cancellatus*, *C. clathratus* и *Pterostichus rhaeticus*. На сфагновом болоте с подбелом им уступают *стратобионты зарывающиеся подстилочно-почвенные* (14,2%).

На переходном болоте доминируют *стратобионты скважники подстилочные* (65,7%) за счет видов: *Agonum fuliginosum*, *Pterostichus minor*, *Badister dilatatus*, *B. peltatus*. На низинных болотах в состав доминантов входят *стратобионты скважники подстилочные* (возрастая в доминировании от осокового до осоково-таволговому от 25,0 до 81,3%), а также *стратобионты скважники поверхностно-почвенные* (в пределах 37,0–40,5%) и только в зарастающем осоково-таволговом болоте значительное участие принимают группы *стратобионты зарывающиеся подстилочно-почвенные* за счет *Pterostichus nigrita* и *эпигеобионты ходящие* за счет *Carabus granulatus*.

При рассмотрении экологических групп первое место занимают лесоболотные и луго-болотные (69,2–92,1%). Отмечено богатое видовое разнообразие этих видов (10–14). И только в осоково-таволговом зарастающем болоте их участие снижается до 31,6%, при возрастании доли эвритопных (35,5%) и прибрежно-болотных видов (25,0%). Максимальное число экологических групп отмечено в переходном болоте – 8, а минимальное в сфагново-клюквенном – 3.

В естественных болотах преобладают гигрофильные виды (81,2–97,9%) и только при зарастании болот их численность снижается до 63,2%, доля мезогигрофилов и мезофилов незначительна.

4.3. Население жужелиц, обитающих по берегам водных объектов

Поймы больших рек, таких, как Западная Двина, являются экологическими желобами, по которым идет проникновение видов в смежные зоны и расширение ареалов. Поймы малых рек являются рефугиями для многих уникальных растительных и животных комплексов в силу своей малой освоенности человеком, а также более сглаженными межсезонными колебаниями экологических условий.

Кроме миграционно-динамической детерминации, высокое биологическое разнообразие пойм поддерживается неравномерностью темпов сукцессии на различных участках поймы и зонально-климатическими отличиями. В то же время биоценозы пойм малых и крупных рек являются высоко уязвимыми сообществами, так как входят в круг хозяйственных интересов человека. Данные вопросы не исследовались на территории Белорусского Поозерья.

До настоящего времени жужелицы, населяющие берега водотоков на севере Беларуси, изучены еще недостаточно (Александрович, 1991). Есть немногочисленные работы, посвященные формированию комплексов жужелиц пойменных биотопов в условиях соседних с нашей республикой территорий: Украины (Надворный, 1975, 1985, 1989; Надворный, Петрусенко, 1976; Ткаченко, 1984), Эстонии (Хаберман, 1965; Haberman, 1959), Латвии (Стипрайс, 1960; Barsevskis, 1988, 1995; Баршевскис, 1991). В работе В.Г. Надворного (1989) рассмотрено влияние радиационного поражения на видовой состав, распространение жужелиц в окрестностях Чернобыльской АЭС и близлежащих регионах. На территории Беларуси берега водотоков исследовались в центре и на юге республики (Александрович, 1996; Максименков, 1988; Молодова, 1981; Чумаков, 1991). Более полно изучены карабидокомплексы по долине реки Днепр в пределах Беларуси (Александрович, Тихончук, 1997; Тихончук, 1998 а,б, 1999 а,б; Ціханчук, 1995, 1999). По северу Беларуси имеется 3 работы (Солодовников, 1997, 1998, 1999).

Берега водоемов, как интразональные биотопы, могут служить коридорами для расселения многих видов жужелиц (Lindroth, 1949; Лопатин, 1989; Баршевскис, 1991).

Речная сеть Белорусского Поозерья отличается озерностью, которая в отдельных районах составляет 9–10% водосборной площади. Общее количество озер в Белорусском Поозерье превышает 3000, из которых более 200 имеют площадь свыше 100 га, а более 40 – от 6 до 8 тыс. га. Ледниковые озера Поозерья имеют зональные отличия от озер остальной части Беларуси и, в особенности, от Полесья, по генезису, растительности и месту в природных комплексах. Крупные реки имеют глубокие долины с системой террас, а небольшие реки, которые начинаются из озер или болот, отличаются слабой выраженностью своих продольных и поперечных профилей.

4.3.1. Жужелицы берегов водотоков

В результате исследований (1992, 2001–2007 гг.) выявлено 152 вида жужелиц. Ниже представлен аннотированный список видов, места регистрации их отмечены условными сокращениями после вида. Д – бер. р. Западная Двина (на всем протяжении), В – бер. р. Витьба (Витебский р-н), С – бер. р. Сарья (Верхнедвинский р-н), Л – бер. р. Лучеса (Витебский, Лиозненский р-ны), У – бер. р. Ушача (Ушачский р-н), К – бер. р. Красомай (Шумилинский р-н), О – бер. р. Ордышовка (Лиозненский р-н).

1. *Cicindela hybrida*. Д, Л. Обычный вид на крупных песчаных берегах рек в Поозерье.

2. *Omophron limbatum*. Д, У, К. Встречается крайне локально на песчаных берегах, как по берегам крупных, так и мелких рек.

3. *Carabus coriaceus*. В. Случайный вид.

4. *Carabus granulatus*. Д, В, С, Л, У, О. Обычный вид на различного типа берегах рек.

5. *Carabus cancellatus*. Д, В, Л, У, О. Обычный вид на различного типа берегах рек.

6. *Carabus nemoralis*. В. Случайный вид, отмечен только в пределах городской черты г. Витебска.

7. *Cychrus caraboides*. Д, Л, У, О. Обычный вид на различного типа берегах рек.

8. *Nebria livida*. Д, В. Локальный вид на песчаных берегах рек в Поозерье.

9. *Nebria rufescens*. Д, Л, В, О. Локальный вид на песчано-глинистых берегах рек. Предпочитает норы грызунов, трещины почвы.

10. *Nebria brevicollis*. В, С. Случайный вид.

11. *Leistus ferrugineus*. В, О. Локальный вид на различного типа берегах рек.

12. *Leistus terminatus*. Д, С, Л. Случайный вид.

13. *Notiophilus aquaticus*. Д, В. Локальный вид на различного типа берегах рек.

14. *Notiophilus palustris*. В. Локальный вид на различного типа берегах рек.

15. *Notiophilus biguttatus*. С. Случайный вид.

16. *Elaphrus riparius*. Д, В, С, Л, У, К, О. Обычный вид на различного типа берегах рек, но предпочитает песчаные.

17. *Elaphrus angusticollis*. Д. Крайне локальный вид на песчаных берегах рек.

18. *Elaphrus cupreus*. Д, В, С, У, О. Обычный вид на различного типа заболоченно-глинистых берегах рек.

19. *Elaphrus aureus*. С. Крайне локальный вид. Отмечен только в одном месте в д. Сарья на песчано-глинистых заросших берегах небольшого родникового происхождения ручья на крайнем западе Белорусского Поозерья.

20. *Loricera pilicornis*. Д, В, С, Л, У, О. Обычный вид на различного типа берегах рек в Поозерье.

21. *Clivina fossor*. Д, В, С, Л, У, О. Обычный вид на различного типа берегах рек.

22. *Dyschirius arenosus*. Д, С, Л, У. Обычный вид на песчаных берегах рек.

23. *Dyschirius obscurus*. Д. Локальный вид на песчаных берегах рек.

24. *Dyschiriodes aeneus*. Д, Л, У. Локальный вид на песчаных берегах рек.

25. *Dyschiriodes globosus*. Д, В, С, Л, У. Обычный вид на различного типа берегах рек.
26. *Dyschiriodes intermedius*. Д, Л. Локальный и редкий вид на песчаных берегах рек.
27. *Dyschiriodes nerescheimeri*. Д. Локальный и редкий вид на песчаных берегах только крупных рек.
28. *Dyschiriodes nitidus*. Д. Локальный вид на песчаных берегах рек.
29. *Dyschiriodes politus*. Д, В. Локальный вид на песчаных берегах рек.
30. *Dyschiriodes tristis*. Д, В, Л, У, К, О. Обычный вид на различного типа заболоченно-глинистых берегах рек.
31. *Broscus cephalotes*. Д, В. Обычный вид на песчаных берегах рек.
32. *Blemus discus*. Д, В. Локальный вид на песчано-глинистых берегах рек. Предпочитает норы грызунов, трещины почвы нейтральной или щелочной реакции.
33. *Trechoblemus micros*. Д, В, Л. Локальный вид на песчано-глинистых берегах рек. Предпочитает норы грызунов, трещины почвы.
34. *Eraphius secalis*. Д, В, С, Л, У. Случайный вид.
35. *Trechus quadristriatus*. В. Локальный вид на различного типа берегах рек.
36. *Trechus rubens*. Д, С, О. Случайный вид. Очень редок.
37. *Tachys micros*. Д. Крайне локальный вид на песчаных берегах рек, в местах выхода родников. В местах обитания обычен.
38. *Tachys bistriatus*. Д. Крайне локальный вид на песчаных берегах рек.
39. *Porotachys bisulcatus*. Д. Случайный вид. Предпочитает норы грызунов, трещины почвы.
40. *Asaphidion austriacum*. Л. Локальный вид на песчаных берегах рек.
41. *Asaphidion flavipes*. Д, В, С, Л. Локальный вид на песчаных берегах рек.
42. *Asaphidion pallipes*. Д, В, У. Локальный вид на песчаных берегах рек.
43. *Bembidion striatum*. Д. Крайне локальный вид на песчаных берегах рек. Отмечен по берегам только крупных рек.
44. *Bembidion argenteolum*. Д. Крайне локальный вид на песчаных берегах рек. Отмечен по берегам только крупных рек.
45. *Bembidion litorale*. Д, С, Л, У, К, О. Обычный вид на песчаных берегах рек.
46. *Bembidion velox*. Д. Локальный вид на песчаных берегах рек. Отмечен по берегам только крупных рек.
47. *Bembidion lampros*. Д, С, Л. Случайный вид.
48. *Bembidion properans*. Д, В. Обычный вид на различного типа берегах рек.
49. *Bembidion punctulatum*. Д, С, Л. Локальный, местами обычный вид на песчано-галечниковых и галечниковых берегах рек.
50. *Bembidion ruficolle*. Д. Крайне локальный вид на песчаных берегах рек. Отмечен по берегам только крупных рек.
51. *Bembidion biguttatum*. Д, В, С, Л, У. Обычный вид на различного типа заболоченно-глинистых берегах рек.
52. *Bembidion guttula*. Д, С, Л, У, О. Обычный вид на различного типа заболоченно-глинистых берегах рек.

53. *Bembidion mannercheimi*. В. Обычный вид на различного типа за-растающих заболоченно-глинистых берегах рек.
54. *Bembidion gilvipes*. Д, С. Локальный вид на песчаных берегах рек.
55. *Bembidion schueppeli*. Д, Л, О. Локальный вид на песчаных берегах рек.
56. *Bembidion assimile*. Д. Крайне локальный вид на песчаных берегах рек.
57. *Bembidion quadrimaculatum*. Д, В, С. Локальный вид на песчаных берегах рек.
58. *Bembidion articulatum*. Д, В, С, Л, У, К, О. Обычный вид на различного типа заболоченно-глинистых берегах рек.
59. *Bembidion doris*. Д, В, С, У, К. Обычный вид на различного типа заболоченно-глинистых берегах рек.
60. *Bembidion obliquum*. Д, В, С, Л, У, К, О. Обычный вид на различного типа заболоченно-глинистых берегах рек.
61. *Bembidion semipunctatum*. Д, С, Л, У. Локальный вид на песчаных берегах рек.
62. *Bembidion varium*. Д, Л, У, К, О. Обычный вид на различного типа заболоченно-глинистых берегах рек.
63. *Bembidion dentellum*. Д, В, С, Л, У, О. Обычный вид на различного типа заболоченно-глинистых берегах рек.
64. *Bembidion deletum*. С. Крайне локальный и редкий вид, отмечен только в одном местообитании на песчано-глинистом берегу холодного ручья в местах выхода зеленых глин под пологом широколиственных деревьев.
65. *Bembidion monticola*. С. Крайне локальный и редкий вид, отмечен только в одном местообитании под корой лежащих в воде крупных стволов лиственных деревьев.
66. *Bembidion stephensi*. С. Крайне локальный вид, отмечен только в одном местообитании на песчано-глинистом берегу холодного ручья в местах выхода зеленых глин под пологом широколиственных деревьев. В местах обитания обычен.
67. *Bembidion azurescens*. Д. Локальный вид на песчаных берегах рек.
68. *Bembidion genei illigeri*. Д. Локальный и редкий вид на песчаных берегах рек.
69. *Bembidion andreae polonicum*. Д. Локальный вид на крупных песчаных берегах рек.
70. *Bembidion bruxellens*. Д, В, С, Л, У, К, О. Обычный вид на различного типа берегах рек.
71. *Bembidion saxatile*. С. Редкий вид на различного типа берегах рек, отмечен также по берегу р. Лужеснянка в р-не г. Витебска.
72. *Bembidion femoratum*. Д, С. Обычный вид на песчаных берегах рек.
73. *Bembidion tetracolum*. Д, В, С, Л, У, О. Обычный вид на песчаных берегах рек.
74. *Patrobus atrorufus*. Д, В, Л, У, О. Обычный вид на различного типа берегах рек.
75. *Stomis pumicatus*. Д, В, С, Л. Случайный вид.
76. *Poecilus cupreus*. Д, В. Случайный вид.
77. *Poecilus versicolor*. Д, В. Случайный вид.
78. *Pterostichus vernalis*. Д, С, Л, У, О. Обычный вид на различного типа берегах рек.

79. *Pterostichus oblongopunctatus*. Д, В, К. Случайный вид.
80. *Pterostichus niger*. Д, В, С, Л, У, К, О. Обычный вид на различного типа берегах рек.
81. *Pterostichus melanarius*. Д. Случайный вид.
82. *Pterostichus anthracinus*. Д, В, С, Л, У, О. Обычный вид на различного типа берегах рек.
83. *Pterostichus gracilis*. Д. Редкий вид на различного типа берегах рек.
84. *Pterostichus minor*. Д, В, С, Л, У, О. Обычный вид на различного типа заболоченно-глинистых берегах рек.
85. *Pterostichus nigrita*. Д, В, С, Л, У, О. Обычный вид на различного типа берегах рек.
86. *Pterostichus diligens*. Д, В. Обычный вид на различного типа заболоченно-глинистых берегах рек.
87. *Pterostichus strenuus*. Д, В, Л. Обычный вид на различного типа берегах рек.
88. *Agonum impressum*. Д. Локальный, местами обычный вид на песчано-галечниковых и галечниковых берегах рек. В местах обитания обычен.
89. *Agonum sexpunctatum*. Д, Л, К. Случайный вид.
90. *Agonum marginatum*. Д. Локальный, местами обычный вид на песчано-галечниковых и галечниковых берегах рек. В местах обитания обычен.
91. *Agonum duftschmidi*. Д, Л, У, К, О. Редкий вид на различного типа заболоченных берегах рек.
92. *Agonum afrum*. Д, В, С, К, О. Обычный вид на различного типа заболоченных берегах рек.
93. *Agonum muelleri*. Д. Случайный вид.
94. *Agonum versutum*. Д, В. Обычный вид на различного типа заболоченных берегах рек.
95. *Agonum viduum*. Д, В, С, Л, У, О. Обычный вид на различного типа заболоченных берегах рек.
96. *Agonum fuliginosum*. Д, В, Л, У. Обычный вид на различного типа заболоченных берегах рек.
97. *Agonum gracile*. Д, Л, У. Обычный вид на различного типа заболоченных берегах рек.
98. *Agonum micans*. Д, В, Л, У, О. Обычный вид на различного типа заболоченных берегах рек.
99. *Agonum piceum*. Д, Л, У. Обычный вид на различного типа заболоченных берегах рек.
100. *Agonum thoreyi*. Д. Локальный вид на различного типа заболоченных берегах рек. В местах обитания обычен.
101. *Agonum scitulum*. С. Крайне локальный и редкий вид, отмечен только в двух местообитаниях на песчано-глинистом берегу холодного ручья в местах выхода зеленых глин под пологом широколиственных деревьев и в черноольшанике крапивном по бер. р. Добринька, р-н ст. Лужки (Сенненский р-н).
102. *Platynus assimilis*. Д, В, С, Л, У, О. Обычный вид на песчано-галечниковых и галечниковых берегах рек.
103. *Paranchus albipes*. Д, В. Крайне локальный вид на песчано-галечниковых берегах рек.
104. *Oxypselaphus obscurus*. Д, В, Л, У, К, О. Случайный вид.

105. *Anchomenus dorsalis*. В. Случайный вид.
106. *Synuchus nivalis*. В. Случайный вид.
107. *Calathus fuscipes*. В. Локальный вид на песчаных берегах рек.
108. *Calathus melanocephalus*. В. Нередкий вид на различного типа берегах рек.
109. *Amara plebeja*. С, Л. Локальный, местами обычный вид на песчано-галечниковых и глинистых берегах рек.
110. *Amara aenea*. В. Случайный вид.
111. *Amara communis*. Д, В. Случайный вид.
112. *Amara convexior*. В. Случайный вид.
113. *Amara famelica*. Д. Случайный вид.
114. *Amara nitida*. Д, В, С. Случайный вид.
115. *Amara spreta*. Д. Случайный вид.
116. *Amara similata*. В, У. Случайный вид.
117. *Amara bifrons*. В, У. Случайный вид.
118. *Amara consularis*. В. Случайный вид.
119. *Amara fulva*. Д, В. Случайный вид.
120. *Curtonotus aulicus*. В. Локальный, местами обычный вид на песчано-галечниковых и глинистых берегах рек.
121. *Anisodactylus binotatus*. Д, В, Л, У. Обычный вид на различного типа берегах рек.
122. *Anisodactylus signatus*. Л. Локальный вид на песчано-галечниковых и глинистых берегах рек.
123. *Diachromus germanus*. С. Случайный вид.
124. *Stenolophus mixtus*. Д, Л, У, К. Обычный вид на различного типа заболоченных берегах рек.
125. *Acupalpus parvulus*. Д. Случайный вид.
126. *Acupalpus flavicollis*. Д, С, Л. Локальный, местами обычный вид на песчано-галечниковых и глинистых берегах рек.
127. *Acupalpus meridianus*. Д, В, С. Случайный вид.
128. *Anthracus consputus*. Д. Крайне локальный и редкий вид на различного типа заболоченных берегах рек.
129. *Ophonus nitidulus*. В. Случайный вид.
130. *Ophonus rufibarbis*. Д, В. Локальный вид на песчаных берегах рек.
131. *Harpalus rufipes*. В. Обычный вид на различного типа берегах рек.
132. *Harpalus affinis*. В. Случайный вид.
133. *Harpalus latus*. Д, С. Случайный вид.
134. *Harpalus progrediens*. В. Случайный вид.
135. *Harpalus laevipes*. В. Случайный вид.
136. *Harpalus rubripes*. Д, Л. Случайный вид.
137. *Harpalus tardus*. В. Случайный вид.
138. *Harpalus xanthopus winkleri*. Д, В. Локальный, местами обычный вид на песчано-галечниковых и глинистых берегах рек.
139. *Chlaenius nigricornis*. Д, Л, У. Обычный вид на различного типа заболоченных берегах рек.
140. *Chlaenius nitidulus*. Д, В, Л, У. Обычный вид на песчаных берегах рек.
141. *Chlaenius tibialis*. Д, Л. Крайне локальный и редкий вид на песчаных берегах рек.

142. *Chlaenius vestitus*. Д, В, Л. Локальный вид на песчано-галечниковых берегах рек.
143. *Oodes helopioides*. Д, Л, У, О. Обычный вид на различного типа заболоченных берегах рек.
144. *Badister bullatus*. Д, В, С. Случайный вид.
145. *Badister meridionalis*. В. Случайный вид.
146. *Panagaeus cruxmajor*. В. Локальный и редкий вид на песчаных берегах рек. Предпочитает места с богатыми наносами из остатков растений.
147. *Odacantha melanura*. Отмечен только ручным сбором по берегу р. Лучеса. Отмечен на стеблях тростника и других травянистых растений.
148. *Lebia chlorocephala*. В. Случайный вид.
149. *Paradromius longiceps*. Отмечен только ручным сбором по берегу р. Лучеса в зимнее время под корой черемухи.
150. *Philorhizus sigma*. Л. Локальный вид на песчаных берегах рек. Предпочитает места с богатыми наносами из остатков растений. В местах обитания обычен.
151. *Microlestes maurus*. Д. Случайный вид.
152. *Syntomus truncatellus*. Д, С, Л. Случайный вид.

4.3.1.1. Видовой состав жуужелиц, выявленный в долине р. Западная Двина

В результате исследований населения жуужелиц, проведенных в среднем течении реки Западная Двина за 1992–2006 гг. выявлено 112 видов. При анализе видового состава в 2001–2002 году резкого его изменения при продвижении с востока на запад, на данном участке реки не наблюдалось.

В восточной части более часто встречались: *Carabus cancellatus*, *Dyschiriodes intermedius*, *D. politus*, *Bembidion schueppeli*, *B. punctulatum*, *Tachys micros*, *Agonum impressum*, *Agonum marginatum*, *Paranchus albipes*. Литературные данные о нахождении *P. albipes* в Верхнедвинске и Полоцке (Радкевич, 1970) не подтвердились в результате наших исследований. Этот вид достоверно известен только из окрестностей г. Витебска, хотя здесь он встречается довольно часто не только в долине р. Витьба, а также практически на всем протяжении левого берега р. Западная Двина в городской черте в местах выхода родников на зеленых глинах.

К западной части реки в Поозерье приурочены следующие виды: *Dyschiriodes nitidus*, *Tachys bistriatus*, *Bembidion striatum*, *B. velox*, *B. biguttatum*, *B. assimile*, *Lasiotrechus discus*.

Численность остальных видов, примерно, одинакова. По данным Д.Н. Федоренко (1988), интенсивное судоходство на крупных и средних реках приводит к уничтожению типичных местообитаний *Nebria livida* вследствие размывания и эрозии берегов, что сказывается на встречаемости этого вида. Река Западная Двина на территории Белорусского Поозерья судоходна только между городами Витебск и Полоцк, но это не влияло на уловистость *N. livida*, даже, напротив, на первом участке реки она встречалась значительно чаще. Исходя из коллекционного материала, *N. livida* была многочисленной в 1981 году.

Сравнивая ее численность в 1992 с предыдущими годами, можно заметить совпадение пиков численности небрии с пиками солнечной активности, т.е., вероятно, численность *N. livida* подвержена 11-летним циклам

(рис. 4.26). В 2002 году отмечено повышение ее численности. Вместе с ней в трещинах почвы и в большом количестве встречался реликтовый вид *Nebria rufescens*, но только в местах выхода родников и холодных ручьев.

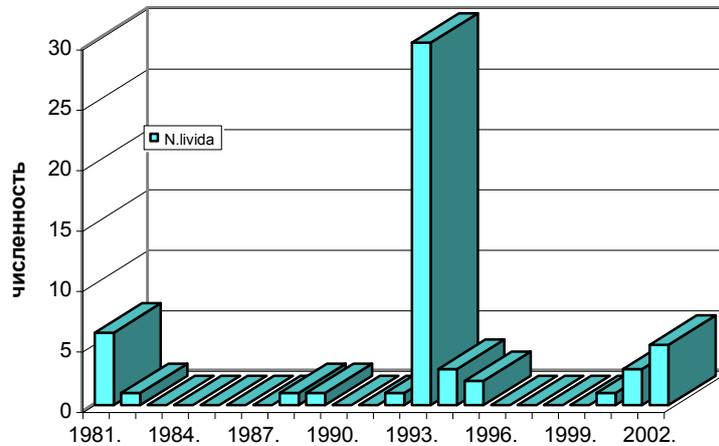


Рис. 4.26. Динамика активности *N. livida* по годам в Белорусском Поозерье (1981–2002 гг.).

При проведении ареалогического анализа выявлено 9 основных типов ареалов с 4 подтипами. Доминируют по видовому составу транспалеарктические, западно-палеарктические виды и евросибирские виды (25,3–16,7–15,3%, соответственно). Им немного уступают по численности западно-палеарктические виды (14,0%). Доля остальных типов ареалов изменяется от 2% до 9,3%. Долины крупных рек, расположенных широтно, предпочитают виды с наиболее большими типами ареалов. Но также характерен и высокий процент доминирования неморальных видов, относящихся к европейскому и еврокавказскому комплексам (8,0–9,3%) (рис. 4.27).

Несмотря на активные поиски, не был найден в 1993–1999 гг. псаммофильный вид *Omphron limbatum*, который по данным А.И. Радкевича (1970), был нередок по берегам Западной Двины. Скорее всего, на его численность отрицательно влияет возросшая антропогенная нагрузка на берега реки Западная Двина в последнее время. И только с 1999–2000 гг. его численность стала немного возрастать, отмечено 2 генерации. Данный вид в 2002 году отмечен в г. Полоцке, но пока не выявлен в западной части среднего течения реки Западная Двина.

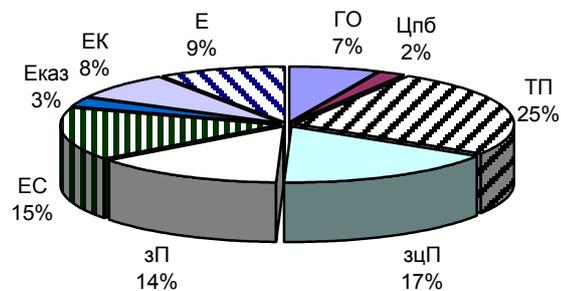


Рис. 4.27. Спектр ареалов по видовому составу жуужелиц в среднем течении р. Западная Двина.

Интересная картина наблюдается при рассмотрении распространения двух пар близких видов: *Elaphrus angusticollis* и *Tachys micros*, *Elaphrus aureus* и *Tachys bistriatus*. Первые три вида отмечены для белорусской части долины реки, причем первый вид практически достигает границы Латвии, и они имеют сравнительно высокую численность. И, примерно, с Краславы (Латвия) они резко заменяются на вторую пару видов *Tachys bistriatus* и *Elaphrus aureus*. Хотя *Tachys bistriatus* был ранее отмечен для территории Белорусской части долины р. Западная Двина, но в пограничной зоне с Латвией (Varševskis, 2004). Причина данного явления пока осталась невыясненной. *Elaphrus aureus* является еврокавказским видом, причем на Кавказе он представлен особым эндемичным подвидом, а *Elaphrus angusticollis* – евро-сибирским видом, юго-восточная граница распространения которого ограничивается северной частью Беларуси. В Белорусском Поозерье он представлен номинативным подвидом.

Также интересно отметить резкое продвижение на восток еврокавказского неморального вида *Nebria brevicollis*, отмеченного в 2001 году в Верхнедвинском р-не в дол. р. Сарья и в 2002 году в Витебске по дол. р. Витьба, недалеко от ее устья. Данный вид ранее был недавно обнаружен в Беларуси в г. Минске (в парке), а также в парковых экосистемах г. Полоцка в 2007 году. *N. brevicollis* в течение 1990–2000 гг. практически распространился по всей территории Латвии с запада на восток (Varševskis, 2004), и предполагалось его обнаружение в Поозерье. Из этого факта видно, что долины широтно-расположенных крупных рек облегчают задачу проникновения многих видов, ранее не свойственных данным территориям.

При рассмотрении карабидокомплексов берегов среднего течения р. Западная Двина рассмотрено население жужелиц 6 основных типов берегов. Кротовины на берегах можно рассматривать как особую экологическую нишу, позволяющую многим видам жужелиц доходить до литорали. Спектры жизненных форм жужелиц данных типов берегов представлены на рис. 4.28.

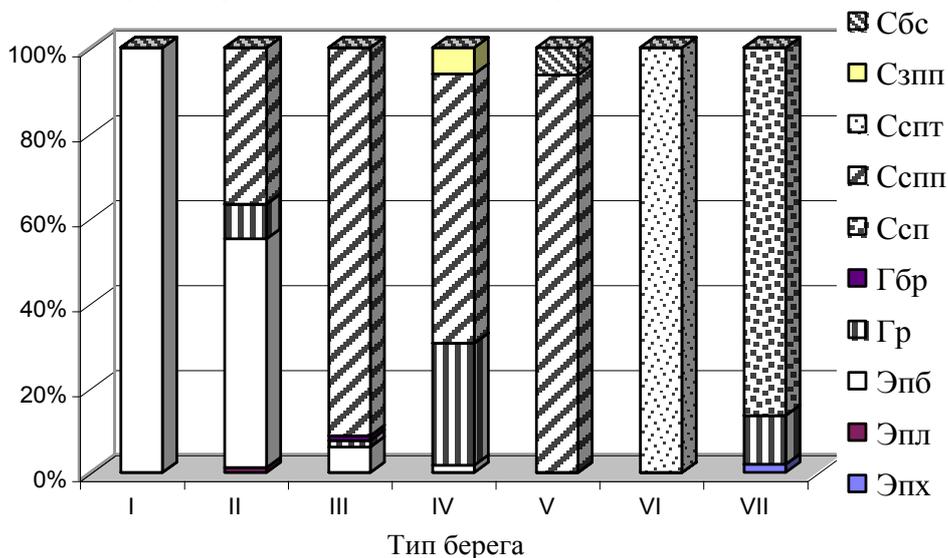


Рис. 4.28. Спектры жизненных форм жужелиц (по численности) в ср. течении р. Западная Двина:

1 – галечниковые берега; 2 – открытые песчаные косы; 3 – зарастающие влажные песчаные берега; 4 – открытые глинистые заиленные берега; 5 – заболоченные зарастающие берега; 6 – глинистые, песчаные берега у родников в трещинах почвы; 7 – кротовины на берегах.

1. Галечниковые берега. Доминировали виды *Bembidion punctulatum*, *Elaphrus riparius*, относящиеся к эпигеонтам бегающим. Доля участия других видов крайне незначительна.

2. Открытые песчаные берега, косы, песчаные наносы среди воды: *Cicindela hybrida*, *Nebria livida*, *Elaphrus angusticollis*, *Dyschirius arenosus*, *Bembidion striatum*, *B. argenteolum*, *B. velox*, *B. litorale*, *B. ruficollis*, *B. femoratum*, *B. andreae polonicum*. Отмечено 4 группы жизненных форм, доминирующей были эпигеобионты бегающие и стратобионты скважники поверхностно-подстилочные (53,9% и 36,8%, соответственно).

3. Зарастающие песчаные берега: *Elaphrus riparius*, *El. angusticollis*, *Dyschiriodes aeneus*, *Broscus cephalotes*, *Asaphidion pallipes*, *A. flavipes*, *Tachys micros*, *Bembidion gilvipes*, *B. schueppeli*, *B. quadrimaculatum*, *B. azurescens*, *B. bruxellense*, *Agonum impressum*. Доминируют стратобионты скважники поверхностно-почвенные (78,4%).

4. Открытые глинисто-заиленные берега: *Elaphrus cupreus*, *Loricera pilicornis*, *Dyschiriodes nitidus*, *D. tristis*, *Bembidion assimile*, *B. obliquum*, *B. varium*, *B. dentellum*, *B. genei iligieri*, *Pterostichus anthracinus*, *P. nigrita*, *Chlaenius vestitus*. Доминируют стратобионты скважники поверхностно-почвенные (63,4 %) и геобионты роющие (28,7 %).

5. Зарастающие заболоченные берега: *Agonum afrum*, *A. viduum*, *A. marginatum*, *Pterostichus diligens*, *P. nigrita*, *P. minor*, *Chlaenius nitidulus*, *Stenolophus mixtus*. В данных сообществах доминируют стратобионты скважники поверхностно-почвенные (93,6%).

6. Глинисто-песчаные берега в местах выходов родников и холодных ручьев (трещины почвы): *Nebria rufescens*, *Tachys micros*, *Platynus assimilis*. Здесь полностью доминируют стратобионты скважники подстилично-трещинные и эпигейные формы.

7. Кротовины на берегу: *Cychnus caraboides*, *Leistus terminatus*, *Dyschiriodes globosus*, *Lasiotrechus discus*, *Epaphius secalis*, *Trechus rubens*, *Porotachys bisulcatus*, *Bembidion tetracolum*, *Patrobus atrorufus*, *Stomis pumicatus*, *Agonum micans*, *Platynus assimilis*, *Oxytelus obscurus*. Преобладают стратобионты скважники подстилочные (86,6%).

Отмечен также комплекс видов, у которых не было выявлено предпочтения к какому-либо типу берега, их можно объединить в группу случайных видов: *Pterostichus vernalis*, *P. niger*, *P. melanarius*, *Amara communis*, *A. famelica*, *A. fulva*, *Ophonus rufibarbis*, *Harpalus latus*, *Harpalus rubripes* и др. Численность этих видов невысокая.

При рассмотрении жизненных форм жуужелиц, указанных выше сообществ, прослеживается связь формы тела со структурой местообитаний, связь расселительной способности с нестабильностью местообитаний (Desender, 1989). Виды жуужелиц, относящихся к 1, 2, 4 группам, характеризуются очень высокой двигательной активностью, имеют хорошо развитые крылья, что позволяет им активно совершать локальные миграции при наступлении неблагоприятных условий.

4.3.1.2. Сообщества жуужелиц береговых биоценозов малых рек

Береговые биоценозы малых рек отличаются более высокой стабильностью из-за невысокой антропогенной нагрузки на них. В отличие от крупных рек, которые характеризуются высокой открытостью берегов и постоянной их эрозией под действием волн и осадков, берега малых рек отличаются затененностью и довольно постоянством береговых линий. Поэтому они могут быть резерватами для сохранения многих прибрежных видов. На берегах малых рек в Белорусском Поозерье в 2000–2007 гг. отмечен 121 (83 + 38) вид жуужелиц (с учетом видов, отмеченных на берегах р. Витьба в черте г. Витебска) (табл. 4.8).

Таблица 4.8

Обилие (%) жуужелиц в различных типах береговых биоценозов малых рек Белорусского Поозерья

№	Вид	Берег реки*			
		3	4	5	6
1.	<i>Omopron limbatum</i>	0	0	1,77	1,35
2.	<i>Carabus granulatus</i>	4,59	0,25	1,77	0
3.	<i>Carabus cancellatus</i>	1,60	0	0	0
4.	<i>Cychrus caraboides</i>	1,0	0	0,44	0
5.	<i>Nebria brevicollis</i>	0	0,49	0	0
6.	<i>Leistus terminatus</i>	0,40	0,25	0	0
7.	<i>Notiophilus biguttatus</i>	0	2,72	0	0
8.	<i>Clivina fossor</i>	2,0	1,77	2,21	0
9.	<i>Clivina collaris</i>	0,20	0	0	0
10.	<i>Dyschirius arenosus</i>	3,60	0,25	5,31	0
11.	<i>Dyschyriodes aeneus</i>	0,40	0	1,77	0
12.	<i>Dyschyriodes tristis</i>	3,39	0	3,54	6,76
13.	<i>Dyschyriodes intermedius</i>	0,20	0	0	0
14.	<i>Dyschyriodes globosus</i>	4,99	0,49	2,66	0
15.	<i>Loricera pilicornis</i>	1,20	1,99	0,44	0
16.	<i>Elaphrus riparius</i>	8,38	0,74	0,89	5,41
17.	<i>Elaphrus cupreus</i>	0	0,49	1,33	0
18.	<i>Elaphrus aureus</i>	0	0,25	0	0
19.	<i>Trechoblemus micros</i>	0,20	0	0	0
20.	<i>Trechus rubens</i>	0	0,49	0	0
21.	<i>Epaphius secalis</i>	0,60	0,25	1,33	0
22.	<i>Asaphidion flavipes</i>	0,80	2,98	0	0
23.	<i>Asaphidion pallipes</i>	0	0	1,33	0
24.	<i>Bembidion punctulatum</i>	2,99	0,25	0	0
25.	<i>Bembidion lampros</i>	0,40	0,49	0	0
26.	<i>Bembidion obliquum</i>	0,40	0,49	3,54	24,32
27.	<i>Bembidion guttula</i>	0,20	0,25	0,89	0
28.	<i>Bembidion varium</i>	1,20	0	1,33	16,22
29.	<i>Bembidion semipunctatum</i>	3,39	0,99	5,31	0
30.	<i>Bembidion deletum</i>	0	0,25	0	0
31.	<i>Bembidion stephensi</i>	0	12,66	0	0

1	2	3	4	5	6
32.	<i>Bembidion monticola</i>	0	3,23	0	0
33.	<i>Bembidion biguttatum</i>	0,20	2,48	1,33	0
34.	<i>Bembidion articulatum</i>	1,0	0,74	6,64	18,92
35.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0	0,25	0	0
36.	<i>Bembidion dentellum</i>	0,20	0,99	1,77	0
37.	<i>Bembidion litorale</i>	2,99	0,49	1,77	1,35
38.	<i>Bembidion tetracolum</i>	9,50	27,54	3,10	0
39.	<i>Bembidion femoratum</i>	0	1,24	0	0
40.	<i>Bembidion bruxellense</i>	1,40	2,73	2,66	8,11
41.	<i>Bembidion doris</i>	0	0,25	0,44	4,05
42.	<i>Bembidion gilvipes</i>	0	2,98	0	0
43.	<i>B. schueppeli</i>	5,96	0	0	0
44.	<i>Patrobus atrorufus</i>	0,40	0	2,66	0
45.	<i>Stomis pumicatus</i>	0,20	0,25	0	0
46.	<i>Pterostichus niger</i>	1,0	0,25	0,44	1,35
47.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	0	0	0	1,35
48.	<i>Pterostichus nigrita</i>	2,80	3,47	3,98	0
49.	<i>Pterostichus minor</i>	0,40	0,74	0,88	0
50.	<i>Pterostichus vernalis</i>	0,20	0,49	1,77	0
51.	<i>Pterostichus anthracinus</i>	3,59	4,96	0,88	0
52.	<i>Pterostichus strenuus</i>	2,0	0	0	0
53.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	0,20	0	0	2,70
54.	<i>Agonum viduum</i>	0,40	0,25	3,54	0
55.	<i>Agonum afrum</i>	0,60	0,25	1,33	1,35
56.	<i>Agonum piceum</i>	0,20	0	1,33	0
57.	<i>Agonum gracile</i>	0,40	0	0,44	0
58.	<i>Agonum micans</i>	4,79	4,22	0,44	0
59.	<i>Agonum fuliginosum</i>	0,20	0	6,19	0
60.	<i>Agonum scitulum</i>	0	0,25	0	0
61.	<i>Oxypselaphus obscurus</i>	0,40	0	0,44	2,70
62.	<i>Platynus assimilis</i>	12,18	9,68	5,75	0
63.	<i>Amara nitida</i>	0	0,25	0	0
64.	<i>Amara plebeja</i>	0,2	0,49	0	0
65.	<i>Amara bifrons</i>	0	0	0,44	0
66.	<i>Amara similata</i>	0	0	0,44	0
67.	<i>Badister bullatus</i>	0	0,25	0	0
68.	<i>Oodes helopioides</i>	0,2	0	3,98	0
69.	<i>Chlaenius kindermanni</i>	3,40	0	0	0
70.	<i>Chlaenius vestitus</i>	0,40	0	0	0
71.	<i>Chlaenius nigricornis</i>	0,80	0	7,08	0
72.	<i>Chlaenius nitidulus</i>	1,0	0	0,88	0
73.	<i>Stenolophus mixtus</i>	0,20	0	1,33	4,05
74.	<i>Diachromus germanus</i>	0	0,25	0	0
75.	<i>Acupalpus flavicollis</i>	0,20	0,99	0	0
76.	<i>Acupalpus meridianus</i>	0	0,49	0	0
77.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	0,20	0	2,22	0

Окончание табл. 4.8

1	2	3	4	5	6
78.	<i>Anisodactylus signatus</i>	0,10	0	0	0
79.	<i>Ophonus rufibarbis</i>	0	0	0	0
80.	<i>Harpalus latus</i>	0	0,49	0	0
81.	<i>Harpalus rubripes</i>	1,60	0	0	0
82.	<i>Philorhizus sigma</i>	0,20	0	0	0
83.	<i>Syntomus truncatellus</i>	0	0,25	0	0
Количество видов		58	51	45	15
Кол-во экземпляров		501	404	226	74
Концентрация доминирования (С)		0,053	0,114	0,037	0,141
Индекс Шеннона–Уивера (H')		3,317	2,854	3,505	2,243
Ошибка (m _n)		0,0424	0,0513	0,0522	0,0531

*Примечание: 3 – песчано-глинистый бер. р. Лучеса 2002–2004 гг. (Витебский р-н); 4 – глинисто-галечниковый бер. р. Сарья 2000–2007 гг. (Верхнедвинский р-н); 5 – песчано-глинистый бер. р. Ушача 2002 г. (Ушачский р-н); 6 – торфяно-заиленный бер. р. Красомай 2000 г. (Шумилинский р-н).

На галечниково-песчаных и песчаных берегах малых рек и ручьев обнаружено 82 вида. Характерно наличие псаммофильного вида *Omophron limbatum*. На галечниках встречается своеобразный комплекс видов: *Patrobis atrorufus*, *Trechus rubens*, *Bembidion punctulatum*, *Paranchus albipes*, *Platynus assimilis*, *Chlaenius tibialis*, *C. vestitus*, *C. kindermanni*.

Очень интересный комплекс видов отмечен в местах выхода серо-зеленых глин с вкраплением большого количества гальки и валунов. На примере притока р. Сарьянка в р-не д. Сарья (Верхнедвинский р-н) обнаружен за 4 года исследований 51 вид жужелиц. Выявлено 4 доминанта: *Platynus assimilis*, *Bembidion tetracolum*, *B. stephensi*, *Pterostichus anthracinus*. При этом они оставались ими на протяжении 2 последних лет. *Bembidion monticola* был отнесен к субдоминантам (3,2%). Выявлены новые виды для Беларуси *Bembidion deletum* и *Elaphrus aureus*. Отмечены выше средних показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,854 \pm 0,0513$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,114$. Для этого места отмечены такие редкие виды стафилинид, как *Dianous coeruleus*, *Geodromicus plagiatus*, *Thinodromus arcuatus*, *Atheta autumnalis*.

Для галечниково-песчаных берегов малых рек индекс информационного разнообразия выше, а концентрация доминирования ниже ($H' = 2,854 \pm 0,0513 - 3,317 \pm 0,0424$; $C = 0,053 - 0,114$), чем для торфяно-заиленных берегов ($H' = 2,243 \pm 0,0531$; $C = 0,141$).

4.3.2. Жужелицы берегов озер, прудов и временных водоемов

Карабидокомплексы берегов озер и прудов довольно близки к сообществам жужелиц берегов рек. Всего отмечено 85 видов (табл. 4.9–4.10). Береговые линии большинства озер и прудов в Поозерье сильно изрезаны и большей частью заросшие тростником и осоками и заболочены, только изредка встречаются песчаные пляжи, к которым приурочены: *Omophron limbatum*, *Cicindela hybrida*, *Bembidion litorale*, *B. semipunctatum*, *Elaphrus riparius*, *Dychirius arenosus*.

**Обилие (%) жуужелиц в различных типах береговых биоценозов озер
и водохранилищ Белорусского Поозерья**

№	Вид	Тип берегового биоценоза*									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	<i>Carabus cancellatus</i>	3,39	0,73	0	4,26	0	0	0	0	0	0
2.	<i>Carabus granulatus</i>	8,47	0,73	26,24	2,12	0	2,38	0	0	0	0
3.	<i>Carabus clathratus</i>	1,69	7,69	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	<i>Carabus menetriesi</i>	1,69	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	<i>Notiophilus palustris</i>	0	0	0	0	0	2,38	0	0	0	0
6.	<i>Loricera pilicornis</i>	3,39	0,36	8,51	2,12	0	0	0	3,03	0	0
7.	<i>Clivina fossor</i>	0	0	0	0	1,22	0	0	0	0	0
8.	<i>Dyschiriodes globosus</i>	1,69	0	0	8,51	0	0	0	0	0	0
9.	<i>Dyschiriodes politus</i>	0	0	0	0	0	2,38	0	0	0	0
10.	<i>Dyschiriodes aeneus</i>	0	1,83	0	0	0	0	0	0	0	0
11.	<i>Dyschiriodes tristis</i>	0	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0
12.	<i>Leistus terminatus</i>	1,69	0	0	2,12	0	0	0	0	0	0
13.	<i>Elaphrus cupreus</i>	8,47	17,58	8,51	6,38	1,22	0	0	0	0	0
14.	<i>Elaphrus riparius</i>	1,69	1,47	0	0	4,88	0	0	0	0	0
15.	<i>Epaphius rivularis</i>	0	1,10	0	2,12	0	0	0	0	0	0
16.	<i>Patrobus atrorufus</i>	0	0	0,71	0	0	0	0	0	0	0
17.	<i>Patrobus assimilis</i>	1,69	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.	<i>Bembidion bruxelense</i>	0	0	0	0	4,88	0	0	0	0	2,33
19.	<i>Bembidion litorale</i>	0	0	0	0	0	0	0	3,03	0	0
20.	<i>Bembidion articulatum</i>	0	0	0	0	3,66	4,76	0	3,03	0	0
21.	<i>Bembidion dentellum</i>	0	0,36	3,55	2,12	0	0	0	0	0	0
22.	<i>Bembidion varium</i>	0	0	0	0	0	4,76	0	9,09	0	0
23.	<i>Bembidion obliquum</i>	0	0	0	0	0	0	0	24,24	0	0
24.	<i>Bembidion semipunctatum</i>	0	0	0	0	4,88	0	0	12,12	0	0
25.	<i>Bembidion assimile</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,33
26.	<i>Bembidion doris</i>	1,69	1,83	2,84	4,26	0	0	0	0	0	0
27.	<i>Bembidion biguttatum</i>	0	0	1,42	14,89	0	0	0	0	0	0
28.	<i>Bembidion properans</i>	0	0	0	0	0	2,38	0	0	0	0
29.	<i>Bembidion femoratum</i>	0	0	0	0	0	14,29	35,71	0	0	0
30.	<i>Asaphidion flavipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	3,03	0	0
31.	<i>Agonum viduum</i>	1,69	0	0	8,51	4,88	2,38	14,29	12,12	0	2,33
32.	<i>Agonum afrum</i>	5,08	0,36	15,60	6,38	2,44	0	0	0	0	0
33.	<i>Agonum versutum</i>	0	0	0	0	4,88	0	0	0	0	0
34.	<i>Agonum marginatum</i>	0	0	0	0	7,35	0	0	0	0	0
35.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	5,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36.	<i>Agonum micans</i>	0	0	3,55	0	10,98	0	0	0	0	0
37.	<i>Agonum gracile</i>	0	0	0	0	6,10	0	0	0	0	0
38.	<i>Agonum munsteri</i>	0	0	0	0	1,22	0	0	0	0	0
39.	<i>Agonum fuliginosum</i>	6,78	15,75	10,64	2,12	6,10	0	0	0	0	0
40.	<i>Agonum piceum</i>	0	0	0	0	8,54	0	0	0	0	4,65
41.	<i>Agonum thoreyi</i>	0	5,13	0	2,12	4,88	0	0	0	4,35	0
42.	<i>Platynus assimilis</i>	0	0	0	0	1,22	0	0	0	0	0
43.	<i>Platynus livens</i>	0	0	0,71	0	0	0	0	0	0	0
44.	<i>Pterostichus nigrata</i>	5,08	4,40	1,42	4,26	0	45,24	35,71	9,09	0	0
45.	<i>Pterostichus rhaeticus</i>	3,39	0	1,42	0	0	0	0	0	0	0
46.	<i>Pterostichus anthracinus</i>	0	0,36	2,13	0	0	0	0	0	0	0
47.	<i>Pterostichus gracile</i>	0	0	0,71	0	0	0	0	0	0	0
48.	<i>Pterostichus minor</i>	5,08	6,59	6,38	12,7	4,88	0	0	0	0	0
49.	<i>Pterostichus niger</i>	1,69	0	1,42	0	0	0	0	0	0	0
50.	<i>Pterostichus diligens</i>	8,47	2,93	0,71	0	0	0	0	0	0	0
51.	<i>Pterostichus vernalis</i>	1,69	0	0	0	0	2,38	0	0	0	0
52.	<i>Pterostichus strenuus</i>	0	0	0,71	0	0	0	0	0	0	0
53.	<i>Poecilus cupreus</i>	0	0	0	0	1,22	0	0	0	0	0
54.	<i>Stenolophus mixtus</i>	0	0	0	2,12	3,66	0	0	3,03	0	0
55.	<i>Acupalpus flavicollis</i>	0	0	0	0	2,44	0	0	0	0	0
56.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	0	0	0	0	1,22	0	0	0	0	0

Окончание табл. 4.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
57.	<i>Oodes helopioides</i>	13,56	13,19	2,84	10,64	2,44	7,14	14,29	6,06	0	0
58.	<i>Badister peltatus</i>	0	1,83	0	2,12	0	0	0	0	0	0
59.	<i>Badister dilatatus</i>	0	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0
60.	<i>Chlaenius nigricornis</i>	5,08	4,39	0	0	0	0	0	0	0	0
61.	<i>Chlaenius sulcicollis</i>	0	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0
62.	<i>Chlaenius tristis</i>	0	5,86	0	0	0	0	0	0	0	0
63.	<i>Chlaenius nitidulus</i>	0	0	0	0	0	7,14	0	0	0	0
64.	<i>Panagaeus cruxmajor</i>	0	0	0,71	0	0	2,38	0	0	0	0
65.	<i>Demetrias imperialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	13,04	69,77
66.	<i>Philorhizus sigma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	8,70	0
67.	<i>Odacantha melanura</i>	1,69	0	0	0	4,88	0	0	12,12	73,91	18,61
Количество экземпляров		59	273	141	47	82	42	14	33	23	43
Кол-во видов		24	25	21	19	24	13	4	12	4	6
Индекс Шеннона–Уивера (H')		2,871	2,610	2,448	2,693	2,854	1,926	1,291	2,246	0,838	0,970
Ошибка (m _i)		0,0522	0,0414	0,0411	0,0331	0,0423	0,0312	0,0621	0,0523	0,0612	0,0621
Концентрация доминирования (C)		0,064	0,097	0,129	0,082	0,054	0,244	0,296	0,128	0,573	0,525

*Примечание: 3 – песчаный берег дамбы на оз. Освея, заросший тростником и осокой; 4 – заболоченный берег оз. Освея, заросший осокой, сабельником и хвощем; 5 – заболоченный берег оз. Шевино, заросший ивами, тростником и осокой; 6 – заболоченный берег водохранилища (окр. Витебска), заросший ивами и осокой; 7 – песчаный берег оз. Серокоротня, в наносах; 8 – песчаный берег оз. Обстерно, в наносах; 9 – галечниково-каменистый пляж оз. Мядель; 10 – галечниковый берег острова на оз. Снуды, заросший тростником; 11 – оз. Освея, на тростнике; 12 – оз. Снуды, на тростнике.

Заболоченные и заросшие тростником берега характеризуются хорошо сформировавшимся болотным и болотно-прибрежным комплексом, представленным 19–24 видами: *Carabus granulatus*, *C. clathratus*, *Bembidion doris*, *B. articulatum*, *B. obliquum*, *B. varium*, *Agonum viduum*, *A. afrum*, *Pterostichus anthracinus*, *P. nigrita*, *Chlaenius nigricornis*, *Ch. tristis*, *Ch. sulcicollis* и видами рода *Badister* ($H' = 2,448 \pm 0,0411 - 2,693 \pm 0,0331$; $C = 0,082 - 0,129$).

На стеблях тростника, как и на его прошлогодних куртинах довольно многочисленны виды из подрода *Europhilus* рода *Agonum*: *A. piceum*, *A. munsteri*, *A. gracile*, *A. consimile*, *A. thoreyi*, *Bembidion assimile*, *B. dentellum*, *Demetrias imperialis*, *Philorhizus sigma*, *Odacantha melanura* и др. Соотношения доминирующих видов не совпадают на различных озерах. На озере Снуды (Браславский нац. парк) доминирует *Demetrias imperialis* (69,8%), ему уступает по численности вид *Odacantha melanura* (18,6%). На оз. Освейское (Верхнедвинский р-н), наоборот, доминирует *Odacantha melanura* (73,9%), численность *Demetrias imperialis* падает до 13,1%. Эти виды относятся к *хортобионтам стеблевым*. Оз. Освейское – самая северо-восточная точка нахождения *D. imperialis* в Поозерье (Солодовников, 1999 е, ж, з).

Растительные наносы по берегам озер характеризуются невысоким числом видов жуужелиц (13–24), среди которых доминируют *Elaphrus riparius*, *Bembidion bruxellense*, *B. femoratum*, *Agonum marginatum*, *A. micans*, *Pterostichus nigrita*, *Oodes helopioides*, *Chlaenius nitidulus* ($H' = 1,926 \pm 0,0312 - 2,854 \pm 0,0423$; $C = 0,054 - 0,244$).

Временные водоемы характеризуются высокой нестабильностью, поэтому их берега характеризуются временно сформировавшимися карабидо-комплексами, которые при изменении условий тут же распадаются и виды

мигрируют в подходящие условия. Выявлены временные карабидокомплексы, включающие от 7 до 12 видов. При зарастании берегов количество видов увеличивается до 31 (табл. 4.10).

На глинистых и заболоченных берегах отмечен временный комплекс болотно-луговых и болотно-прибрежных видов из родов *Dychiriodes* (*D. aeneus*, *D. tristis*), *Elaphrus cupreus*, *Bembidion*, *Agonum*, *Acupalpus*, *Stenolophus* и др. (см. табл. 4.10). На песчаных и песчано-мелкоглинистых берегах отмечены представители родов *Dychiriodes* (*D. aeneus*, *D. nitidus*, *D. globosus*), *Bembidion* (*B. andreae polonicum*, *B. bruxellense*, *B. litorale*, *B. genei iligieri*, *B. articulatum*, *B. varium*, *B. semipunctatum* и др.), *Pterostichus vernalis*, *Elaphrus riparius*.

Таблица 4.10

**Обилие (%) жужелиц в различных типах береговых биоценозов
Белорусского Поозерья**

№	Вид	Берега временных водоемов*				
		3	4	5	6	7
1.	<i>Cicindela hybrida</i>	0	17,39	0	0	0
2.	<i>Clivina fossor</i>	0,66	0	0	3,57	0
3.	<i>Elaphrus riparius</i>	0,66	8,69	4,35	0	0
4.	<i>Dyschiriodes nitidus</i>	0,66	0	0	0	0
5.	<i>Dyschiriodes tristis</i>	1,32	0	0	7,14	42,31
6.	<i>Dyschiriodes aeneus</i>	5,61	0	0	0	7,69
7.	<i>Dyschiriodes globosus</i>	4,95	0	0	0	23,08
8.	<i>Asaphidion pallipes</i>	0	5,80	2,17	0	0
9.	<i>Bembidion litorale</i>	0,99	4,35	7,61	0	0
10.	<i>Bembidion pygmaeum</i>	0	43,48	0	0	0
11.	<i>Bembidion punctulatum</i>	0	0	35,87	0	0
12.	<i>Bembidion articulatum</i>	11,55	0	3,26	17,85	0
13.	<i>Bembidion doris</i>	3,30	0	0	0	0
14.	<i>Bembidion biguttatum</i>	0	0	0	0	3,85
15.	<i>Bembidion varium</i>	0	0	5,44	25,0	0
16.	<i>Bembidion obliquum</i>	3,96	0	8,69	3,57	0
17.	<i>Bembidion genei iligieri</i>	0	0	0	0	11,54
18.	<i>Bembidion azurescens</i>	0,99	1,45	6,52	0	0
19.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	3,30	2,89	0	0	0
20.	<i>Bembidion femoratum</i>	0	7,25	0	0	0
21.	<i>Bemb. andreae polonicum</i>	0	5,80	0	0	0
22.	<i>Bembidion bruxellense</i>	5,94	0	22,83	28,57	0
23.	<i>Trechus quadristriatus</i>	0	0	0	1,79	0
24.	<i>Eraphius secalis</i>	0	0	1,09	0	0
25.	<i>Calathus erratus</i>	0	2,90	0	0	0
26.	<i>Agonum gracile</i>	0,33	0	0	0	0
27.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	0,66	0	1,09	0	0
28.	<i>Agonum marginatum</i>	0	0	0	3,57	0
29.	<i>Agonum viduum</i>	0,33	0	0	0	0
30.	<i>Agonum afrum</i>	0,33	0	0	0	0
31.	<i>Poecilus cupreus</i>	0,33	0	0	0	0
32.	<i>Pterostichus nigrita</i>	0,33	0	0	0	0

Окончание табл. 4.10

1	2	3	4	5	6	7
33.	<i>Pterostichus strenuus</i>	0,33	0	0	0	0
34.	<i>Pterostichus niger</i>	2,64	0	0	0	0
35.	<i>Amara communis</i>	0,33	0	0	0	0
36.	<i>Amara convexior</i>	0	0	1,09	0	0
37.	<i>Amara plebeja</i>	1,32	0	0	0	0
38.	<i>Acupalpus flavicollis</i>	24,75	0	0	3,57	3,85
39.	<i>Acupalpus parvulus</i>	8,91	0	0	1,79	0
40.	<i>Acupalpus meridianus</i>	0,66	0	0	0	0
41.	<i>Anthracus consputus</i>	0,66	0	0	0	0
42.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	0,33	0	0	0	0
43.	<i>Stenolophus mixtus</i>	4,62	0	0	3,57	0
44.	<i>Stenolophus teutonius</i>	8,58	0	0	0	0
45.	<i>Harpalus latus</i>	0,33	0	0	0	0
Количество видов		31	10	12	11	7
Кол-во экземпляров		303	69	92	56	26
Индекс Шеннона–Уивера (H')		2,664	1,802	1,929	1,939	1,40
Ошибка (m _n)		0,0312	0,0633	0,0521	0,0514	0,0622
Концентрация доминирования (C)		0,107	0,243	0,205	0,188	0,254

*Примечание: 3 – суглинистый берег песчаного карьера, заросший травой, окр. г.п. Оболь (Шумилинский р-н.); 4 – песчаный берег карьера, окр. д. М. Летцы (Витебский р-н.); 5 – галечниково-песчаный пляж карьера, окр. д. Вышедки (Городокский р-н.); 6 – песчано-глинистый берег искусственного водоема, окр. д. Б. Летцы (Витебский р-н.); 7 – глинистый берег лужи, окр. Витебска.

При зарастании берегов карьеров резко увеличивается доля миксофаитофагов вплоть до доминирования за счет видов *Acupalpus flavicollis*, *A. parvulus*, *Stenolophus teutonius* (8,6–24,8%) и др. Среди зоофагов доминируют *Bembidion articulatum*, *B. bruxellense*, *Dyschiriodes aeneus*, *D. globosus* (4,9–11,6%). Также увеличивается индекс информационного разнообразия на фоне падения концентрации доминирования ($H' = 2,664 \pm 0,0312$; $C = 0,107$).

4.3.3. Общая характеристика жуужелиц, населяющих берега водных объектов

При изучении населения жуужелиц берегов водных объектов в Белорусском Поозерье в 1992–2007 гг. выявлено 152 вида. Наибольшее число видов (121) отмечено на берегах не крупных рек и притоков. На реке Западная Двина обнаружено 112 видов жуужелиц.

В восточной части р. Западная Двина более многочисленными были: *Carabus cancellatus*, *Dyschiriodes intermedius*, *D. politus*, *Bembidion schueppeli*, *B. punctulatum*, *Tachys micros*, *Agonum impressum*, *Agonum marginatum*, *Paranchus albipes*. К западной части реки в Поозерье приурочены следующие виды: *Dyschiriodes nitidus*, *Tachys bistratus*, *Bembidion striatum*, *B. velox*, *B. biguttatum*, *B. assimile*, *Lasiotrechus discus*. Отмечено продвижение на восток еврокавказского неморального вида *Nebria brevicollis*.

При проведении ареалогического анализа выявлено 9 основных типов ареалов с 4 подтипами. Доминируют по видовому составу транспалеарктиче-

ские, западно-палеарктические виды и евросибирские виды (25,3–16,7–15,3%, соответственно). Им немного уступают по численности западно-палеарктические виды (14,0%). Доля остальных типов ареалов изменяется от 2% до 9,3%.

Была сделана попытка классифицировать типы берегов по степени зарастания и по механическому составу почвы. Выявлено 6 типов. Для каждого типа берега характерен специфичный набор видов и соотношение жизненных форм жужелиц.

Карабидокомплексы берегов малых рек характеризуются более низкими индексами видовой разнообразия, при более высокой концентрации доминирования видов в отличие от сообществ жужелиц, сформировавшихся по берегам крупных рек. Обнаружен уникальный комплекс жужелиц на р. Сарьянка в р-не д. Сарья. Там обнаружены за 4 года исследований 51 вид жужелиц. Выявлено 4 доминанта: *Platynus assimilis*, *Bembidion tetracolum*, *B. stephensi*, *Pterostichus anthracinus*. Причем они оставались ими на протяжении 2 последних лет. *Bembidion monticola* был отнесен к субдоминантам (3,2%). Отмечены выше средних показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,854 \pm 0,051$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,114$.

Временные водоемы отличаются невысоким числом видов жужелиц и постоянной их миграцией. На незаросших берегах песчаных и глинистых карьеров доминируют зоофаги (98,9–100%), при зарастании берегов их численность падает до 49,5%.

4.4. Видовой состав и население жужелиц, населяющих луга

Северная часть Беларуси в силу ее высокой дренированности богата суходольными лугами, которых здесь в 2,8 раза больше, чем низинных. Луга мелкозлаковые, мелкотравные, редко крупнотравные. Часто представлены мелкоконтурными вкраплениями между участками пашни. Низинные луга (26,1%) подразделяются на щучковые, мелкоосоковые, белоусовые. Пойменные луга занимают около 2,1% площади луговых угодий Белорусского Поозерья (Раст. покр. Беларуси, 1969).

Население жужелиц луговых биоценозов в центральных и южных районах Беларуси изучено достаточно полно (Трепашко, Александрович, 1981; Приставко и др., 1983; Панкевич, Молчанова, 1988; Запольская, Шалапенюк, 1988; Хотько, 1993; Александрович, 1996 б). Имеется ряд работ, посвященных изучению населения, сезонной динамики активности жужелиц на суходолах (Шляхтенюк, 1983, 1990, 1991 а, в) и рассмотрению жужелиц, как объекта мониторинга (Шляхтенюк, 1991 б) для территории Березинского заповедника.

Работ, посвященных изучению карабидокомплексов лугов Белорусского Поозерья, мало (Шляхтенюк, 1991 б; Солодовников, 1999 в, д).

В результате исследований, население жужелиц на лугах Белорусского Поозерья представлено 113 видами, что составляет немного более 60% от общего числа видов, отмеченных на лугах Беларуси (Александрович, 1996). Выявленное число видов немного превышает количество видов, обнаруженных на различных типах лугов в Березинском заповеднике (106) (Шляхтенюк, 1991 б). Для суходолов Березинского заповедника отмечено 92 вида (в Поозерье – 78 видов), для низинных лугов – 57 (в Поозерье – 54).

4.4.1. Жужелицы, населяющие суходольные луга

Суходольные луга в Белорусском Поозерье формируются после вырубок леса на рыхлых слаборазвитых дерново-подзолистых почвах и на относительно богатых дерново-луговых разного механического состава почвах на повышенных элементах рельефа и представлены злаковыми и мелкотравными ассоциациями.

На суходольных лугах Поозерья выявлено 78 видов (табл. 4.11). На более увлажненных лугах супердоминировал *Poecilus versicolor* (57,1%), ему значительно уступают по численности *Poecilus cupreus*, *Calathus melanocephalus*, *C. erratus* (6,7–10,3%). С уменьшением степени увлажнения почвы, численность *P. versicolor* падает до 5,7–18,1%, на фоне возрастания численности ксерофильных видов *Calathus fuscipes*, *C. erratus*, *Harpalus rubripes* (12,2–49,3%). Наибольшее число доминантов (7) отмечено на ксерофильном злаково-донниковом луге. Выявлено 15 общих видов жужелиц, из которых ни один не являлся доминантным во всех рассмотренных суходольных лугах.

Суходольные луга характеризуются наличием 39 видов жужелиц, не отмеченных на низинных и пойменных лугах. В наших исследованиях на суходольных лугах в Поозерье был обнаружен только в одном биоценозе лесной мезофильный вид *Eraphius secalis*, хотя в условиях Березинского заповедника он входит в состав доминантов на различных типах лугов (Шляхтенюк, 1991 а, б). Вероятно, это можно связать с недавним возникновением этих лугов в заповеднике на месте леса или близостью крупных лесных массивов, из которых может происходить миграции этого вида.

Спектр жизненных форм представлен 11 группами. На мезофильном злаково-разнотравном луге супердоминируют стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные (65,6%) за счет *P. versicolor* и *P. cupreus*. В состав доминантов входят стратобионты скважники подстилочные и стратобионты скважники поверхностно-почвенные (10,3–10,4%), а также представители миксофитофагов – геобионты гарпалоидные (9,4%). Участие остальных групп невелико.

Таблица 4.11

Обилие (%) жужелиц в луговых сообществах Белорусского Поозерья

№	Вид	Тип луга*						
		3	4	5	6	7	8	9
1.	<i>Carabus menetriesi</i>	0	7,59	0	0	0	0	0
2.	<i>Carabus granulatus</i>	0	5,79	13,94	0,03	0	0	0,12
3.	<i>Carabus clathratus</i>	0	0,40	0	0	0	0	0
4.	<i>Carabus convexus</i>	0	0,20	0	0	0	0	0
5.	<i>Carabus cancellatus</i>	0	0,20	0	0,36	1,88	2,01	0,49
6.	<i>Cychrus caraboides</i>	0	0	0	0	0	0	0,02
7.	<i>Loricera pilicornis</i>	0	1,0	19,17	0,10	0	0,32	0,02
8.	<i>Leistus terminatus</i>	1,32	0	0	0	0	0	0
9.	<i>Leistus ferrugineus</i>	0	0	0	0	0	0,17	0
10.	<i>Elaphrus cupreus</i>	0	0,60	4,14	0	0	0,17	0
11.	<i>Notiophilus aquaticus</i>	0	0	0	0,48	0	0	0
12.	<i>Clivina fossor</i>	2,63	0	0	0,36	0	0	0,10
13.	<i>Dyschiriodes globosus</i>	1,32	1,20	0	0,19	0	0	0,05

Продолжение табл. 4.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14.	<i>Dyschiriodes tristis</i>	0	0,40	0,44	0	0	0	0
15.	<i>Epaphius secalis</i>	0	0	0	0	0	0	1,15
16.	<i>Epaphius rivularis</i>	0	8,78	0	0	0	0	0
17.	<i>Tachys micros</i>	0	0	0	0,03	0	0	0
18.	<i>Asaphidion pallipes</i>	0	0	0	0,58	0,93	0,32	0
19.	<i>Asaphidion flavipes</i>	0	0	0	0,10	0,10	0	0,02
20.	<i>Bembidion pygmaeum</i>	0	0	0	0	0,59	0,47	0,12
21.	<i>Bembidion articulatum</i>	2,63	0	0	0	0	0	0
22.	<i>Bembidion mannerheimii</i>	0	0	0	0,03	0	0	0
23.	<i>Bembidion guttula</i>	0,66	0,20	0	0,06	0	0	0
24.	<i>Bembidion biguttatum</i>	1,32	0,60	0,22	0	0	0	0,02
25.	<i>Bembidion dentellum</i>	0	0	13,94	0	0	0	0
26.	<i>Bembidion doris</i>	0	0	0,65	0	0	0	0
27.	<i>Bembidion lampros</i>	0	0	0	0,10	0	0	0
28.	<i>Bembidion properans</i>	0	0	0	5,63	0,75	0,93	0,22
29.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0	0,20	0	0,06	0	0,47	0,73
30.	<i>Bembidion femoratum</i>	0,66	0	0	0	0	0	0
31.	<i>Bembidion andreae</i>	0	0	0	0	0	0	0,02
	<i>polonicum</i>							
32.	<i>Patrobis atrorufus</i>	0	1,20	0,22	0	0	0	0
33.	<i>Poecilus lepidus</i>	0	0	0	0	0	0	1,47
34.	<i>Poecilus versicolor</i>	0	0	0	57,11	5,67	18,14	1,13
35.	<i>Poecilus cupreus</i>	0	0,20	0	10,33	1,93	1,80	1,18
36.	<i>Pterostichus niger</i>	0,66	0,20	0,22	0,68	5,43	8,91	0
37.	<i>Pterostichus melanarius</i>	0	0	0,22	0	0,72	0	0
38.	<i>Pterostichus</i>	0	0	0	0	0	0	0,05
	<i>quadrioveolatus</i>							
39.	<i>Pterostichus minor</i>	15,79	4,19	1,74	0	0	0	0
40.	<i>Pterostichus nigrita</i>	8,55	3,79	1,74	0	0	0	0
41.	<i>Pterostichus anthracinus</i>	3,95	0	2,83	0	0	0	0
42.	<i>Pterostichus rhaeticus</i>	2,63	6,78	0,65	0	0	0	0
43.	<i>Pterostichus gracilis</i>	0	0	0,81	0	0	0	0
44.	<i>Pterostichus vernalis</i>	8,55	0	0	0,16	0,10	0,32	0
45.	<i>Pterostichus diligens</i>	12,50	16,57	0	0	0	0	0
46.	<i>Pterostichus strenuus</i>	0	0	0	0	0	0	0,17
47.	<i>Agonum viduum</i>	0	0,20	0	0	0	0	0
48.	<i>Agonum versutum</i>	0	0,40	1,96	0	0	0	0
49.	<i>Agonum lugens</i>	0	0	0,22	0	0	0	0
50.	<i>Agonum afrum</i>	3,95	1,0	25,49	0	0	0	0,02
51.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	0	0,40	0	0,06	0	0	0
52.	<i>Agonum micans</i>	0	0	2,83	0	0	0	0
53.	<i>Agonum fuliginosum</i>	13,16	2,20	0	0	0	0	0
54.	<i>Agonum thoreyi</i>	1,32	0,20	0	0	0	0	0
55.	<i>Agonum piceum</i>	1,97	0	0	0	0	0	0
56.	<i>Agonum gracile</i>	1,97	0	0,44	0	0	0	0
57.	<i>Oxypselaphus obscurus</i>	0,66	0	0,22	0	0	0	0
58.	<i>Platynus livens</i>	0	0,20	0	0	0	0	0
59.	<i>Platynus assimilis</i>	0	0	0	0	0,10	0	0
60.	<i>Synuchus vivalis</i>	0	0	0	0,10	0,10	0,32	0,32
61.	<i>Calathus micropterus</i>	0	0,60	0,44	0,03	0	0	0

Окончание табл. 4.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
112.	<i>Microlestes minutulus</i>	0	0	0	0	0	0	1,30
113.	<i>Microlestes maurus</i>	0	0	0	0	0	14,30	0,10
Количество экземпляров		152	501	459	2491	650	971	4082
Кол-во видов		25	35	27	39	30	34	56
Ко-во жизненных форм		5	8	6	10	8	9	11
Ко-во экологических групп		9	9	6	10	9	8	9
Индекс Шеннона–Уивера (H')		2,754	2,588	2,267	1,673	2,216	2,238	2,096
Ошибка (m _p)		0,0322	0,0414	0,0531	0,0623	0,0521	0,0510	0,0521
Концентрация доминирования (С)		0,085	0,110	0,149	0,352	0,162	0,144	0,268

*Примечание: 3 – заливной осоковый луг (бер. оз. Обстерно, Миорский р-н); 4 – низинный разнотравно-осоковый луг (бер. оз. Освейское, Верхнедвинский р-н); 5 – пойменный черноосоковый луг (бер. р. Шевинка, Витебский р-н); 6 – мезофильный злаково-разнотравный луг (п. Руба, Витебский р-н); 7 – ксерофильный злаково-донниковый луг (п. Руба, Витебский р-н); 8 – мезо-ксерофильный разнотравно-земляничный луг (п. Руба, Витебский р-н); 9 – суходольный вейниковый луг на плато, (д. Пуца, Витебский р-н).

Население жувелиц мезоксерофильного разнотравного луга характеризуется доминированием *геобионтов гарпалоидных* (43,1%), представленных видами рода *Amara*. Доля *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* падает до 28,9%. На ксерофильном злаково-донниковом луге супердоминируют *стратобионты скважники подстильные* (50,2%), представленные видами *Calathus erratus*, *C. fuscipes*, *C. melanocephalus* и др. Эти виды предпочитают в условиях Белорусского Поозерья наиболее хорошо прогреваемые верхние части склонов, хотя и не всегда богатых подстилкой. Также высока доля *геобионтов гарпалоидных* (29,5%) за счет видов *Harpalus rubripes*, *Amara equestris* и др. Невысока численность *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* (13,8%). Для суходольного вейникового луга на плато отмечено доминирование *стратобионтов скважников подстильных* (57,7%) и *геобионтов гарпалоидных* (29,5%), доля остальных групп незначительна.

На более увлажненных лугах доминируют луго-полевые мезофильные виды (58,8%), им уступают по численности эвритоппные и луго-лесные (15,1–15,9%). С повышением степени ксерофильности лугов происходит увеличение числа луго-лесных ксерофильных видов до 63,93% на фоне уменьшения численности луго-полевых (15,4–40,2%). Характерно незначительное увеличение численности луговых видов до 9,7–15,4%.

Для суходольных лугов Поозерья характерно невысокие значения индекса информационного разнообразия при высокой концентрации доминирования ($H' = 1,673 \pm 0,0623 - 2,238 \pm 0,0510$; $C = 0,144 - 0,352$).

4.4.2. Жужелицы, населяющие низинные и пойменные луга

Река Западная Двина практически на всем протяжении в Белорусском Поозерье совсем лишена сколько-нибудь пойменных террас. Часть ее притоков имеет слабо развитые поймы, представленные мелкоосоковыми из *Carex panicea*, *C. nigra* и др. Низинные луга расположены на пониженных элементах рельефа и приурочены к плоским низинам, нижним частям склонов. Увлажнение обильное за счет атмосферных осадков и близких грунтовых вод. Почвы богаче, чем на суходолах (от дерново-подзолисто-глеевых до торфянисто-глеевых). Низинные луга представлены злаковыми, мелкоосоковыми и влажноразнотравными группировками (Раст. покр. Беларуси, 1969).

На низинных лугах Поозерья отмечено 54 вида жужелиц. На всех изученных типах низинных и пойменных лугов отмечено 9 общих видов: *Bembidion biguttatum*, *Pterostichus niger*, *Pt. minor*, *Pt. nigrita*, *Pt. rhaeticus*, *Agonum afrum*, *Badister dilatatus*, *B. peltatus*, *Oodes helopioides*. Состав доминантов различен и не было выявлено также ни одного общего доминанта (см. табл. 4.11).

Для низинного разнотравно-осокового луга характерно доминирование *Pterostichus diligens* и *Oodes helopioides* (16,6–21,6%), а для пойменных лугов *Carabus granulatus*, *Loricera pilicornis*, *Bembidion dentellum*, *Pterostichus diligens*, *Pt. minor*, *Agonum fuliginosum*, *A. afrum* (12,5–25,5%).

На низинных лугах выявлено 33 вида, которые не были отмечены для суходолов. Наиболее интересным оказалось нахождение *Carabus menetriesi* и *Chlaenius costulatus* – редких и локально встречающихся на нетронутых низинных болотах и лугах видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь (3-е издание); *Eraphius rivularis*, *Platynus livens*, – крайне редких реликтовых плейстоценовых видов, резко сокративших свою численность по всему ареалу. А также *Carabus clathratus*, *Pterostichus gracilis*, *Agonum lugens* – видов редких для Поозерья, причем последний оказался новым для фауны Белорусского Поозерья.

Низинные луга Поозерья характеризуются высокими значениями индекса информационного разнообразия, при низкой концентрации доминирования ($H' = 2,267 \pm 0,0531 - 2,754 \pm 0,0322$; $C = 0,085 - 0,149$). По этим характеристикам к населению жужелиц низинных лугов близко население жужелиц низинных болот ($H' = 2,199 \pm 0,0431 - 2,758 \pm 0,0411$; $C = 0,071 - 0,144$).

Спектр жизненных форм жужелиц на низинных лугах представлен 8 группами, а на пойменных лугах – 5–6 группами. На пойменных лугах доминируют *стратобионты скважники поверхностно-почвенные* (21,1–53,6%) и *стратобионты скважники подстилочные* (21,45–52,6%). Такие колебания можно связать с количеством подстилки и степенью влажности почвы. Чем выше влажность почвы и больше время затопления луга, тем более низкая численность *стратобионтов скважников подстилочных*. Доля *эпигеобионтов ходящих* и *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* невелика (13,9–15,8%). На низинном разнотравном осоковом луге численность *стратобионтов скважников подстилочных* и *стратобионтов скважников поверхностно-почвенных* примерно одинаковая (35,1–35,9%). Доля участия *эпигеобионтов ходящих* и *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* также невелика и близка к пойменным лугам (10,9–14,4%).

При анализе экологических групп заметно возрастание численности лесо- и луго-болотных видов от пойменных лугов к низинным (от 33,3 до 74,1%) и уменьшение численности болотно-прибрежных видов (от 29,8 до 1,4%). Доля участия эвритопных видов довольно постоянная (11,8–15,7%). Доминируют гигрофильные (69,7–84,6%) и мезогигрофильные виды (12,2–23,7%).

Всего выявлено 11 групп жизненных форм жуужелиц в луговых биоценозах, максимальное число (10) отмечено на суходолах, а минимальное (5) – на пойменном луге. При повышении степени ксерофильности на суходолах происходит уменьшение численности мезофильных зоофагов на фоне возрастания мезоксерофильных и ксерофильных миксофитофагов. На низинных лугах доминируют зоофаги, представленные группами *стратобионты скважники поверхностно-почвенные* и *стратобионты скважники подстилочные*, доля участия остальных групп незначительна.

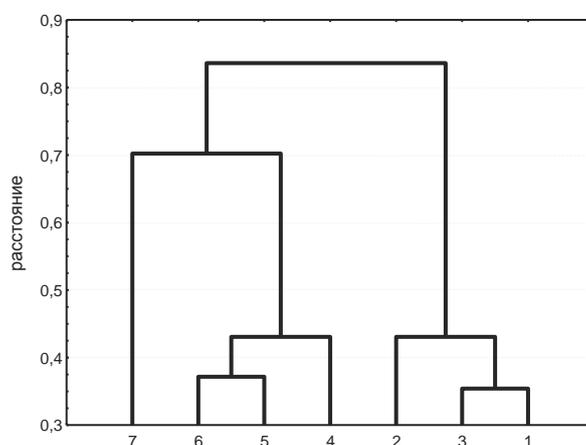


Рис. 4.29. Дендрограмма сходства сообществ жуужелиц в различных типах луговых сообществ Белорусского Поозерья:

1 – заливной осоковый луг (бер. оз. Обстерно, Миорский р-н); 2 – низинный разнотравно-осоковый луг (бер. оз. Освейское, Верхнедвинский р-н); 3 – пойменный черноосоковый луг (бер. р. Шевинка, Витебский р-н); 4 – мезофильный злаково-разнотравный луг (п. Руба, Витебский р-н); 5 – ксерофильный злаково-донниковый луг (п. Руба, Витебский р-н); 6 – мезоксерофильный разнотравно-земляничный луг (п. Руба, Витебский р-н); 7 – суходольный вейниковый луг на плато (д. Пуца, Витебский р-н).

Из дендрограммы сходства сообществ жуужелиц (рис. 4.29) видно, что они разделились четко на 2 группы. В первую попали карабидокомплексы суходольных и мезофильного лугов, причем, довольно своеобразна фауна суходольного вейникового луга на плато, а во вторую группу попали карабидокомплексы низинных и заливных лугов.

4.5. Особенности населения жужелиц в естественных биоценозах Белорусского Поозерья

Специфика распределения ландшафтов в Поозерье, а также история их формирования наложила отпечаток на структуру населяющих их карабидокомплексов.

В сообществах жужелиц лесных биоценозов отмечено наибольшее количество видов (142), что на 21 вид превышает ранее известное (Александрович, 1996). Для выявления сходства между основными типами биоценозов был применен кластерный анализ. Население жужелиц (видовой состав и численность) в сосняках болотных наиболее близко к верховым болотам и к нему примыкают сосняки монодоминантные (рис. 4.30). Выявлено по 5 общих доминантных видов в сосняках моно- и бидоминантных. Наиболее специфичен состав доминантов в сосняке сфагновом и представлен видами *Agonum ericeti*, *Pterostichus niger*, *Pt. diligens*, *Carabus arvensis* и др. В Поозерье в составе доминантов в сосняках не были отмечены *Oxypselaphus obscurus*, *Carabus granulatus*, *Eraphius secalis*, характерные для Полесья (Хотько, 1993). На верховых болотах выявлено только два общих доминантных вида *Agonum ericeti* и *Pterostichus rhaeticus*.

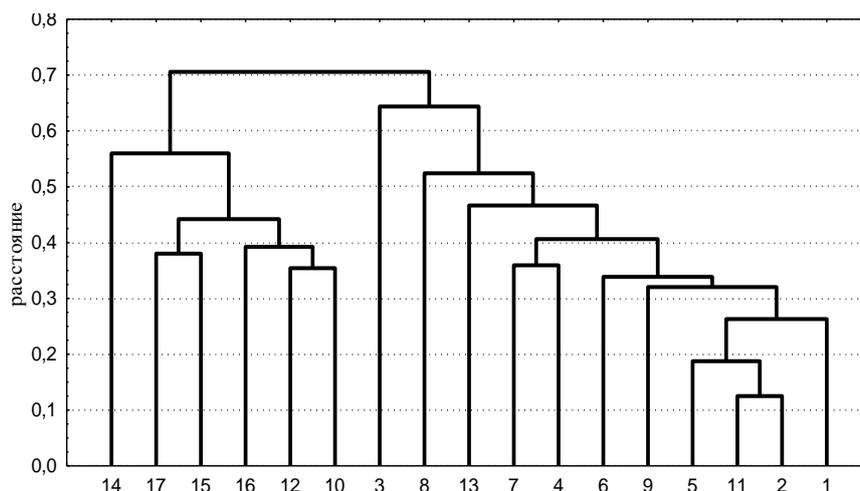


Рис. 4.30. Дендрограмма сходства карабидокомплексов для биоценозов Белорусского Поозерья.

Обозначения биоценозов: 1 – сосняки монодоминантные; 2 – сосняки болотные; 3 – сосняки бидоминантные; 4 – ельники; 5 – черноольшаники; 6 – сероольшаники; 7 – мелколиственные леса; 8 – широколиственные леса; 9 – ясенники; 10 – низинные болота; 11 – верховые болота; 12 – пойменные луга; 13 – суходольные луга; 14 – берега крупных рек; 15 – берега малых рек; 16 – берега озер; 17 – берега временных водоемов.

Незначительное различие обнаружено между карабидокомплексами сероольшаников и ясенников, а также ельников и мелколиственных лесов. Наиболее своеобразно оказалось население жужелиц бидоминантных сосняков и широколиственных лесов. Для еловых лесов выявлено только 2 общих доминантных вида *Pterostichus niger* и *Pt. oblongopunctatus*. Для лиственных лесов Поозерья характерно наличие в каждом типе по 5 доминантов. Наибо-

лее интересен их состав в черноольховых лесах (*Carabus granulatus*, *Agonum duftschmidi*, *Loricera pilicornis*, *Elaphrus cupreus*, *Agonum fuliginosum*). Только *C. granulatus* выявлен среди общих доминантов и в мелколиственных лесах. А в условиях Полесья в состав доминантов в ненарушенных черноольшаниках входят *Agonum fuliginosum*, *Patrobus atrorufus*, *Agonum viduum* (Хотько, 1993). Другие типы лиственных лесов севера Беларуси характеризуются наличием общих доминантов *Pt. oblongopunctatus*, *Pt. melanarius*, *Epaphius secalis*.

Карабидокомплексы суходольных лугов по видовому составу и численности оказались близки к лесам и тоже вошли в эту первую группу (см. рис. 4.30). Вероятно, это можно объяснить как вторичным происхождением этих суходолов на местах вырубок лесных массивов, так и вторичным возникновением лесных насаждений на месте прежних суходолов. В Поозерье сосредоточена основная масса суходолов республики, и для них выявлено 5 общих доминантных видов *Poecilus versicolor*, *Calathus erratus*, *Amara communis*, *Harpalus rubripes*, *Pt. niger*, доля остальных видов составляет 35,5%. В центральных и южных районах Беларуси на суходольных лугах в группу доминантов входят тоже 5 видов: *Calathus melanocephalus*, *C. fuscipes*, *Epaphius secalis*, *Calathus erratus* и *Harpalus rufipes*. Видно, что только один вид является общим для всех суходолов. На известковых почвах в Поозерье в состав доминантов входят *Calathus fuscipes* и редко *C. melanocephalus*, а *Epaphius secalis* практически полностью отсутствует на суходолах.

Карабидокомплексы прибрежных биоценозов, низинных лугов и болот образовали второй крупный блок (см. рис. 4.30). Население жужелиц низинных и пойменных лугов сходно с низинными болотами и берегами озер, так как в большинстве случаев источником формирования карабидокомплексов на низинных лугах служат болота. Отмечено от 5 до 7 доминантов, общими являются только *Agonum afrum*, *A. fuliginosum* и *Oodes helopioides*. В целом, на низинных лугах отмечено 7 доминантов, причем ни один из них не совпал с доминантными видами для других регионов Беларуси (*Poecilus versicolor*, *Amara communis*, *Dyschiriodes globosus*) (Хотько, 1993; Александрович, 1996), что свидетельствует о высокой своеобразности карабидокомплексов низинных и пойменных лугов Поозерья.

Наиболее интересны карабидокомплексы прибрежных биоценозов мелких и крупных рек, которые формируют особую группу. Для Поозерья отмечены 152 вида, что составляет 90,9% общего числа видов, указанных для пресноводной литорали (Александрович, 1996). Наибольшее число видов (121) отмечено на берегах некрупных рек и притоков. На реке Западная Двина обнаружено 112 видов жужелиц. Для каждого типа берега характерен специфичный набор доминантов и субдоминантов и только *Bembidion schueppeli*, *B. femoratum*, *B. litorale*, *Elaphrus angusticollis*, *Nebria rufescens*, *Dyschiriodes tristis* доминируют в некоторых сообществах. На берегах малых рек в состав доминантов входят *Bembidion bruxellense*, *Oodes helopioides*, *Chlaenius vestitus*, *Bembidion articulatum*, *Bembidion varium*, а на галечниках – *Paranchus albipes*.

Выявлены виды, приуроченные исключительно к какому-либо одному биогеоценозу, которые в какой-то мере могут служить индикаторами почвенно-растительных условий в Белорусском Поозерье. Отмечено, что больше таких видов обитает на берегах крупных рек (*Nebria rufescens*, *Elaphrus angusticollis*, *Dyschirius arenosus*, *Dyschiriodes neresheimeri*, *Bembidion striatum*, *B. argenteolum*, *B. velox*, *B. ruficolle*, *B. assimile*, *Agonum impressum*), в сосняках бидоминантных (*Miscodera arctica*, *Bembidion lampros*, *Amara ovata*, *A. tibialis*, *A. lunicollis*, *H. rufitarsis*, *H. solitaris*, *Cymindis vaporariorum*), на суходольных лугах (*Cylindera germanica*, *Calathus fuscipes*, *C. ambiguus*, *Olisthopus rotundatus*, *Amara eurynota*, *A. equestris*, *A. quenseli silvicola*, *Ophonus puncticollis*, *Masoreus wetterhalli*, *Microlestes maurus*), в сероольшаниках (*Anchomenus dorsalis*, *Curtonotus gebleri*, *Dicheirotichus rufithorax*, *Lebia chlorocephala*), в сосняках монодоминантных (*Cicindela silvatica*), в ельниках (*Agonum gracilipes*, *Dromius quadraticollis*), в мелколиственных лесах (*Badister meridionalis*), в широколиственных лесах (*Dromius quadrimaculatus*), на низинных болотах (*Badister dorsiger*, *B. peltatus*, *B. unipustulatus*), на верховых болотах (*Bembidion humerale*, *Agonum ericeti*, *Dicheirotichus cognatus*, *Bradycellus ruficollis*), на низинных лугах (*Patrobus assimilis*, *Agonum lugens*, *Chlaenius costulatus*, *Chlaenius tibialis*), на берегах малых рек (*Omophron limbatum*, *Bembidion stephensi*, *B. monticola*, *B. deletum*), по берегам озер (*Chlaenius tristis*, *Ch. sulcicollis*, *Demetrias imperialis*, *Odacantha melanura*). Для черноольховых лесов, ясенников и берегов временных водоемов специфичных видов не обнаружено.

ГЛАВА 5. НАСЕЛЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ УРБОЦЕНОЗОВ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Сегодня проблема городской экологии волнует миллионы людей. Настало время включить в понятие окружающей среды не только природу, но и городскую среду обитания человека: его жилища, места работы и отдыха.

Как известно, проблема городской экологии является весьма актуальной в наши дни. Город, с его активной жизнедеятельностью, является своеобразным биогеоценозом. Появление новых, не существующих в природе экологических ниш, вместе с климатическими особенностями природы привело к необычным сочетаниям факторов и формированию особой фауны, а также специфичных сообществ животных, связанных новыми взаимоотношениями.

Многие городские местообитания насекомых настолько изолированы друг от друга транспортными путями и постройками, что их можно рассматривать как островные (Клауснитцер, 1990). В Центральной Европе имеется более 2000 научных работ, посвященных проблеме «городской экологии», из них около трети по насекомым.

Одной из модельных групп почвенной мезофауны может служить группа подвижных, поливалентных и многочисленных хищников, которыми являются большинство из жужелиц. Почти все виды семейства Carabidae так или иначе связаны с почвой; весьма чутки к условиям аэрации и увлажнения, солевого режима и проявляют высокую избирательность к условиям среды.

Жужелицы большинства крупных городов и населенных пунктов в Беларуси изучены неполно и достаточно фрагментарно в Гомельской обл. (Молодова, 1990, 1991, 1999; Молодова, Ряхова, 1989, 1993), г. Гродно (Рыжая, Чеховская 1999), г. Могилеве (Тихончук, 2001) и в г. Минске (Александрович, 1997; Галиновский, 2001, 2004; Галиновский, Александрович, 2004; Галиновский, Навицкая, Новицкая, 2004), и особенно сообщества жужелиц, населяющих открытые биоценозы (Галиновский, Александрович, 2004). По остальной территории республики работ, посвященных населению жужелиц в урбоценозах, – практически нет.

Видовой состав жужелиц, отмеченный в городах, сильно изменяется от 9 до 175 видов (Klausnitzer, 1983; Душенков, 1983; Grutke, 1988; Соболева-Докучаева, 1990; Czechowski, 1982; Козырев, 1990; Галиновский, Александрович, 2004). Особенность города заключается в мозаичности, часто совершенно противоположных по характеру, местообитаний насекомых. Своеобразие природных участков, даже небольшого размера, могут привести к появлению видов, которых едва ли можно причислить к городской фауне.

5.1. Жужелицы приусадебных участков

Проблеме изучения сообществ жужелиц приусадебных участков на территории Беларуси посвящено мало работ. Исследования проводились в Поозерье в г. Витебске (Солодовников, Филимонов, Науменко, 1999; Солодовников, Филимонов 2000, 2001). В структуре урбоценозов приусадебные

участки занимают довольно значимое место, и их роль как островков сохранения почвенного герпетобия резко возрастает по направлению к окраине города. Поэтому довольно актуальны исследования, позволяющие понять и изучить основные направления формирования и функционирования данных сообществ жесткокрылых.

5.1.1. Видовой состав и структура доминирования жуужелиц

На приусадебных участках г. Витебска обнаружено 77 видов жуужелиц 30 родов (табл. 5.1). На обрабатываемых участках в возрасте 35–40 лет (рН = 5,75–6,0) обнаружено от 36 до 44 видов, а на новом участке (возраст 5 лет, рН = 7,10) – 62 вида. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в родах *Amara* (18 видов), *Bembidion*, *Harpalus* (по 7 видов) и *Pterostichus* (6 видов), 21 род представлен одним видом (см. табл. 5.1). Наибольший интерес вызвали находения следующих редких видов на старовозрастных приусадебных участках: *Blemus discus*, *Trechoblemus micros*, *A. lucida*, *Harpalus progrediens*, *H. xanthopus winkleri*, *Badister meridionalis*, а на новом участке: *B. discus*, *Bembidion andreae polonicum*, *Dicheirotichus rufithorax*. На приусадебном участке в центре города не был обнаружен эвритопный вид *Carabus cancellatus*, который был обычен на расположенных рядом пустошах и приусадебных участках на окраинах города. Его, вероятно, вытеснил более пластичный вид *Carabus nemoralis*, численность которого стала резко возрастать в последние годы в г. Витебске. Вне города Витебска в естественных и в ненарушенных биоценозах этот вид не встречается. Имеются только 2 экз. из окр. д. М. Летцы (территория санатория).

Таблица 5.1

Обилие (%) жуужелиц на приусадебных участках г. Витебска

№	Вид	Исследуемые участки		
		ул. Новотракторная 1998 г.	ул. Гагарина 1999–2000 гг.	м-н Мишково 1999–2000 гг.
1	2	3	4	5
1.	<i>Carabus granulatus</i>	0	0,24	2,60
2.	<i>Carabus cancellatus</i>	0	3,64	30,64
3.	<i>Carabus nemoralis</i>	0,50	0	0
4.	<i>Notiophilus palustris</i>	0,34	0,49	0,00
5.	<i>Notiophilus biguttatus</i>	0	0,02	0,14
6.	<i>Loricera pilicornis</i>	12,79	0,12	3,69
7.	<i>Clivina fossor</i>	0,16	0,93	0,55
8.	<i>Dyschiriodes globosus</i>	0	0,32	0
9.	<i>Dyschiriodes tristis</i>	0	0,02	0
10.	<i>Broscus cephalotes</i>	2,02	0	0
11.	<i>Blemus discus</i>	0,16	0,53	0
12.	<i>Trechoblemus micros</i>	0	0,04	0,14
13.	<i>Epaphius secalis</i>	2,02	0	0,14
14.	<i>Trechus quadristriatus</i>	0,16	0,32	0
15.	<i>Asaphidion flavipes</i>	0,67	0,22	1,09
16.	<i>Asaphidion pallipes</i>	0,16	0,02	0

17.	<i>Bembidion pygmaeum</i>	0	0,02	0
18.	<i>Bembidion properans</i>	0,67	0,77	1,23

Продолжение табл. 5.1

1	2	3	4	5
19.	<i>Bembidion guttula</i>	0	0,04	0
20.	<i>Bembidion tetracolum</i>	0,16	2,32	0,82
21.	<i>Bembidion lampros</i>	0	0,02	0
22.	<i>Bembidion andreae polonicum</i>	0	0,02	0
23.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0	0,83	0
24.	<i>Patrobus atrorufus</i>	0,16	0,18	0,96
25.	<i>Stomis pumicatus</i>	2,02	0,08	0,96
26.	<i>Poecilus cupreus</i>	0	16,83	0,14
27.	<i>Poecilus versicolor</i>	12,79	4,04	5,61
28.	<i>Agonum fuliginosum</i>	0	0/0	0,14
29.	<i>Pterostichus vernalis</i>	0,34	0,04	0
30.	<i>Pterostichus niger</i>	2,18	1,41	2,33
31.	<i>Pterostichus melanarius</i>	8,08	30,52	19,29
32.	<i>Pterostichus anthracinus</i>	0,50	0,10	1,50
33.	<i>Pterostichus nigrita</i>	0,16	0,06	0
34.	<i>Pterostichus strenuus</i>	0,34	0,20	0
35.	<i>Platynus assimilis</i>	1,35	0,04	3,97
36.	<i>Oxypselaphus obscurus</i>	0	0,02	0
37.	<i>Anhomenus dorsalis</i>	0,16	0,06	0,27
38.	<i>Synuchus vivalis</i>	5,56	0,40	0,14
39.	<i>Calathus fuscipes</i>	0,16	0,04	0
40.	<i>Calathus melanocephalus</i>	0	0,32	0
41.	<i>Amara plebeja</i>	0	0,02	0
42.	<i>Amara aenea</i>	2,02	1,23	2,05
43.	<i>Amara communis</i>	5,79	0,36	0,14
44.	<i>Amara convexior</i>	0,34	0,04	0,14
45.	<i>Amara eurynota</i>	0	0,14	0
46.	<i>Amara familiaris</i>	2,36	0,91	0,68
47.	<i>Amara lucida</i>	0	0	1,92
48.	<i>Amara lunicollis</i>	0	0,02	0
49.	<i>Amara nitida</i>	1,35	0,02	0,41
50.	<i>Amara ovata</i>	0	0,04	0
51.	<i>Amara similata</i>	0,16	0,06	0
52.	<i>Amara spreta</i>	0,33	0,02	0,14
53.	<i>Amara bifrons</i>	0,84	1,03	0
54.	<i>Amara ingenua</i>	0	0,59	0
55.	<i>Amara consularis</i>	0,33	0,10	0
56.	<i>Amara apricaria</i>	0	0,08	0,14
57.	<i>Amara fulva</i>	1,68	0,93	0,55
58.	<i>Amara majuscula</i>	0	0,06	0
59.	<i>Curtonotus aulicus</i>	0,16	0,10	0
60.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	1,52	0,51	3,97
61.	<i>Acupalpus meridianus</i>	0	0,57	0
62.	<i>Dicheirotrichus rufithorax</i>	0	0,06	0
63.	<i>Ophonus puncticolis</i>	0	0,02	0
64.	<i>Harpalus rufipes</i>	18,86	21,97	3,97
65.	<i>Harpalus affinis</i>	2,86	2,26	1,50

66.	<i>Harpalus distinguendus</i>	0	0,65	0
67.	<i>Harpalus progreadiens</i>	1,35	0	0

Окончание табл. 5.1

1	2	3	4	5
68.	<i>Harpalus rubripes</i>	0,16	0,06	0
69.	<i>Harpalus xanthopus winkleri</i>	0	0	0,14
70.	<i>Harpalus laevipes</i>	0,16	0	0
71.	<i>Chlaenius nitidulus</i>	5,39	1,39	2,87
72.	<i>Oodes helopioides</i>	0	0	0,14
73.	<i>Badister meridionalis</i>	0,33	0	0
74.	<i>Badister sodalis</i>	0	0,06	0
75.	<i>Microlestes maurus</i>	0	0,02	0
76.	<i>Microlestes minutulus</i>	0	0,20	0
77.	<i>Syntomus truncatellus</i>	0	0,02	0
Количество видов		44	62	36
Кол-во экземпляров		594	4990	695
Кол-во жизненных форм		9	11	8
Количество экологических групп		9	10	10
Динамическая плотность экз/10 лов.-сут.		4,83	18,30	2,41
Концентрация доминирования (С)		0,092	0,179	0,159
Индекс Шеннона–Уивера (H')		2,859	2,321	2,457
Ошибка (m _n)		0,0612	0,0523	0,0513

Состав доминантов на участках не совпадает, что можно объяснить различными путями формирования карабидокомплексов на них. В состав доминантов по ул. Новотракторная (центр города) вошло 7 видов: *Harpalus rufipes*, *Loricera pilicornis*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus melanarius*, *Amara communis*, *Chlaenius nitidulus*, *Synuchus vivalis*. Субдоминанты представлены 7 видами (*Harpalus affinis*, *Amara familiaris* и др.), рецеденты и субрецеденты представлены 31 видом (см. табл. 5.1). В микрорайоне Мишково (окраина города) выявлено по 4 доминанта: *Carabus cancellatus*, *Pt. melanarius*, *Platynus assimilis*, *L. pilicornis* – 1999 г., *C. cancellatus*, *Pt. melanarius*, *P. versicolor*, *Harpalus rufipes* – 2000 г. и 7 субдоминантов. На свежеработанном участке отмечено по 4 доминанта: *Pt. melanarius*, *H. rufipes*, *Poecilus cupreus*, *C. cancellatus* – 1999 г. и *Pt. melanarius*, *H. rufipes*, *Poecilus cupreus*, *P. versicolor* в 2000 г., из которых только *Pt. melanarius* и *P. versicolor* являются общими доминантами для всех трех участков.

На новом участке индекс разнообразия Шеннона–Уивера невысок при среднем значении концентрации доминирования ($H' = 2,321 \pm 0,0523$, $C = 0,179$), несмотря на высокое количество видов (62). И, наоборот, на старых участках индекс разнообразия выше, при более низкой концентрации доминирования даже при более низком числе видов (36–45 видов) ($H' = 2,457 - 2,859$, $C = 0,092 - 0,159$). Это можно объяснить разными стадиями сукцессионных процессов на данных участках.

5.1.2. Динамика активности жуужелиц

При рассмотрении динамики активности имаго жуужелиц на старых участках выявлено по 2 пика численности. Первый пик численности, на старом огороде (ул. Новотракторная) в середине мая наиболее высокий. Его формируют виды с весенним типом активности: *Loricera pilicornis*, *Am. communis*, *P. versicolor*. Второй пик, менее высокий, но более продолжительный по времени, формируют виды с летне-осенним типом активности (*Harpalus rufipes*, *Pterostichus melanarius*, *Synuchus vivalis*). Максимальная динамическая плотность у *Loricera pilicornis* отмечена во второй декаде мая (4,66 экз. на 10 лов/сут.) и ко второй декаде августа его численность падает до нуля.

На участке м-на Мишково (средневозрастной участок) в 1999 году картина динамики тоже близка, но там пики сдвинуты на начало лета, их формируют *Pt. melanarius* и *C. cancellatus*. С середины июля численность падает и держится на незначительном уровне до полного спада. В 2000 году максимальный пик численности сдвинут к началу мая при значительно высоком летне-осеннем пике. В этом году характерна низкая уловистость видов (ниже в 3–4 раза), что, вероятно, можно связать с повышенным количеством осадков летом 2000 года. В 1999 году *Carabus cancellatus* имел высокую численность до июля, при крайне низкой в сентябре, а в 2000 году наблюдается повышение его численности в середине и конце лета и он выходит на первое место по численности. В этом году характерен высокий осенний пик численности для *Harpalus rufipes*. При рассмотрении динамики численности *Pt. melanarius* за эти годы значительных изменений не обнаружено, кроме более низких пиков в 2000 году.

В отличие от старых участков на новом огороде (ул. Гагарина) отмечено значительное превышение динамической активности в несколько раз (до 53,13 экз. на 10 лов/сут.) Динамика активности характеризуется двупиковой диаграммой, с максимальным подъемом в середине лета 1999 года. Этот пик формируют виды *H. rufipes* и *Pt. melanarius*, т.е. виды с летне-осенним типом активности. В 2000 году происходит сдвиг активности на начало июня при доминировании *Pt. melanarius*, *Poecilus cupreus*, а у *H. rufipes* отмечен пик численности только в августе–сентябре.

5.1.3. Спектр жизненных форм и биотопической приуроченности жуужелиц

Всего отмечено 11 групп жизненных форм жуужелиц. На новом огороде нами было обнаружено наибольшее количество групп – 11; на старых – 8–9. Спектры жизненных форм на новом огороде характеризуются супердоминированием двух групп *стратобионтов зарывающихся подстилочно-почвенных* (52,9%) и *стратохортобионтов* (24,3%), доля остальных групп незначительна. Причем, это соотношение является стабильным на протяжении двух лет. Это можно объяснить тем, что данный участок находится на начальных стадиях сукцессии и для него характерно большое количество видов при супердоминировании некоторых, что естественно сказывается и на соотношении групп жизненных форм жуужелиц. Обильное количество осадков отрицательно сказалось на численности группы *стратохортобио-*

нтов, численность представителей ее снизилась с 30,0 до 13,4% при повышении численности *стратобионтов скважников поверхностно-подстилочных* с 4,5 до 11,8%.

На старых огородах картина другая. На огороде по ул. Новотракторная наибольшая численность отмечена у *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* (23,7%), представленных видами: *P. versicolor*, *Pt. melanarius*, *Pt. niger*, им немного уступают три группы: *геобионты гарпалоидные* (*H. affinis*, *A. aenea*, *Anisodactylus binotatus*), *стратобионты скважники поверхностно-почвенные* (*L. pilicornis*) и *стратохортобионты* (*H. rufipes*) (6,6–21,7%).

Доля участия *стратобионтов скважников подстилочных* невысока, хотя они входят в состав доминантов (12%), вероятно, для них не совсем благоприятны условия приусадебного участка (постоянная уборка старой травы и листьев, скашивание травостоя). Доля остальных групп незначительна (0,2–2,0%).

На улице 3-я Задорожная (м-н Мишково) наибольшая численность отмечена у *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* (31,04%) за счет видов: *Pt. melanarius*, *Pt. niger*, *P. versicolor* и *эпигеобионтов ходящих* (35,58%), представленных видом *C. cancellatus*. Доля участия *стратобионтов скважников поверхностно-подстилочных*, *С.с. подстилочных*, *стратохортобионты* и *геобионтов гарпалоидных* (5,7–9,96%), доля остальных групп незначительна, что характерно для зрелых стадий сукцессии в биоценозах. Повышенное количество осадков на данном участке отрицательно сказалось только на численности *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* от 33,8 до 26,1%, а представители группы *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных*, наоборот, незначительно увеличили свою численность с 7 до 13%.

При анализе биотопической приуроченности жужелиц нового огорода по ул. Гагарина наибольшая численность отмечена у эвритопных видов (46,1%), им немного уступают луго-лесные (33,1%) и луго-полевые (14,3%) мезофильные виды. Наименьшая численность выявлена у болотно-прибрежных, полевых, лесных, прибрежных, а также лесо- и луго-болотных видов (0,1–1,3%). На данном приусадебном участке доминируют мезофилы (83,6%), им уступают мезогигрофилы (6,8 %) и мезоксерофилы (5,0 %). Численность остальных групп: ксерофилов и гигрофилов очень мала.

Анализируя биотопическую приуроченность жужелиц на старых участках, выявлено доминирование эвритопных (21–44%), луго-лесных (20–25%), луго-полевых (13–9%) и лесных (8–18%) мезофильных видов. Невысокой численностью представлены болотные, лесо-болотные, луго-болотные и болотно-прибрежные виды (0,2–1,4%). Доля луговых и прибрежных видов в целом невысока (2,3–5%).

На старых приусадебных участках доминируют мезофилы (57–58%) и гигрофилы (15–20%) и мезогигрофилов (6–22%), доля мезоксерофилов невысока (3–13%). Численность ксерофилов (2–4%) незначительна, что в целом совпадает с условиями увлажнения на старых приусадебных участках.

5.2. Жужелицы земель отчуждения городских автомагистралей

В настоящее время автомобильный транспорт стал важным фактором эволюции и оказывает существенное влияние на формирование сообщества насекомых в природных экосистемах, на биосреду и человека, являясь одним из основных источников загрязнения окружающей среды.

В роли индикатора уровня автомобильного воздействия могут выступать жужелицы (Клауснитцер, 1990). Барьерный эффект дорог, безусловно, влияет на жужелиц и он обусловлен, прежде всего, следующими причинами:

- структура биоценоза может действовать как механическая преграда;
- насекомые погибают в результате движения транспорта или на лишенных почвы транспортных магистралях;
- дорога изолирует местообитания друг от друга, и значительно способствуют приданию им островного характера;
- транспортные выбросы и другие антропогенные факторы (соль для посыпания дорог зимой, гербициды, пыль, выхлопные газы) оказывают огромное воздействие на жужелиц, населяющих обочины;
- между видами различного происхождения и в условиях постоянной миграции возникает значительная конкуренция за важнейшие ресурсы в зональном зооценозе;
- озелененные площади могут служить коридорами для расселения многих видов жужелиц.

Автомобильный транспорт, прежде всего, влияет на рельеф и почву, нарушая микро- и макроформы рельефа при транспортном строительстве, отчуждение земель под транспортную инфраструктуру, при этом происходит развитие эрозии, оврагов, оползней, загрязнение почв тяжелыми металлами, засоление и изменение структуры почв, изменение их морфологических, физических и химических свойств, ухудшаются условия произрастания растений, трансформируется почвенный покров.

Автомобильный транспорт воздействует и на атмосферу, загрязняя воздух отработанными газами (повышая содержание CO₂ и CO в атмосфере), изменяется микроклимат (парниковый эффект в городе). Все это негативно влияет на жизнедеятельность человека, на растительный и животный мир, тем самым обедняя биогеоценозы. Хотя проблема влияния загрязнения автомобильным транспортом на сообщества почвенных беспозвоночных возникла не сегодня, в Беларуси она практически не изучалась (Солодовников, 2004).

5.2.1. Видовой состав и структура доминирования

В результате исследований в пяти стационарах, расположенных по автострате г. Витебска (рис. 5.1) и контроле было выявлено 69 видов жужелиц, относящихся к 26 родам (против 45, относящихся к 20 родам в 2002 году). Наиболее обильно представлены роды: *Amara* (13 видов), *Harpalus* (11 видов), в родах *Bembidion* и *Pterostichus* обнаружено по 5–6 видов. Отмечено 14 общих видов для пяти стационаров (против 11 в 2002 году). Выявлен только один общий доминант *Bembidion properans* (табл. 5.2) (против 2 в 2002 г.: *Bembidion properans*, *Amara aenea*).

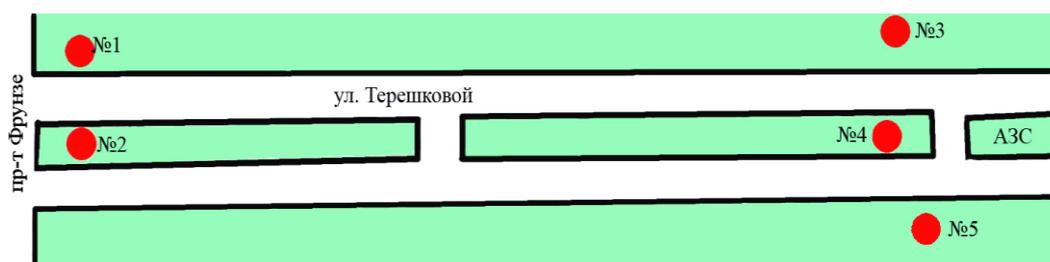


Рис. 5.1. Схема расположения линий ловушек по автостраде.

Таблица 5.2

Обилие (%) жужелиц на полосах отчуждения и разделительных полосах на автострадах в г. Витебске, 2002–2003 гг.

№	Вид	Номер биоценоза					Контр
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<i>Carabus nemoralis</i>	0	0,11	0,21	0,36	0,8	0
2.	<i>Carabus granulatus</i>	0	0	0	0	0,1	0,17
3.	<i>Carabus cancellatus</i>	0	0	0	0,12	0	0,33
4.	<i>Notiophilus aquaticus</i>	0	0	0,17	0	0	0
5.	<i>Loricera pilicornis</i>	0	0	0,04	0	0,1	0
6.	<i>Leistus ferrugineus</i>	0	0	0	0	0,1	0
7.	<i>Clivina fossor</i>	0,31	0,8	0,68	3,67	3,62	0
8.	<i>Broscus cephalotes</i>	0	0	0,04	0	0	0
9.	<i>Trechus quadristriatus</i>	0	0,46	0	0,12	0,1	0
10.	<i>Blemus discus</i>	0	0	0	0,12	0,101	0
11.	<i>Bembidion properans</i>	19,6	19,8	6,97	25,2	10,7	0,33
12.	<i>Bembidion pygmaeum</i>	0	0	0	0	0	0,67
13.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0,31	0	0,08	0,36	0,4	0
14.	<i>Bembidion guttula</i>	0	0	0,3	0,59	1,11	0
15.	<i>Bembidion mannerheimii</i>	0	0	0,04	0	0	0
16.	<i>Patrobus atrorufus</i>	0	0	0,04	0,12	0,1	0
17.	<i>Poecilus versicolor</i>	3,22	4,92	70,1	35,4	50	2,33
18.	<i>Poecilus cupreus</i>	0,46	0,289	1,9	2,49	2,11	1,33
19.	<i>Poecilus lepidus</i>	0	0	0	0	0	3,33
20.	<i>Pterostichus melanarius</i>	0,31	0,34	7,6	0,24	12,4	0
21.	<i>Pterostichus vernalis</i>	0	0,34	0,21	1,3	2,21	0
22.	<i>Pterostichus niger</i>	0	0	1,01	0,24	0,8	0
23.	<i>Pterostichus anthracinus</i>	0	0	0	0,12	0	0
24.	<i>Pterostichus nigrita</i>	0	0	0	0,12	0	0
25.	<i>Pterostichus strenuus</i>	0	0	0,08	0	0	0
26.	<i>Agonum muelleri</i>	0	0	0	0	0,1	0
27.	<i>Agonum afrum</i>	0	0	0	0	0	0,16
28.	<i>Olisthopus rotundatus</i>	0,15	0	0	0	0	0
29.	<i>Calathus fuscipes</i>	1,07	0,34	1,59	1,18	0,6	0
30.	<i>Calathus erratus</i>	0	0	0	0	0	57,81
31.	<i>Calathus melanocephalus</i>	2,76	13,8	0,89	6,75	2,01	1
32.	<i>Amara bifrons</i>	0,77	0,8	0,08	0,47	0	0,33
33.	<i>Amara communis</i>	0,61	0,23	1,1	0,36	0,6	0,17

Окончание табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
34.	<i>Amara eurynota</i>	0	0	0	0	0	0,17
35.	<i>Amara curta</i>	0	0	0	0	0	2,67
36.	<i>Amara tibialis</i>	0	0	0	0	0	0,33
37.	<i>Amara nitida</i>	0	0	0,08	0	0	0
38.	<i>Amara familiaris</i>	0	0	0,08	0	0	0
39.	<i>Amara lucida</i>	0	0	0	0,12	0	0
40.	<i>Amara aenea</i>	62	48,9	4,77	17,2	4,92	4,5
41.	<i>Amara famelica</i>	0	0	0,04	0	0	0
42.	<i>Amara convexior</i>	0,15	0	0,04	0	0	0
43.	<i>Amara equestris</i>	0,31	0	0,13	0	0,1	0,67
44.	<i>Amara ingenua</i>	0	0,11	0	0	0	0
45.	<i>Curtonotus aulicus</i>	0	0,11	0,04	0	0	0,17
46.	<i>Synuchus vivalis</i>	0,15	0	0,3	0	0,2	0
47.	<i>Chlaenius nitidulus</i>	0,15	0	0	0,47	2,72	0
48.	<i>Badister bullatus</i>	0,15	0,69	0,08	0,12	0,3	0
49.	<i>Badister sodalis</i>	0	0	0	0,12	0	0
50.	<i>Anisodactylus signatus</i>	0	0	0,04	0	0	0,33
51.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	1,07	0,57	0,08	0,12	0,2	0,67
52.	<i>Dicheirotichus placidus</i>	0	0	0	0,12	0	0
53.	<i>Ophonus puncticollis</i>	0	0	0	0	0	0,5
54.	<i>Ophonus rufibarbis</i>	0	0	0,04	0	0	0,17
55.	<i>Harpalus rufipes</i>	0,92	1,14	0,3	0,36	0,91	2,83
56.	<i>Harpalus rubripes</i>	0,15	0,69	0,93	0,47	0,6	1,83
57.	<i>Harpalus affinis</i>	4,75	4,81	0,84	1,54	2,01	0,5
58.	<i>Harpalus smaragdinus</i>	0	0	0	0	0	2
59.	<i>Harpalus distinguendis</i>	0	0,11	0	0	0	0
60.	<i>Harpalus latus</i>	0,15	0	0	0	0	0
61.	<i>Harpalus tardus</i>	0,15	0	0	0	0	1
62.	<i>Harpalus anxius</i>	0	0	0	0	0	0,67
63.	<i>Harpalus progrediens</i>	0	0	0	0	0	0,67
64.	<i>Harpalus luteicornis</i>	0,15	0,11	0	0	0	0
65.	<i>Harpalus xanthopus winkleri</i>	0,15	0	0	0	0	0
66.	<i>Masoreus wetterhallii</i>	0	0	0	0	0	0,33
67.	<i>Syntomus truncatellus</i>	0	0	0,04	0	0	7,33
68.	<i>Microlestes maurus</i>	0	0	0,04	0	0	0
69.	<i>Microlestes minutulus</i>	0	0	0	0	0,1	5,17
Количество экземпляров		653	874	2368	844	994	600
Кол-во видов		24	22	37	30	30	32
Кол-во специфичных видов		3	2	8	5	2	12
Кол-во ловушко-суток		2215	2429	2624	2670	2624	2500
Уловистость на 10 лов/сут.		2,95	3,6	9,02	3,16	3,79	2,4
Концентрация доминирования Симпсона (С)		0,389	0,302	0,505	0,226	0,283	0,349
Индекс Шеннона-Уивера (H')		1,374	1,639	1,312	1,890	1,929	1,876
Ошибка (m _b)		0,0831	0,0723	0,0714	0,0641	0,0622	0,0631

*Примечание. Жирным шрифтом выделены доминантные виды.

На стационаре № 1, расположенном на полосе отчуждения, обнаружено в 2003 году 12 видов жужелиц (против 23 в 2002 году, за 2 года – 24 вида) и выявлено 4 доминанта *Bembidion properans* (16,7%), *Poecilus versicolor* (22,9%), *Amara aenea* (25,0%), *Harpalus affinis* (14,6%) против 2 доминантов в 2002 году: *B. properans* (19,8%) и *A. aenea* (64,9%). В целом за 2 года структура доминирования осталась близка к 2002 году (рис. 5.2–5.4). Из редких видов здесь отмечены только в 2002 году: *Amara convexior*, *Harpalus tardus*, *Harpalus xanthopus winkleri*. Отмечены одни из низких показателей меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 1,374 \pm 0,0831$ при довольно высоких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,389$.

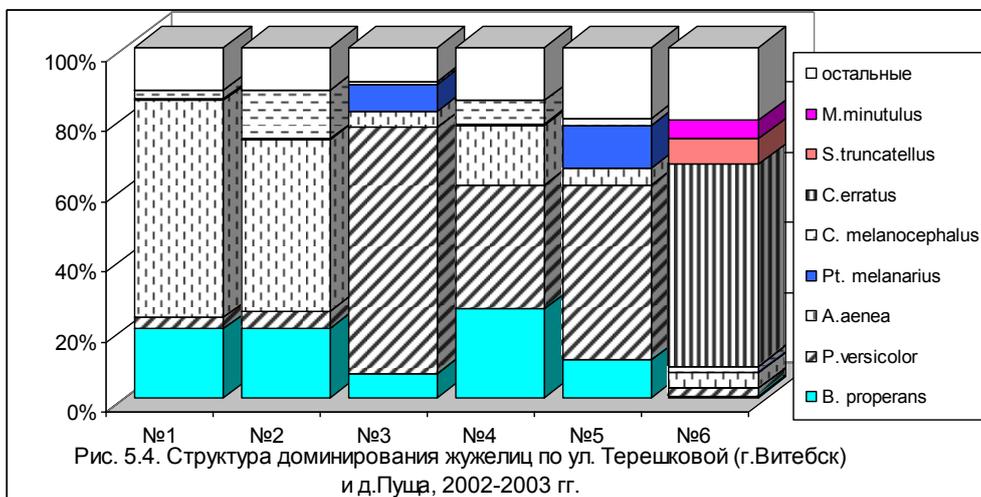
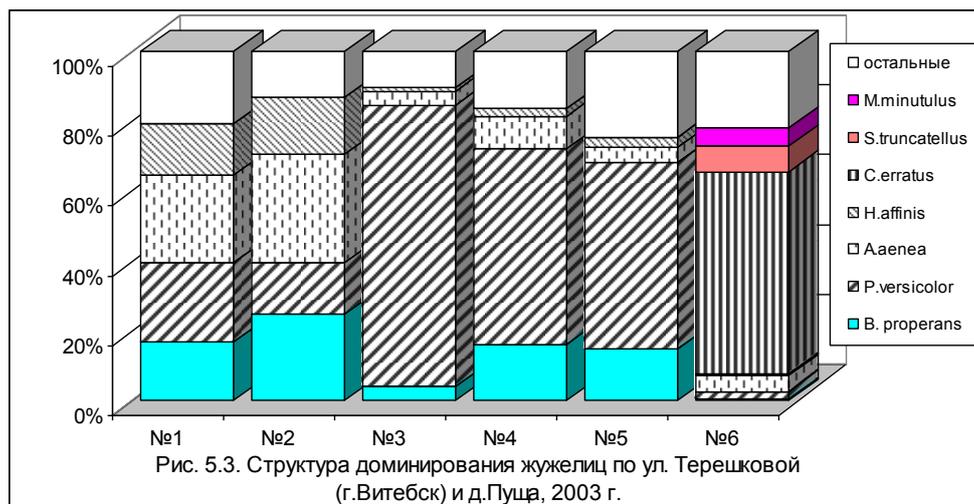
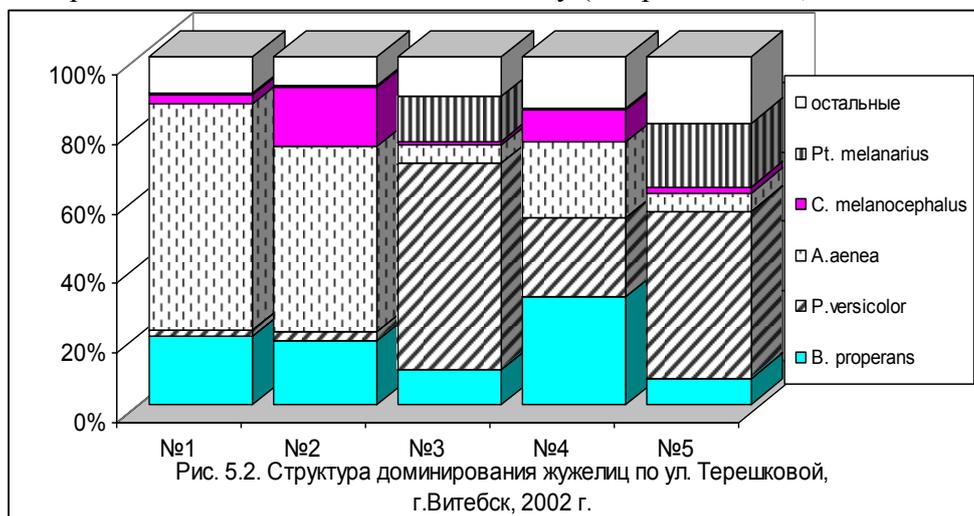
На стационаре № 2, расположенном на разделительной полосе, обнаружено в 2003 году 13 видов жужелиц (против 20 в 2002 году, за 2 года – 22 вида) и выявлено 4 доминанта *B. properans* (24,6%), *P. versicolor* (14,8%), *A. aenea* (31,2%), *Harpalus affinis* (16,4%) против 3 доминантов в 2002 году: *B. properans* (18,5%), *Calathus melanocephalus* (16,5%), *Amara aenea* (53,6%) (см. табл. 5.2). То есть, мы видим смену структуры доминирования (см. рис. 5.2–5.4). На полосах отчуждения, скорее всего, не сформировался устойчивый и стабильный карабидокомплекс из-за высокой нарушенности данных биоценозов. В данном биоценозе не отмечено редких видов жужелиц, что и подтверждает полученные низкие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 1,422 - 1,639$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,302 - 0,351$.

На стационаре № 3, расположенном на полосе отчуждения, обнаружено в 2003 году 30 видов жужелиц (против 28 в 2002 году, за 2 года – 37 видов) и выявлен один доминант *P. versicolor* (80,6%) и 2 субдоминанта *B. properans* (4,0%), *A. aenea* (4,0%) против 4 доминантов в 2002 году: *B. properans* (10,1%), *P. versicolor* (56,3%), *Pterostichus melanarius* (12,8%), *Amara aenea* (5,7%). В целом за 2 года структура доминирования осталась близка к 2002 году (см. рис. 5.2–5.4). В данном биоценозе отмечены редкие виды: *Amara nitida*, *Amara convexior*, *Amara equestris*, *Harpalus xanthopus winkleri*, *Microlestes maurus*. Выявлены самые низкие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера в 2003 году ($H' = 1,312 \pm 0,0714$), при высоких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,505$ за счет супердоминирования в этом году *P. versicolor*. В 2002 году были отмечены более высокие показатели $H' = 1,550 \pm 0,0732$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,382$.

На стационаре № 4, расположенном на разделительной полосе у АЗС, обнаружено в 2003 году 19 видов жужелиц (против 24 в 2002 году, за 2 года – 30 видов) и выявлено 3 доминанта *B. properans* (16,1%), *P. versicolor* (56,1%), *A. aenea* (9,3%), против 4 доминантов в 2002 году: *B. properans* (30,9%), *C. melanocephalus* (9,2%), *P. versicolor* (22,7%), *A. aenea* (22,1%). В целом за 2 года структура доминирования осталась близка к 2002 году (см. рис. 5.2–5.4). В данном биоценозе отмечены редкие виды: *Carabus nemoralis*, *Blemus discus*, *Amara lucida*, *Badister sodalis*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 1,890 \pm 0,0641$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,226$.

На стационаре № 5, расположенном на полосе отчуждения, обнаружен в 2003 году 21 вид жужелиц (против 26 в 2002 году, за 2 года – 30 видов) и

выявлено 2 доминанта *B. properans* (14,9%), *P. versicolor* (53,1%) и 2 субдоминанта *Pterostichus melanarius* (3,8%), *A. aenea* (4,6%) против 4 доминантов в 2002 году: *B. properans* (7,6%), *P. versicolor* (47,8%), *Pterostichus melanarius* (18,2%), *A. aenea* (5,2%). В данном биоценозе отмечены редкие виды: *Blemus discus*, *Amara equestris*, *Microlestes minutulus*. В целом за 2 года структура доминирования осталась близка к 2002 году (см. рис. 5.2–5.4).



В контроле выявлено 32 вида при доминировании *Calathus erratus* (57,8%), *Syntomus truncatellus* (7,3%), *Microlestes minutulus* (5,2%). Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 1,876 \pm 0,0631$, при довольно высоких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,349$. В данном биоценозе отмечены редкие виды: *Amara curta*, *Amara equestris*, *Amara eurynota*, *Amara tibialis*, *Anisodactylus signatus*, *Harpalus anxius*, *Ophonus puncticollis*, *Masoreus wetterhalli*, *Microlestes minutulus*, причем практически все они отнесены к специфичным видам для данного биоценоза.

Изначально предполагалось, что на сообщества почвенного герпетобия влияет только изолированность стационаров в результате влияния автомобильных дорог. Но при проведении анализа табл. 5.2 и рис. 5.1 было бы справедливо выделить и некоторые другие факторы, влияющие на сообщества почвенного герпетобия, при характерной индикации многих почвенных процессов на примере жуужелиц: 1 – история и время формирования биоценозов в данном месте; 2 – размер и площадь озелененной части; 3 – неравномерный сбор и влияние других факторов на численность жуужелиц (например, снятие ловушек прохожими).

Для исключения факторов последней гипотезы ловушки маскировались, их проверка происходила одновременно. Остается рассмотреть другие факторы более подробно.

На стационаре № 1, расположенном на небольшом холме, в результате засушливого лета, произошло практически полное высыхание и деградация травяного покрова, что привело к постоянным миграциям жуужелиц в поисках лучшего места в 2002 году. А в 2003 году при избыточных осадках летом произошло общее угнетение сообществ в данном месте в целом, на фоне стабильного количества выбросов загрязняющих веществ от транспорта и механического уничтожения жуужелиц при попытках миграций. Этим, видимо, можно объяснить значительно меньшее количество экземпляров, чем на 2-ом стационаре в 2002–2003 гг. Изначально предполагалась обратная картина, так как 1-ый стационар имеет большую озелененную площадь и не так изолирован транспортными путями как 2-ой, учитывая, что общие характеристики данных биоценозов схожие.

На стационаре № 2 большее количество пойманных экземпляров объясняется более высокой влажностью почвы, что хотя и не исключает возможность миграций, но дает преимущество для развития ряда мезофильных видов. Сочетание этих факторов приводит к вынужденному проживанию многих видов на данном участке, небольшом по площади.

На стационаре № 3 был обнаружен как наиболее богатый видовой состав, так и численность жуужелиц, а также отмечена наиболее высокая суммарная уловистость за 2 года – 9,02 экз. на 10 лов/сут. Причем, наиболее интересный видовой состав отмечен в 2003 году (рис. 5.5–5.7). Если ранее он занимал промежуточное положение между 1, 2 и 4, 5 биоценозами, то в 2003 году для него характерно положение между ними и контролем. В данном биоценозе в 2003 году обнаружено при исследовании 9 новых видов (*Loricera pilicornis*, *Broscus cephalotes*, *Amara nitida*, *A. familiaris*, *A. convexior*, *Curtonotus aulicus*, *Anisodactylus binotatus*, *Ophonus rufibarbis*, *Microlestes maurus*, *M. minutulus*), а также для него характерно присутствие

8 специфичных видов, не отмеченных в других линиях (см. табл. 5.2). Это можно объяснить меньшей изолированностью по сравнению с другими биоценозами. Биоценоз № 1 ограничен главными многорядными дорогами с двух сторон, биоценозы № 2 и № 4 имеют полную изоляцию, в то время как биоценозы № 3 и № 5 ограничены дорогами с одной стороны. Но биоценоз № 3 имеет наибольшую озелененную площадь, что благоприятно влияет на проживание жуужелиц (см. рис. 5.1).

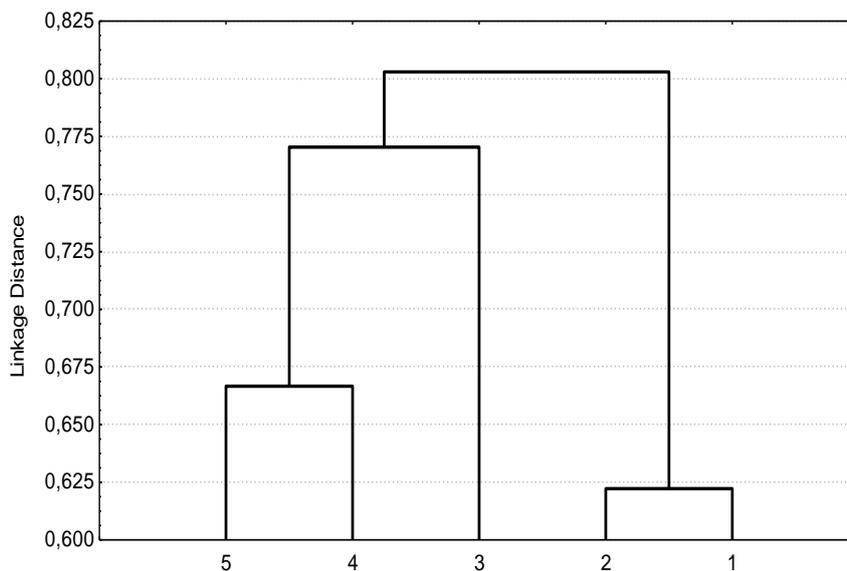


Рис. 5.5. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа индексов Чекановского–Сьеренсена по ул. Терешковой г. Витебска, 2002 г.

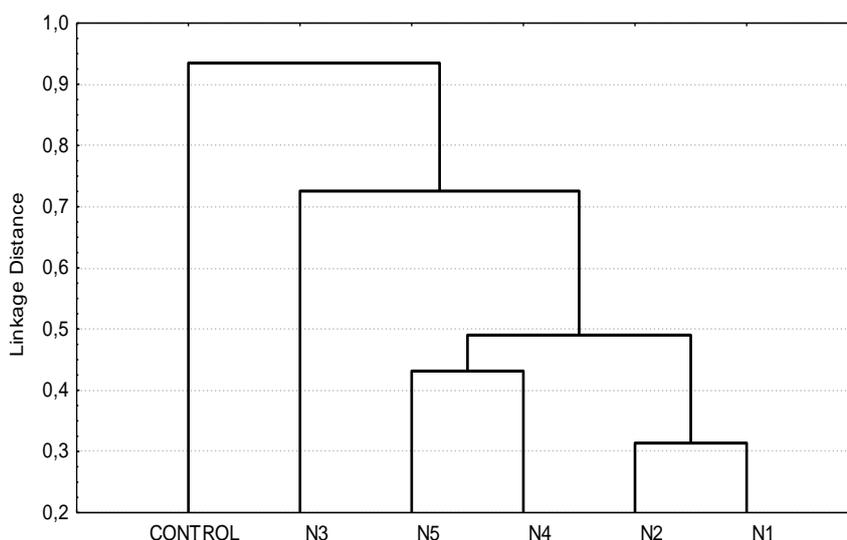


Рис. 5.6. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа индексов Чекановского–Сьеренсена по ул. Терешковой г. Витебска и д. Пуца, 2003 г.

Для стационара № 4 была обнаружена невысокая численность жужелиц. Это объясняется полной изоляцией участка и наихудшими условиями существования из-за расположенной рядом автозаправочной станции. Но при этом отмечено 5 специфичных видов: *Pterostichus anthracinus*, *P. nigrita*, *Amara lucida*, *Badister sodalis*, *Dicheirotichus placidus*. Все они относятся к лесным и лесо-луговым мезогигрофилам, что соответствует условиям обитания в данном месте. Достоверного влияния близости автозаправочной станции на сообщества карабидокомплексов, кроме численности жужелиц, пока не выявлено, по сравнению с близлежащими биоценозами, кроме меньшего видового разнообразия в роде *Amara*. Такая же ситуация по этому роду сложилась и в 5-ом биоценозе (см. табл. 5.2).

Участок со стационаром № 5 с одной стороны ограничен автомобильной дорогой, а с другой – жилым сектором. Следовательно, этот стационар нельзя считать полностью изолированным, но по сравнению с биоценозом № 3 он менее благоприятен для формирования устойчивых популяций жужелиц, учитывая наличие тропинок, тротуаров, проездов во дворы и игровых площадок. В нем отмечены близкие индексы с 4-ым участком, но выявлено только 2 специфичных вида: *Leistus ferrugineus*, *Agonum muelleri*.

Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа индексов Чекановского–Сьеренсена показывает относительное сходство биоценозов 1 и 2, биоценозов № 4 и № 5, при сильном различии третьего и контроля (см. рис. 5.7).

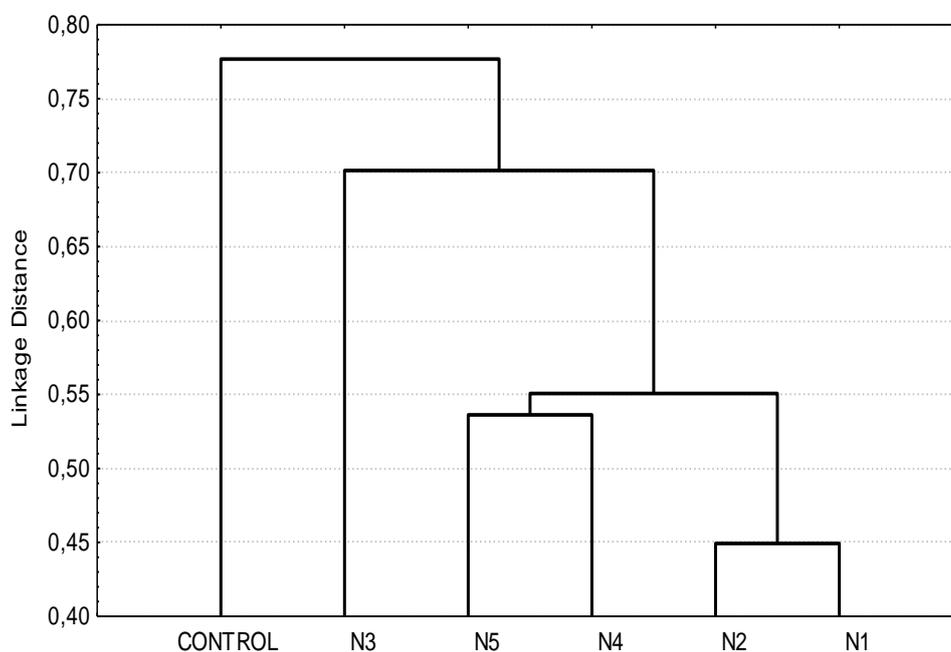


Рис. 5.7. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа индексов Чекановского–Сьеренсена по ул. Терешковой г. Витебска и д. Пуша, 2002–2003 гг.

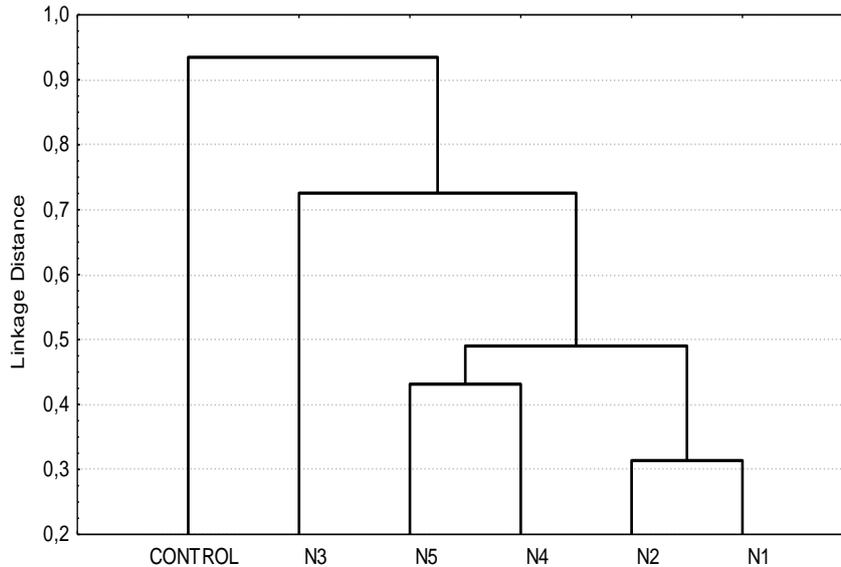


Рис. 5.6. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа индексов Чекановского–Сьеренсена по ул. Терешковой г. Витебска и д. Пуца, 2003 г.

Несомненно, озелененные площадки в городе являются центрами поселения жесткокрылых. Выделение территорий необходимо, так как они выполняют множество важных функций (по Б. Клауснитцеру (1990):

– сохранение и возобновление разнообразия флоры и фауны, обеспечивающие, прежде всего:

а) стабильность (почва как дезактивирующая система, противодействие размножению вредителей, сокращение затрат по уходу за средой);

б) охрану видов;

в) «банки» генов (например, сохранение редких видов прямо в городах);

– обеспечение отдыха людей (в зависимости от величины и положения массива);

– удовлетворение эстетических запросов путем формирования цельных ландшафтов с участием в них растений как элементов дизайна.

5.2.2. Спектры типов ареалов, жизненных форм, биотопической приуроченности и гигропреферендумов

Спектры типов ареалов. При анализе ареалов выявлено 9 типов. Доминируют в стационаре № 1 западно-центрально-палеарктические (69,8–58,3%, суммарное за 2 года – 68,9%) и голарктические виды (20,4–16,7%, суммарное за 2 года – 20,1%), голарктические (19,9–24,6%, суммарное за 2 года – 20,9%) и транспалеарктические виды (19,9–21,3%, суммарное за 2 года – 20,1%).

В стационаре № 2 доминируют западно-центрально-палеарктические (59,3–53,5%, суммарное за 2 года – 58,1%), голарктические (19,9–24,6%, суммарное за 2 года – 20,9%) и транспалеарктические виды (19,8–21,3%, суммарное за 2 года – 20,1%).

В стационаре № 3 – западно-центрально-палеарктические (68,9–86,8%, суммарное за 2 года – 77,9%), голарктические (23,6–7,1%, суммарное за 2 года – 15,3%).

В стационаре № 4 на первое место выходят западно-центрально-палеарктические (50,7–69,9%, суммарное за 2 года – 58,1%), им уступают голарктические (34,5–20,4%, суммарное за 2 года – 29,2%) и транспалеарктические виды (12,1–7,1%, суммарное за 2 года – 10,2%).

В стационаре № 5 доминируют западно-центрально-палеарктические (58,7–66,1%, суммарное за 2 года – 61,8%), голарктические виды (29,8–21,9%, суммарное за 2 года – 26,5%), в 2003 году в состав доминантов попали транспалеарктические виды – 9,1%.

В контроле доминируют транспалеарктические (67,3%) и западно-центрально-палеарктические (27,2%) виды. Доля участия остальных типов ареалов незначительна.

Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа типов ареалов показывает сходство между биоценозами № 1, № 2, № 3, № 4, а биоценоз № 5 от них весьма отличается за счет появления европейских видов (4,5%) в 2002 году (рис. 5.8).

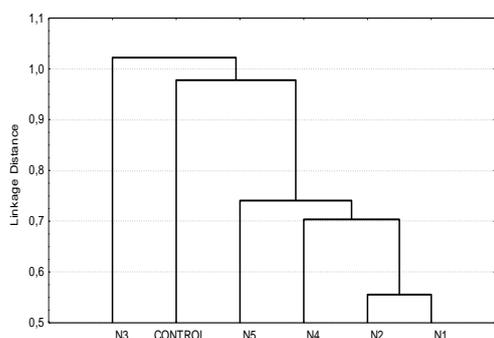


Рис. 5.9. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа типов ареалов по ул. Терешковой г. Витебска и д. Пуца, 2003 г.

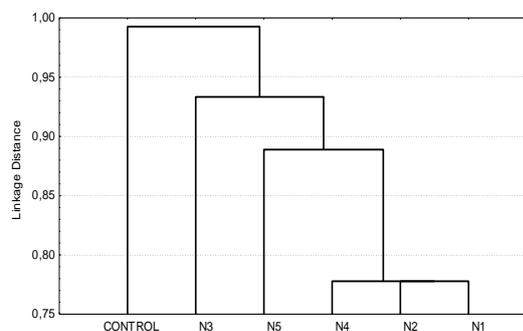


Рис. 5.10. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа типов ареалов по ул. Терешковой г. Витебска и д. Пуца, 2002–2003 гг.

В 2003 году биоценоз 3 и контроль по ареалогическому составу жужелиц сильно отличаются от остальных за счет уменьшения числа голарктических видов с 23,6% до 7,1%, на фоне возрастания видов с западно-центрально-палеарктическим типом ареала с 68,9% до 86,8% (рис. 5.9). По суммарной дендрограмме (рис. 5.10) за 2 года исследований, в контроле, как и следовало, ожидать наиболее специфичный состав видов жужелиц, в биоценозе № 3 и № 5 выявлены карабидокомплексы довольно отличные от контроля, а сообщества жужелиц биоценозов № 1–2 и № 4 очень близки между собой.

Спектры жизненных форм жужелиц. Всего отмечено 9 групп жизненных форм жужелиц. Доминируют в стационаре № 1 *геохортобионты гарпалоидные* (68,6–29,2%, суммарное за 2 года – 65,7%), *стратобионты скважники поверхностно-подстилочные* (20,2–20,8%, суммарное за 2 года – 20,2%) и в 2003 году в состав доминантов вошли *с. зарывающиеся подсти-*

лочно-почвенные (27,1%). Снижение числа *геохортобионтов гарпалоидных* связано с неблагоприятными условиями (дождливое лето) в этом году, что характерно и для других ниже рассмотренных биоценозов.

В стационаре № 2 – *геохортобионты гарпалоидные* (56,0–34,9%, суммарное за 2 года – 51,6%), *стратобионты скважники поверхностно-подстилочные* (19,4–26,2%, суммарное за 2 года – 20,8%), *с.с. подстилочные* (17,9–2,2%, суммарное за 2 года – 14,7%). В 2003 году в состав доминантов вошли *с. зарывающиеся подстильно-почвенные* (17,5%, суммарное за 2 года – 6,1%). В 2003 мы наблюдаем закономерное уменьшение числа видов *с.с. подстилочных*, так как в 2002 году из-за сильной засухи на разделительной полосе, так и не смог сформироваться слой подстилки из травостоя, что неблагоприятно сказалось на численности этой группы, на фоне увеличения численности *поверхностно-подстилочных*.

В стационаре № 3 на первое место выходят *с. зарывающиеся подстильно-почвенные* (75,2–85,8% суммарное за 2 года – 80,6%), им уступают *с.с. поверхностно-подстилочные* (11,3–4,6%, суммарное за 2 года – 7,9%) и *геохортобионты гарпалоидные* (8,5–6,4%, суммарное за 2 года – 7,4%). Увеличение осадков более благоприятно для *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных*.

В стационаре № 4 – *с.з. подстильно-почвенные* (25,7–59,4%, суммарное за 2 года – 38,6%), *геохортобионты гарпалоидные* (23,0–11,8%, суммарное за 2 года – 18,7%) и *с.с. поверхностно-подстилочные* (34,2–18,6%, суммарное за 2 года – 18,2%).

В стационаре № 5 доминируют *с.з. подстильно-почвенные* (67,8–61,3% суммарное за 2 года – 65,1%), *с.с. поверхностно-подстилочные* (15,1–21,4% суммарное за 2 года – 17,7%). В 2003 году в доминанты выходит группа *геохортобионты гарпалоидные* (6,9%, суммарное за 2 года – 6,4%).

В контроле отмечено доминирование 2 групп: *с.з. подстильно-почвенные* (58,8%), *геохортобионты гарпалоидные* (15,3%).

При анализе жизненных форм жуужелиц более близкими друг к другу оказались стационары № 1, № 2 и № 4, № 5 (рис. 5.11–5.13). Более значимым в формировании сообществ оказалось генетическое родство близлежащих территорий, чем более одинаковые экологические условия, сообщества № 1, № 2 и № 4, № 5 близки между собой, а не № 1, № 5 и № 4, № 2, что предполагалось бы изначально. Интересно было нахождение различия по видовому составу. Если для разделительных полос характерны мелкие и активно летающие виды, то для полос отчуждения характерно доминирование *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* (*Pterostichus melanarius*, *Poecilus versicolor*), а также присутствие *эпигеобионтов ходячих* (*Carabus nemoralis*, *C. granulatus*).

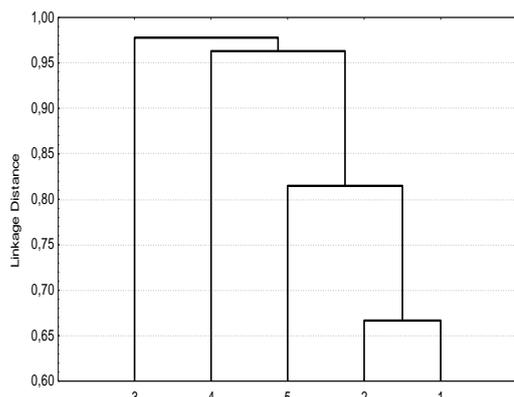


Рис. 5.11. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа жизненных форм по ул. Терешковой г. Витебска, 2002 г.

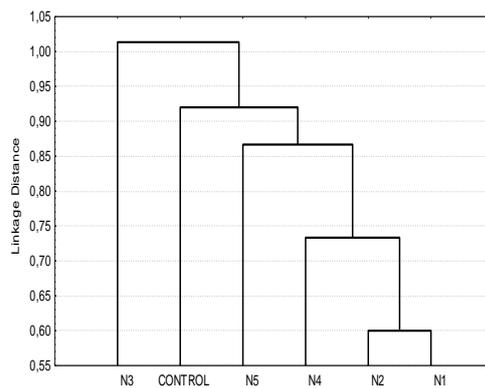


Рис. 5.12. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа жизненных форм по ул. Терешковой г. Витебска и д. Пуща, 2003 г.

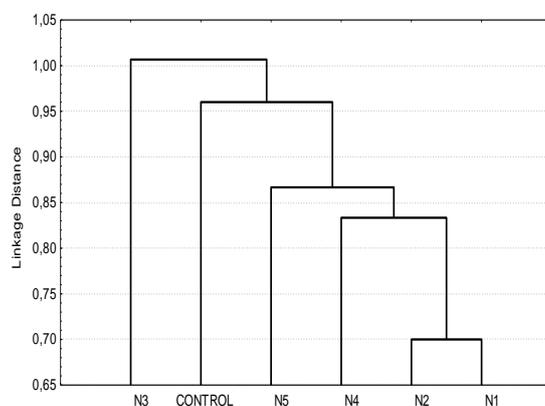


Рис. 5.13. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа жизненных форм по ул. Терешковой г. Витебска и д. Пуща, 2002–2003 гг.

Характерно доминирование в биоценозах № 2, № 4 *B. properans*, *C. melanocephalus*, *A. aenea*. Вероятно, на этих эвритопных видах, не сильно сказывается влияние транспорта, и они получают предпочтение перед другими видами.

Спектры биотопической приуроченности и гигропреферendumов жуужелиц. По биотопической приуроченности в стационаре № 1 доминируют луго-полевые (72,8–68,8%, суммарное за 2 года – 72,6%), полевые (19,8–16,7%, суммарное за 2 года – 19,6%) мезофильные и ксерофильные виды. Заметных изменений за 2 года в структуре не отмечено.

В стационаре № 2 доминируют луго-полевые (61,1–67,8%, суммарное за 2 года – 62,5%), полевые (18,5–24,6%, суммарное за 2 года – 19,8%) и луго-лесные (16,9–2,2% суммарное за 2 года – 13,8%) мезофильные и ксерофильные виды. В этой линии отмечено резкое падение численности в 2003 году луго-лесных видов. Это можно объяснить жарким и сухим предыдущим сезоном, что не способствовало успешной вегетации растительности в данном месте. И поэтому виды, предпочитающие более влажные и затененные места, в 2003 году не смогли полностью использовать свой биологический потенциал.

В стационаре № 3 доминируют луго-полевые (68,3–87,2% суммарное за 2 года – 77,8%), эвритопные (16,7–2,2%, суммарное за 2 года – 9,3%), полевые (10,0–4,00%, суммарное за 2 года – 6,9%) мезофильные и гигрофильные виды. Снижение численности эвритопных видов связано с уменьшением процента доминирования *Pterostichus melanarius*, аналогичная картина наблюдается и в линии № 5.

В стационаре № 4 на первое место выходят луго-полевые (48,8–69,0%, суммарное за 2 года – 56,5%) и полевые (30,9–16,1%, суммарное за 2 года – 25,2%) мезофильные и гигрофильные виды. В стационаре № 5 доминируют луго-полевые (55,9–62,9%, суммарное за 2 года – 58,9%) и луго-лесные (21,1–7,9%, суммарное за 2 года – 15,6%) мезофильные виды. В контроле доминируют луго-лесные (72,7%), луго-полевые (13,5%), луговые (7,7%) и эвритопные (5,3%) ксерофильные, мезоксерофильные и мезофильные виды.

5.2.3. Динамика активности жужелиц

При рассмотрении динамики активности жужелиц исследуемые стационары (см. рис. 5.1) разделились на 2 группы в 2002 году. К первой группе относятся стационары № 1 (полоса отчуждения) и № 2 (разделительная полоса), где отмечены многовершинные графики итоговой численности. В стационаре № 1 первые два пика численности формируют вид *A. aenea*, последний летний пик численности формирует *B. properans* (рис. 5.14). В стационаре № 2 многочисленные пики численности, которые постепенно уменьшаются, формируются за счет видов *A. aenea*, *C. melanocephalus*, *B. properans* (рис. 5.15).

Ко второй группе относятся стационары № 3, № 5 (полосы отчуждения) и № 4 (разделительная полоса у АЗС), где отмечены 2 главных пика численности. В стационаре № 3 два высоких летне-весенних пика формируют *P. versicolor*, *B. properans* (рис. 5.16). В стационаре № 4 пики численности формируют виды *Calathus melanocephalus*, *A. aenea*, *P. versicolor*, *B. properans* (рис. 5.17). В стационаре № 5 оба летних пика численности представлены видами *A. aenea*, *Pterostichus melanarius*, *P. versicolor*, *B. properans* (рис. 5.18). В 2003 году наблюдали изменение динамики активности от многовершинных пиков до одного очень высокого одновершинного и второго маленького, кроме контроля (рис. 5.19), где картина обратная. Это связано с погодными условиями в 2003 году. Но в целом для стационара № 1 отмечено общее угнетение карабидокомплексов, вплоть до крайне низких показателей уловистости. Можно предположить несколько гипотез: 1 – это последствие совокупного влияния погодных условий и жизненных циклов жужелиц; 2 – загрязнение данного участка ГСМ. Решить этот вопрос помогут только дальнейшие наблюдения за этим участком.

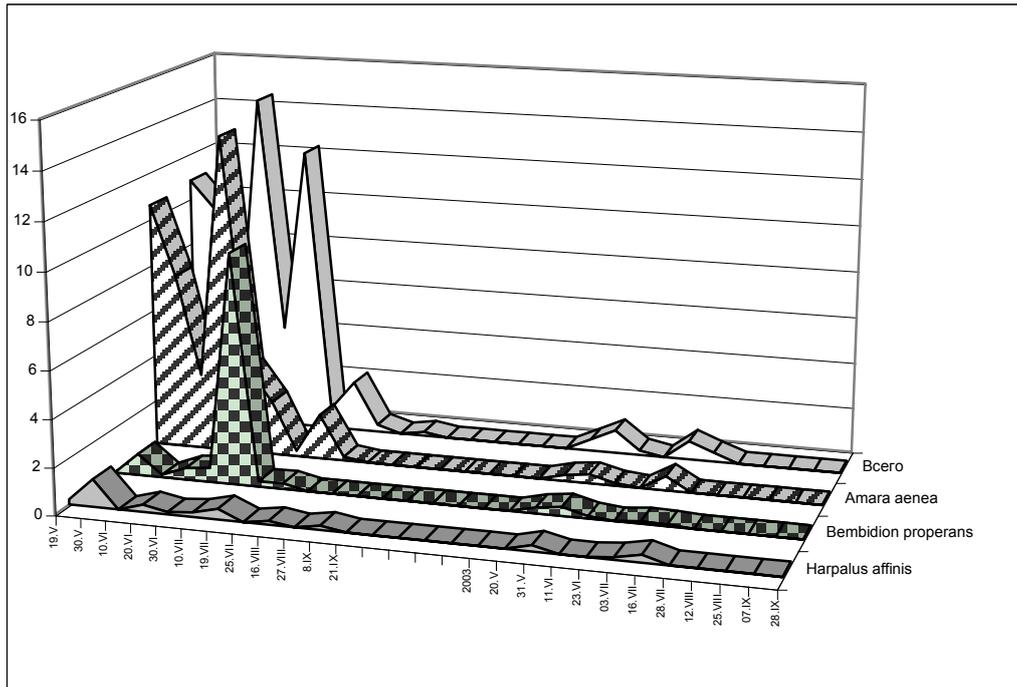


Рис. 5.14. Динамика активности жувелиц в линии № 1 по ул. Терешковой, 2002–2003 гг.

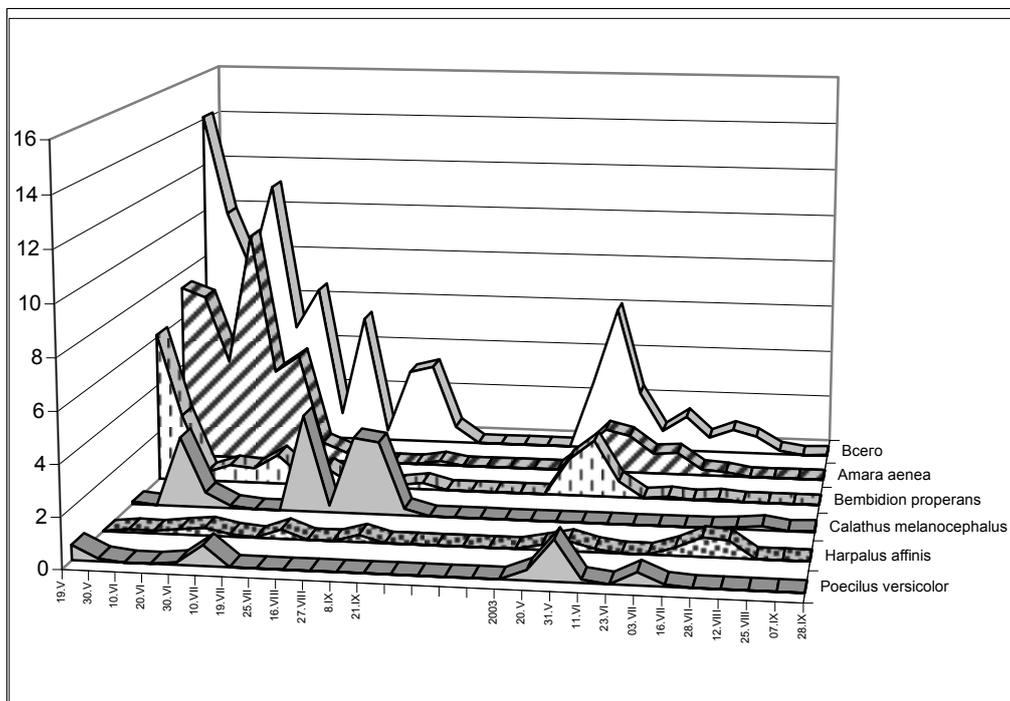


Рис. 5.15. Динамика активности жувелиц в линии № 2 по ул. Терешковой, 2002–2003 гг.

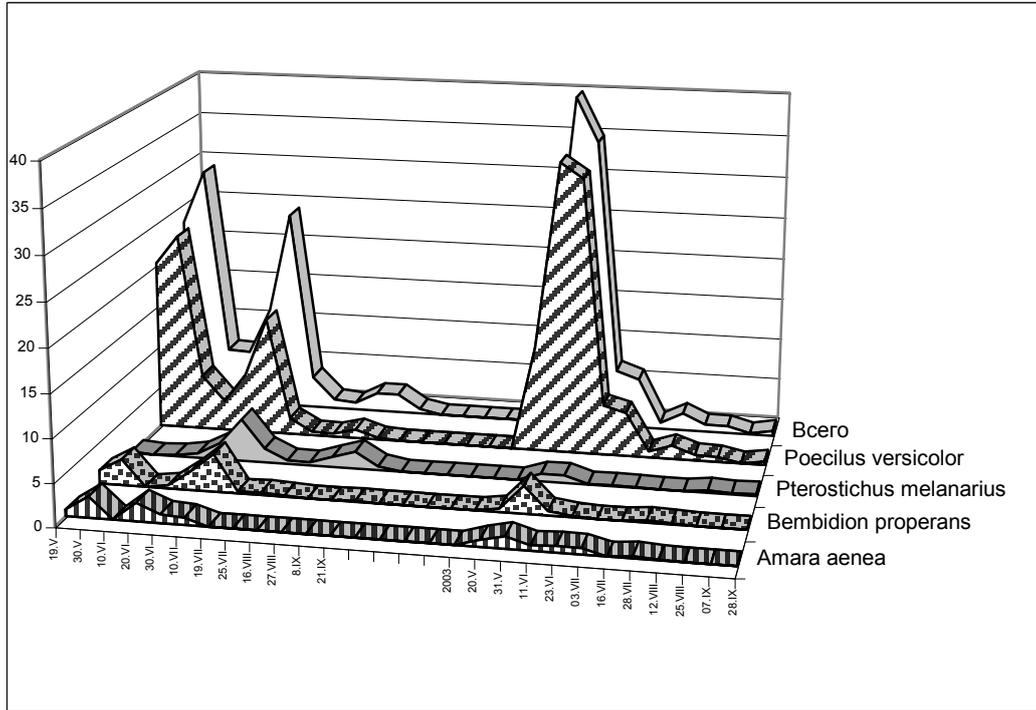


Рис. 5.16. Динамика активности жувелиц в линии № 3 по ул. Терешковой, 2002–2003гг.

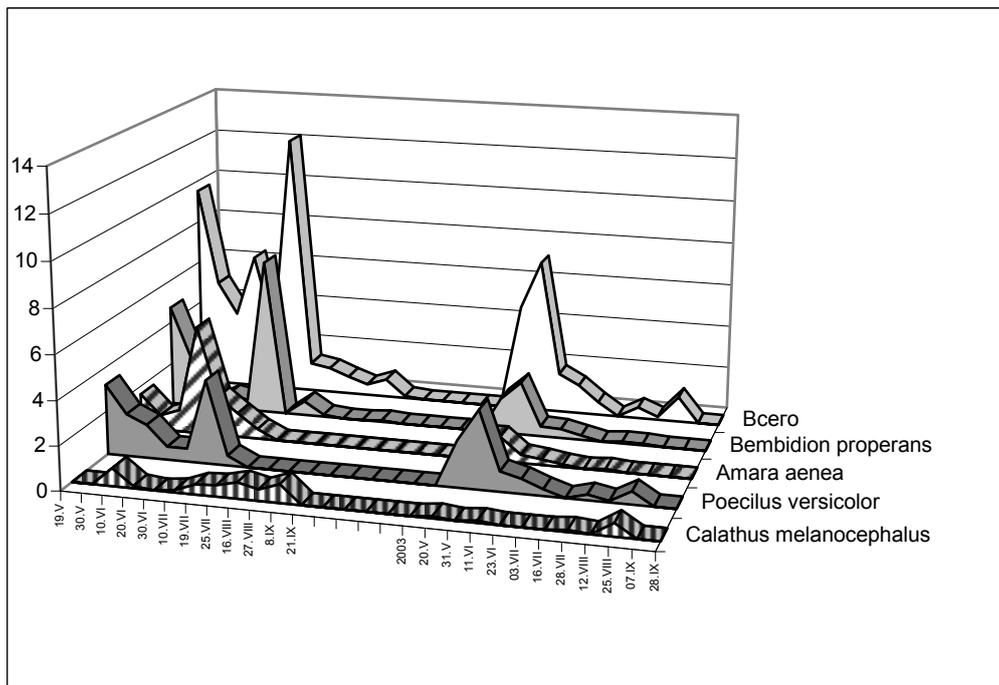


Рис. 5.17. Динамика активности жувелиц в линии № 4 по ул. Терешковой, 2002–2003 гг.

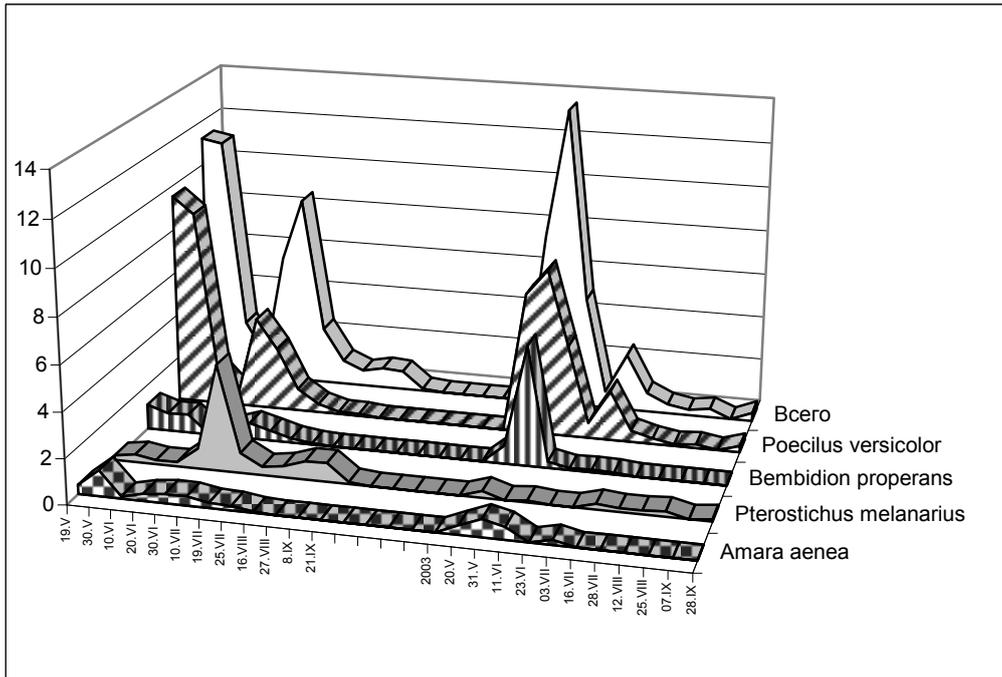


Рис. 5.18. Динамика активности жужелиц в линии № 5 по ул. Терешковой, 2002–2003 гг.

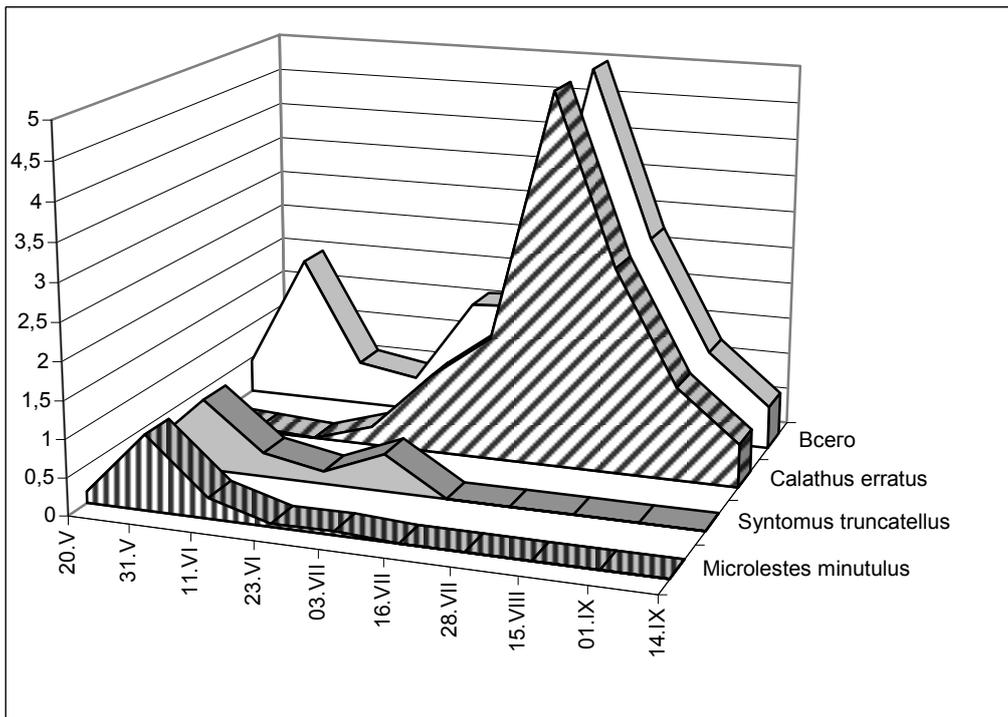


Рис. 5.19. Динамика активности жужелиц в линии № 6 д. Пуца, 2003 г.

5.3. Жужелицы на склонах железных дорог

Железнодорожный транспорт, прежде всего, влияет на рельеф и почву, нарушая микро- и макроформы рельефа при транспортном строительстве, отчуждении земель под транспортную инфраструктуру, при этом происходит развитие эрозии, оврагов, оползней, загрязнение почв тяжелыми металлами, засоление и изменение структуры почв, изменение их морфологических, физических и химических свойств, ухудшаются условия произрастания растений, трансформируется почвенный покров.

Железнодорожный транспорт воздействует и на атмосферу, загрязняя воздух отработанными газами (повышая содержание CO_2 и CO в атмосфере и других веществ). Все это негативно влияет на жизнедеятельность человека, на растительный и животный мир, тем самым обедняя биоценозы.

Хотя проблема влияния загрязнения железнодорожным транспортом возникла не сегодня, в Беларуси она практически не изучалась, известны единичные работы (Белова и др., 2000; Solodovnikov, 2005). В первой работе приведены довольно небрежные определения и написание многих вполне обычных видов, а также вызывает много вопросов и количественная оценка результатов работы, а также видовой состав, поэтому пользоваться данными Ж.В. Беловой в соавторстве (2000) нежелательно.

5.3.1. Видовой состав и структура доминирования

В результате исследований нами было выявлено на склонах ж/д в р-не ст. Лучеса (окр. Витебска) 70 видов жужелиц 32 родов (рис. 5.20). На вершине ж/д насыпи (стационар 1) было отмечено 47 видов, на склоне (стационар 2) – 42 вида, а на подножии (стационар 3) – 54 вида жужелиц. Наиболее своеобразен карабидокомплекс подножия, где обнаружено 10 специфических видов против 7 на вершине и склоне ж/д насыпи. Специфическими здесь считаются виды, отмеченные только в одном из биоценозов. Выявлено 27 общих видов для 3 биоценозов (табл. 5.3).

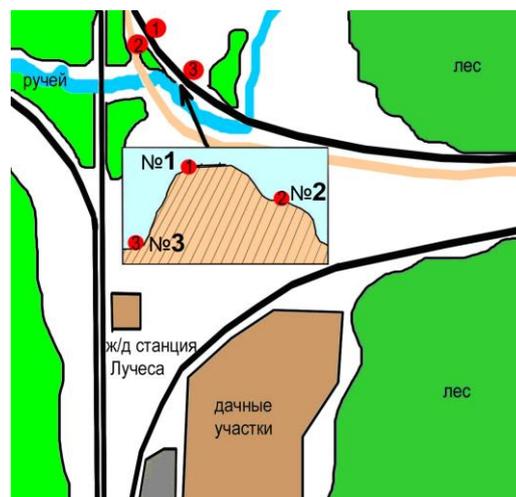


Рис. 5.20. Схема расположения линий ловушек по склонам железной дороги.

В стационаре № 1, расположенном на вершине железнодорожной насыпи, отмечено 7 доминантов: *Poecilus cupreus*, *Pterostichus niger*, *Amara equestris*, *Calathus erratus*, *Harpalus rufipes*, *Ophonus puncticollis*, *Harpalus rubripes* и 4 субдоминанта: *Bembidion pygmaeum*, *Amara municipalis*, *Calathus melanocephalus*, *Ophonus nitidulus*. Из редких видов обнаружены: *Amara equestris*, *Amara municipalis*, *Anisodactylus nemorivagus*, *Ophonus puncticeps*,

Таблица 5.3

**Обилие (%) жуужелиц на склонах ж/д насыпей ж/д ст. Лучеса,
2 км Ю г. Витебска, 2003 г.**

№	Вид	Стационары на железной дороге		
		Вершина (№ 1)	Склон (№ 2)	Подножие (№ 3)
1	2	3	4	5
1.	<i>Carabus cancellatus</i>	0,26	1,31	2,88
2.	<i>Carabus granulatus</i>	0	0,33	0,39
3.	<i>Carabus hortensis</i>	0,16	0,49	0,26
4.	<i>Carabus convexus</i>	0,16	0	0
5.	<i>Cychrus caraboides</i>	0,36	2,94	0,79
6.	<i>Loricera pilicornis</i>	0	0,16	0,26
7.	<i>Clivina fossor</i>	0	0,16	0
8.	<i>Leistus ferrugineus</i>	1,55	1,96	1,18
9.	<i>Leistus terminatus</i>	0	0,16	0
10.	<i>Notiophilus palustris</i>	0	0,33	0,13
11.	<i>Asaphidion pallipes</i>	0,26	0,16	0,39
12.	<i>Bembidion lampros</i>	0	0	0,13
13.	<i>Bembidion properans</i>	0,90	0	1,44
14.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0,26	0,16	0,13
15.	<i>Bembidion pygmaeum</i>	2,45	0,16	0,79
16.	<i>Bembidion mannerheimii</i>	0	0	0,13
17.	<i>Trechoblemus micros</i>	0	0,16	0
18.	<i>Blemus discus</i>	0	0	0,13
19.	<i>Eraphius secalis</i>	0,52	0,33	0,39
20.	<i>Stomis pumicatus</i>	0,39	1,79	0,39
21.	<i>Poecilus cupreus</i>	10,32	0,16	1,18
22.	<i>Poecilus versicolor</i>	1,55	5,22	3,67
23.	<i>Pterostichus niger</i>	16,90	50,89	24,74
24.	<i>Pterostichus melanarius</i>	1,03	1,47	4,19
25.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	0	0	0,13
26.	<i>Pterostichus rhaeticus</i>	0	0	0,13
27.	<i>Pterostichus strenuus</i>	0	0,16	0,26
28.	<i>Agonum afrum</i>	0	0	0,13
29.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	0	0,16	0
30.	<i>Anchomenus dorsalis</i>	0,26	0	0,26
31.	<i>Oxypselaphus obscurus</i>	0	0	0,13
32.	<i>Amara communis</i>	0,13	1,79	1,83
33.	<i>Amara lucida</i>	0	0,33	0
34.	<i>Amara familiaris</i>	0,13	0,33	0,13
35.	<i>Amara nitida</i>	0	1,96	0
36.	<i>Amara lunicollis</i>	0	0	0,13

1	2	3	4	5
37.	<i>Amara aenea</i>	1,55	0	0,52
38.	<i>Amara convexior</i>	0,13	0	0,52
39.	<i>Amara bifrons</i>	0,26	0	0,52
40.	<i>Amara equestris</i>	5,94	0	2,49
41.	<i>Amara municipalis</i>	2,32	5,55	0
42.	<i>Curtonotus aulicus</i>	0,39	5,87	1,18
43.	<i>Curtonotus gebleri</i>	0	0	0,13
44.	<i>Calathus erratus</i>	6,19	0,65	4,45
45.	<i>Calathus fuscipes</i>	0,13	0	0,39
46.	<i>Calathus melanocephalus</i>	4,00	0,65	4,71
47.	<i>Synuchus vivalis</i>	0,13	0,16	0,52
48.	<i>Anisodactylus signatus</i>	0	0	0,13
49.	<i>Anisodactylus nemorivagus</i>	0,65	0,16	0,13
50.	<i>Ophonus nitidulus</i>	2,07	5,87	7,33
51.	<i>Ophonus puncticollis</i>	9,03	1,14	6,81
52.	<i>Ophonus puncticeps</i>	1,03	0	0
53.	<i>Harpalus rufipes</i>	10,84	2,61	13,22
54.	<i>Harpalus rubripes</i>	12,39	1,47	6,15
55.	<i>Harpalus affinis</i>	0,65	0,16	0,52
56.	<i>Harpalus smaragdinus</i>	0,13	0	0
57.	<i>Harpalus tardus</i>	0,13	0	0
58.	<i>Harpalus autumnalis</i>	0,13	0	0,26
59.	<i>Harpalus latus</i>	0,13	0	0,13
60.	<i>Bradycellus caucasicus</i>	0	0,16	0
61.	<i>Badister bullatus</i>	0,39	1,31	0,26
62.	<i>Badister sodalis</i>	0	0,16	0,13
63.	<i>Badister lacertosus</i>	0,13	0,65	0,39
64.	<i>Badister meridionalis</i>	0,13	0	0
65.	<i>Masoreus wetterhalli</i>	0,13	0	0
66.	<i>Microlestes minutulus</i>	1,55	0	0,79
67.	<i>Microlestes maurus</i>	1,29	0	0
68.	<i>Syntomus truncatellus</i>	0,39	0	1,44
69.	<i>Lebia chlorocephala</i>	0	0,16	0,13
70.	<i>Lebia cruxminor</i>	0,26	0,16	0
Итого экз.		775	613	764
Кол-во лов/сут.		1587	1580	1610
Кол-во видов		47	42	54
Динамическая плотность на 10 лов/сут.		4,883	3,879	4,745
Ошибка динамической плотности (m_h)		0,073	0,062	0,081
Кол-во экологических групп		7	8	9
Кол-во жизненных форм		9	10	10
Кол-во специфичных видов		7	7	10
Концентрация доминирования Симпсона (С)		0,087	0,276	0,103
Индекс Шеннона–Уивера (H')		2,842	2,173	2,865
Ошибка m_h		0,0522	0,0633	0,0514

*Примечание. Жирным шрифтом выделены доминантные виды.

Harpalus autumnalis, *Badister meridionalis*, *Masoreus wetterchalli*, *Microlestes maurus*, *Lebia cruxminor*. Отмечены средние показатели индекса информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,842 \pm 0,0522$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,087$. В этой линии был обнаружен *Ophonus puncticeps*, который нами впервые отмечается для фауны Беларуси. Ранее он был известен по старым указаниям из Восточной Пруссии и Украинского Полесья.

В биоценозе № 2, расположенном на склоне железнодорожной насыпи, обнаружено 5 доминантов: *Poecilus versicolor*, *Pterostichus niger*, *Amara municipalis*, *Curtonotus aulicus*, *Ophonus nitidulus*; 2 субдоминанта: *Cychrus caraboides* и *Harpalus rufipes*. Из редких видов выявлены: *Amara lucida*, *Amara municipalis*, *Anisodactylus nemorivagus*, *Microlestes maurus*, *Lebia cruxminor*. Отмечены низкие показатели индекса информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,173 \pm 0,0633$, при высоких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,276$.

В биоценозе № 3, расположенном на подножье железнодорожной насыпи, отмечено 5 доминантов: *Pterostichus niger*, *Ophonus nitidulus*, *O. puncticollis*, *Harpalus rufipes*, *Harpalus rubripes* и 5 субдоминантов: *Carabus cancellatus*, *Poecilus versicolor*, *Amara equestris*, *Calathus erratus*, *C. melanocephalus*. Из редких видов обнаружены: *Blemus discus*, *Amara lunicollis*, *Amara equestris*, *Curtonotus gebleri*. Отмечены средние показатели индекса информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,865 \pm 0,0514$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,103$.

Состав доминантов довольно различен, отмечен только один общий доминант – *Pt. niger*. На склоне и на подножье отмечено его супердоминирование – (24,7–50,9%). Для первого стационара характерно доминирование видов открытых мест: *Poecilus cupreus*, *Calathus erratus*, *Ophonus puncticollis*, *Harpalus rubripes* (6,2–12,4%), во втором стационаре отмечается сокращение их числа и выход мезофильных лесо-луговых видов, как и на третьем стационаре, с увеличением там доли эвритопных видов за счет *Harpalus rufipes* (табл. 5.4).

Таблица 5.4

**Структура доминирования жуужелиц на склонах ж/д насыпей
в окр. ж/д ст. Лучеса, 2 км Ю г. Витебска, 2003 г.**

Вид	Стационары на железной дороге		
	Вершина (№ 1)	Вершина (№ 1)	Вершина (№ 1)
<i>Poecilus cupreus</i>	Д	СР	Р
<i>Poecilus versicolor</i>	Р	Д	СД
<i>Pterostichus niger</i>	Д	ЭД	ЭД
<i>Amara equestris</i>	Д	-	СД
<i>Amara municipalis</i>	СД	Д	-
<i>Curtonotus aulicus</i>	СР	Д	Р
<i>Calathus erratus</i>	Д	СР	СД
<i>Ophonus nitidulus</i>	СД	Д	Д
<i>Ophonus puncticollis</i>	Д	Р	Д
<i>Harpalus rufipes</i>	Д	СД	Д
<i>Harpalus rubripes</i>	Д	Р	Д

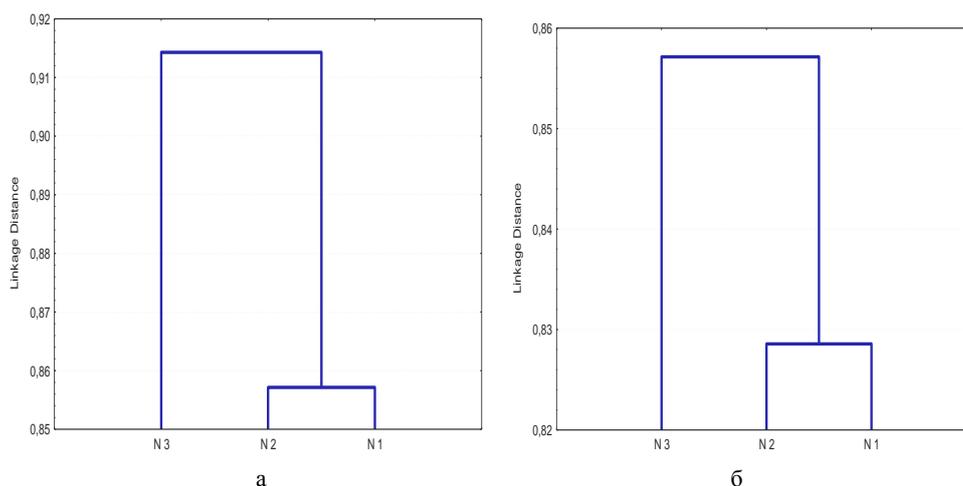


Рис. 5.21. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа для склонов ж/д в р-не ст. Лучеса, Витебск, 2003 г.: а – по проценту доминирования; б – по уловистости на 100 лов/сут.

При анализе дендрограммы сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа для склонов ж/д в р-не ст. Лучеса (рис. 5.21) по проценту доминирования (а) и по уловистости на 100 лов/сут (б) заметно большее сходство населения жужелиц вершины и склона, чем с подножием. Видимо, здесь играет значительную роль обмен особей жужелиц путем миграционных процессов, которые легче проходят на менее удаленных участках.

5.3.2. Спектры типов ареалов, жизненных форм, биотопической приуроченности и гигропреферendumов

Спектры типов ареалов. При анализе ареалов выявлено 11 типов. Доминируют в линии № 1 западно-центрально-палеарктические (46,7%), транспалеарктические (30,8%) и транспалеарктические суббореальные виды (12,4%). В линии № 2 доминируют транспалеарктические (59,4%), западно-центрально-палеарктические (23,3%) и западно-палеарктические виды (6,5%). В линии № 3 – транспалеарктические (39,4%), западно-центрально-палеарктические (32,5%), западно-палеарктические виды (8,2%) и транспалеарктические суббореальные виды (6,7%). Доля участия других типов ареалов незначительна.

При анализе дендрограммы сходства (рис. 5.22) видна близость карабидокомплексов на обоих откосах железной дороги и значительное удаление от них сообществ жужелиц на вершине, что говорит о значительном своеобразии формирования этого комплекса, а также постоянного пресса вредных веществ и других отрицательных факторов.

Спектры жизненных форм жужелиц. Всего отмечено 11 групп жизненных форм жужелиц. Доминируют в стационаре № 1 *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные* (29,8%), *геохортобионты гарпалоидные* (24,7%), *стратохортобионты* (23,4%) и *стратобионты скважники подстилочные* (13,2%). В стационаре № 2 – *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные* (57,1%), *геохортобионты гарпалоидные* (17,5%), *стратохортобионты* (9,5%) и *стратобионты скважники подстилочные* (7,1%). В стационаре № 3 на первое место выходят *стратобионты зарыва-*

ющиеся подстилочно-почвенные (34,1%), им уступают *стратохортобионты* (27,4%) и *геохортобионты гарпалоидные* (14,8%) и *стратобионты скважники подстилочные* (12,9%). Процент остальных групп невелик.

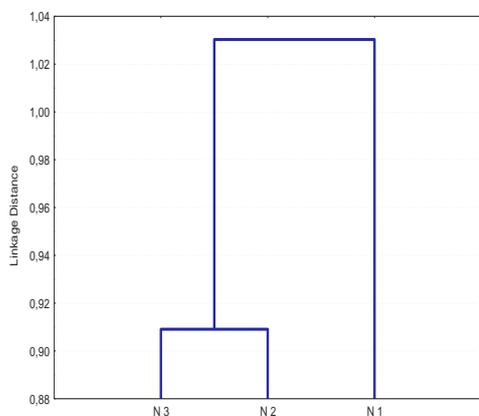


Рис. 5.22. Дендрограмма сходства типов ареалов жуужелиц по результатам кластерного анализа индексов Чекановского–Сьеренсена для склонов ж/д в р-не ст. Лучеса, г. Витебск, 2003 г.

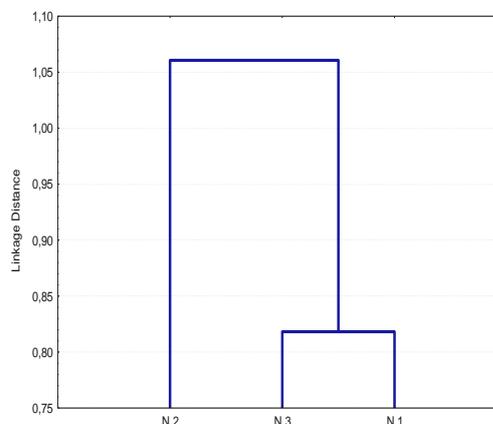


Рис. 5.23. Дендрограмма сходства жизненных форм жуужелиц по результатам кластерного анализа индексов Чекановского–Сьеренсена для склонов ж/д в р-не ст. Лучеса, г. Витебск, 2003 г.

Стоит также отметить наличие довольно значительного процента доминирования *эпигеобионтов ходящих* в стационарах № 2, 3 (4,3–5,1%) и практически полное отсутствие их на вершине железной дороги (стационар № 1). Скорее всего, наличие на вершине большого уровня загрязнения ГСМ и резкие смены микроклиматических условий неблагоприятно сказываются на численности представителей рода брызгуны (*Carabus*). Похожая ситуация складывается со *стратобионтами скважниками подстилочно-трещинными*, отсутствующими в стационаре № 2, но отмеченными в стационарах № 1, 3.

Анализ дендрограммы сходства жизненных форм жуужелиц показывает близость карабидокомплексов вершины и подножия и, напротив, значительное отличие карабидокомплекса склона ж/д насыпи. Это может быть связано с расположением стационара № 2 на северной стороне насыпи и, как следствие, довольно значительным отличием микроклиматических (увлажненность, температура) условий на склоне от хорошо прогреваемых стационаров № 1, 3, расположенных на южной стороне ж/д насыпи. Расположение стационара № 2 на северной стороне склона обуславливает более прохладный микроклимат по сравнению с другими линиями и большую влажность. Об этом свидетельствует как наличие куртин мха и печеночницы, отсутствующих в других линиях, так и график спектров гигропреферендумов, показывающий значительное повышение доли мезогигрофильных видов в стационаре № 2 по сравнению с другими линиями. И, как следствие, повышение процента подстилочно-зарывающихся форм жуужелиц (рис. 5.23).

Спектры биотопической приуроченности и гигропреферендумов жуужелиц. По биотопической приуроченности в стационаре № 1 доминируют луговые (24,6%), эвритопные (19,6%), луго-полевые (17,7%), лесолуговые (16,9%) и луго-лесные (11,8%) ксерофильные и мезофильные виды.

Можно отметить примерно равный процент доминирующих экологических групп, возможно связанный с тем, что стационар № 1 испытывает постоянный приток эмигрантов со склонов и подножия.

Стационар № 2 характеризуется супердоминированием лесо-луговых видов (за счет мезогигрофильного *Pt. niger*) (50,9%), далее за ними следуют луговые виды (14,5%) при примерно равном участии лесных, луго-лесных, лесо-полевых, полевых и эвритопных видов.

В стационаре № 3 доминируют лесо-луговые (24,7%), эвритопные (22,5%), луго-полевые (13,8%), луго-лесные (13,1%) и луговые (12,8%) мезофильные и мезогигрофильные виды. В этом биоценозе отмечен также наибольший процент полевых видов (8,7%). Это может быть связано с нахождением ее вблизи крупного зарастающего луга.

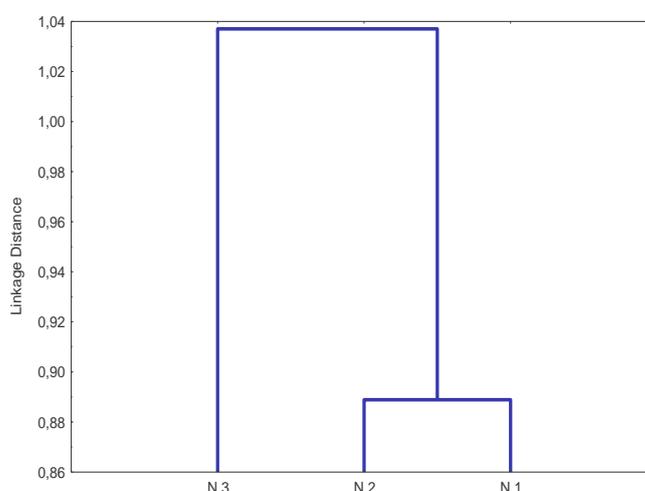


Рис. 5.24. Дендрограмма сходства биотопической приуроченности жуужелиц по результатам кластерного анализа индексов Чекановского-Сьеренсена для склонов ж/д в р-не ст. Лучеса, г. Витебск, 2003 г.

Анализ дендрограммы сходства по биотопической приуроченности жуужелиц (рис. 5.24) позволяет сделать вывод о значительной близости карабодокомплексов стационаров № 1, 2 и, напротив, их удаленность от сообщества жуужелиц, населяющих подножие (стационар № 3). Причина этого, вероятно, кроется в относительной близости расположения биоценозов № 1 и № 2 и развитыми миграционными процессами жуужелиц между ними, а также значительной антропогенной нагрузкой на эти стационары и значительным снижением ее в биоценозе № 3 на подножии.

5.3.3. Динамика активности жуужелиц

Ход динамики активности жуужелиц на различных участках ж/д насыпи довольно разнообразен. Динамика активности жуужелиц на вершине насыпи характеризуется сложным многовершинным графиком. Тем не менее, можно выделить два основных пика численности весенний (1 декада мая–1 декада июля) и летне-осенний (2 декада августа–3 декада сентября) (рис. 5.25).

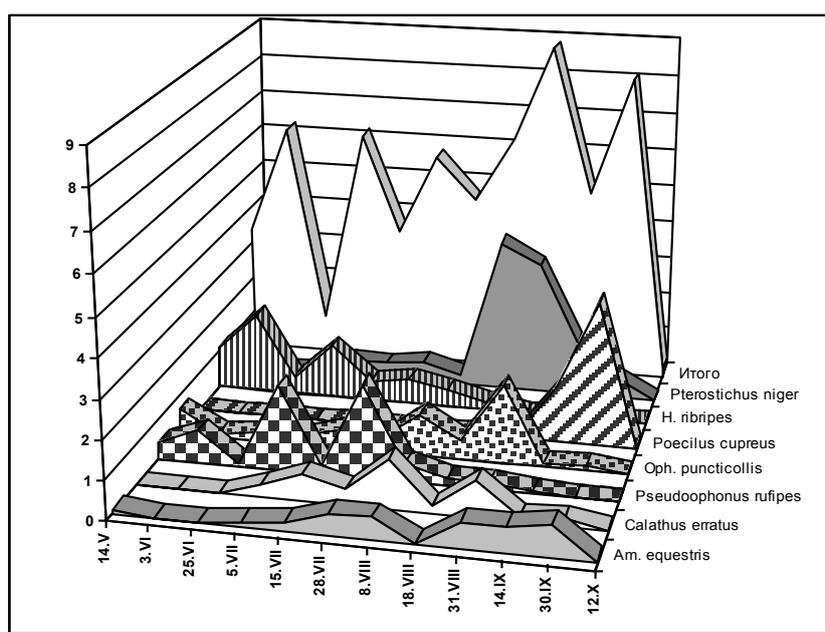


Рис. 5.25. Динамика активности жужелиц на вершине ж/д насыпи ст. Лучеса, 2003 г.

Весенний пик сформирован за счет видов *Harpalus rubripes*, численность которого резко возрастает ко 2 декаде июня и постепенно уменьшается к концу лета, и *Harpalus rufipes*, который быстро достигает максимальной численности к 3 декаде июня и постепенно уменьшает ее до минимума к концу августа. Летне-осенний пик (самый высокий) образован видами *Pterostichus niger*, *Poecilus cupreus*, *Ophonus puncticollis* и *Amara equestris*. Причем численность первых трех видов скачкообразно возрастает и также падает во временных пределах этого пика, а количество *Amara equestris* медленно возрастает и падает к концу сентября в связи с общим спадом активности жужелиц. Стоит также отметить еще один пик (3 декада июля–1 декада августа), имеющий более пологий график и значительно меньшую высоту, чем два предыдущие, образованный *Calathus erratus*.

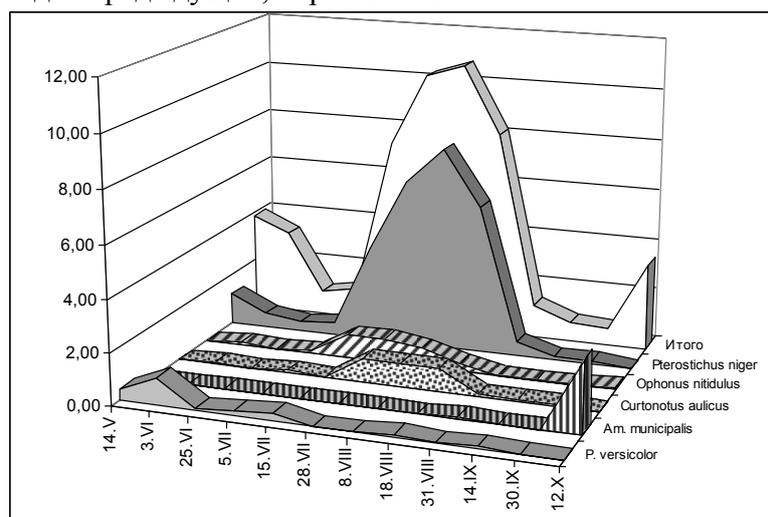


Рис. 5.26. Динамика активности жужелиц на склоне ж/д насыпи ст. Лучеса, 2003 г.

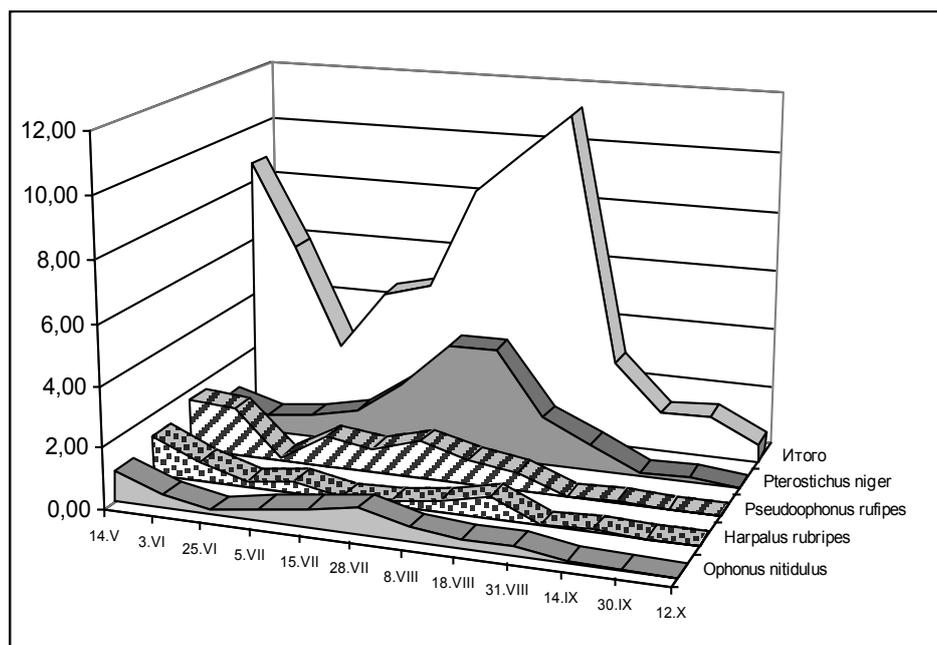


Рис. 5.27. Динамика активности жужелиц на подножии ж/д насыпи ст. Лучеса, 2003 г.

В то же время динамика активности жужелиц на склоне ж/д насыпи характеризуется ярко выраженным трехпиковым графиком с резким преобладанием летнего пика. Все три пика характеризуются как резким возрастанием, так и убыванием численности. Весенний пик (вторая декада мая–3 декада июня) хотя и более высокий, чем осенний, но значительно уступающий по высоте летнему – образован первым всплеском численности *Pt. niger* и *Poecilus versicolor*. Летний пик (самый высокий), наблюдаемый с первой декады июля по вторую декаду сентября, значительно превосходящий два других, образован прежде всего видом *Pt. niger*, а также *Curtonotus aulicus* и *Ophonus nitidulus*. Осенний пик (1–2 декада октября), самый низкий, сформирован видом *Amara municipalis* (рис. 5.26).

Динамика активности жужелиц на подножии ж/д насыпи представляет собой двухвершинный график. Первый пик численности, наблюдаемый со 2 декады мая по 3 декаду июня, образован первым резким увеличением численности видов *Ophonus nitidulus*, *H. rufipes* и *H. rubripes*. Пик характеризуется быстрым взлетом и падением активности жужелиц. Второй пик (самый высокий и продолжительный во времени) приходится на 3 декаду июля–2 декаду сентября и сформирован *Pt. niger*, вторым подъемом активности следующих видов: *Ophonus nitidulus*, *H. rufipes* и *H. rubripes* (рис. 5.27).

5.4. Жужелицы пирогенных сообществ

Часто возле дорог горит трава. При ее сжигании сгорают семена растений и многие виды насекомых и мелких животных. Поэтому постепенно вокруг дорог видовой состав становится однообразным, остаются наиболее устойчивые виды животных и растений.

Как известно, некоторые ботаники не возражают против весенних палов на лугах, трактуя это как подменяющее воздействие, способствующее уничтоже-

нию растительных остатков, некоторых сорняков и созданию благоприятных условий для луго-степной растительности. В некоторых случаях управляемые пожары могут быть оправданы для фиксации пирогенных сукцессий, при которых формируются специфические консорции с участием насекомых.

Однако в окрестностях Витебска такие сообщества нам не известны. Кроме того, нет никакой гарантии, что пожар, по замыслу локальный и управляемый, не разовьется в более обширный и катастрофический. Имеется множество публикаций, констатирующих огромный вред огневых воздействий как для лесных зональных почв (Татарина, 1995), так и энтомофауны (Козлов, 1990), и биогеоценозов в целом (Гиляров, Чернов, 1997; Генев, 1995). Работ, посвященных изучению влияния палов травы на формирование сообществ жужелиц по территории севера Беларуси нет, имеются только разрозненные данные, касающиеся только демулационных пирогенных комплексов жесткокрылых на верховых болотах (Сушко, 2002, 2006).

5.4.1. Видовой состав и структура доминирования

На горевшем весной мезофильном лугу (пал 1) отмечено 20 видов жужелиц при доминировании 4 видов (*Carabus nemoralis*, *Carabus granulatus*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus niger*), доля *P. versicolor* достигла 55,5% (табл. 5.5). Характерно присутствие эврибионтного вида, хорошо приспособившегося к городским местообитаниям *Carabus nemoralis* (6,5%). Характерно практически полное отсутствие видов из родов *Amara* и *Harpalus*, представители которых имеют часто в наших условиях двухлетний цикл развития и для них крайне неблагоприятны (особенно для личиночных стадий) весенние палы. Высокое значение индекса концентрации доминирования Симпсона ($C=0,325$), и низкое индекса Шеннона–Уивера ($H' = 1,763 \pm 0,041$) говорит нам об очень сильной трансформации данного пирогенного сообщества жужелиц.

На горевшем весной ксерофильном лугу (пал 2) обнаружено 14 видов, при доминировании 4 видов: *Bembidion pygmaeum*, *Calathus erratus*, *Amara aenea*, *Harpalus rubripes*. Структура доминирования меняется, и на первое место выходит *H. rubripes*, доля *P. versicolor* падает до 2%, вероятно условия для его развития после палов на ксеросериях крайне неблагоприятны. Интересно доминирование редкого вида *Bembidion pygmaeum* (13%), весенний пал не оказал на его численность значительного влияния, тем более что этот вид может активно мигрировать и вероятно заселяет подходящие стадии ксеросерий, которые формируются после пожаров. Высокое значение индекса концентрации доминирования Симпсона ($C = 0,276$) и низкое индекса Шеннона–Уивера ($H' = 1,780 \pm 0,062$) также свидетельствует о неблагоприятной ситуации после весенних палов в данном сообществе.

В контроле 1 (мезофильный луг) – обнаружено 14 видов, при супердоминировании западно-центрально-палеарктического луго-лесного вида *P. versicolor* (85,1%), относящегося к группе *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные*. Данный участок хотя и не подвергался палам, но испытывал сильную нагрузку из-за постоянного выпаса на нем коз. Редких и специфичных видов на нем не обнаружено. Индекс концентрации доминирования Симпсона равен 0,727, а индекс Шеннона–Уивера H' равен $0,716 \pm 0,053$, что говорит также о сильной деградации почвенной фауны. Ве-

роятно, это последствие более ранних негативных воздействий на данный луг, которые остались пока не выясненными.

Таблица 5.5

**Обилие (%) жулици на травяных палах
в городской черте Витебска (2002 г.)**

№	Вид*	Горевшие весной луга		Контроль	
		Мезофиль- ный	Ксерофиль- ный	Мезофиль- ный	Ксерофиль- ный
1	2	3	4	5	6
1.	<i>Carabus cancellatus</i>	0,81	1,0	0,62	0,52
2.	<i>Carabus nemoralis</i>	6,45	0	2,18	0
3.	<i>Carabus granulatus</i>	6,85	0	0	0,12
4.	<i>Cychrus caraboides</i>	0,4	0	0	0,03
5.	<i>Loricera pilicornis</i>	0	0	0	0,03
6.	<i>Dyschiridius globosus</i>	0	0	0,31	0,06
7.	<i>Clivina fossor</i>	0	0	0	0,12
8.	<i>Asaphidion flavipes</i>	0	0	0	0,03
9.	<i>Bembidion properans</i>	1,21	0	1,25	0,20
10.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0	0	0,31	0,86
11.	<i>Bembidion pygmaeum</i>	0	13,0	0	0,03
12.	<i>Bembidion andreae polonicum</i>	0	0	0	0,03
13.	<i>Bembidion biguttatum</i>	0	0	0	0,03
14.	<i>Epaphius secalis</i>	0	0	0	1,35
15.	<i>Patrobus atrorufus</i>	0,41	0	0	0
16.	<i>Poecilus cupreus</i>	0,41	1,0	2,8	1,15
17.	<i>Poecilus versicolor</i>	54,44	2,0	85,05	0,92
18.	<i>Poecilus lepidus</i>	0	0	0	1,29
19.	<i>Pterostichus niger</i>	12,5	0	0	0
20.	<i>Pterostichus melanarius</i>	1,61	0	1,56	0
21.	<i>Pt. quadrioveolatus</i>	0	0	0	0,06
22.	<i>Pterostichus nigrita</i>	2,82	0	0	0
23.	<i>Pterostichus strenuus</i>	0,81	0	0	0,20
24.	<i>Pterostichus vernalis</i>	0,81	0	0	0
25.	<i>Agonum afrum</i>	1,61	0	0	0
26.	<i>Agonum duftschmidi</i>	2,42	0	0	0
27.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	0,41	0	0	0
28.	<i>Synuchus vivalis</i>	0	0	0,31	0,38
29.	<i>Calathus erratus</i>	0	9,0	0	47,85
30.	<i>Calathus melanocephalus</i>	0	3,0	0	7,93
31.	<i>Amara plebeja</i>	0,41	0	0	0
32.	<i>Amara communis</i>	0,81	1,0	0,31	0,03
33.	<i>Amara convexior</i>	0	2,0	0	0,09
34.	<i>Amara aenea</i>	0	13,0	0	4,28
35.	<i>Amara equestris</i>	0	1,0	0	0,43
36.	<i>Amara famelica</i>	0	0	0	0,03
37.	<i>Amara nitida</i>	0	0	0	0,06
38.	<i>Amara eurynota</i>	0	0	0	0

39.	<i>Amara similata</i>	0	0	0	0
-----	-----------------------	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6
40.	<i>Amara curta</i>	0	0	0	12,21
41.	<i>Amara tibialis</i>	0	0	0	0,17
42.	<i>Amara lunicollis</i>	0	0	0	0,09
43.	<i>Amara bifrons</i>	0	0	0	5,03
44.	<i>Amara spreta</i>	0	0	0	0,03
45.	<i>Amara fulva</i>	0	0	0	0,03
46.	<i>Amara praetermissa</i>	0	0	0	0,03
47.	<i>Amara municipalis</i>	0	0	0	0,14
48.	<i>Curtonotus aulicus</i>	0	0	0	0,29
49.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	0	0	0	0,03
50.	<i>Anisodactylus signatus</i>	0	0	0	0,03
51.	<i>Bradicellus caucasicus</i>	0	0	0	0,06
52.	<i>Acupalpus flavicollis</i>	0	0	0,31	0
53.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	4,03	0	0,31	0
54.	<i>Ophonus puncticollis</i>	0	2,0	0	0,80
55.	<i>Ophonus rufibarbis</i>	0	0	0	0,32
56.	<i>Harpalus rufipes</i>	0	2,0	4,36	0,43
57.	<i>Harpalus rubripes</i>	0	48,0	0	4,31
58.	<i>Harpalus affinis</i>	0	0	0	0,03
59.	<i>Harpalus distinguendus</i>	0	0	0	0,03
60.	<i>Harpalus anxius</i>	0	0	0	4,25
61.	<i>Harpalus tardus</i>	0	0	0	0,23
62.	<i>Masoreus wetterhalli</i>	0	0	0	0,37
63.	<i>Lebia cruxminor</i>	0	0	0	0,03
64.	<i>Chlaenius nitidulus</i>	0,81	0	0,31	0
65.	<i>Syntomus truncatellus</i>	0	2,0	0	2,21
66.	<i>Microlestes maurus</i>	0	0	0	0,12
67.	<i>Microlestes minutulus</i>	0	0	0	0,63
Количество видов		20	14	14	52
Кол-во экземпляров		248	100	321	3482
Кол-во ловушко-суток		1229	1008	505	6560
Кол-во жизненных форм		5	7	8	11
Кол-во экологических групп		9	4	6	8
Уловистость экз. на 10 лов/сут.		2,02	0,99	6,36	5,31
Концентрация доминирования (С)		0,325	0,276	0,727	0,235
Индекс Шеннона–Уивера (H')		1,763	1,780	0,716	2,143
Ошибка (m _p)		0,0413	0,0622	0,0534	0,0512

*Примечание. Жирным шрифтом выделены доминантные виды.

В контроле 2 (суходольный луг) обнаружено наибольшее число видов – 52 при доминировании 4 видов: *Calathus erratus*, *Calathus melanocephalus*, *Amara curta*, *Amara bifrons* (см. табл. 5.5). Отмечено невысокое значение индекса концентрации доминирования Симпсона (С=0,235), и средние значения индекса Шеннона–Уивера (H' = 2,143 ± 0,0512), что говорит о стабильном и устойчивом сообществе. В данном биоценозе отмечен комплекс редких видов, представленных *Pterostichus quadrioveolatus*, *Amara tibialis*, *A. praetermissa*, *Anisodactylus signatus*, *Harpalus anxius*, *Masoreus wetterhalli*.

5.4.2. Спектры типов ареалов, жизненных форм, биотопической приуроченности и гигропреферendumов

В пале 1 отмечено преобладание транспалеарктических (24,6%) и западно-центрально-палеарктических (59,7%) видов. По биотопической приуроченности доминируют эвритопные и луго-лесные виды (14,9–69,4%). Выявлено 5 типов жизненных форм, преобладают *стратобионты зарывающиеся подстилочно-почвенные*.

Для пала 2 также характерно преобладание транспалеарктических (61,0%) и западно-центрально-палеарктических (23,0%) видов. По биотопической приуроченности доминируют луго-полевые и луго-лесные виды (17,0–63,0%). Обнаружено 7 типов жизненных форм, преобладают *геобионты гарпалоидные*. При рассмотрении типов ареалов на мезофильных лугах при палах происходит уменьшение доли западно-центрально-палеарктических, при возрастании доли транспалеарктических и европейских видов. На суходолах отмечено увеличение доли доминирования транспалеарктических видов в результате палов.

При анализе спектров жизненных форм на суходолах и мезофильных лугах отмечено уменьшение доли *стратобионтов зарывающихся подстилочно-почвенных* (*Poecilus*, *Pterostichus*) на фоне возрастания доли доминирования *геобионтов гарпалоидных* (*Amara*, *Harpalus*). Для суходолов отмечено резкое падение *стратобионтов скважников подстилочных* с 52,5% до 12,0% в результате палов, так как при весенних палах уничтожается слой подстилки, тем самым уничтожается и их среда обитания. Интересным фактом было увеличение доли *эпигеобионтов ходящих* за счет видов рода *Carabus* на пале 1. Вероятно, это можно объяснить случайными миграционными процессами, связанными с поисками пищи, так как это крупные жукелицы, способные перемещаться за день на сотни метров.

При анализе биотопической приуроченности на мезофильном лугу (пал 1) отмечено незначительное уменьшение доли лесо-луговых видов с 86,9% до 69,4% на фоне возрастания эвритопных до 14,9% и лесных до 7,7% от значений в контроле. На суходолах наблюдается резкое падение доли лесо-луговых видов с 70,9% до 16,0% и лесных до 0% на фоне возрастания доминирования луго-полевых и луговых видов. Доля эвритопных видов практически не меняется. В целом, весенние палы особенно негативно влияют на лесо-луговых и лесные виды в луговых сообществах жукелиц.

При весенних палах изменяется и картина соотношения видов по гигропреферendumу. На лугах начинает уменьшаться доля мезофиллов на общем фоне роста доминирования ксерофилов. Доля мезоксерофилов на суходолах падает, а доля мезогигрофилов на мезофильных лугах возрастает (за счет миграционных процессов видов рода *Carabus* и некоторых других родов).

5.4.3. Динамика активности жуужелиц

При рассмотрении динамики активности на мезофильном лугу можно отметить двухпиковый график ее хода. Максимальная численность жуужелиц отмечена весной, благодаря доминированию *Poecilus versicolor*, который также формирует и второй пик численности. Виды с ранневесенней активностью рода *Carabus* также формируют первый пик активности (рис. 5.28).

На суходольном лугу после весеннего пала отмечен также двухпиковый график динамики численности. Первый пик формируют виды *Harpalus rubripes*, *Amara aenea*, *Bembidion pygmaeum*. Второй пик активности – *Calathus erratus* и *H. rubripes*. Численность видов невысокая (рис. 5.29).

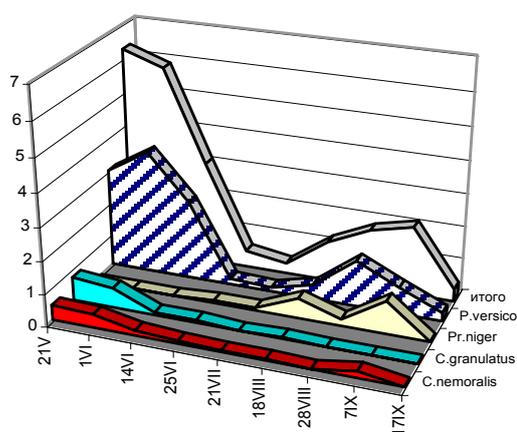


Рис. 5.28. Динамика активности доминантных видов на горевшем весенней мезофильном лугу (пал 1), 2002 г.

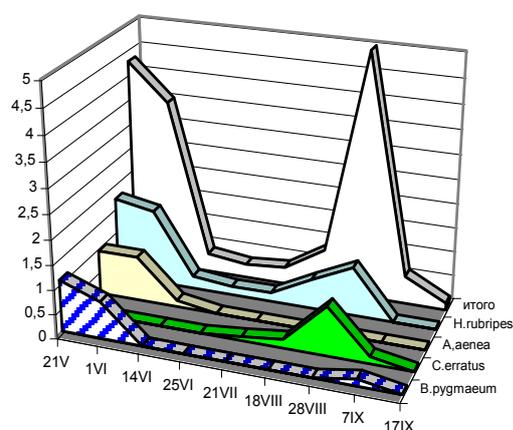


Рис. 5.29. Динамика активности доминантных видов на горевшем весенней ксерофильном лугу (пал 2), 2002 г.

В контроле 1 отмечена схожая картина, но при более высоком летнем пике активности, сформированным видом *P. versicolor* (рис. 5.30.) Численность остальных видов невысока.

При рассмотрении дендрограммы сходства карабидокомплексов для травяных палов в г. Витебске отмечено сходство контроля 1 и пала 2, вероятно, это обусловлено более близким расположением их друг к другу, несмотря на различное генеалогическое происхождение лугов. Наиболее отличаются от рассмотренных сообществ карабидокомплексы контрольного луга 2, как и предполагалось (рис. 5.31).

При постоянном действии весенних палов наблюдается уменьшение числа видов жуужелиц при резком увеличении доминирования единичных эвритопных видов. Наблюдается нарушение структуры сообществ и выпадение многих естественных их элементов, что позволяет говорить о них как об очень нестабильных и случайного характера формирования из соседних территорий.

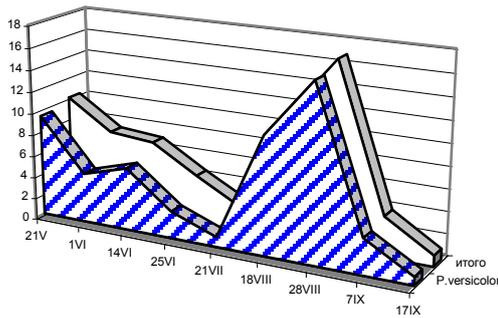


Рис. 5.30. Динамика активности доминантных видов на мезофильном лугу (контроле № 1), 2002 г.

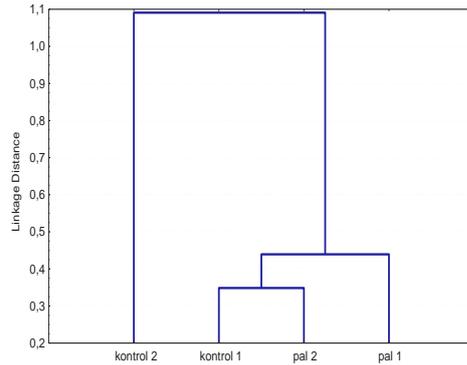


Рис. 5.31. Дендрограмма сходства карабидокомплексов для травяных палов в г. Витебске: pal № 1 – пал на мезофильном лугу, 2002 г., pal № 2 – пал на суходольном лугу, 2002 г., kontrol 1 – мезофильный луг, 2002 г., kontrol 2 – ксерофильный злаковый луг, 2001–2002 гг.

5.5. Жужелицы на берегах водотоков

Береговая зона, представляющая собой границу между сушей и водой, – важный, но в то же время чувствительный природный ресурс. Береговая зона – типичная зона конфликтов между различными интересами, такими как судоходство, рыболовство, аквакультура, туризм, отдых и промышленное производство, использующими береговую территорию в качестве реципиентов различных загрязнителей. В береговой зоне происходит точечный выброс экологически опасных веществ, приводящий к загрязнению окружающей среды. В этом контексте большую важность имеет водообмен между береговой зоной и рекой. Поэтому исследования береговых биоценозов являются неотъемлемой частью изучения экосистемы водоемов (Менеджмент речного бассейна.... Т. 3).

Почти все виды семейства Carabidae так или иначе связаны с почвой; весьма чутки к условиям аэрации и увлажнения, солевого режима и проявляют высокую избирательность к условиям среды обитания. По северу Беларуси имеется ряд работ, посвященных изучению сообществ жужелиц берегов водотоков (Солодовников, 1997, 1998, 1999 а,б; Solodovnikov et al., 2005).

5.5.1. Видовой состав и структура доминирования

Всего в результате исследований в 2001–2004 гг. в 12 стационарах выявлено 114 видов жужелиц и только 2 вида *Poecilus versicolor* и *Pterostichus niger* оказались общими для этих всех стационаров. Это может говорить как о различных путях формирования сообществ жужелиц береговых биоценозов в городах, так и о значительном различии мест их обитания, сконцентрированных на небольшой площади.

В стационарах № 1–3, расположенных по берегам р. Витьба, выявлено 87 видов жужелиц, относящихся к 37 родам. Наиболее обильно представлены роды: *Bembidion* (11 видов), *Amara* (10 видов), *Pterostichus* (9 видов), *Harpalus* (6 видов), *Agonum* (5 видов) и в роде *Carabus* 4 вида. Отмечено в 2002 году 13 общих видов для 3 стационаров (в 2001 году – 15), за 2001–2003 гг. – 29 общих видов, причем нет ни одного общего доминанта (табл. 5.6).

В стационаре № 1, представленном песчано-глинистым берегом р. Витьба, заросшим сорной растительностью у впадения в р. Западная Двина, обнаружено 69 видов (45 видов жужелиц в 2003, 52 – в 2002 г. и 48 – в 2001 г.) и выявлено только 3 доминанта в 2002–2003 гг. против 5 в 2001 году: *Carabus cancellatus*, *Poecilus versicolor*, *Harpalus rufipes*, *Loricera pilicornis* и *Platynus assimilis* в 2002–2003 гг. попали в группу субдоминантов (см. табл. 5.6). Из редких видов здесь отмечены: *Nebria rufescens*, *Amara convexior*, *A. consularis*, *Badister meridianus*, *Panagaeus crux-major*, *Harpalus tardus*, *Harpalus progrediens*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,539 \pm 0,0521$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,146$ (в 2001 году $H' = 2,483 \pm 0,0513$, $C = 0,147$, в 2002 году $H' = 2,416 \pm 0,0522$, $C = 0,162$, в 2003 году $H' = 2,548 \pm 0,0513$, $C = 0,145$). При ручном сборе отмечен редкий эпигейный вид *Tachys micros* F-W. и *Paranichus albipes*, который не представлен в ловушечных сборах в этой линии. Расположение стационаров показано на рис. 5.32.

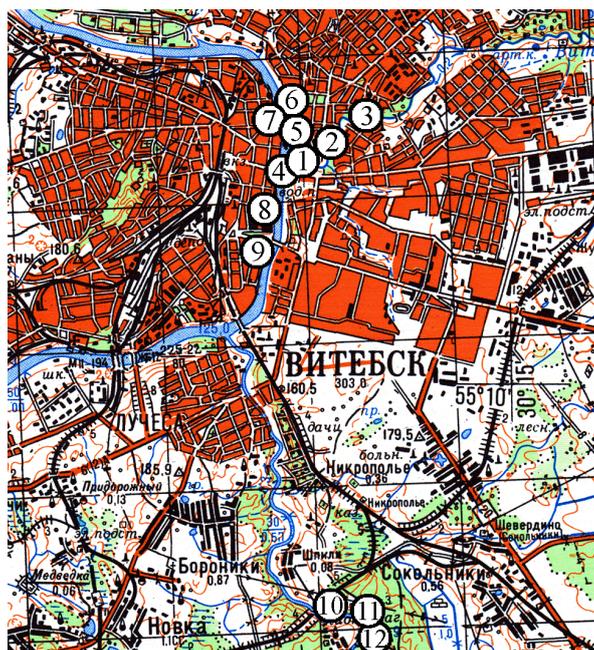


Рис. 5.32. Схема расположения мест стационарного исследования водотоков г. Витебска и его окрестностей.

В стационаре № 2, представленном галечниковым берегом р. Витьба, с вкраплением местами остатков кирпичей и бетонных блоков, в р-не ботанического сада, обнаружено 52 видов (24 вида в 2003 г., 19 видов в 2002 г., 37 видов жужелиц в 2001 г.). Выявлено 4 доминанта: *Carabus cancellatus*, *Paranichus albipes*, *Pterostichus niger*, *Ophonus rufibarbis* (см. табл. 5.6). *Carabus coriaceus*, *C. nemoralis* перешли в группу субдоминантов. Постоянно

в каждом году происходила смена структуры доминирования. Вероятно, в данном биоценозе еще не сформировался устойчивый карабидокомплекс и идет его активное формирование. В данном биоценозе отмечен комплекс редких и охраняемых видов: *Carabus coriaceus*, *C. cancellatus*, которые попали в доминанты; *Blemus discus*, *Ophonus nitidulus*, *Paranchus albipes*. Отмечены как наиболее высокие, так и низкие (2002 г.) показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 3,192 \pm 0,0432$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,065$ (в 2001 году $H' = 2,881 \pm 0,0424$, $C = 0,123$, в 2002 году $H' = 2,299 \pm 0,0531$, $C = 0,143$, в 2003 году $H' = 2,704 \pm 0,0512$, $C = 0,093$).

В стационаре № 3, представленном заболоченным песчано-глинистым берегом р. Витьба, зарастающим травянистой растительностью, на окраине ботанического сада, обнаружено 58 видов (24 вида в 2003 г., 41 вид в 2002 г. и 28 видов жуужелиц в 2001 г.). Выявлено 3 общих доминанта за 3 года: *Poecilus versicolor*, *Pterostichus niger*, *Pt. melanarius*. *Carabus coriaceus*, *Patrobus atrorufus*, *Eraphius secalis* перешли в группу субдоминантов.

Здесь отмечен комплекс редких и охраняемых видов: *Carabus coriaceus*, *C. cancellatus*, *Nebria livida*, *N. rufescens*, *Blemus discus*, *Amara ovata*, *Badister meridianus*, *Harpalus progrediens*, *Panagaeus cruxmajor*. В данном биоценозе отмечены одни из наиболее высоких показателей меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 3,141 \pm 0,0413$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,076$ (в 2001 году $H' = 2,848 \pm 0,0413$, $C = 0,078$, в 2002 году $H' = 2,894 \pm 0,0432$, $C = 0,103$, в 2003 году $H' = 2,384 \pm 0,0421$, $C = 0,147$).

По береговым стационарам № 4–6 р. Западная Двина в 2003 году выявлено 56 видов жуужелиц, 7 видов являются общими для 3 стационаров. Отмечено 9 доминантных видов, из которых 4 являются общими: *Poecilus versicolor*, *Pterostichus niger*, *P. melanarius*, *Harpalus rufipes*.

В стационаре № 4, представленном глинистым левым берегом, заросшим осоками, недалеко от впадения в реку Западная Двина реки Витьба, отмечено в 2003 году 39 видов. Выявлено 6 доминантов: *Loricera pilicornis*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus niger*, *Pt. melanarius*, *Agonum impressum*, *Harpalus rufipes* и 3 субдоминанта: *Clivina fossor*, *Platynus assimilis*, *Chlaenius vestitus*. Из редких видов обнаружены: *Nebria rufescens*, *Blemus discus*, *Agonum impressum*, *Paranchus albipes*, *Amara lunicollis*, *Harpalus progrediens*. Отмечены высокие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 3,085 \pm 0,0413$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,065$.

В стационаре № 5, представленном песчаным левым берегом, заросшим травянистыми растениями с доминированием злаково-бобового разнотравья, отмечен 31 вид. Выявлено 4 доминанта: *Poecilus versicolor*, *Pterostichus niger*, *Pt. melanarius*, *Harpalus rufipes* и 1 субдоминант: *Carabus cancellatus*. Из редких видов обнаружены: *Agonum impressum*, *Harpalus progrediens*, *Panagaeus crux-major*. Отмечены довольно низкие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,242 \pm 0,0721$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,193$.

Таблица 5.6

Обилие (%) жуужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) на береговых биоценозах водотоков в черте г. Витебска и его окрестностей, 2001–2004 гг.

№	Вид*	Биоценоз											
		Берега р. Витьба 2001–2003 гг.			Берега р. Зап. Двина						Берега р. Лучеса 2004 г.		
					2003 г.			2004 г.					
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12
1	<i>Carabus coriaceus</i>	0	4,63	2,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Carabus cancellatus	11,13	6,04	1,05	0	3,69	2,67	56,95	15,37	3,40	4,69	13,51	3,98
3	<i>Carabus nemoralis</i>	0,79	4,24	0,84	0	0	0	1,99	5,03	0,28	0	0	0
4	<i>Carabus granulatus</i>	0,13	0,20	0	0	0,37	0	0	0,27	1,42	8,59	12,84	24,78
5	<i>Cychris caraboides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,69	4,73	0,44
6	<i>Nebria rufescens</i>	0,24	0	0,21	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0
7	<i>Nebria brevicollis</i>	0	0,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	<i>Nebria livida</i>	0	0	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	<i>Leistus ferrugineus</i>	2,40	0,40	0,63	0,48	0,74	0	0	0	0	0	0	0
10	<i>Notiophilus aquaticus</i>	0	0	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	<i>Notiophilus palustris</i>	0,62	0	0,21	0	1,11	0	0,66	0,27	0	0	0,68	0
12	<i>Elaphrus cupreus</i>	0	0,40	0,21	0	0	0	0	0	0	0,78	0	1,33
13	<i>Elaphrus riparius</i>	0	1,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,88
14	Loricera pilicornis	4,54	1,21	1,68	14,90	0	1,0	0	0,14	9,35	3,13	0,68	9,73
15	<i>Dyschiriodes aeneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,28	0	1,35	0
16	<i>Dyschiriodes politus</i>	0	0,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	<i>Dyschiriodes globosus</i>	0,07	0,60	0,63	0,96	0	0,67	0	0	0	0	0	1,77
18	<i>Dyschiriodes tristis</i>	0,02	0,40	0	0	0	0	0	0	0,28	1,56	0	0,44
19	<i>Dyschirius arenosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	0,78	0,68	0
20	<i>Clivina fossor</i>	0,15	1,41	0,84	4,81	0	3,67	0	0,41	2,27	0,78	0	0,88
21	<i>Clivina collaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44
22	Broscus cephalotes	0,02	0	0,21	0	0,74	0	4,64	0,14	5,10	6,25	0	0

Продолжение табл. 5.6

№	Вид	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12
23	<i>Blemus discus</i>	0,11	0,20	0,42	0,48	0	0	0	0	0,28	0	0	0
24	<i>Trechoblemus micros</i>	0	0,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	<i>Eraphius secalis</i>	0,11	0,80	3,14	0	1,11	0	0	0	0	0	0	0
26	<i>Trechus quadristriatus</i>	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	<i>Asaphidion flavipes</i>	0,07	0	0,42	0	0	0	0	0,27	0	0,78	0	0
28	<i>Asaphidion pallipes</i>	0,02	0	0	0	0	0	0	0,14	0,28	0	0	0
29	<i>Bembidion properans</i>	0,35	0,20	0,42	2,88	0,74	21,70	0	0	0,57	0	0	0,44
30	<i>Bembidion schueppeli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,34	0	0
31	<i>Bembidion biguttatum</i>	0	0,40	1,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	<i>Bembidion semipunctatum</i>	0	0,20	0	0	0	0,33	0	0	0,28	0	0	0,88
33	<i>Bembidion varium</i>	0	0	0	0	0	0,33	0	0	0	0	0	0
34	<i>Bembidion dentellum</i>	0,02	0	2,10	1,92	0	0,33	0	0	0	0	0	0
35	<i>Bembidion mannerheimii</i>	0,02	0	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0,02	0,40	0	6,25	0,74	3,0	0	0	0,28	0,78	0,68	0
37	<i>Bembidion articulatum</i>	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	<i>Bembidion doris</i>	0	0,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	<i>Bembidion obliquum</i>	0	2,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	<i>Bembidion bruxellense</i>	0,02	2,21	0	0	0	0	0	0	0,85	0	0	0
41	<i>Bembidion andreae polonicum</i>	0	0	0	0,48	0	0	0	0,27	0	0	0	0
42	<i>Bembidion guttula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,88
43	<i>Bembidion tetracolum</i>	0,87	1,21	0,84	0,96	0	0	0	0,54	11,90	6,25	3,38	0
44	<i>Patrobis atrorufus</i>	1,53	4,63	3,98	0	2,58	0,33	0	1,36	0	0	0	0
45	<i>Stomis pumicatus</i>	0,09	0,20	0,42	0	0	0	0	0,14	0	0	0	0
46	<i>Platynus assimilis</i>	4,76	3,42	1,47	3,37	1,85	0	0	3,67	1,13	5,47	8,78	2,65
47	<i>Agonum afrum</i>	0,22	1,21	3,14	2,88	0	0	0	0,41	5,38	0,78	0,68	3,10
48	<i>Agonum versutum</i>	0	0	0,63	0,48	0,37	0	0	0	0	0	0	0
49	<i>Agonum impressum</i>	0	0	0	10,60	0,37	7,33	0	0,14	3,97	0	0	0,44

Продолжение табл. 5.6

№	Вид	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12
50	<i>Agonum viduum</i>	0,07	0,80	0,42	0,96	0	0	0	0,14	1,13	0	2,03	17,26
51	<i>Agonum fuliginosum</i>	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,68	1,33
52	<i>Agonum muelleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,28	0	0	0
53	<i>Agonum micans</i>	0,04	0,40	0	0,48	0	0	0	0	1,13	1,56	0	6,19
54	<i>Anchomenus dorsalis</i>	0,57	0,80	0	1,44	0	0,33	0,66	0,27	0,57	0	0	0
55	<i>Paranchus albipes</i>	0	13,51	0	0,96	0	0	0	0	0	0	0	0
56	<i>Oxytelaphus obscurus</i>	0,02	0	0	0,96	0	0	0	0,27	0	0	0	0,44
57	<i>Sunychus vivalis</i>	1,33	0,60	0,84	0,48	1,11	0	0	0,41	0,28	0	0	0
58	<i>Calathus fuscipes</i>	2,95	0	0	0	0	0	0	0,14	0	0	0	0
59	<i>Calathus melanocephalus</i>	0,09	0	0,84	0,48	0	0,67	0	0,68	0,57	0	0	0
60	<i>Calathus erratus</i>	0,02	0	0	0	0	0	0	0,14	1,42	0,78	1,35	0,44
61	<i>Poecilus cupreus</i>	0,22	0	0,63	0,48	1,11	10,30	0	0,95	0	0,78	0	0,44
62	<i>Poecilus versicolor</i>	21,78	0,40	13,40	6,25	8,86	5,33	1,99	23,67	6,52	0,78	0,68	5,31
63	<i>Pterostichus niger</i>	3,38	11,90	17,20	6,25	13,65	9,0	4,64	8,98	9,63	3,13	12,16	1,77
64	<i>Pterostichus strenuus</i>	0,18	0,80	3,77	0	0	0	0	0,27	0,28	0	0	0
65	<i>Pterostichus diligens</i>	0	0	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	<i>Pterostichus anthracinus</i>	1,79	2,62	4,61	2,88	0	4,33	0	5,44	9,35	2,34	6,08	6,19
67	<i>Pterostichus minor</i>	0,02	0	0,42	0	0	0	0	0	0,28	0	0	0
68	<i>Pterostichus gracilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,85	0	0	0
69	<i>Pterostichus nigrita</i>	0,07	0,20	2,10	1,92	0,37	0	0	0,27	1,98	0,78	8,11	0,44
70	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	0,15	0,20	0	0	0	0	0	0	0	0,78	0	0,44
71	<i>Pterostichus melanarius</i>	3,56	3,62	12,40	7,69	37,27	18,0	4,64	23,27	2,55	0	7,43	3,10
72	<i>Amara aenea</i>	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	<i>Amara convexior</i>	0,15	0	0	0	0	0	1,32	0,27	0	0	0	0
74	<i>Amara fulva</i>	0,04	0	0,21	0,48	0	1,0	1,99	0	7,93	0	0	0
75	<i>Amara lunicollis</i>	0	0	0	0,48	0	0	0	0	0	0	0	0
76	<i>Amara similata</i>	0,13	0	0,21	0	0,74	0	0	0	0	0	0	0

Продолжение табл. 5.6

№	Вид	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12
77	<i>Amara ovata</i>	0	0	0,21	0	0	0	0,66	0	0	0	0	0
78	<i>Amara communis</i>	1,44	0,60	0,42	0	0,37	0	1,32	0,41	0,28	0,78	0	0
79	<i>Amara nitida</i>	1,44	0,80	0,42	0	1,11	0	0	0	0	0	0	0
80	<i>Amara bifrons</i>	0,09	0	0	0,48	0,37	0	0	0	0,28	0	0	0
81	<i>Amara familiaris</i>	0	0	0	0	0	0	1,99	0	0	0	0	0
82	<i>Amara equestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,56	0	0
83	<i>Amara spreta</i>	0	0	0	0	0	0	0,66	0	0	0	0	0
84	<i>Amara majuscula</i>	0	0	0	0	0	0	0,66	0	0,28	0	0	0
85	<i>Amara tibialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,68	0
86	<i>Amara consularis</i>	0,02	0	0	0	0	0	0,66	0,14	0	0	0	0
87	<i>Curtonotus aulicus</i>	0,81	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0
88	<i>Chlaenius nitidulus</i>	0,87	1,81	1,26	0,48	0,74	1,0	0	0,41	1,42	8,59	6,08	0,44
89	<i>Chlaenius vestitus</i>	0,04	0,60	0	3,37	0	0,33	0	0,27	0,28	0	0	0
90	<i>Chlaenius kindermanni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,91	4,05	0,44
91	<i>Chlaenius nigricornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,88
92	<i>Badister bullatus</i>	0,04	0	0,42	0	0,37	0	0,66	0,27	0	0	0	0
93	<i>Badister meridionalis</i>	0	0	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	<i>Badister lacertosus</i>	0	0	0	0	0	0	0,66	0	0	0	0	0
95	<i>Badister sodalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,14	0	0	0	0
96	<i>Panagaeus crux-major</i>	0,13	0	0,21	0	0,37	0	0	0,14	0	0	0	0
97	<i>Acupalpus meridianus</i>	0	0	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	<i>Anisodactylus binotatus</i>	0,87	1,61	1,68	1,44	0,37	0	0,66	1,36	0	0	0	0
99	<i>Ophonus rufibarbis</i>	0,52	12,10	1,89	0,48	0	0,33	0	0	0	0	0	0
100	<i>Ophonus nitidulus</i>	0	1,41	0,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	<i>Harpalus rufipes</i>	27,61	1,61	3,98	6,73	15,50	6,33	9,27	1,09	2,83	0	0	0
102	<i>Harpalus affinis</i>	0,20	0	0	0	0,37	0,67	0,66	0	0,28	0	0	0
103	<i>Harpalus progrediens</i>	0,22	0	0,21	0,48	0,37	0	0	0,54	0	0	0	0

Окончание табл. 5.6

№	Вид	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12
104	<i>Harpalus latus</i>	0	0	0	0,48	0	0	0	0	0	0	0	0
105	<i>Harpalus laevipes</i>	0	0,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	<i>Harpalus tardus</i>	0,18	0,20	0	0	0,37	0	2,65	0	0,28	0	0	0
107	<i>Harpalus anxius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	0	0	0,88
108	<i>Harpalus rubripes</i>	0	0	0	0	1,85	0	0	0,14	0	0	0,68	0
109	<i>Harpalus xanthopus winkleri</i>	0,76	0	0,21	0	0,37	0	0	0,41	0	0	0,68	0
110	<i>Oodes helopioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,14	0	0	0	0
111	<i>Stenolophus mixtus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,78	0	0,44
112	<i>Philorhizus sigma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,44
113	<i>Syntomus truncatellus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,68	0
114	<i>Lebia chlorocephala</i>	0,04	0	0,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Количество видов в данном биоценозе		69	52	58	39	31	25	22	46	45	29	25	34
Кол-во видов по берегам рек		87			56			68			48		
					81								
Кол-во экземпляров		4582	497	477	208	271	300	151	735	353	128	148	226
Кол-во ловушко-суток		3639	2644	2993	860	780	752	1010	988	857	1087	1061	1178
К-во специфичных видов жуужелиц		3	9	8	2	0	1	3	2	2	4	4	6
К-во доминантных видов		3	4	3	6	4	5	2	6	8	6	8	6
К-во субдоминантных видов		6	8	6	3	1	2	4	1	4	6	4	4
Уловистость на 10 лов/суток		12,59	1,879	1,594	2,419	3,474	3,989	1,495	7,44	4,12	1,178	1,395	1,919
К-во групп жизненных форм жуужелиц		11	8	12	7	8	7	6	9	9	9	9	10
К-во групп типов ареалов жуужелиц		8	9	10	7	6	7	6	7	6	6	6	6
Индекс видового разнообразия Шеннона–Уивера (H')		2,539	3,192	3,141	3,085	2,242	2,491	1,823	2,389	3,095	2,691	2,731	2,660
Ошибка индекса Шеннона–Уивера (m _h)		0,0521	0,0432	0,0413	0,0413	0,0721	0,0632	0,0813	0,0631	0,0513	0,0522	0,0513	0,0512
Индекс доминирования Симпсона (C)		0,146	0,065	0,076	0,065	0,193	0,116	0,343	0,149	0,064	0,118	0,083	0,117

*Примечание. Жирным шрифтом выделены доминантные виды.

В стационаре № 6, представленном заболоченным левым берегом, зарастающим травянистой растительностью, выявлено 25 видов. Отмечено 5 доминантов: *Bembidion properans*, *Poecilus versicolor*, *P. cupreus*, *Agonum impressum*, *Harpalus rufipes* и 2 субдоминанта: *Clivina foosor*, *Pterostichus anthracinus*. Из редких видов обнаружен только *Agonum impressum*. Отмечены низкие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,491 \pm 0,0632$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,116$.

В береговых стационарах № 7–9 на р. Западная Двина в 2004 г. выявлено 68 видов жуужелиц, относящихся к 27 родам, 9 видов являются общими для трех стационаров. Отмечено 11 доминантных видов, из которых ни один не является общим (см. табл. 5.6).

В стационаре № 7, представленном песчано-глинистым правым берегом р. Западная Двина, заросшим кустарниково-древесной растительностью, обнаружено 22 вида. Отмечено 2 доминанта: *Carabus cancellatus* и *Harpalus rufipes* и 4 субдоминанта: *Broscus cephalotes*, *Pterostichus niger*, *Pt. melanarius*, *Harpalus tardus*. Из редких жуужелиц обнаружен один вид (*Amara ovata*). Отмечены очень низкие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 1,823 \pm 0,0813$, при высоких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,342$, что говорит о крайне неблагоприятных условиях и о высоком антропогенном прессе для сообществ почвенного герпетобия в данном месте.

Стационар № 8 представлен глинистым правым берегом р. Западная Двина, заросшим древесной растительностью с доминированием тополей, где выявлено 46 видов. Отмечено 6 доминантов: *Carabus cancellatus*, *C. nemoralis*, *Poecilus versicolor*, *Pt. niger*, *Pt. melanarius*, *Pt. anthracinus* и только 1 субдоминант – *Platynus assimilis*. Из редких видов обнаружены: *Agonum impressum*, *Harpalus progrediens*, *H. xanthopus winkleri*, *Panagaeus cruxmajor*. Отмечены низкие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,389 \pm 0,0632$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,149$. Наличие неубранных куч строительного мусора (бетонные блоки, камни, кирпичи), вероятно, расширяет ниши обитания многих видов, возможно, с этим можно связать более высокое число обнаруженных здесь видов жуужелиц.

В стационаре № 9 (песчаный правый берег р. Зап. Двина) найдено 45 видов. Отмечено 8 доминантов: *Loricera pilicornis*, *Broscus cephalotes*, *Bembidion tetracolum*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus anthracinus*, *Pt. niger*, *Agonum afrum*, *Amara fulva* и 4 субдоминанта – *Carabus cancellatus*, *Clivina fossor*, *Pt. melanarius*, *Agonum impressum*. Из редких видов обнаружены: *Blemus discus*, *Pterostichus gracilis*, *A. impressum*, *Harpalus anxius*. Отмечены высокие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 3,095 \pm 0,0513$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,064$, что говорит о временном благополучии состояния почвенного герпетобия на этом заросшем кустарниковой растительностью с доминированием ив песчаном пляже.

По береговым стационарам № 10–12 на р. Лучеса в 2004 году выявлено 48 видов жуужелиц, 11 видов являются общими для 3 стационаров. Отмечено 12 доминантных видов, из которых ни один не является общим (см. табл. 5.6).

В стационаре № 10, расположенном у подножия глинистого обрыва по правому берегу р. Лучеса, найдено 29 видов. Отмечено 6 доминантов: *Carabus granulatus*, *Broscus cephalotes*, *Bembidion tetracolum*, *Platynus assimilis*, *Chlaenius nitidulus*, *Chl. kindermanni*, причем процент доминирования последнего вида достигает 28,91%. Субдоминанты представлены 6 видами: *Carabus cancellatus*, *Cychrus caraboides*, *Loricera pilicornis*, *Bembidion schueppeli*, *Pterostichus anthracinus*, *Pt. niger*. Из редких видов обнаружены: *Clivina collaris*, *Bembidion schueppeli*, *Amara equestris*, *Chlaenius kindermanni*. Отмечены невысокие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,691 \pm 0,0522$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,118$.

Стационар № 11 представлен глинистым правым берегом р. Лучеса с выходами родников, заросшим кустарниковой растительностью с доминированием ив и ольх, где было обнаружено 25 видов жуужелиц. Выявлено 8 доминантов: *Carabus granulatus*, *C. cancellatus*, *Pterostichus anthracinus*, *Pt. melanarius*, *Pt. niger*, *Pt. nigrita*, *Platynus assimilis*, *Chlaenius nitidulus* и 4 субдоминанта: *Cychrus caraboides*, *Bembidion tetracolum*, *Agonum viduum*, *Chlaenius kindermanni*. Из редких видов обнаружены *Harpalus xanthopus winkleri*, *Chlaenius kindermanni*, *Syntomus truncatellus*. Отмечены невысокие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,731 \pm 0,0513$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,083$.

Стационар № 12 представлен песчано-каменистым полуостровом по берегу р. Лучеса, заросшим осоками с доминированием различных видов ив, где обнаружено 34 вида жуужелиц. Выявлено 6 доминантов: *Carabus granulatus*, *Loricera pilicornis*, *Agonum viduum*, *Ag. micans*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus anthracinus* и 4 субдоминанта: *Carabus cancellatus*, *Platynus assimilis*, *Agonum afrum*, *Pterostichus melanarius*. Из редких видов обнаружены: *Clivina collaris*, *Agonum impressum*, *Ag. micans*, *Harpalus anxius*, *Chlaenius kindermanni*, *Philorhizus sigma*. Отмечены невысокие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,660 \pm 0,0512$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,117$.

Проведенные ранее исследования доказали, что на жуужелиц, населяющих береговые биоценозы, большое влияние оказывает микрорельеф берегов водотоков. Одной из задач данного исследования является выяснение степени влияния загрязнения водотоков на береговые карабидокомплексы. Так как очевидно, что между береговой зоной и рекой происходит постоянный водообмен и как следствие попадание на сушу экологически опасных веществ, содержащихся в составе поверхностных вод реки. Исходя из этого, можно предположить, что кроме микрорельефа берега на сообщества жуужелиц воздействует и загрязнение воды в реках. Рассматривая данные Витебской областной лаборатории аналитического контроля по результатам испытаний поверхностных вод основных рек г. Витебска, наиболее высокие показатели загрязнения оказались в р. Витьба, менее грязными являются р. Лучеса и р. Западная Двина (см. приложение). Следовательно, наименее богатый видовой состав и наименьшая численность ожидается на береговых биоценозах р. Витьба при условии, что загрязнение воды в реке оказывает влияние на карабидокомплексы, сформировавшиеся здесь. Но полученные

нами данные опровергают предложенную гипотезу. На протяжении трех лет исследований мы наблюдаем постоянно высокую численность и разнообразную видовую структуру.

На дендрограмме сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа индексов Чекановского–Сьеренсена для береговых биоценозов основных водотоков г. Витебска видно, что данные биоценозы разделились на три группы кластеров (рис. 5.33). К первой группе относятся биоценозы № 2, № 3, № 4 и № 5, которые расположены по правому берегу р. Витьба и по левому берегу р. Западная Двина. Очевидно, что по долинам данных рек происходят постоянные миграционные процессы у жужелиц.

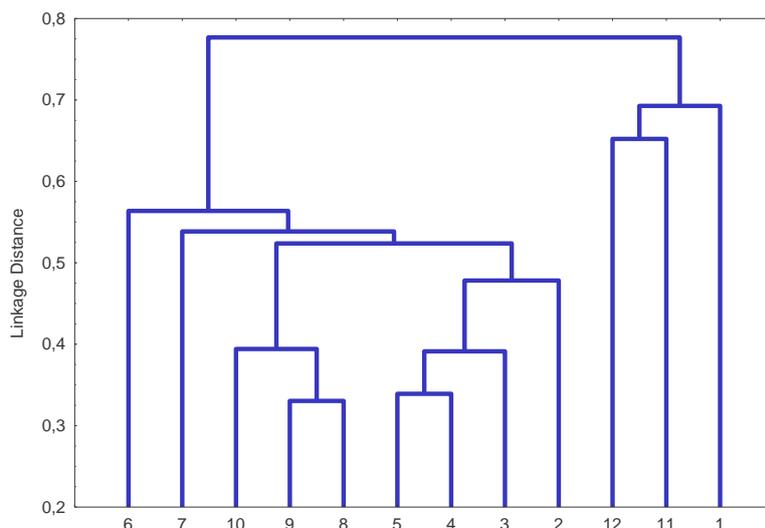


Рис. 5.33. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа индексов Чекановского–Сьеренсена для береговых биоценозов водотоков г. Витебска, 2001–2004 гг.

Ко второй группе относятся биоценозы № 8, № 9, № 10, а также № 6 и № 7. Анализируя дендрограмму, можно сказать, что сообщества жужелиц биоценозов № 8 и № 9 являются наиболее схожими. Возможно, из-за высокого уровня антропогенного воздействия (в биоценозе № 8 обнаружено большое количество строительного мусора, а биоценоз № 9 представлен зарастающим пляжем) здесь сформировались похожие карабидокомплексы, так как речь не может идти о миграционных процессах между данными биоценозами. Их ограничивает бетонная набережная длиной свыше 200 метров.

К третьей группе относятся биоценозы № 1, № 11 и № 12. По той причине, что вода в районе биоценозов № 11 и № 12, безусловно, является наиболее чистой (данные стационары находятся за городом, в то время как остальные – в черте города) обнаруживается интересное сходство карабидокомплексов самого загрязненного биоценоза № 1 и наиболее чистых биоценозов № 11 и № 12. Этот факт подтверждает то, что загрязнение водотоков не оказывает первоочередного влияния на сообщества жужелиц, населяющих береговые биоценозы.

5.5.2. Спектры типов ареалов, жизненных форм, биотопической приуроченности и гигропреферендумов

Спектры типов ареалов жуужелиц. При анализе ареалов выявлено 9 типов. Доминируют в стационаре № 1 западно-центрально-палеарктические виды – 54,4% (38,5% – в 2001, 59,8% – в 2002, 54,5% – в 2003), транспалеарктические виды – 16,7% (17,3% – 15,7% – 18,6%) и евросибирские виды – 12,5% (23,8% – 9,2% – 11,4%).

В стационаре № 2 – транспалеарктические виды – 27,8% (26,6% – 27,9% – 29,4%), европейские виды 21,1% (29,9% – 15,7% – 13,2%) и западно-палеарктические виды – 21,3% (17,8% – 26,5% – 21,3%).

В стационаре № 3 на первое место выходят транспалеарктические виды – 44,0% (32,4% – 60,9% – 30,0%), им уступают западно-центрально-палеарктические виды 19,5% (30,9% – 5,9% – 28,5%) и западно-палеарктические виды – 16,8% (25,4% – 15,6% – 9,2%). Доля участия видов с другими типами ареалов незначительна.

В стационаре № 4 на первое место выходят транспалеарктические виды – 37,0% им уступают западно-центрально-палеарктические виды 16,3%, голарктические – 16,4% и циркумполярные – 16,8%.

В стационаре № 5 доминируют голарктические виды – 38,0%, им уступают западно-центрально-палеарктические – 28,4% и транспалеарктические виды – 23,6%.

В стационаре № 6 отмечено доминирование голарктических видов – 43,3%, транспалеарктических – 26,7% и западно-центрально-палеарктических видов – 23,0%.

В стационаре № 7 – евросибирские – 63,6%, западно-центрально-палеарктические – 15,9% и транспалеарктические виды – 11,9%.

В стационаре № 8 на первое место выходят западно-центрально-палеарктические виды – 28,3%, им уступают голарктические виды – 24,2%, транспалеарктические – 21,9% и евросибирские виды – 17,1%.

В стационаре № 9 доминируют транспалеарктические – 33,9%, евросибирские – 31,7%, западно-палеарктические – 14,5% и западно-центрально-палеарктические виды – 12,2%.

В стационаре № 10 – европейские виды – 42,9%, транспалеарктические – 24,2% и евросибирские виды – 21,9% .

В стационаре № 11 на первое место выходят транспалеарктические – 56,1% им уступают евросибирские виды – 17,6% и европейские виды – 15,6%.

В стационаре № 12 отмечено доминирование транспалеарктических – 58,9%, евросибирских – 20,8%, западно-центрально-палеарктических – 9,7% и голарктических видов – 5,8%.

При рассмотрении дендрограммы сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа типов ареалов (количественный анализ) для береговых биоценозов водотоков г. Витебска видно наибольшее сходство сообществ жуужелиц, населяющих берега р. Лучеса, правого берега р. Западная Двина и прибрежного склона на левом берегу, которые формируют обособленный блок, что можно объяснить продолжающимся процессом формирования местных сообществ жуужелиц и постоянными миграционными процессами, происходящими по долине реки. Второй блок составляют

сообщества жужелиц, населяющие берега р. Витьба и левый берег р. Западная Двина. Вероятно, такое распределение биоценозов показывает историю и пути формирования данных сообществ (рис. 5.34).

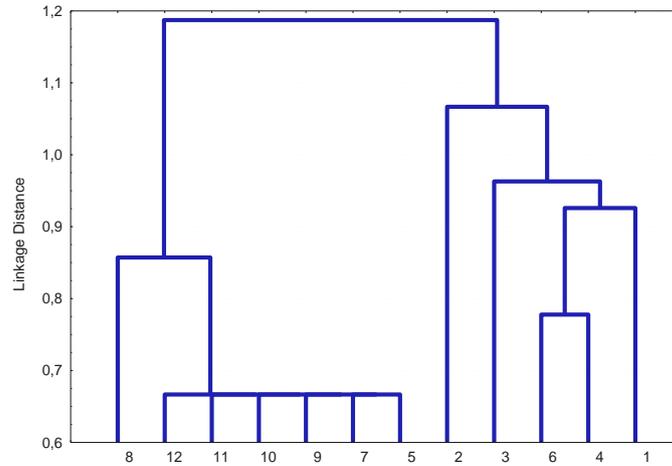


Рис. 5.34. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа типов ареалов для береговых биоценозов водотоков г. Витебска, 2001–2004 гг.

Спектры жизненных форм жужелиц. Всего отмечено 12 групп жизненных форм жужелиц. Доминируют в стационаре № 1 стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные – 40,5%, стратохортобионты – 22,9%, эпигеобионты ходящие – 12,9%, стратобионты скважники подстилочные – 11,1%, стратобионты скважники поверхностно-подстилочные – 6,7%, геохортобионты гарпалоидные – 5,3%. Появление в доминантах группы эпигеобионтов ходящих (за счет видов рода *Carabus*) объясняется только случайным попаданием их благодаря своеобразию микрорельефа в стационаре № 1.

В стационаре № 2 доминируют эпигеобионты ходящие и стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные по 26,5%, стратохортобионты – 21,3%, стратобионты скважники поверхностно-подстилочные – 10,3%, геохортобионты гарпалоидные – 8,8% и стратобионты скважники подстилочные – 6,6%.

В стационаре № 3 с сильным отрывом доминируют стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные – 65,4%, им уступают стратохортобионты – 13,1%, стратобионты скважники подстилочные – 6,2%, стратобионты скважники поверхностно-подстилочные – 5,4%.

В стационаре № 4 с сильным отрывом доминируют стратобионты скважники поверхностно-подстилочные – 49,1%, им уступают стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные – 25,5%, стратохортобионты – 7,2%, стратобионты скважники подстилочные – 6,7%, геобионты роющие – 5,8%.

В стационаре № 5 с сильным отрывом доминируют 2 группы: стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные – 61,3%, им уступают стратохортобионты – 15,9%, стратобионты скважники поверхностно-подстилочные – 7,0%, геохортобионты гарпалоидные – 5,9%.

В стационаре № 6 с сильным отрывом доминируют стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные – 47,0%, им уступают стратобионты

скважники поверхностно-подстилочные – 36,7%, стратохортобионты – 7,3%. Доля других групп незначительна.

В стационаре № 7 доминируют эпигеобионты ходящие – 58,9%, им значительно уступают геохортобионты гарпалоидные – 12,6%, стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные – 11,3%, стратохортобионты – 9,9%.

В стационаре № 8 с сильным отрывом доминируют стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные – 62,6%, им уступают эпигеобионты ходящие – 20,7%, стратобионты скажники подстилочные – 7,2%.

В стационаре № 9 доминируют стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные – 30,9%, им уступают стратобионты скажники поверхностно-подстилочные – 27,8%, геобионты бегающе-роющие – 14,5%, геобионты гарпалоидные – 9,6%, стратобионты скажники подстилочные – 5,4%.

В стационаре № 10 доминируют стратобионты скажники поверхностно-подстилочные – 48,4%, им уступают эпигеобионты ходящие – 17,9%, геобионты бегающе-роющие – 9,4%, стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные – 8,6%, стратобионты скажники подстилочные – 7,8%.

В стационаре № 11 доминируют стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные – 34,5%, им уступают эпигеобионты ходящие – 31,1%, стратобионты скажники поверхностно-подстилочные – 18,2%.

В стационаре № 12 доминируют эпигеобионты ходящие – 29,2%, им уступают стратобионты скажники поверхностно-подстилочные – 24,8%, стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные – 17,7%, стратобионты скажники подстилочные – 11,1%, геобионты бегающе-роющие – 9,7%.

При анализе жизненных форм выявляются следующие закономерности: в наиболее загрязненных биоценозах по берегам р. Витьба наблюдается характерное присутствие стратохортобионтов, представленного эврибионтным видом *Harpalus rufipes*, численность которого падает до нуля в ряду р. Витьба–р. Западная Двина–р. Лучеса. Количество стратобионтов скажников подстилочных возрастает в незагрязненных местообитаниях. Группа эпигеобионты ходящие избегает мест с заболоченной почвой и постоянным подтоплением. Для остальных групп жизненных форм жуужелиц закономерностей не выявлено.

При анализе береговых сообществ по соотношению жизненных форм жуужелиц были выделены 4 группы. Первую группу сформировали сообщества жуужелиц стационаров № 1 и № 12, где берега покрыты густой травянистой растительностью (злаки и осоки) на супесчаных почвах с большим количеством камней, хотя они расположены на берегах различных рек (рис. 5.35).

Вторую группу – сообщества жуужелиц стационаров № 2, № 4, № 5 и № 11 на обрывистых берегах с выходами родников на реках Западная Двина, Витьба и Лучеса.

Третью группу – стационары № 3, № 6, расположенные на заливных лугах рек Витьба и Западная Двина. Интересным было попадание в эту группу карабидокомплекса стационара № 7, представленного песчано-глинистым правым берегом р. Западная Двина, заросшим кустарниково-древесной растительностью с доминированием ив и тополей. Вероятно, микроклиматические условия в нем более близки к изученным берегам, что

позволяет там существовать похожим комплексам жизненных форм, но при разных историях их формирования и видовом составе.

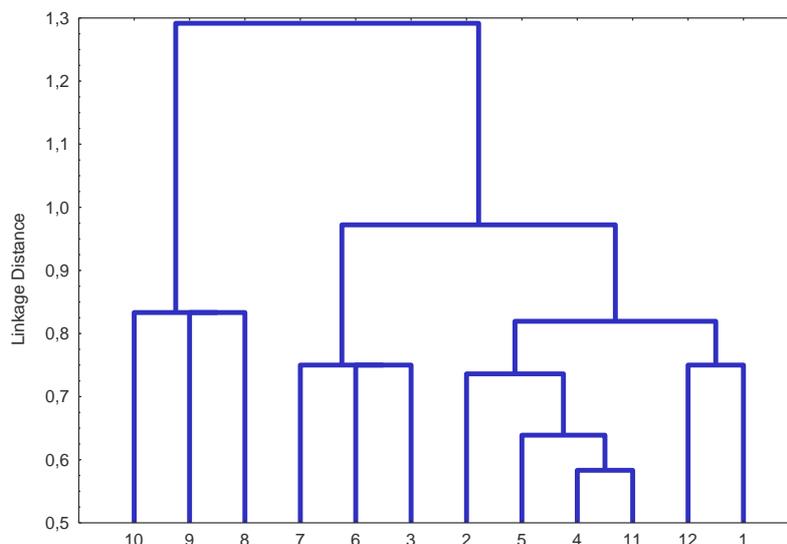


Рис. 5.35. Дендрограмма сходства карабидокомплексов по результатам кластерного анализа жизненных форм для береговых биоценозов водотоков г. Витебска, 2001–2004 гг.

Четвертую группу – сообщества жужелиц стационаров № 8–№ 10 на обрывистых берегах с большим количеством глинистых осыпей и груд строительного и бытового мусора на реках Западная Двина и Лучеса.

Спектры биотопической приуроченности и гигропреферендумов жужелиц. По биотопической приуроченности в стационаре № 1 доминируют эврибионтные (35,6%), луго-полевые (33,6%), лесные (11,1%) и луго-лесные (9,9%) мезофильные (72,9%) и гигрофильные виды (15,1%), что и характеризует карабидокомплекс данного места как временно и хаотично сформировавшийся и не характерный для берегов водоемов.

В стационаре № 2 доминируют лесо-луговые (30,1%), лесные (20,6%), эвритопные (17,7%) и луговые (15,4%) мезофильные (56,6%) и мезогигрофильные (26,5%) виды.

В стационаре № 3 доминируют луго-лесные (47,7%), эвритопные (11,5%) и лесные (8,5%) мезофильные (60,8%), мезогигрофильные (25,4%) и гигрофильные виды (8,5%).

Стационар № 4 характеризуется доминированием эвритопных (22,6%), лесных (20,2%), луго-лесных (14,4%), прибрежных (18,8%), луго-полевых (10,6%), и болотно-прибрежных (5,8%), гигрофильных (46,6%), мезофильных (38,5%) и мезогигрофильных видов (13,5%).

В стационаре № 5 отмечено доминирование луго-лесных (52,8%), эвритопных (22,5%), луго-полевых (13,7%) и лесных (5,5%) мезофильных (72,7%), мезогигрофильных (14,8%) и гигрофильных видов (6,3%).

В стационаре № 6 наиболее обильно представлены луго-лесные (27,7%), эвритопные (26,7%) и полевые (21,7%) мезофильные (72,1%) и гигрофильные виды (6,3%).

Стационар № 7 характеризуется доминированием эвритопных (66,9%), луго-лесных (11,3%), луго-полевых (10,6%) и лесных (7,9%) мезофильных (82,8%), мезоксерофильных (6,6%) и гигрофильных (5,9%) видов.

В стационаре № 8 доминируют луго-лесные (33,3%), луго-полевые (27,1%), эвритопные (20,1%), лесные (9,5%) и болотно-прибрежные (5,9%) мезофильные (72,1%) и мезогигрофильные виды (12,7%).

В стационаре № 9 наиболее обильно представлены луго-полевые (29,5%), болотно-прибрежные (15,6%), луговые (15,3%), луго-лесных (13,8%), эвритопные (12,2%) и прибрежные (8,2%) мезогигрофильные (27,8%), мезофильные (27,5%) и ксерофильные виды (15,9%).

В стационаре № 10 доминируют прибрежные (42,2%), эвритопные (16,4%), лесные и луговые (10,9%), луго-полевые (7,8%) гигрофильные (54,7%), мезогигрофильные (20,3%), мезофильные (13,3%) и ксерофильные виды (10,2%).

Стационар № 11 характеризуется доминированием эвритопных (35,1%), луго-лесных (22,9%), лесных и прибрежных (14,2%) и болотно-прибрежных (6,8%) мезогигрофильных (37,2%), гигрофильных (30,4%) и мезофильных видов (28,4%).

В стационаре № 12 доминируют эвритопные (32,7%), прибрежные (21,7%), луговые (10,6%), болотные и болотно-прибрежные (9,3%), луго-полевые (5,8%), лесо-болотные (5,3%) гигрофильные (44,7%), мезогигрофильные (29,2%), мезофильные (15,1%) и ксерофильные виды (10,2%).

При анализе спектров можно выделить 3 блока, которые совпадают с территориальным единством рек Витьба, Западная Двина и Лучеса. При этом наблюдается закономерность, что карабидокомплексы в биоценозах малых рек характеризуются оригинальным и более или менее стабильным соотношением гигропреферендумов в отличие от крупных рек. Это можно объяснить более высокой затененностью и постоянством береговых линий малых рек в отличие от берегов крупных рек, характеризующихся высокой их открытостью и постоянной эрозией под действием волн и осадков.

5.5.3. Динамика активности жужелиц

Анализируя графики динамики активности жужелиц в биоценозах, расположенных по берегу р. Витьба, мы имеем возможность сравнить, как изменилась численность жужелиц на протяжении трех лет (2001–2003 гг.) (рис. 5.36–5.38).

В биоценозе № 1 наибольший пик численности жужелиц отмечен в 2002 г. В этот год во влажных местообитаниях произошел всплеск численности мезофильных и мезоксерофильных видов при снижении их численности в более влажных 2001 и 2003 годах.

В биоценозе № 2 в отличие от биоценоза № 1, наибольший пик численности формируют гигрофильные виды во влажном 2001 году. Для сообщества жуужелиц данного стационара отмечена смена структуры доминантов каждый год, что свидетельствует о продолжающемся процессе фауногенеза.

В биоценозе № 3 отмечено стабильное распределение численности жуужелиц по 2001–2003 годам, так как сложно выделить наибольший пик на графике динамики активности. В 2001 г. выявлено резкое увеличение активности гигрофильных видов; в 2002 – мезогигрофильных видов; в 2003 – мезофильных видов. В данном карабидокомплексе так же, как и в биоценозе № 2, наблюдается непостоянство структуры доминирования, что говорит также о продолжающемся процессе формирования сообществ жуужелиц.

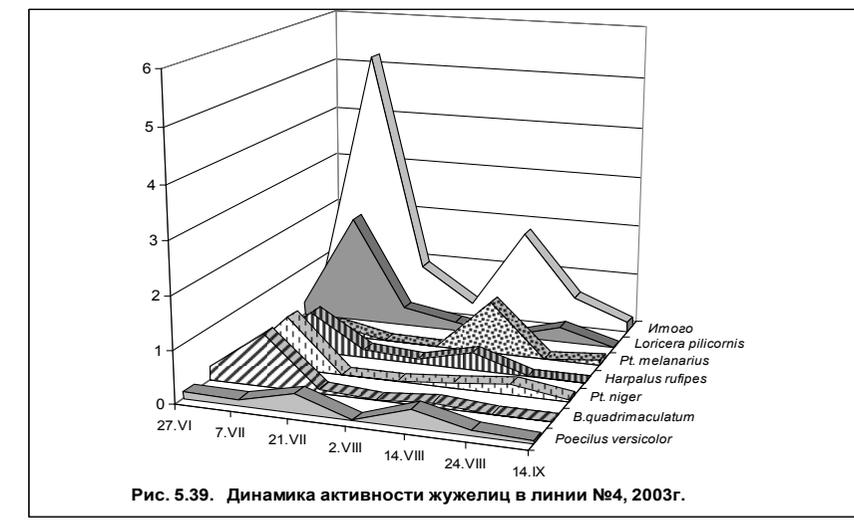
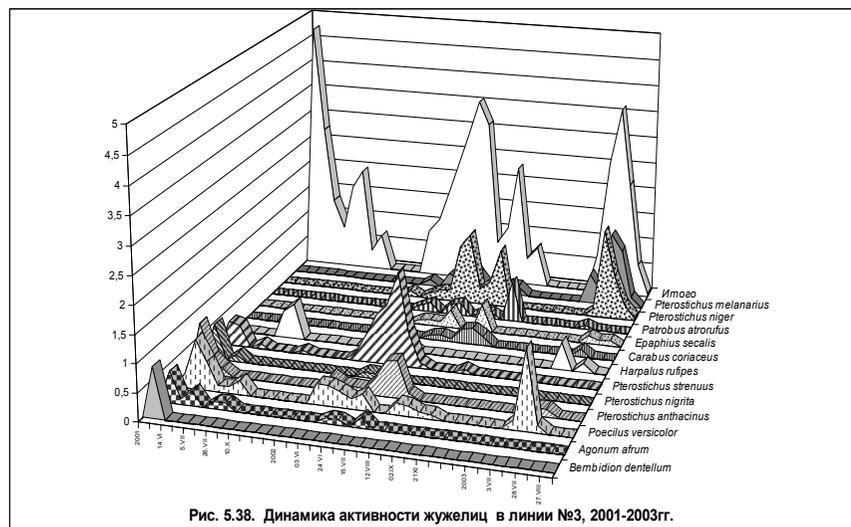
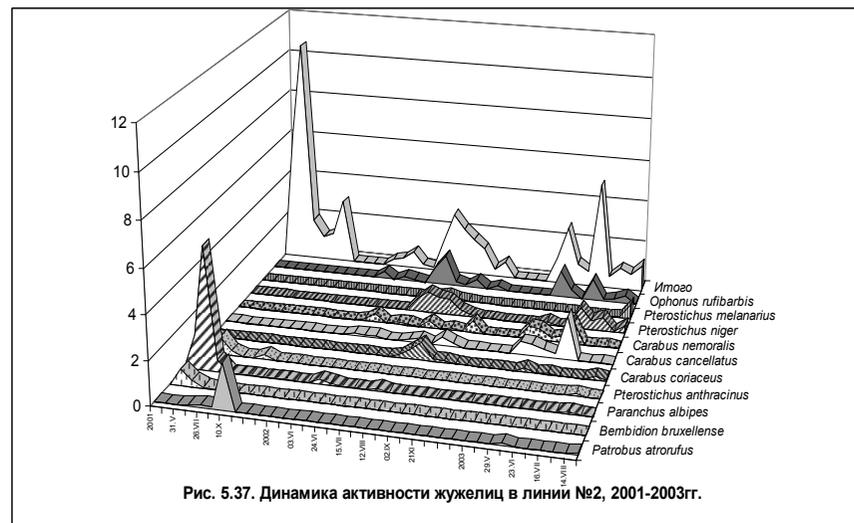
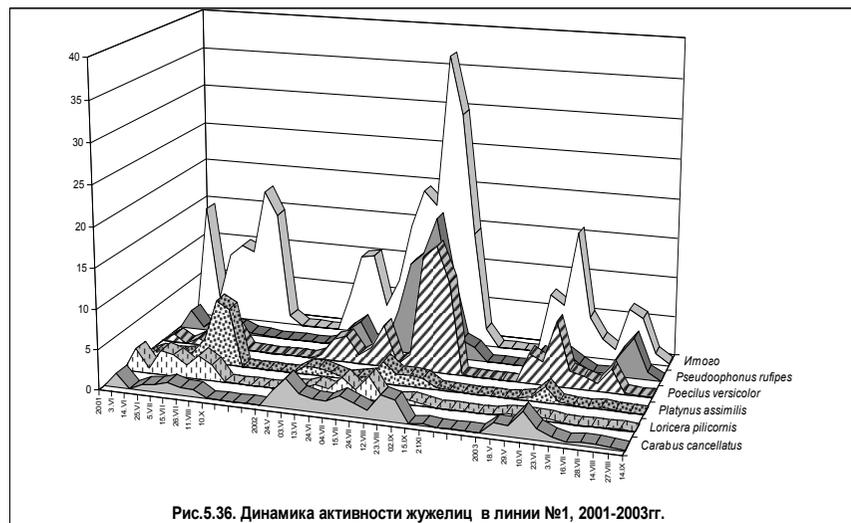
В биоценозах № 4, № 5 и № 6, расположенных по левому берегу р. Западная Двина, отмечены схожие графики динамики активности жуужелиц. Выявлены два основных пика численности, причем первый весенне-летний пик численности жуужелиц превышает второй летне-осенний. Для всех этих трех стационаров характерно доминирование *Pterostichus niger*, *Poecilus versicolor*, *Harpalus rufipes* (рис. 5.39–5.41).

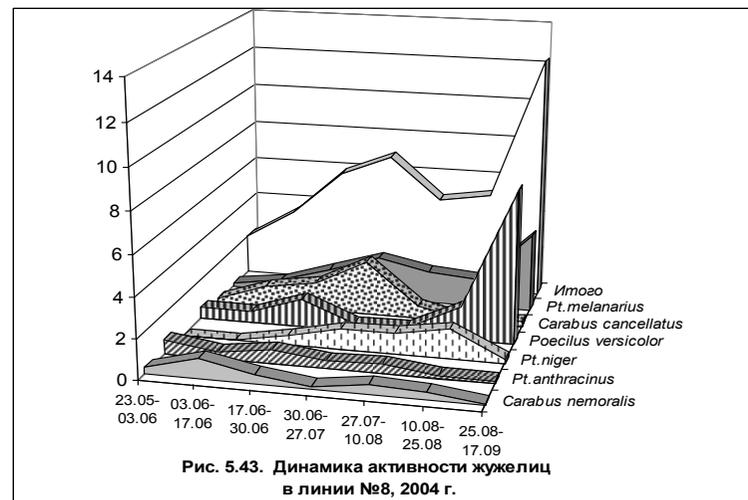
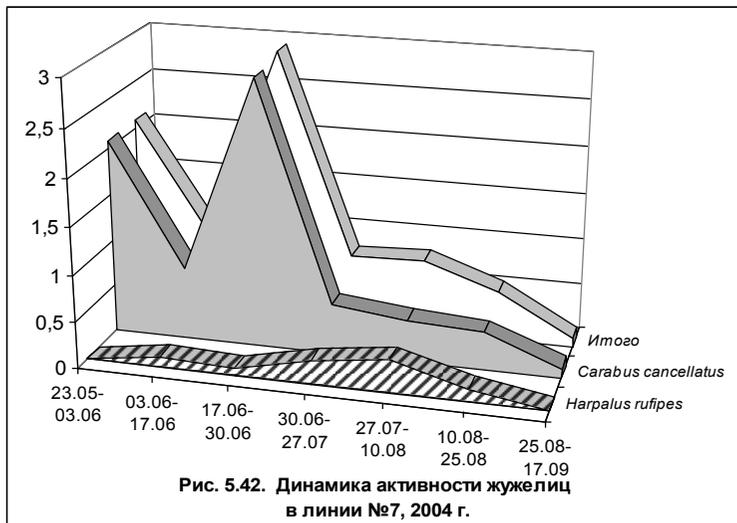
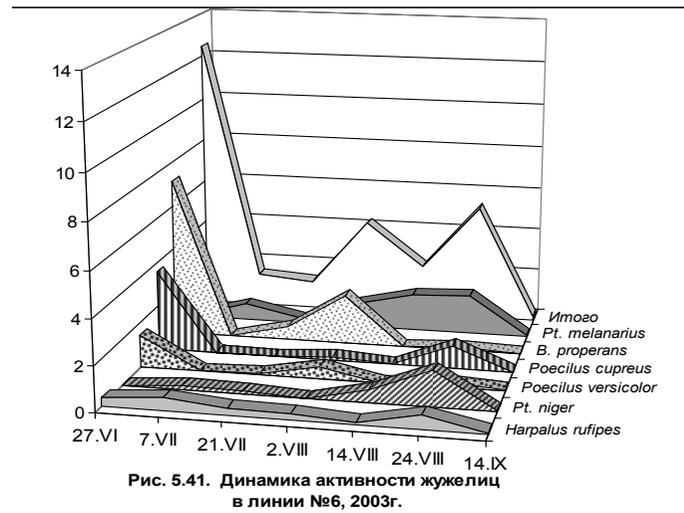
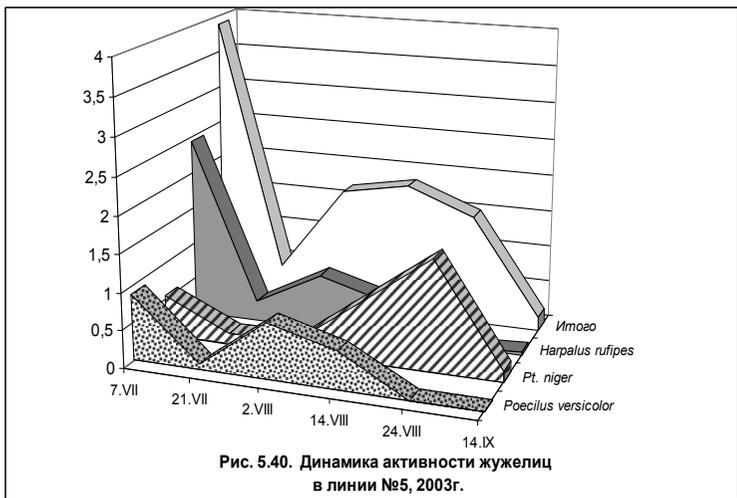
В каждом из биоценозов № 7, № 8 и № 9 отмечены разные графики динамики активности жуужелиц (рис. 5.42–5.44). В биоценозе № 7 выявлены два основных пика численности жуужелиц, хотя второй летний пик активности превышает первый весенне-летний. Оба пика активности в основном формирует крупный вид *Carabus cancellatus*, что говорит о явно установившемся его господстве среди других видов.

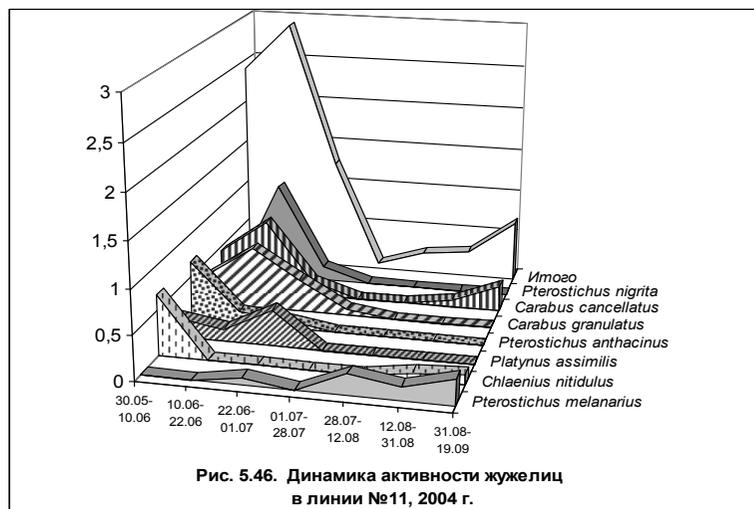
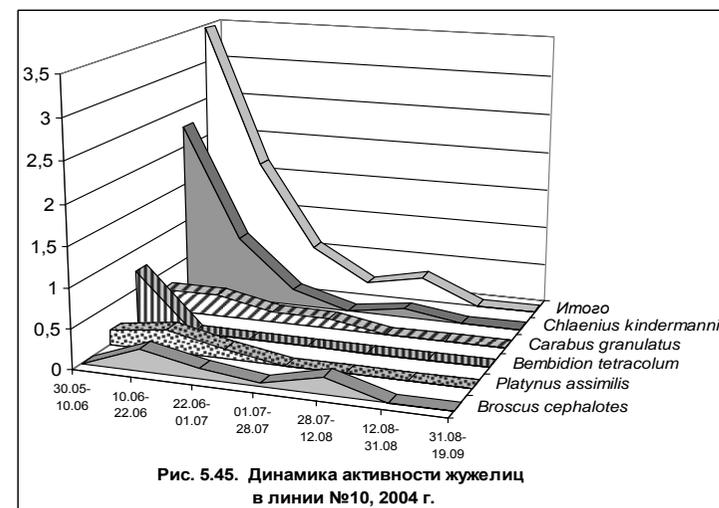
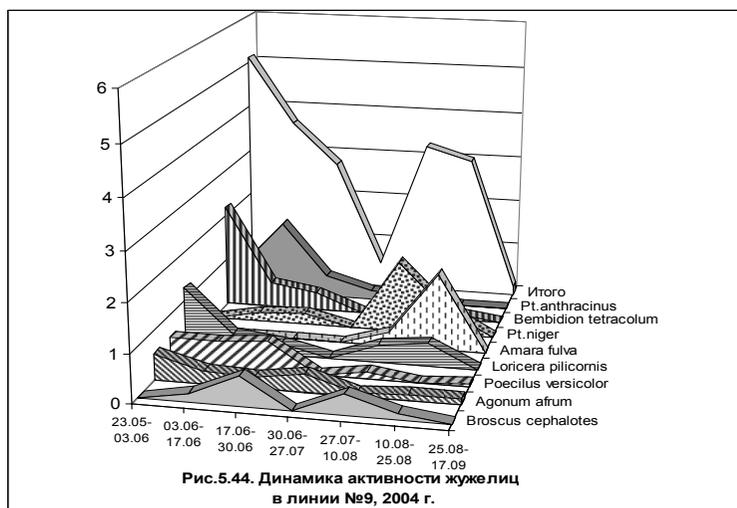
В биоценозе № 8 выявлено так же, как и в биоценозе № 7, два пика численности жуужелиц, однако здесь летне-осенний пик активности превышает летний за счет резкого увеличения численности *Pterostichus melanarius* и *Poecilus versicolor*. В данном стационаре структура доминантов представлена шестью видами. Этот факт свидетельствует о высокой конкуренции между данными доминантами.

В биоценозе № 9 структура доминирования обильно представлена восемью видами: *Loricera pilicornis*, *Broscus cephalotes*, *Bembidion tetracolum*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus anthracinus*, *Pt. niger*, *Agonum afrum*, *Amara fulva*. График динамики численности представлен двумя пиками активности, причем первый, весенне-летний, пик превышает второй – летне-осенний.

В биоценозах № 10, № 11 и № 12 менее разнообразные графики динамики активности жуужелиц. Во всех трех стационарах отмечен весенне-летний пик численности, который намного превышает второй незначительный летне-осенний пик, хотя структура доминирования в данных сообществах жуужелиц весьма различается (рис. 5.45 – 5.47).







5.6. Заключительные замечания о населении жужелиц в урбоценозах Белорусского Поозерья

Всего в г. Витебске обнаружено 174 вида жужелиц из 54 родов. Только в урбоценозах отмечены следующие виды: *Trechus austriacus*, *Ocys quinquestriatus*, *Laemostenus terricola*, *Sphodrus leucophthalmus*, *Polystichus connexus*. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в родах *Amara* (22 вида), *Bembidion* (20 видов), *Harpalus* (13 видов) и *Pterostichus*, *Agonum* (по 12 видов). На берегу р. Лучеса в городской черте обнаружены *Tachys micros*, *Bembidion schueppelii*, а под корой деревьев *Paradromius longiceps*.

На приусадебных участках обнаружено 78 видов жужелиц 31 рода. На старовозрастных участках (возраст 35–40 лет) обнаружено от 36 до 45 видов, а на новом участке (возраст 5 лет) – 62 вида. На территории экологического центра (полоса озеленения, яблоневый сад) – 10–17 видов, такое низкое число можно связать с постоянными обработками земли инсектицидами и гербицидами. На пустошах (пос. Тулово, дол. р. Лучеса) – 35–39 видов. В долине р. Лучеса под корой деревьев (сосна, вяз, ива) – от 11 до 17 видов. Наибольший интерес вызвали находения следующих редких видов на старых приусадебных участках: *Blemus discus*, *Trechoblemus micros*, *Amara lucida*, *Harpalus progrediens*, *H. xanthopus winkleri*, *Badister meridionalis*, а на новом участке: *B. discus*, *Bembidion andreae polonicum*, *Dicheirotichus rufithorax*. На богатство видового состава на приусадебных участках влияет его возраст, расположение по отношению к центру города и агротехнические мероприятия, причем интенсивность последних резко снижает количество видов.

Состав доминантов на огородах различен. Это можно объяснить различными путями формирования карабидокомплексов на них. В состав доминантов входит от 4 до 7 видов, причем их состав различен. Общими доминантами являются *Pt. melanarius* и *P. versicolor*. При рассмотрении динамики активности имаго жужелиц на старовозрастных участках выявлено от 2 до 3 пиков численности. В отличие от старых участков на новых огородах отмечено значительное превышение динамической активности в несколько раз (до 53,13 экз. на 10 лов/сут.).

В целом, по г. Витебску в разных биоценозах было обнаружено от 4 до 11 групп жизненных форм жужелиц. На новом огороде нами было обнаружено наибольшее количество групп жизненных форм жужелиц – 11. Во всех остальных биоценозах спектры жизненных форм характеризуются супердоминированием двух–трех групп, доля остальных групп незначительна. Спектры биотопической приуроченности и спектры гигропреферендумов жужелиц изменяются в зависимости от типа биоценоза, стадии сукцессии и степени увлажнения.

На полосах отчуждения и разделительной полосе на автотрассе по ул. Терешковой выявлено 69 видов жужелиц, относящихся к 27 родам. Наиболее обильно представлены роды: *Amara* (13 видов), *Harpalus* (10 видов), в родах: *Bembidion* и *Pterostichus* отмечено по 5–6 видов. Отмечено 14 общих видов для изученных стационаров. Выявлен только один общий до-

минант – *Bembidion properans*. При анализе типов ареалов выявлено 9 типов. Доминируют во всех стационарах западно-центрально-палеарктические, голарктические и транспалеарктические виды. Доля участия остальных типов ареалов незначительна. Всего отмечено 9 групп жизненных форм жуужелиц. Доминируют *геохортобионты гарпалоидные, стратобионты скважники поверхностно-подстилочные, с. зарывающиеся подстилично-почвенные, с.с. подстилочные*. Интересно было нахождение разницы по видовому составу. Если для разделительных полос характерны виды мелкие и активно летающие, то для полос отчуждения отмечено доминирование *стратобионтов зарывающихся подстилично-почвенных* (*Pterostichus melanarius, Poecilus versicolor*), а также присутствие *эпигеобионтов ходящих* (*Carabus nemoralis, Carabus granulatus*). Несомненно, озелененные площадки в городе являются центрами поселения и сохранения герпетобионтных жесткокрылых.

На склонах ж/д в р-не ст. Лучеса обнаружено 70 видов жуужелиц 32 родов. Наиболее своеобразен карабидокомплекс подножия, где обнаружено 10 видов против семи на вершине и склоне ж/д насыпи, не выявленных в соседних стационарах. Выявлено 27 общих видов для 3 стационаров. Состав доминантов довольно различен, отмечен только один общий доминант – *Pterostichus niger*. На склоне и на подножии отмечено его супердоминирование – (24,7–50,8%). Для вершины насыпи характерно доминирование видов открытых мест: *Poecilus cupreus, Calathus erratus, Ophonus puncticollis, Harpalus rubripes* (6,2–12, 4%), на склоне отмечается сокращение их числа и увеличение численности мезофильных лесо-луговых видов, как и на подножии, с увеличением там доли эвритопных видов за счет *Harpalus rufipes*. Выявлено 11 типов ареалов. Доминируют виды, отнесенные к западно-центрально-палеарктическим (23,3–46,7%) и транспалеарктическим (30,8–59,4%) типам ареалов. Всего отмечено 11 групп жизненных форм жуужелиц. Динамика активности жуужелиц характеризуется двумя типами графиков, на вершине – сложным многопиковым графиком, а на подножии и склоне ж/д насыпи представлена двухпиковыми графиками с более высоким летним и летне-осенним пиками.

При весенних палах на мезофильном лугу отмечено 20 видов жуужелиц, при доминировании 4 видов, доля участия *Poecilus versicolor* достигает 55,5%. На палах на ксерофильном лугу обнаружено 14 видов при доминировании 4. Структура доминирования меняется и на первое место выходит *Harpalus rubripes*, доля *Poecilus versicolor* падает до 2%, вероятно, условия для его развития после палов на ксеросериях крайне неблагоприятны. В контроле обнаружено от 14 до 52 видов. На пале на мезофильном лугу отмечено преобладание транспалеарктических (24,6%) и западно-центрально-палеарктических (59,7%) видов. По биотопической приуроченности доминируют эвритопные и луго-лесные виды (14,9–69,4%). Выявлено 5 типов жизненных форм, преобладают *стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные*. Для пала на ксерофильном лугу характерно преобладание транспалеарктических (61,0%) и западно-центрально-палеарктических

(23,0%) видов. По биотопической приуроченности доминируют луго-полевые и луго-лесные виды (17,0–63,0%). Обнаружено 7 типов жизненных форм, преобладают *геобионты гарпалоидные*.

При постоянном действии весенних палов наблюдается уменьшение количества видов жужелиц при резком увеличении доминирования единичных эвритопных видов. Весенние палы особенно негативно влияют на лесолуговые и лесные виды в луговых сообществах жужелиц. Наблюдается нарушение структуры сообществ карабидокомплексов и выпадение многих естественных их элементов, что позволяет говорить о них как об очень нестабильных и случайного характера формирования из соседних территорий.

На береговых биоценозах в черте города Витебска выявлено 114 видов жужелиц, относящихся к 43 родам. При анализе ареалов выявлено 9 типов. Обнаружено 12 групп жизненных форм жужелиц. При анализе жизненных форм выявляются следующие закономерности: в наиболее загрязненных биоценозах по берегам р. Витьба наблюдается характерное присутствие *стратохортобионтов*, представленных эврибионтным видом *Harpalus rufipes*, численность которого падает до нуля в ряду р. Витьба–р. Западная Двина–р. Лучеса. Число *стратобионтов скважников подстилочных* возрастает в незагрязненных местообитаниях. Группа *эпигеобионты ходящие* избегает мест с заболоченной почвой и постоянным подтоплением. Выявлена закономерность, что карабидокомплексы в биоценозах малых рек характеризуются оригинальным и более или менее стабильным соотношением гигропреферендумов, в отличие от крупных рек. Это можно объяснить более высокой затененностью и постоянством береговых линий малых рек в отличие от берегов крупных рек, характеризующихся высокой их открытостью и постоянной эрозией под действием волн и осадков.

Выявлено, что загрязнение водотоков не оказывает первоочередного влияния на сообщества жужелиц, населяющих береговые биоценозы. На видовой состав и численность жужелиц в береговых биоценозах в городах наиболее значим микрорельеф берегов, на второе место выходят загрязнения (до критических уровней), далее следуют другие факторы (Солодовников, 2001).

ГЛАВА 6. ВЛИЯНИЕ СУКЦЕССИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ КАРАБИДОКОМПЛЕКСОВ НА ИЗВЕСТКОВЫХ ВЫРАБОТКАХ

В последние годы в ряд наиболее важных вопросов современности, требующих быстрого разрешения, выдвинулась проблема сочетания интенсификации животноводства и земледелия с возросшими требованиями к охране природных ресурсов. В связи с этим, особое внимание должно быть уделено разработке методов биологической индикации почвенно-восстановительных процессов в нарушенных биогеоценозах при помощи модельных групп почвенных беспозвоночных, которое осуществляется в рамках программы по выработке почвозащитных технологий (Krivosheina, 1991; Гаврильчик и др., 1995).

Зоологический метод диагностики в широком понимании направлен на выявление экологических зависимостей между различными компонентами биоценоза. Сопряженный анализ почв ряда биогеоценозов и их животного населения показал, что определенные сочетания групп могут характеризовать не только тип почвы, но и ход почвообразовательного процесса, генетическую преемственность типов почв (Гиляров, 1965).

Одной из модельных групп почвенной мезофауны может служить группа подвижных, поливалентных и многочисленных хищников, которыми являются большинство из жуужелиц. Почти все виды сем. Carabidae так или иначе связаны с почвой; весьма чутки к условиям аэрации и увлажнения, солевого режима, проявляют высокую избирательность к условиям среды и характеризуют определенные стадии эндогенного почвообразования (развитие почв на первичных субстратах) (Contarini, 1985; Baldi, Adam, 1991; Boer, 1987; Dijk, 1987; Baguette, Devahif, 1988; Eppert, 1988; Knaust, 1990; Dunger, 1991; Mordkovich, 1991; Waliczky, 1991).

Выявление закономерностей изменения ряда биоценологических и экологических показателей сообществ жуужелиц в ходе эндогенной сукцессии в Белорусском Поозерье дает возможность диагностировать антропогенные нарушения в биоценозах, предвидеть дальнейшие изменения в почвенном покрове, а также планировать восстановительные мероприятия (Булавинцев, 1979; Мордкович, Кулагин, 1986; Vogel, Dunger, 1991; Солодовников, 1996, 1999).

Выявление закономерностей изменения ряда биоценологических и экологических показателей сообществ жуужелиц в ходе эндогенной сукцессии в Белорусском Поозерье дает возможность диагностировать антропогенные нарушения в биоценозах, предвидеть дальнейшие изменения в почвенном покрове, а также планировать восстановительные мероприятия (Булавинцев, 1979; Мордкович, Кулагин, 1986; Солодовников, 1996; Vogel, Dunger, 1991).

В 1994–1997 гг. исследования проводили в довоенном заброшенном доломитовом карьере, на рекультивируемых и нереккультивируемых отвалах и открытых доломитах в новом действующем карьере. Это практически единственное место на территории Беларуси, где доломиты выходят на поверхность, и это сказывается на особых специфичных процессах фауногенеза в этих условиях. Было заложено 20 линий ловушек, которые можно сгруппировать в следующие блоки: доломиты, нереккультивированные отва-

лы нового карьера, рекультивированные отвалы, ненарушенный луг (контроль), нерекультивированные склоны старого карьера. Более подробный состав этих блоков отражен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

**Характеристика исследуемых биоценозов на доломитовом карьере
ВАО «Доломит» (окр. г. Руба, Витебский р-н)**

№	Название биоценоза	Год	К-во видов	К-во экз. на 100 лов/сут	К-во жизн. форм	К-во экол. групп
доломиты						
1.	свежая доломитовая насыпь	1996	1	0,64	1	1
2.	зарастающая доломитовая насыпь № 1 (возраст 2 года)	1994	14	21,72	7	8
3.	зарастающая доломитовая насыпь № 2 (возраст 10 лет)	1994	14	14,32	8	7
		1995	22	27,19	9	7
4.	зарастающая доломитовая насыпь № 3 (возраст 35–40 лет)	1995	24	24,76	9	7
5.	злаково-бобовый луг на доломитах (возраст 35–40 лет)	1996	26	15,86	9	7
		1997	30	11,51	10	7
нерекультивированные отвалы нового карьера						
6.	ивняк злаково-разнотравный (возраст 10 лет)	1994	31	48,0	6	9
7.	несомкнутые рудералы	1994	28	42,14	11	9
8.	кукушкин лен + осоки	1994	31	83,22	11	9
9.	злаково-разнотравный луг № 1	1994	39	196,45	10	10
10.	кукушкин лен + разнотравье (30 % покрытие)	1994	35	145,98	10	9
рекультивированные отвалы						
11.	злаково-разнотравный луг № 2 (рекультивация 1985 г.)	1995	40	270,17	11	9
12.	разнотравно-бобовый суходольный луг (рекультивация 1974 г.)	1994	26	27,36	9	8
		1995	23	50,16	9	8
13.	караганник злаково-разнотравный (рекультивация 1979 г.)	1994	31	33,40	7	10
		1995	33	27,13	7	10
нулевой уровень (контроль)						
14.	зарастающий древесной растительностью мезоксерофильный луг	1994	26	27,69	8	9
		1995	28	27,99	8	9
нерекультивированные склоны старого карьера						
15.	сосняк разнотравный	1994	9	8,59	7	6
16.	сосняк мертвопокровный на доломитах	1996	10	2,97	7	5
		1997	13	4,32	5	6
17.	сероольшаник земляничный	1994	5	2,11	5	4
18.	ельник кисличный № 1 (возраст 10 лет)	1996	21	8,76	8	4
19.	ельник кисличный № 2 (возраст 60–70 лет)	1997	22	12,09	6	7
20.	сероольшаник пролесниково-крапивный	1997	24	12,93	8	6

6.1. Видовой состав и структура доминирования

Всего обнаружено на доломитовом карьере ВАО «Доломит» 103 вида жужелиц (табл. 6.2).

Д о л о м и т ы. На доломитах выявлено 55 видов жужелиц. Минимальное количество видов (1: *Asaphidion flavipes*) отмечено на свежей доломитовой насыпи, а максимальное – (30) на злаково-бобовом лугу на доломитах ($H' = 2,227 \pm 0,053 - 2,481 \pm 0,041$; $C = 0,110 - 0,181$).

На ранних стадиях зарастания доминируют *Bembidion pygmaeum*, *Asaphidion pallipes*, *Harpalus rubripes* (13,1–17,3%). На средних стадиях – *Calathus erratus* (28,4–33,9%), ему уступают по численности *Microlestes maurus* (19,4–19,9%), *Harpalus rubripes* (12,9%), *Amara curta* (9,5%) (табл. 6.3). На более влажных участках доломитов доминируют *Pterostichus niger*, *Harpalus rubripes* (29,2–29,5%), *Asaphidion pallipes*, *Pterostichus vernalis* (12,5–16,9%). Только на поздних стадиях зарастания доломитов отмечены следующие виды: *Amara municipalis*, *A. praetermissa*, *A. curta*, *Mazoreus wetterhalli*, *Microlestes minutulus*, *Syntomus truncatellus*.

Таблица 6.3

Структура смены доминирования жужелиц на доломитовом карьере

Вид	Доломиты				
	Биоценоз*				
	1	2	3	4	5
<i>Asaphidion flavipes</i>	ЭД	–	–	–	–
<i>Bembidion pygmaeum</i>	–	Д	СД	СД	Р
<i>Asaphidion pallipes</i>	–	Д	СД	СР	Р
<i>Harpalus rubripes</i>	–	Д	ЭД	СД	Д
<i>Pterostichus vernalis</i>	–	Д	СД	–	–
<i>Pterostichus niger</i>	–	Д	Д	Д	СД
<i>Bembidion properans</i>	–	Д	Д	СР	Д
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	–	Д	Р	Р	–
<i>Harpalus affinis</i>	–	Д	СР	СР	СР
<i>Calathus erratus</i>	–	–	ЭД	ЭД	ЭД
<i>Carabus cancellatus</i>	–	–	Д	СР	Р
<i>Chlaenius nitidulus</i>	–	–	Д	СР	–
<i>Microlestes maurus</i>	–	–	СР	Д	Д
<i>Amara curta</i>	–	–	–	Д	Р
<i>Poecilus versicolor</i>	–	–	СД	Д	Д
<i>Microlestes minutulus</i>	–	–	–	Д	СД
<i>Amara aenea</i>	–	–	СД	–	Д

* Обозначение номеров биоценозов (см. табл. 6.1).

Нерекультивированные отвалы. На нерекультивированных отвалах нового карьера отмечен 61 вид. Количество видов довольно стабильно (28–39). Здесь наблюдается та же картина: при зарастании отвалов травянистой растительностью число доминантов уменьшается от 8 до 4, а при зарастании древесной растительностью падает до 5 и в состав доминантов начинают входить лесные виды *Eraphius secalis* и *Pterostichus strenuus* (табл. 6.4).

Таблица 6.2

Обилие (%) жуужелиц на доломитовом карьере ВАО «Доломит» (г.п. Руба, Витебский р-н)

№	Вид	Биоценоз*									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	<i>Carabus cancellatus</i>	0	0	7,58	0,85	1,42	2,88	0,33	0,50	1,93	0,41
2.	<i>Carabus granulatus</i>	0	0	0,23	0	0	2,88	0	0	0,04	0
3.	<i>Carabus hortensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	<i>Cychrus caraboides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	<i>Notiophilus aquaticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	<i>Notiophilus palustris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	<i>Notiophilus biguttatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	<i>Dyschiriodes globosus</i>	0	0	0,23	0	0	1,27	1,33	1,83	0,24	0,95
9.	<i>Dyschiriodes nitidulus</i>	0	0	0	0	0,47	0	0	0	0	0
10.	<i>Dyschiriodes tristis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,21
11.	<i>Clivina fossor</i>	0	0,87	0	0	0,47	1,92	0,99	1,83	0,98	2,13
12.	<i>Clivina collaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07
13.	<i>Broscus cephalotes</i>	0	0	0	0	0	0	0,33	0	0	0
14.	<i>Elaphrus riparius</i>	0	0	0	0	0	0	0,33	0,11	0	0
15.	<i>Elaphrus cupreus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0	0
16.	<i>Leistus terminatus</i>	0	0	0	0,45	0	2,57	0,33	0	0	0
17.	<i>Leistus ferrugineus</i>	0	0	0	0	0,47	0	0	0	0	0
18.	<i>Epaphius secalis</i>	0	0	0	0	0	9,65	0	0	0	0
19.	<i>Epaphius rivularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0	0
20.	<i>Trechus quadristriatus</i>	0	0	0,41	0	0	0,17	0	0	0	0,07
21.	<i>Blemus discus</i>	0	0	0	0	0	1,27	0	0	0	0
22.	<i>Loricera pilicornis</i>	0	0,87	0	0	0	0,63	0	0,51	0,16	0,34
23.	<i>Tachys micros</i>	0	0	0,50	0	0	0	0,67	0,11	0,04	0,07

Продолжение табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24.	<i>Asaphidion pallipes</i>	0	15,49	2,95	0,85	1,89	0	11,58	2,44	0,68	3,44
25.	<i>Asaphidion flavipes</i>	100,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.	<i>Bembidion lampros</i>	0	0	0,32	0	0	0	0	0	0,04	0
27.	<i>Bembidion properans</i>	0	7,77	7,16	0,45	6,38	0	9,23	17,41	2,97	8,32
28.	<i>Bembidion pygmaeum</i>	0	17,24	3,99	3,44	1,42	0,31	0,99	0	0,20	0
29.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0	7,77	1,64	1,29	0	0,31	3,63	4,69	0,24	11,89
30.	<i>Bembidion mannerheimii</i>	0	0	0	0	0	0,48	0	0	0,04	0
31.	<i>Bembidion guttula</i>	0	0	0	0	0	0,31	0	0	0,16	0,41
32.	<i>Bembidion biguttatum</i>	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0
33.	<i>Bembidion varium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0
34.	<i>Bembidion femoratum</i>	0	0	0	0	0	0	0,99	0	0	0,21
35.	<i>Bembidion andreae polonicum</i>	0	0,87	0	0	0	0	20,46	0,82	0	1,31
36.	<i>Agonum viduum</i>	0	0	0	0	0	0,31	0	0	0	0
37.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	0	0	0	0	0	0,17	0	4,89	0,12	1,17
38.	<i>Agonum afrum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,07
39.	<i>Agonum muelleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07
40.	<i>Platynus assimilis</i>	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0
41.	<i>Synuchus vivalis</i>	0	2,57	0	0	0,47	0,79	0	0,11	1,45	0,27
42.	<i>Calathus erratus</i>	0	0	18,26	34,92	26,61	0	11,89	4,27	7,43	1,38
43.	<i>Calathus melanocephalus</i>	0	0	0,23	0	0	0,96	0	0	1,53	0
44.	<i>Calathus fuscipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45.	<i>Calathus micropterus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46.	<i>Poecilus versicolor</i>	0	0	4,09	5,17	6,09	19,75	5,53	6,21	49,34	1,45
47.	<i>Poecilus cupreus</i>	0	4,32	4,09	0	0,95	3,86	5,60	17,92	12,24	46,33
48.	<i>Poecilus lepidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49.	<i>Pterostichus vernalis</i>	0	10,35	4,09	0	0	1,78	2,30	6,51	2,97	3,03

Продолжение табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50.	<i>Pterostichus strenuus</i>	0	0	0	0	0	5,30	0	0	0	0
51.	<i>Pterostichus niger</i>	0	9,47	13,44	5,58	2,78	32,12	3,96	5,60	4,06	4,88
52.	<i>Pterostichus melanarius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53.	<i>Pterostichus nigrita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0	0
54.	<i>Pterostichus anthracinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56.	<i>Pterostichus gracilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57.	<i>Amara plebeja</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,07
58.	<i>Amara familiaris</i>	0	0	0	0,85	0	0	0	0	0,20	0
59.	<i>Amara aenea</i>	0	0	2,68	0	6,09	0,31	0,33	0,11	1,0	0,62
60.	<i>Amara famelica</i>	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0,14
61.	<i>Amara nitida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62.	<i>Amara eurynota</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07
63.	<i>Amara similata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64.	<i>Amara communis</i>	0	0	0,23	0,85	0	4,97	0,33	1,32	2,09	0,27
65.	<i>Amara convexior</i>	0	0	0	0	1,42	0	0	0	0,04	0
66.	<i>Amara lunicollis</i>	0	0	0	0	0,95	0	0	0	0,04	0
67.	<i>Amara bifrons</i>	0	0	0	1,29	1,42	0	0	0	0	0
68.	<i>Amara apricaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69.	<i>Amara curta</i>	0	0	0	9,49	1,42	0	0	0	0	0
70.	<i>Amara brunnea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71.	<i>Amara praetermissa</i>	0	0	0	0,45	0	0	0	0	0	0
72.	<i>Amara municipalis</i>	0	0	0	0,45	0	0	0	0	0	0
73.	<i>Amara majuscula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74.	<i>Amara equestris</i>	0	0	0,32	0	0	0	0	0	0,04	0

Продолжение табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
75.	<i>Curtonotus aulicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76.	<i>Curtonotus gebleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77.	<i>Chlaenius nitidulus</i>	0	0	6,22	0,85	0	3,86	3,96	10,69	3,25	3,51
78.	<i>Chlaenius nigricornis</i>	0	0	0	0	0	0	0,33	1,12	0,08	0,34
79.	<i>Badister bullatus</i>	0	0	0	0	0,47	0	0	0	0	0
80.	<i>Badister lacertosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81.	<i>Badister dilatatus</i>	0	0	0	0,45	0	0	0	0	0	0
82.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	0	0	0	0	0	0,17	0,33	0	0,08	0,27
83.	<i>Acupalpus meridianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,21
84.	<i>Acupalpus flavicollis</i>	0	0	0	0	0	0	0,33	0	0,04	0
85.	<i>Acupalpus parvulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0,04	0,27
86.	<i>Stenolophus mixtus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87.	<i>Ophonus puncticollis</i>	0	0	0	0,45	0	0	0	0	0	0
88.	<i>Ophonus rufibarbis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89.	<i>Harpalus rufipes</i>	0	2,58	0,32	0	0,47	0	0,66	0,50	0,12	0,14
90.	<i>Harpalus affinis</i>	0	6,90	0,82	0,85	0,95	0,31	5,60	2,64	0,68	1,86
91.	<i>Harpalus distinguendus</i>	0	0	0	0	0	0	0,33	0,11	0	0
92.	<i>Harpalus rubripes</i>	0	12,92	19,57	2,60	12,12	0	7,26	7,23	5,21	3,78
93.	<i>Harpalus latus</i>	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0
94.	<i>Harpalus xanthopus winkleri</i>	0	0	0	0,45	0	0	0	0	0	0
95.	<i>Harpalus tardus</i>	0	0	0	0	1,42	0	0	0	0	0
96.	<i>Harpalus laevipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97.	<i>Dicheirotichus rufithorax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98.	<i>Panagaeus cruxmajor</i>	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0
99.	<i>Mazoreus wetterhalli</i>	0	0	0	0	0,47	0	0	0	0	0

Продолжение табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
100.	<i>Microlestes maurus</i>	0	0	0,41	19,40	18,69	0	0	0,11	0,49	0
101.	<i>Microlestes minutulus</i>	0	0	0	5,17	3,23	0	0	0	0	0
102.	<i>Syntomus truncatellus</i>	0	0	0	3,44	1,42	0	0	0	0	0
103.	<i>Dromius quadraticollis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кол-во экземпляров		1	116	388	232	201	624	303	982	2491	1454
Количество видов		1	14	25	24	26	31	28	31	39	35
Кол-во жизненных форм		1	7	9	9	9	6	11	11	10	10
Кол-во экологических групп		1	8	7	7	7	9	9	9	10	9
Динамическая плотность экз/лов.-сут		0,006	0,217	0,195	0,248	0,159	0,480	0,421	0,832	1,965	1,459
Ошибка динамической плотности		0,01	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,09
Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера (H')		0	2,344	2,481	2,227	2,457	2,199	2,636	2,612	2,015	2,127
Ошибка информ. разнообразия (m _n)		0	0,0523	0,0412	0,0531	0,0645	0,0421	0,0531	0,0611	0,0522	0,0431
Концентрация доминирования (C)		1,0	0,110	0,113	0,181	0,136	0,163	0,098	0,099	0,270	0,244

Примечание: 3 – свежая доломитовая насыпь; 4 – зарастающая доломитовая насыпь 1 (возраст 2 года); 5 – зарастающая доломитовая насыпь 2 (возраст 10 лет); 6 – зарастающая доломитовая насыпь 7 (возраст 35–40 лет); 7 – злаково-бобовый луг на доломитах (возраст 35–40 лет); 8 – ивняк злаково-разнотравный (возраст 10 лет); 9 – несомкнутые рудералы; 10 – кукушкин лен + осоки; 11 – злаково-разнотравный луг 1; 12 – кукушкин лен + разнотравье (30 % покрытие). Жирным шрифтом выделены доминантные виды.

Продолжение табл. 6.2

№	Вид	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1.	<i>Carabus cancellatus</i>	0,36	1,88	0,82	2,09	35,38	0	9,95	0	1,71	0
2.	<i>Carabus granulatus</i>	0,03	0	0	0	0	0	0	0,93	1,71	0
3.	<i>Carabus hortensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	16,03	17,31	11,96
4.	<i>Cychrus caraboides</i>	0	0	0,48	0	0	5,78	0	0	0,82	3,94
5.	<i>Notiophilus aquaticus</i>	0,48	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0
6.	<i>Notiophilus palustris</i>	0	0	0	0	0	0	0	6,27	5,51	5,94
7.	<i>Notiophilus biguttatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1,55	0
8.	<i>Dyschiriodes globosus</i>	0,19	0	0	0	0	0	0	0,93	0	1,41
9.	<i>Dyschiriodes nitidulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.	<i>Dyschiriodes tristis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.	<i>Clivina fossor</i>	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.	<i>Clivina collaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.	<i>Broscus cephalotes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.	<i>Elaphrus riparius</i>	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0
15.	<i>Elaphrus cupreus</i>	0	0	0	0,19	0	0	0	0	0	0
16.	<i>Leistus terminatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	3,60	0	0
17.	<i>Leistus ferrugineus</i>	0	0	0,65	0,19	0	8,50	0	5,34	0	0
18.	<i>Epaphius secalis</i>	0	0	5,83	0	0	0	0	0,93	4,16	4,38
19.	<i>Epaphius rivularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.	<i>Trechus quadristriatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.	<i>Blemus discus</i>	0	0	0	0	0	0	9,95	0	0	0
22.	<i>Loricera pilicornis</i>	0,09	0	0,17	0,34	0	0	0	0	0	0
23.	<i>Tachys micros</i>	0,03	0	0	0	2,20	0	0	0	0	0
24.	<i>Asaphidion pallipes</i>	0,58	0,93	0	0,34	0	0	0	0	0	0
25.	<i>Asaphidion flavipes</i>	0,09	0,10	0	0	0	0	0	0	0	1,56

Продолжение табл. 6.2

№	Вид	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
26.	<i>Bembidion lampros</i>	0,09	0	0,31	0	0	0	0	0	0	0
27.	<i>Bembidion properans</i>	5,66	0,75	1,13	0,97	0	0	0	0	0	0
28.	<i>Bembidion pygmaeum</i>	0	0,59	0	0,48	0	5,78	0	0	0	0
29.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0,06	0	0	0,48	0	0	0	0	0	0
30.	<i>Bembidion mannerheimii</i>	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31.	<i>Bembidion guttula</i>	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.	<i>Bembidion biguttatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33.	<i>Bembidion varium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34.	<i>Bembidion femoratum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35.	<i>Bembidion andreae polonicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36.	<i>Agonum viduum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38.	<i>Agonum afrum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74
39.	<i>Agonum muelleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40.	<i>Platynus assimilis</i>	0	0,10	0	0	0	0	0	0	7,26	1,41
41.	<i>Synuchus vivalis</i>	0,09	0,10	0,17	0,34	0	0	0	0	0	1,41
42.	<i>Calathus erratus</i>	6,72	30,67	1,60	2,57	4,41	52,04	0	0	0	0
43.	<i>Calathus melanocephalus</i>	7,33	7,06	11,94	0	0	0	0	0	0	0
44.	<i>Calathus fuscipes</i>	0,13	12,18	8,70	0	0	0	0	0	0	0
45.	<i>Calathus micropterus</i>	0,03	0	0	0	0	0	0	2,67	2,53	0
46.	<i>Poecilus versicolor</i>	57,31	5,67	34,75	15,09	0	0	0	0,76	0	0,74
47.	<i>Poecilus cupreus</i>	10,37	1,93	0,31	1,86	0	0	0	1,74	0	0
48.	<i>Poecilus lepidus</i>	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0
49.	<i>Pterostichus vernalis</i>	0,16	0,10	1,23	0,34	0	0	0	0	0	0
50.	<i>Pterostichus strenuus</i>	0	0	1,43	0	0	0	0	0,74	0,82	3,12

Продолжение табл. 6.2

№	Вид	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
51.	<i>Pterostichus niger</i>	0,68	5,43	5,49	9,24	42,58	2,72	60,19	6,27	4,98	1,41
52.	<i>Pterostichus melanarius</i>	0	0,72	2,80	0	0	2,72	0	0,93	6,69	2,30
53.	<i>Pterostichus nigrita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54.	<i>Pterostichus anthracinus</i>	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0
55.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	16,03	34,37	27,71
56.	<i>Pterostichus gracilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74
57.	<i>Amara plebeja</i>	0	0,21	0	0,19	0	2,72	0	0	0,90	0
58.	<i>Amara familiaris</i>	0,06	0,10	0	0,19	0	0	0	0	0,90	0
59.	<i>Amara aenea</i>	3,46	1,88	0,17	3,84	4,41	0	0	0	0	0
60.	<i>Amara famelica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61.	<i>Amara nitida</i>	0,09	0	0,48	0,19	0	0	0	0	0	0
62.	<i>Amara eurynota</i>	0	0	0,31	0,34	0	0	0	0	0	0
63.	<i>Amara similata</i>	0,03	0,10	0,31	0	0	0	0	0	0	0
64.	<i>Amara communis</i>	2,94	0,31	11,73	27,53	0	14,29	0	0,93	3,43	12,11
65.	<i>Amara convexior</i>	0,09	0	0,96	0,97	0	0	0	0	0	0,74
66.	<i>Amara lunicollis</i>	0,03	0	0,34	0	0	0	0	0	0	0
67.	<i>Amara bifrons</i>	0,42	0,41	0	0,34	0	0	0	0	0	0
68.	<i>Amara apricaria</i>	0	0	0	0,67	0	0	0	0	0	0
69.	<i>Amara curta</i>	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0
70.	<i>Amara brunnea</i>	0	0	0	0	0	2,72	0	0,93	1,71	3,12
71.	<i>Amara praetermissa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72.	<i>Amara municipalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73.	<i>Amara majuscula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,90	0
74.	<i>Amara equestris</i>	0,26	7,93	0,31	0,48	0	0	9,95	0	0	0
76.	<i>Curtonotus aulicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,12

Продолжение табл. 6.2

№	Вид	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
77.	<i>Curtonotus gebleri</i>	0,09	0,10	0,17	1,19	0	0	0	0	0	0
78.	<i>Chlaenius nitidulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75.	<i>Chlaenius nigricornis</i>	0	0,10	0,99	0	0	0	0	0	0	0
79.	<i>Badister bullatus</i>	0	0,10	0,65	0,97	2,20	0	9,95	0	0	0
80.	<i>Badister lacertosus</i>	0	0	0	0	2,20	0	0	0	0	0,74
81.	<i>Badister dilatatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82.	<i>Anisodactylus binotatus</i>	0,09	0	0,17	0,18	0	0	0	0	0	0
83.	<i>Acupalpus meridianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84.	<i>Acupalpus flavicollis</i>	0	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0
85.	<i>Acupalpus parvulus</i>	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0
86.	<i>Stenolophus mixtus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,90	0
87.	<i>Ophonus puncticollis</i>	0	1,37	0,34	0,18	2,20	0	0	0	0	0
88.	<i>Ophonus rufibarbis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,30
89.	<i>Harpalus rufipes</i>	0,26	0,10	1,64	2,72	0	0	0	0	0	0
90.	<i>Harpalus affinis</i>	0,65	0,31	0	0,63	0	0	0	0	0	0
91.	<i>Harpalus distinguendus</i>	0,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92.	<i>Harpalus rubripes</i>	0,42	18,34	1,77	9,09	4,41	0	0	0	0	0
93.	<i>Harpalus latus</i>	0	0	0,17	0	0	0	0	5,34	0	0,74
94.	<i>Harpalus xanthopus winkleri</i>	0	0	0	0,48	0	0	0	13,36	0,90	7,58
95.	<i>Harpalus tardus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96.	<i>Harpalus laevipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	5,34	0	0,74
97.	<i>Dicheirotichus rufithorax</i>	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0
98.	<i>Panagaeus cruxmajor</i>	0	0	0,51	0,48	0	2,72	0	0,93	0	0
99.	<i>Mazoreus wetterhalli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100.	<i>Microlestes maurus</i>	0	0,31	0	14,83	0	0	0	0	0	0

Окончание табл. 6.2

№	Вид	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
101.	<i>Microlestes minutulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102.	<i>Syntomus truncatellus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103.	<i>Dromius quadraticollis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,90	0
Кол-во экземпляров		3107	971	638	650	45	35	10	114	136	138
Количество видов		40	31	41	34	9	10	5	21	22	24
Кол-во жизненных форм		11	9	7	8	7	7	5	8	6	8
Кол-во экологических групп		9	8	10	9	6	5	4	4	7	6
Динамическая плотность экз/лов.-сут.		2,701	0,388	0,303	0,278	0,086	0,029	0,021	0,088	0,121	0,129
Ошибка динамической плотности		0,09	0,06	0,07	0,05	0,08	0,03	0,02	0,02	0,05	0,04
Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера (H')		1,671	2,236	2,422	2,413	1,480	1,647	1,224	2,562	2,299	2,552
Ошибка информ. разнообразия (m _h)		0,0423	0,0631	0,0512	0,0413	0,0313	0,0311	0,0324	0,0513	0,0531	0,0621
Концентрация доминирования (C)		0,355	0,162	0,165	0,142	0,314	0,309	0,402	0,098	0,169	0,124

Примечание: 13 – злаково-разнотравный луг 2 (рекульт. 1985 г.); 14 – разнотравно-бобовый суходольный луг (рекульт. 1974 г.); 15 – караганник злаково-разнотравный (рекультив. 1979 г.); 16 – зарастающий древесной растительностью мезоксерофильный луг; 17 – сосняк разнотравный; 18 – сосняк мертвопокровный на доломитах; 19 – сероольшаник земляничный; 20 – ельник кисличный 1 (возраст 10 лет); 21 – ельник кисличный 2 (возраст 60–70 лет); 22 – сероольшаник пролесниково-крапивный. Жирным шрифтом выделены доминантные виды.

Самые первые стадии зарастания отвалов характеризуются полидоминированием нескольких видов (*Bembidion andreae polonicum*, *Calathus erratus*, *Asaphidion pallipes* и др.). С началом зарастания отвалов происходит смена полидоминантности на монодоминантность за счет увеличения численности вида *Poecilus cupreus* (17,9–46,4%). Для средних и зрелых стадий характерно доминирование *P. versicolor* (49,3%) и в ивняке злаково-разнотравном – *Pterostichus niger* (32,1%), доля *P. versicolor* падает до 19,7% (табл. 6.4).

Таблица 6.4

Структура смены доминирования жуужелиц на доломитовом карьере

Вид	Биоценоз								
	Нерекультивированные склоны					Рекультивированные склоны			Конт-роль
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Bembidion andreae polonicum</i>	ЭД	СР	Р	–	–	–	–	–	–
<i>Calathus erratus</i>	Д	СД	Р	Д	–	Д	ЭД	Р	СД
<i>Asaphidion pallipes</i>	Д	СД	СД	СР	–	СР	СР	–	СР
<i>Bembidion properans</i>	Д	Д	Д	СД	–	Д	СР	Р	СР
<i>Harpalus rubripes</i>	Д	Д	СД	Д	–	СР	Д	Р	Д
<i>Harpalus affinis</i>	Д	СД	Р	СР	СР	СР	СР	–	СР
<i>Poecilus cupreus</i>	Д	Д	ЭД	Д	СД	Д	Р	СР	Р
<i>Poecilus versicolor</i>	Д	Д	Р	ЭД	ЭД	ЭД	Д	ЭД	Д
<i>Chlaenius nitidulus</i>	СД	Д	СД	СД	СД	СР	СР	СР	СР
<i>Pterostichus vernalis</i>	СД	Д	СД	СД	СД	СР	СР	Р	СР
<i>Pterostichus niger</i>	–	Д	СД	СД	ЭД	СР	Д	Д	Д
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	СД	СД	Д	СР	СР	СР	–	–	СР
<i>Epaphius secalis</i>	–	–	–	–	Д	–	–	Д	–
<i>Pterostichus strenuus</i>	–	–	–	–	Д	–	–	Р	–
<i>Amara communis</i>	СР	Р	СР	СД	Д	СД	СР	Д	ЭД
<i>Calathus melanocephalus</i>	–	–	–	Р	СР	Д	Д	Д	–
<i>Calathus fuscipes</i>	–	–	–	–	–	СР	Д	Д	–
<i>Amara equestris</i>	–	–	–	СР	–	СР	Д	СР	СР
<i>Microlestes maurus</i>	–	СР	–	СР	–	–	СР	–	Д

При эндогенной сукцессии заброшенных отвалов происходит резкий скачек численности жуужелиц на злаково-разнотравном лугу № 1 и на кукушкином льне + разнотравье за счет увеличения численности *Poecilus versicolor* и *P. cupreus* – видов с весенним типом размножения. Интересно отметить изменение динамической плотности на 100 лов/сут выше отмеченных видов рода *Poecilus* в зависимости от степени зарастания биоценозов (табл. 6.5). *P. cupreus* предпочитает открытые, слабо заросшие участки лугов и его высокая численность характерна для начальных стадий зарастания отвалов. *P. versicolor*, наоборот, предпочитает участки с уже хорошо сформированным травяным покровом.

По данным Н. Vaguette и Ch. Dehavit (1988), такие виды, как *Microlestes maurus* и *Tachys bistriatus* на территории шахтных отвалов в Бельгии были обнаружены только на свежих незаросших отвалах. А в наших исследованиях *M. maurus* встречался практически во всех биоценозах и только *M. minutulus*, *Syntomus truncatellus* на незаросших отвалах. *Tachys micros* (близкий вид к *T. bistriatus* и встречаются они обычно вместе) был обнару-

жен во многих биоценозах, но наиболее многочисленным был во влажных и прибрежных биотопах. Это наиболее северная находка данного вида, значительно удаленная от его основного ареала: южная, юго-восточная Европа, юг Украины, Предкавказье (Kryzhanovskij et al., 1995).

Таблица 6.5

Изменение динамической плотности *Poecilus cupreus* и *P. versicolor* на 100 лов/сут в зависимости от степени зарастания биоценозов (нижние цифры показывают соотношение обоих видов в каждом биоценозе)

Вид	Биоценоз					
	7	8	10	9	11	6
<i>Poecilus cupreus</i>	2,36 1,06	14,92 2,36	67,67 32,07	24,05 1	27,91 1	1,85 1
<i>Poecilus versicolor</i>	2,23 1	5,17 1	2,11 1	96,92 4,03	154,26 5,52	9,46 5,11

Нерекультивированные склоны. На нерекультивированных склонах старого карьера зарегистрировано 57 видов. Минимальное число видов (5–9) отмечено в сероольшанике земляничном и сосняке разнотравном, максимальное (22–24) – в ельниках кисличных. В сосняках на склоне карьера доминируют *Carabus cancellatus*, *Pterostichus niger*, *Calathus erratus* (35,5–51,5%), доля остальных видов невелика, как и их число (9–10). В сероольшанике земляничном отмечено 5 видов и из-за их крайне низкой численности они все вошли в состав доминантов (табл. 6.6). Доминирует *Pterostichus niger* (60,2%).

Таблица 6.6

Структура смены доминирования жуужелиц на доломитовом карьере

Вид	Биоценоз					
	15	16	17	18	19	20
<i>Pterostichus niger</i>	ЭД	СД	ЭД	Д	Д	Р
<i>Carabus cancellatus</i>	ЭД	–	Д	–	Р	–
<i>Calathus erratus</i>	СД	ЭД	–	–	–	–
<i>Amara communis</i>	–	Д	–	СР	СД	Д
<i>Leistus ferrugineus</i>	–	Д	–	Д	–	–
<i>Cychrus caraboides</i>	–	Д	–	–	СР	СД
<i>Bembidion pygmaeum</i>	–	Д	–	–	–	–
<i>Blemus discus</i>	–	–	Д	–	–	–
<i>Amara equestris</i>	–	–	Д	–	–	–
<i>Badister bullatus</i>	СД	–	Д	–	–	–
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	–	–	–	Д	ЭД	ЭД
<i>Harpalus xanthopus winkleri</i>	–	–	–	Д	СР	Д
<i>Poecilus versicolor</i>	–	–	–	СР	–	СР
<i>Harpalus latus</i>	–	–	–	Д	–	СР
<i>Harpalus laevipes</i>	–	–	–	Д	–	СР
<i>Carabus hortensis</i>	–	–	–	Д	Д	Д
<i>Platynus assimilis</i>	–	–	–	–	Д	РР
<i>Pterostichus melanarius</i>	–	СД	–	СР	Д	СД
<i>Notiophilus palustris</i>	–	–	–	Д	Д	Д

Ельники кисличные и сероольшаник пролесниково-крапивный характеризуются доминированием вида *Pterostichus oblongopunctatus* (15,8–34,8%). Довольно высокая численность отмечена у представителей рода *Harpalus* (*H. latus*, *H. laevipes*, *H. xanthopus winkleri* – 5,3–13,1%) в молодом ельнике и сероольшанике, а в старом ельнике их численность падает на фоне возрастания у *Carabus hortensis*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus melanarius* (6,7–17,5%). Доля участия *Pterostichus niger* остается примерно одинаковой (5,1–6,2%) (см. табл. 6.6).

Рекультивированные отвалы. На рекультивированных отвалах (предусматривалось по плану ВАО «Доломит» только завоз плодородного слоя и равномерное его размещение толщиной до 5 см) обнаружен 61 вид. В состав доминантов входит 5–7 видов. Виды *Poecilus versicolor*, *Calathus melanocephalus* отмечены в составе доминантов на всех рекультивированных отвалах. На злаково-разнотравном лугу № 2 доминируют виды родов *Poecilus*, *Calathus*. В караганнике к ним добавляются *Amara communis*, *Pterostichus niger*. Только в нем были обнаружены: *Cychrus caraboides*, *Leistus ferrugineus*, *Poecilus lepidus*, *Curtonotus aulica*, *Harpalus latus*. На разнотравном бобовом суходоле доминируют представители рода *Calathus* (*C. erratus*, *C. melanocephalus*, *C. fuscipes*) (7,1–30,7%), а также *Amara equestris*, *Harpalus rubripes* (см. табл. 6.4).

Только в рекультивированных биоценозах были отмечены при высокой численности *Calathus fuscipes*, *C. melanocephalus*, *Notiophilus aquaticus*, *Pterostichus melanarius*, *Curtonotus aulica*, *Ophonus puncticollis*, хотя единичные экземпляры последнего вида неоднократно отмечались в биоценозах на нерекультивированных склонах старого карьера.

С увеличением степени зарастания доломитов травянистой растительностью уменьшается количество доминантных видов с 8 до 4, при общем увеличении числа видов от 14 до 30.

На ранних стадиях зарастания отвалов отмечено 28 видов, при формировании злаково-разнотравного луга число видов увеличивается до 39, а при дальнейшем его зарастании кустарником падает до 31 ($H' = 2,015 \pm 0,0522 - 2,636 \pm 0,0531$; $C = 0,098 - 0,270$).

На рекультивированных отвалах отмечено от 26 до 33 видов, только на рекультивированном луге выявлено 40 видов ($H' = 1,671 \pm 0,0423 - 2,422 \pm 0,0512$; $C = 0,165 - 0,355$). Склоны старого карьера характеризуются невысоким числом видов (9–21), и только на плато их число возрастает до 22–24 ($H' = 1,224 \pm 0,0324 - 2,552 \pm 0,0621$; $C = 0,098 - 0,402$).

6.2. Динамика активности жуужелиц при эндогенной и восстановительной сукцессиях

Доломиты. На ранних стадиях сукцессии на доломитах из-за нестабильности микроусловий доминируют виды с весенним типом размножения, а на средних и более поздних с весенним и осенне-летним типами. Нет четко выраженной сезонности в активности жуужелиц, так как постоянно идет процесс их миграции и заселения новых местообитаний (рис. 6.1–6.3). И только на зарастающих доломитах в возрасте 35–40 лет наблюдался значительный подъем актив-

ности жуужелиц в середине июля за счет увеличения численности *Calathus erratus*, предпочитающего суходолы (рис. 6.4–6.5). Но общая уловистость жуужелиц, в целом, на различных стадиях зарастания доломитов (№№ 2–4) довольно низкая. Сходство населения жуужелиц между 1994 и 1995 гг. на зарастающей доломитовой насыпи в возрасте 8–10 лет по индексу Наумова составило 24,17%.

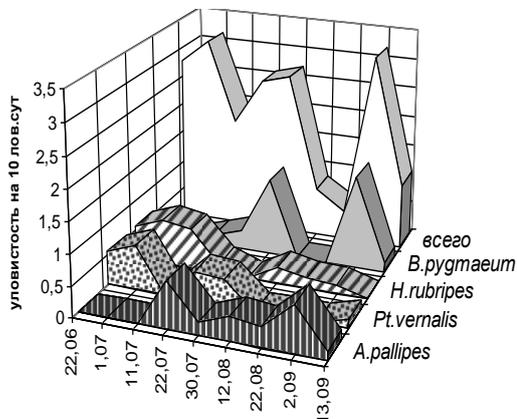


Рис. 6.1. Динамика активности фоновых видов жуужелиц на зарастающей доломитовой насыпи, 2 года, г.п. Руба, 1994 г.

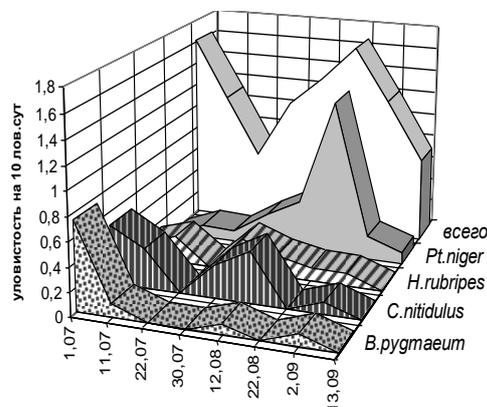


Рис. 6.2. Динамика активности фоновых видов жуужелиц на зарастающей доломитовой насыпи, 8–10 лет, г.п. Руба, 1994 г.

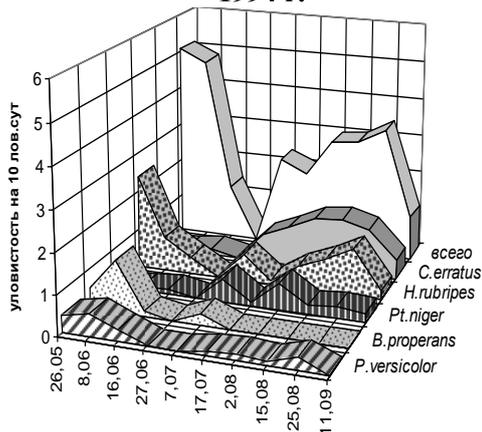


Рис. 6.3. Динамика активности фоновых видов жуужелиц на зарастающей доломитовой насыпи, 8–10 лет, г.п. Руба, 1995 г.

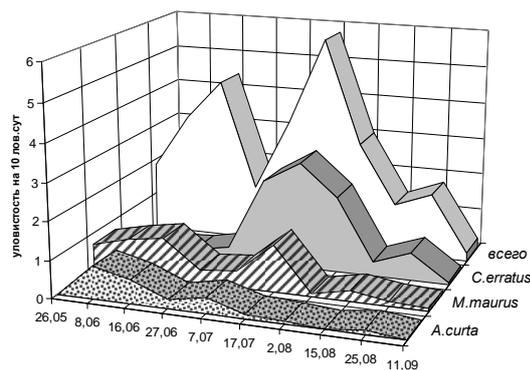


Рис. 6.4. Динамика активности фоновых видов жуужелиц на зарастающей доломитовой насыпи, 35–40 лет, г.п. Руба, 1995 г.

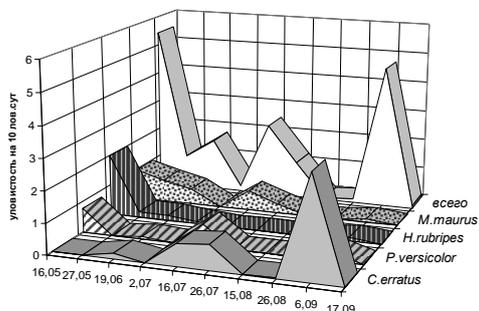


Рис. 6.5. Динамика активности фоновых видов жуужелиц на злаково-бобовом лугу на доломитах, 35–40 лет, г.п. Руба, 1996 г.

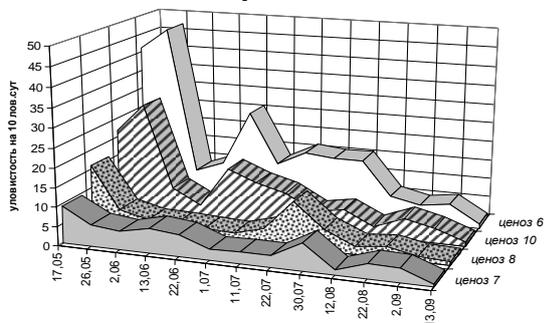


Рис. 6.6. Динамика активности жуужелиц на некультивируемых отвалах вскрышных пород, г.п. Руба, 1994 г.

Нерекультивированные отвалы. В открытых биоценозах (№№ 7–10) отмечен только 1 пик численности в конце мая (рис. 6.6, 6.10). На несомкнутых рудералах так же, как и на ранних стадиях зарастания доломитов, не выражены пики активности жужелиц. И только в ивняке злаково-разнотравном отмечено 2 пика. Первый пик представлен возрастанием численности вида *Poecilus versicolor*, тогда как второй – *Pterostichus niger*. Динамическая плотность за сезон в ивняке у *Pt. niger* составила 15,88 экз. на 100 лов/сут. (для сравнения, его динамическая плотность на зарастающих доломитах у воды – 15,22), но пик численности выше, хотя и происходит его отставание во времени в ивняке. Это, видимо, связано с тем, что необходимый температурный оптимум в ивняке для *Pt. niger* наступает позже, чем на открытых пространствах. Можно предположить, что численность этого вида зависит скорее от стабильности увлажнения, чем от степени зарастания биоценозов.

Если обратить внимание на ход динамики активности, то видны резкие колебания в биоценозах №№ 7–10 в июне–июле, что связано с адекватной реакцией карабидокомплексов на резкие изменения погодных условий, по сравнению с ивняком злаково-разнотравным, где микроклимат на уровне подстилки довольно стабилен из-за развитого полога кустарника.

Рекультивированные отвалы. На рекультивированных отвалах, представленных разнотравно-бобовым суходольным лугом, отмечен 1 пик активности, сдвинутый на вторую половину лета. Это связано с доминированием видов с осенне-летним типом размножения из родов *Amara*, *Calathus*, *Harpalus* (рис. 6.7). В более влажных биоценозах № 12 и № 13 наблюдаются два четких пика (весенний и летний) с преобладанием видов с весенним и летним типом размножения (рис. 6.8–6.9). Сходство карабидокомплексов между 1994 и 1995 гг. составило в биоценозах 12 и 13 по индексу Наумова 50,17% и 57,26%, соответственно.

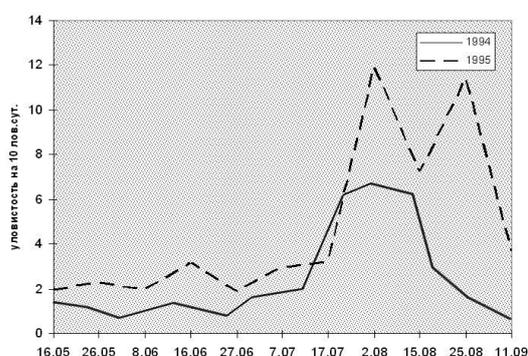


Рис. 6.7. Динамика активности жужелиц на разнотравно-бобовом суходоле (рекультивация 1974 г.), г.п. Руба.

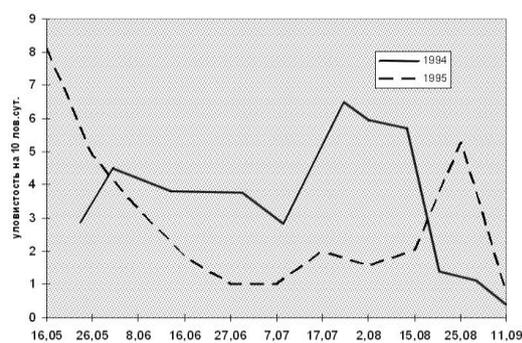


Рис. 6.8. Динамика активности жужелиц в караганнике злаково-разнотравном (рекультивация 1979 г.), г.п. Руба.

При сравнении динамики активности в биоценозах № 9 и № 11 можно заметить, что на злаково-разнотравном лугу № 2 (рекультивация 1985 г.) есть два четких пика численности, хотя первый весенний пик ниже, чем в биоценозе № 9 (злаково-разнотравный луг №1). Видимо, созданные микроусловия после рекультивации позволили дать возможность видам *Poecilus cupreus* и *P. versicolor* вторую генерацию, которая и формирует этот пик, в отличие от злаково-разнотравного луга № 1, где отмечен только один весенний пик (рис. 6.9–6.10). Сходство населения жужелиц между ними по индексу Наумова составило 52,81%.

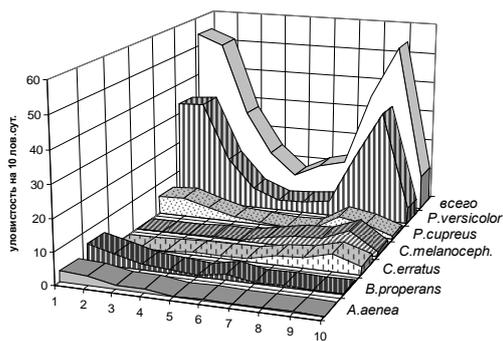


Рис. 6.9. Динамика активности фоновых видов жувелиц на рекультивированном злаково-разнотравном лугу (11), г.п. Руба, 1995 г.

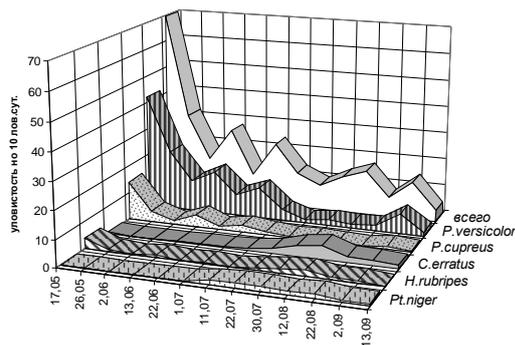


Рис. 6.10. Динамика активности фоновых видов жувелиц на нерекультивированном злаково-разнотравном лугу (9), г.п. Руба, 1994 г.

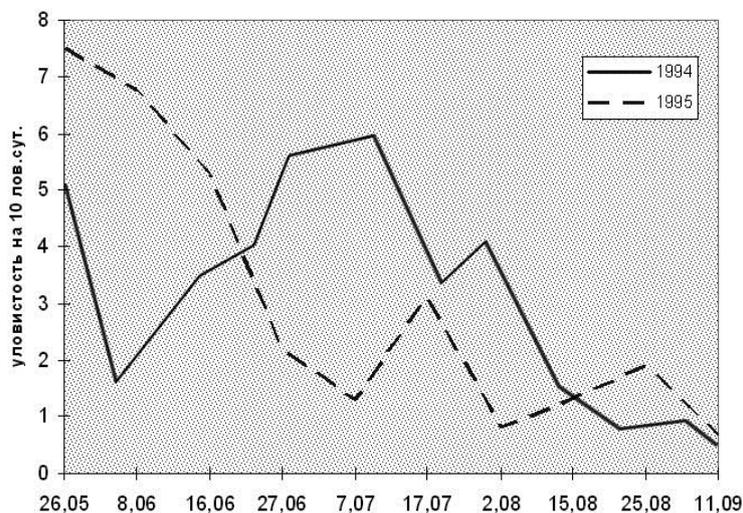


Рис. 6.11. Динамика активности на мезоксерофильном зарастающем лугу (контроль), г.п. Руба

На зарастающем кустарнике мезоксерофильном лугу (контроль) отмечен весенний (1995 г.) и весенне-летний (1994 г.) пик численности за счет жувелиц из родов *Poecilus*, *Amara*, *Microlestes* (рис. 6.11). Летний пик (начало-середина июля) представлен особями *Pt. niger*. Сходство карабидокомплексов между 1994 и 1995 гг. по индексу Наумова – 38,74%. Это показывает создающуюся в данном биоценозе нестабильность условий, которые могут значительно повлиять на структуру карабидокомплекса в данном лугу.

Нерекультивированные склоны. При исследовании склонов старого карьера (биоценозы №№ 15–18) обнаружена низкая численность жувелиц, со слабо выраженными пиками активности (рис. 6.12–6.13). Причины, по которым это происходит, пока остались невыясненными. Можно предположить, что в связи с зарастанием лесобразующими породами резко уменьшилась численность луговых и луго-полевых видов, а лесные виды не смогли проникнуть в них из-за изоляции этих мест от ближайших лесных массивов открытыми горными разработками.

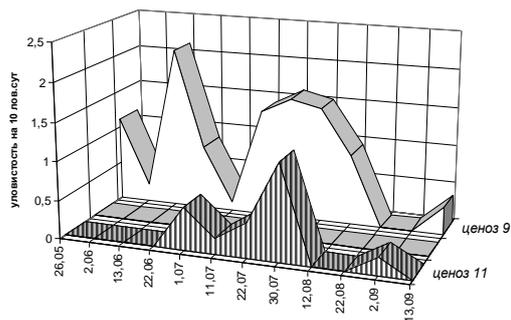


Рис. 6.12. Динамика активности жужелиц в сосняке тополево-разнотравном (15) и сероольшанике земляничном (17), г.п. Руба, 1994 г.

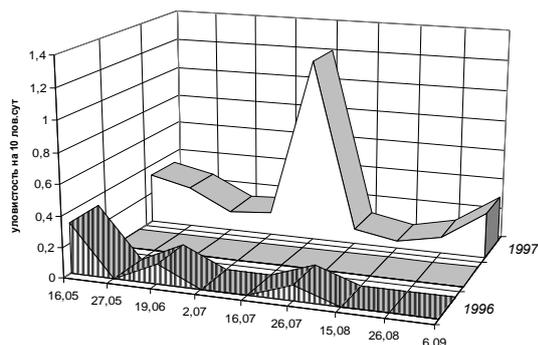


Рис. 6.13. Динамика активности жужелиц в сосняке мертвopoкpoвном (16), г.п. Руба, 1996 г.

В ельнике кисличном молодом отмечено в 1996 г. 3 пика активности жужелиц: первый за счет видов *Poecilus versicolor*, *Pterostichus oblongopunctatus*; второй – *Harpalus xanthopus winkleri*; третий за счет появления молодых особей *Carabus hortensis* и *P. versicolor*. В средневозрастном нарушенном ельнике отмечено также три пика, причем, первых два объединены. Первый формируется практически за счет *Pt. oblongopunctatus*, во втором также значительное участие принимает *C. hortensis*, третий пик численности в августе формируется в результате появления молодых особей *Carabus hortensis*. В связи с большей сомкнутостью кроны елей и подлеска виды открытых мест в данном биоценозе находятся в угнетенном состоянии и не попадают в доминанты по сравнению с молодым ельником. Численность видов в обоих ельниках очень низкая (рис. 6.14–6.15).

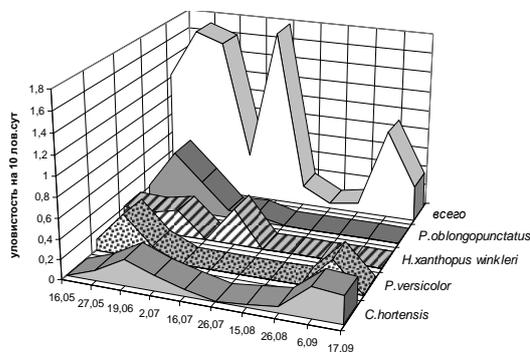


Рис. 6.14. Динамика активности доминантных видов жужелиц в ельнике кисличном (рекреац.) в возрасте 10 лет, г.п. Руба, 1996 г.

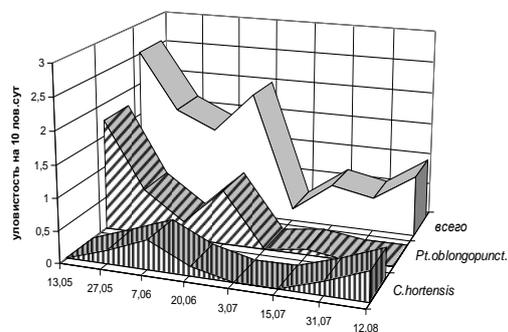


Рис. 6.15. Динамика активности доминантных жужелиц в ельнике кисличном (рекреац.) в возрасте 70 лет, Руба 1997 г.

При рассмотрении динамики активности жужелиц можно выделить 3 комплекса.

I. Где присутствует один пик активности: а) весной (ранние стадии сукцессии); б) в середине лета (поздние стадии сукцессии на доломитах); в) в конце лета (рекультивированный суходольный луг).

II. Где присутствуют два пика активности (поздние стадии сукцессии на отвалах).

III. Нет четких пиков активности (начальные стадии сукцессии и склоны старого карьера).

6.3. Анализ спектров жизненных форм и биотопической приуроченности жужелиц

Всего отмечено 12 групп. Максимальное количество групп (по 11) отмечено на первых стадиях зарастания отвалов и на рекультивированных отвалах (злаково-разнотравный луг № 2) нового карьера и минимальное по 4–7 на нереккультивированных склонах старого карьера.

Доломиты. Первые стадии зарастания доломитов характеризуются нестабильной численностью жужелиц и средним разнообразием групп жизненных форм (от 7 до 9). Доминируют *стратобионты скважники поверхностно-почвенные* на ранних стадиях зарастания доломитов (44,8%), снижаясь до 23,9% на доломитах у воды. Это связано с большей открытостью данных биоценозов. В состав доминантов входят *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные*, здесь наблюдается незначительное увеличение их численности в ряду №№ 2–3 от 13,8 до 16,4% (1994 г.) за счет вида *Pterostichus niger*.

На зарастающей травянистой растительностью доломитовой насыпи в возрасте 35–40 лет доминируют *стратобионты скважники подстилочные* (35,8%) и *стратобионты скважники подстильно-трещинные* (28,0%), а на злаково-бобовом лугу на доломитах – *стратобионты скважники подстилочные* (29,9%), *стратобионты скважники подстильно-трещинные* (24,9%) и *геобионты гарпалоидные* (27,4%). Обилие трещинных форм объясняется присутствием большого количества камней, щебенки, а также сильной степенью разрушения крупных доломитовых обломков за послевоенное время. При зарастании доломитов происходит увеличение численности группы *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* до 28,6–37,4%.

Количество экологических групп, отмеченных на разных стадиях зарастания доломитов, довольно высоко (7–8). На начальных стадиях зарастания доминируют луговые и луго-полевые мезофильные и мезоксерофильные виды. При хорошо сформированном травяном покрове доминируют луговые, луго-полевые и луго-лесные виды мезоксерофильные и ксерофильные виды. При дальнейшем зарастании падает число луговых видов на фоне зарастания численности лесных видов, численность остальных групп остается практически без изменения. Резко возрастает количество мезофильных и мезогигрофильных видов.

Нереккультивированные отвалы. При рассмотрении спектров жизненных форм данного блока можно построить обобщающий график их динамики в зависимости от различных стадий эндогенной сукцессии. Это стало возможным, так как были обследованы на нереккультивированных отвалах нового карьера практически все стадии от несомкнутых рудералов до хорошо сформированного кустарниково-древесного сообщества. При построении графика этой зависимости на оси абсцисс откладывали процентное соотношение жизненных форм жужелиц, а по оси ординат – процент сходства биоценозов, рассчитанный по индексу Наумова.

На начальных стадиях зарастания доминирует группа *стратобионты скважники поверхностно-почвенные* (41,9%) за счет прибрежных и луго-полевых видов рода *Vembidion*, также в состав доминантов входят *страто-*

бионты скважники подстилочные, стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные и геобионты гарпалоидные (12,9–14,9%). По мере зарастания незначительно уменьшается степень доминирования стратобионтов скважников поверхностно-почвенных до 10,3%, геобионтов гарпалоидных до 9,4% и, наоборот, увеличивается у стратобионтов зарывающихся подстилично-почвенных до 65,6% за счет видов из рода *Poecilus* (*P. versicolor*, *P. cupreus*). Это связано с уменьшением количества подходящих экологических ниш для видов открытых мест. И, наконец, при зарастании густым кустарником (ивняк злаково-разнотравный) происходит еще большее уменьшение обилия стратобионтов скважников поверхностно-почвенных до 8,3%, геобионтов гарпалоидных до 6,1% и стратобионтов зарывающихся подстилично-почвенных до 55,6% на фоне увеличения доминирования стратобионтов скважников подстилочных до 20,8% за счет видов *Eraphius secalis* и *Pterostichus strenuus*, которые предпочитают хорошо сформированный слой подстилки из старых листьев и остатков травянистых растений (рис. 6.16).

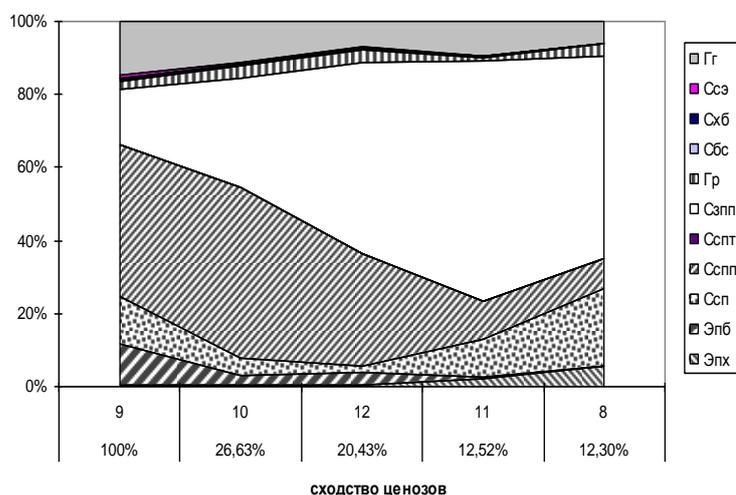


Рис. 6.16. Динамика спектров жизненных форм жужелиц на отвалах вскрышных пород (по численности), г.п. Руба, 1994 г.

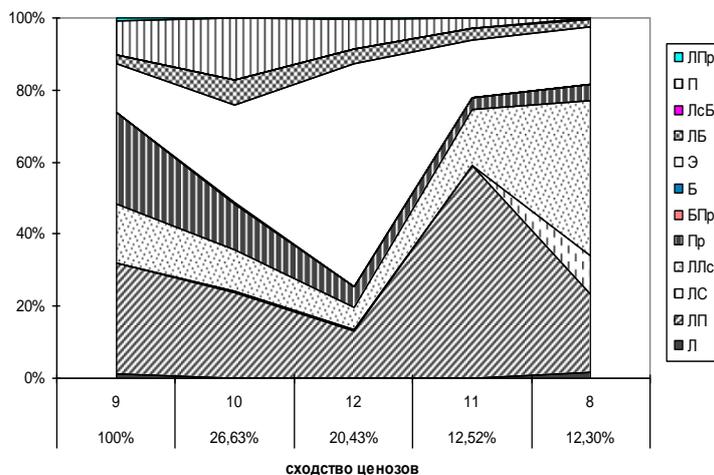


Рис. 6.17. Динамика спектров биотопической приуроченности жужелиц на отвалах вскрышных пород (по численности), г.п. Руба, 1994 г.

Первые стадии зарастания отвалов характеризуются полидоминированием разных экологических групп жуужелиц. На средних стадиях доминируют эвритопные виды при падении численности прибрежно-луговых и прибрежных видов жуужелиц. Поздние стадии зарастания характеризуются доминированием луго-лесных видов, в состав доминантов начинают входить лесные виды. Доля луго-болотных видов остается практически без изменений при эндогенной сукцессии на отвалах (рис. 6.17).

Рекультивированные отвалы. При рекультивации старых отвалов спектры жизненных форм жуужелиц были следующие. В караганнике злаково-разнотравном (рекультивация 1979 г.) доминировали 2 группы: *стратобионты скважники подстилочные* (29,5%) и *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные* (45,6%). Это связано с хорошо развитым слоем подстилки и некоторой степенью затемнения от кустов караганы, что создает своеобразный микроклимат.

На разнотравно-бобовом суходольном лугу (рекультивация 1974 г.) доминировали *стратобионты скважники подстилочные* (50,2%) и *геобионты гарпалоидные* (29,5%), то есть виды открытых мест из родов *Amara*, *Calathus*, *Harpalus*.

На злаково-разнотравном лугу № 2 (рекультивация 1985 г.) доминировали *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные* (68,1%) за счет *Poecilus versicolor*, *стратобионты скважники подстилочные* (14,3%) и *геобионты гарпалоидные* (8,5%). Только здесь обнаружен вид *Bembidion mannerheimii*.

Контроль. Представлен всего одним биоценозом – зарастающим древесной растительностью мезоксерофильным лугом, находящемся на «0» отметке карьера; то есть выбирался участок, который был бы не совсем нарушенным на месте действующего карьера для контроля. В нем доминируют *геохортобионты гарпалоидные* за счет представителей родов *Amara* и *Harpalus* (43,1%), а также *стратобионты скважники подстильно-трещинные* (14,3%) за счет *Microlestes taugis* и *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные* (28,9%).

Нерекультивированные склоны. На нерекультивированных склонах старого карьера отмечена довольно высокая численность *эпигеобионтов ходящих* (35,6–35,9%) за счет *Carabus cancellatus*, что, вероятно, связано с обилием в этих биоценозах молодежи виноградной улитки (*Helix pomatia*). С увеличением степени зарастания древесными породами увеличивается обилие группы *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* до 60% в сероольшанике земляничном, при этом очень странно идет уменьшение числа жизненных форм жуужелиц с 7 до 5. В сосняке мертвопокровном доминируют *стратобионты скважники подстилочные* (60,0%), а в сосняке разнотравном – *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные* (42,2%), что, вероятно, можно объяснить более сформировавшейся подстилкой в последнем сосняке. И, вообще, в данном блоке отмечена самая низкая уловистость и число видов жуужелиц изо всех изученных биоценозов.

На нерекультивированных склонах старого карьера доминируют луговые, лесные и эвритопные мезофильные и мезогигрофильные виды. Число экологических групп невелико: от 4 до 6.

Ельник кисличный расположен на верхней террасе старого карьера, старых елей очень мало, но зато активно разрастается молодой ельник. Ель-

ник подвержен сильному антропогенному воздействию. Доминируют в нем *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные* (34,2%) за счет *Pterostichus oblongopunctatus*, им уступают *эпигеобионты ходящие* – 16,7% (*Carabus hortensis*) и *геобионты гарпалоидные* – 26,3% (*Harpalus xanthopus winkleri*, *H. latus*, *H. laevipes*). Для ненарушенных ельников нехарактерно субдоминирование группы *геобионтов гарпалоидных*. Доминируют лесные мезофильные виды.

6.4. Заключительные замечания о населении жужелиц на известковых выработках в Белорусском Поозерье

В результате исследований, проведенных на разных стадиях зарастания доломитов, рекультивированных и нереккультивированных отвалах, обработано 13 374 экз. жужелиц 103 видов, из которых *Microlestes maurus* и *Amara praetermissa* оказались новыми для Белорусского Поозерья.

Наибольшее количество видов отмечено на рекультивированных отвалах (40–41), а минимальное 5–17 на старом карьере. На «0» уровне – 28. Наиболее интересна фауна зарастающих доломитов, где и были обнаружены следующие виды: *Amara municipalis*, *A. curta*, *A. praetermissa*, *Tachys micros*, *Mazoreus wetterhalli*, *Microlestes minutulus*, *M. maurus*, *Syntomus truncatellus*. Только на рекультивированных отвалах отмечены: *Asaphidion flavipes*, *Notiophilus aquaticus*, *Calathus fuscipes*, *C. melanocephalus*, *Pterostichus melanarius* и имели очень высокую численность: *Calathus erratus*, *Poecilus versicolor*, *Amara aenea*, *A. communis*, *A. equestris*.

С увеличением степени зарастания доломитов травянистой растительностью уменьшается количество доминантных видов с 8 до 4 при общем увеличении количества видов от 14 до 30. На ранних стадиях зарастания нереккультивированных отвалов отмечено 28 видов жужелиц, при формировании луговой растительности количество видов увеличивается до 39, а при дальнейшем зарастании кустарниковой растительностью – падает до 31.

Начальные стадии эндогенной сукцессии на доломитах характеризуются, примерно, равным участием видов с различным гигропреферентумом, средние стадии характеризуются ксерофильными и мезоксерофильными видами, а поздние – мезофильными и мезоксерофильными видами.

Всего выявлено 12 групп жизненных форм жужелиц, наибольшее их число (10–11) отмечено на ранних стадиях эндогенной сукцессии на отвалах и на рекультивированном луге. В дальнейшем при стабилизации микроусловий при зарастании лесообразующими породами происходит их уменьшение до 7–9. На начальных стадиях доминируют *стратобионты скважники подстильно-почвенные* (до 40–50%) и по мере зарастания происходит уменьшение ее численности до 8–10% на общем фоне резкого увеличения доминирования *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* и *стратобионтов скважников подстильных*, которые предпочитают хорошо сформированный слой подстилки из старых листьев и остатков травянистых растений.

Несмотря на то, что после окончания эксплуатации старого карьера прошло довольно значительное время, так и не смогли сформироваться

естественные карабидокомплексы на нерекультивированных склонах старого карьера, а те, что сформировались, – имеют трансформированный характер.

При рассмотрении динамики активности жужелиц можно выделить 3 комплекса.

I. Где присутствует один пик активности. 1 – весной (ранние стадии сукцессии); 2 – в середине лета (поздние стадии сукцессии на доломитах); 3 – в конце лета (рекультивированный суходольный луг).

II. Где присутствуют два пика активности (поздние стадии сукцессии на отвалах).

III. Нет четких пиков активности (начальные стадии сукцессии и нерекультивированные склоны старого карьера).

Видами-индикаторами можно считать на начальной стадии сукцессии на доломитах *Tachys micros*, *Asaphidion pallipes*; на зрелых стадиях – *Microlestes minutulus*, *M. maurus*, *Amara curta*. На начальной стадии сукцессии на отвалах – *Bembidion andreae polonicum*, на ранних стадиях – *Poecilus cupreus*, *Bembidion quadrimaculatum*, на зрелых стадиях – *Poecilus versicolor*, *Calathus erratus*, *C. melanocephalus*, на заключительных – *Eraphius secalis*, *Pterostichus niger*. На рекультивированных отвалах, которые представлены суходолами, – *Calathus fuscipes*, *Amara equestris*, *Harpalus rubripes*.

По результатам кластерного анализа сходства населения жужелиц по индексу Чекановского–Сьеренсена для биоценозов доломитового карьера выделено два крупных блока, состоящих из 4 групп (новый карьер) и 2-х (старый карьер).

Первый блок сформирован следующими группами биоценозов. Первая группа представлена караганником злаково-разнотравном. Это рекультивированные отвалы с искусственно созданными посадками караганы, что привело к формированию довольно оригинального набора видов и структуры их доминирования.

Вторую группу составляют злаково-разнотравный луг № 1 и злаково-разнотравный рекультивированный луг № 2 (вероятно, мероприятия, проведенные по рекультивации отвалов, где находится последний луг, значительного влияния не оказали) (рис. 6.18).

Третью группу формируют разнотравно-бобовый рекультивированный суходол и контрольный мезоксерофильный луг, вероятно, микроусловия на южной экспозиции контроля оказались сходными с рекультивированным суходолом, и, несмотря на довольно различный видовой состав растений, преобладающих в них, карабидокомплексы оказались довольно близкими.

Четвертая группа состоит из зарастающей доломитовой насыпи № 2 (возраст 10 лет), несомкнутых рудералов, кукушкина льна, поросший осоками, кукушкина лен + разнотравье и ивняка злаково-разнотравного.

Второй крупный блок составляют две группы. В первую входят нарушенные ельники кисличные и сероольшаник пролесниково-крапивный (контроль на плато), во вторую – свежая доломитовая насыпь, сероольшаник земляничный, сосняк разнотравный, сосняк мертвopoкpoвный на доломитах и зарастающая доломитовая насыпь № 1. Поздние стадии зарастания доломитов на старом карьере в возрасте 35–40 лет характеризуются более оригинальным набором видов, чем более ранние стадии, но, вероятно, условия, сложившиеся на старом

доломитовом карьере, не позволили на них сформироваться другим карабидо-комплексам и поэтому они вошли в состав второй группы.

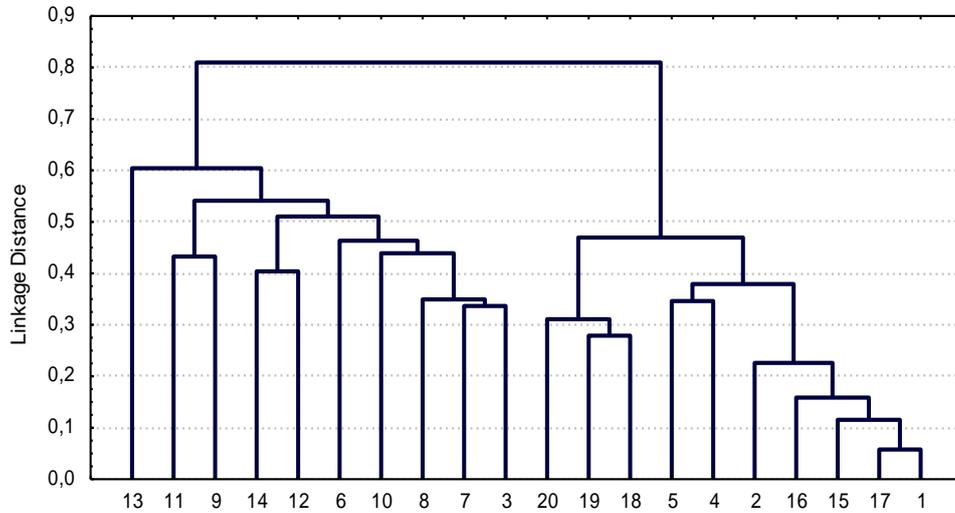


Рис. 6.18. Дендрограмма сходства сообществ жужелиц на доломитовом карьере ООО «Доломит» (г.п. Руба, Витебский р-н):

1 – свежая доломитовая насыпь; 2 – зарастающая доломитовая насыпь № 1 (возраст 2 года); 3 – зарастающая доломитовая насыпь № 2 (возраст 10 лет); 4 – зарастающая доломитовая насыпь № 3 (возраст 35–40 лет); 5 – злаково-бобовый луг на доломитах (возраст 35–40 лет); 6 – ивняк злаково-разнотравный (возраст 10 лет); 7 – несомкнутые рудералы; 8 – кукушкин лен + осоки; 9 – злаково-разнотравный луг № 1; 10 – кукушкин лен + разнотравье (30 % покрытие); 11 – злаково-разнотравный луг № 2 (рекульт. 1985 г.); 12 – разнотравно-бобовый суходольный луг (рекульт. 1974 г.); 13 – караганник злаково-разнотравный (рекультив. 1979 г.); 14 – зарастающий древесной растительностью мезоксерофильный луг (контроль); 15 – сосняк разнотравный; 16 – сосняк мертвопокровный на доломитах; 17 – сероольшаник земляничный; 18 – ельник кисличный № 1 (возраст 10 лет); 19 – ельник кисличный № 2 (возраст 60–70 лет); 20 – сероольшаник пролесниково-крапивный.

ГЛАВА 7. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ

На территории Поозерья формирование сообществ жужелиц в последнее время определялось под влиянием двух противоположных тенденций: с одной стороны, обогащение за счет инвазии восточных (*Amara majuscula*, *Dolichus halensis*, *Amara praetermissa*, *Curtonotus gebleri*), западных (*Carabus nemoralis*, *Elaphrus aureus*, *Leistus piceus*, *Nebria brevicollis*, *Trechus austriacus*, *Paranchus albipes*, *Demetrias imperialis*) и расселения к северу ряда региональных фаунистических элементов (*Tachys micros*, *Bembidion deletum*, *B. stephensi*, *B. monticola*, *Poecilus punctulatus*, *Pterostichus macer*, *Agonum lugens*, *Platynus longiventris*, *Harpalus signaticornis*, *Licinus depressus*, *Masoreus wetterhalli*, *Polystichus connexus*), а с другой – ее обеднение в связи с исчезновением одних (*Carabus intricatus*, *Pelophila borealis*) и сокращением ареалов других местных видов (*Carabus clathratus*, *C. nitens*, *Blethisa multipunctata*, *Nebria rufescens*, *N. livida*, *Sphodrus leucoththalmus*). В настоящее время преобладает первая тенденция.

Эти быстрые изменения в составе сообществ жужелиц, вероятно, обусловлены ныне действующими внутренними и внешними факторами, различными для разных видов семейства. Из внутренних факторов расселению предположительно могли способствовать специфика внутривидовых отношений в переуплотненных популяциях на ограниченных территориях (*Amara majuscula*), смена стадий и связанная с ней смена адаптаций, ведущая к формированию наследственно закрепленных «экотипов» (виды родов *Tachys*, *Demetrias*, *Dromius*), а также генетически зафиксированная внутривидовая изменчивость и в частности характерный для многих жужелиц диморфизм в развитии задней пары крыльев, с которым связано периодическое появление в короткокрылых популяциях их более склонных к миграциям нормально окрыленных мутантов (*Carabus granulatus*, *C. clathratus*) (Lindroth, 1949, 1985, 1986).

Интересным оказалось нахождение на восточной границе Белорусского Поозерья (ст. Лужки, Сенненский р-н) неморального европейского вида *Leistus piceus*, который был обнаружен впервые в августе 1995 года в смешанно-широколиственном лесу, а в последующие годы еще в нескольких локалитетах, расположенных в соседних районах. Вероятно, такие находки можно отнести к реликтовым популяциям, сохранившимся с атлантического периода.

Из внешних факторов наибольшее влияние на сообщества жужелиц Белорусского Поозерья оказали климатические и антропогенные. Некоторое потепление климата, очевидно, способствовало расширению ареалов некоторых видов (*Tachys micros*, *Harpalus autumnalis*, *H. signaticornis*, *H. serripes*, *H. froelichi*, *Stenolophus teutonius*, *Acupalpus* ssp. и др.).

Антропогенное воздействие на лесные биоценозы обогатило фауну Поозерья еще одним видом – *Carabus nemoralis*, распространившимся сюда из Центральной Европы через Польшу и Прибалтику. В настоящее время он активно заселяет почвы садов, парков, сильно нарушенных лесов. *C. nemoralis* распространился на восток до многих восточных районов Мос-

ковской обл., где, по мнению В.А. Орлова (1983), совсем недавно эта жужелица вообще не встречалась. К настоящему времени он продвинулся на восток до лесной зоны Урала, где по данным А.В. Козырева (1983, 1991) (для Екатеринбурга), появился в середине 50-х гг. прошлого века. Данная популяция носит антропогенный характер. Отмечен в Перми (Воронин, 1999).

При нарушении целостности биоценозов масштабными открытыми горными выработками происходит распадение ранее целостных массивов леса на отдельные изолированные участки (на примере ВАО «Доломит») и прекращение миграций многих лесных и лесо-болотных видов, так как они не могут преодолеть искусственно созданные преграды. И хотя в течение длительного времени смогли образоваться на нерекультивированных склонах старого карьера лесные фитоценозы, но так и не сформировались в них лесные карабидокомплексы.

Более того, наблюдается катастрофическое исчезновение многих, ранее обычных видов, что связано с еще более усилившейся рекреационной нагрузкой на естественные угодья, а также нерациональным их использованием. Без решения этих вопросов ряд видов (в основном, крупные и ярко окрашенные виды) могут исчезнуть навсегда из фауны Белорусского Поозерья (Солодовников, 1997 б; Солодовников, Сушко, 1997). В Красную книгу Республики Беларусь» (2004) внесены следующие 9 видов жужелиц, встречающиеся в Белорусском Поозерье: *Calosoma inquisitor*, *Carabus cancellatus*, *C. coriaceus*, *C. menetriesi*, *C. nitens*, *C. clathratus*, *C. violaceus*, *Chlaenius sulcicollis*, *Chl. costulatus* из 14 видов по Республике Беларусь (табл. 7.1).

Интересно наблюдать резкое увеличение степени доминирования многих эвритоных видов в нарушенных биоценозах при резком уменьшении численности ранее обитавших там стенотопных видов жужелиц при увеличении на них антропогенной нагрузки. Преобразование естественных биоценозов в сельскохозяйственные угодья способствует значительному расселению и общему увеличению численности в Поозерье следующих видов: *Carabus granulatus*, *C. cancellatus*, *C. nemoralis*, *Clivina fossor*, *Dyschiriodes globosus*, *Bembidion properans*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus niger*, *Pt. melanarius*, *Calathus erratus*, *Amara aenea*, *A. communis*, *Harpalus rufipes*, *H. affinis*, *Anisodactylus binotatus* и др.

Численность эвритоного мезофильного вида *Carabus cancellatus* за последнее время не снижается. В агроценозах и урбоценозах уловистость его выше, чем в естественных биоценозах (Солодовников, 2001, 2004; Солодовников, Филимонов, 2000). В гидрологическом заказнике республиканского значения «Болото Ельня» и на территории озерно-болотного комплекса «Освейский» численность его стабильна и он доминирует над другими видами этого рода (Солодовников, Сушко, 1997; Сушко, 2001, 2006). В последнее время стал обычным и многочисленным на полях, лугах, пустошах, урбоценозах. В Красные книги сопредельных территорий и государств не включен (см. табл. 7.1.). Поэтому *C. cancellatus* можно исключить из Красной книги Республики Беларусь (2004) как вид, которому не грозит исчезновение, что предлагалось и ранее (Солодовников, 1999).

В новом (третьем) издании Красной книги увеличилось общее число охраняемых видов на 2, по сравнению со вторым изданием, опубликованном в 1993 году. Произошли следующие изменения. Были исключены 2 вида из

рода брызгунов и перенесены в приложение по категории DD: *Carabus excellens* F. и *C. marginalis* F. Если первый вид является в основном мигрантом и крайне редок на юго-востоке Беларуси, и, вероятно, не формирует постоянных и стабильных популяций, что затрудняло бы его реальную охрану, то этого нельзя сказать о втором виде. В некоторых локальных местообитаниях в сосновых лесах и посадках *C. marginalis* еще достаточно многочислен (Дерунков, 2002). Встречается в основном на охраняемых территориях, поэтому исключение его из нового издания Красной книги пока преждевременно. Крайне редок и локален в Польше (Burakowski et al., 1973).

Таблица 7.1

Категории охраны жужелиц Беларуси и сопредельных государств

Вид	Категория охраны					
	Беларусь 1993 2-е	Беларусь 2004 3-е	Латвия 1998	Литва 1992	Москов. обл., 1998	Смолен. обл., 1997
<i>Cicindela maritima</i>	–	–	III	II	–	–
<i>Cicindela arenaria</i> <i>viennensis</i>	III	IV (NT)	–	–	н*	н
<i>Cicindela silvatica</i>	–	–	–	–	III	–
<i>Calosoma investigator</i>	III	IV (NT)	н	н	н	н
<i>Calosoma inquisitor</i>	II	III (VU)	I	II	I	–
<i>Calosoma sycophanta</i>	III	I (CR)	–	II	–	–
<i>Carabus coriaceus</i>	III	IV (NT)	III	II	–	III
<i>Carabus intricatus</i>	III	III (VU)	–	–	н	н
<i>Carabus violaceus</i>	II	IV (NT)	–	–	0	–
<i>Carabus nitens</i>	II	III (VU)	II	III	I	–
<i>Carabus clathratus</i>	–	III (VU)	III	–	I	–
<i>Carabus menetriesi</i>	II	III (VU)	II	IV	I	–
<i>Carabus cancellatus</i>	II	IV (NT)	–	–	–	–
<i>Carabus excellens</i>	III	Прил. DD	н	н	н	н
<i>Carabus marginalis</i>	III	Прил. DD	н	н	н	н
<i>Carabus convexus</i>	–	–	III	–	–	–
<i>Eraphius rivularis</i>	–	–	–	–	III	–
<i>Amara chaudiroidi</i>	–	–	–	–	III	–
<i>Ophonus stictus</i>	н	н	н	н	III	н
<i>Chlaenius quadrisulcatus</i>	–	I (CR)	–	–	–	–
<i>Chlaenius sulcicollis</i>	–	II (EN)	–	–	–	–
<i>Chlaenius costulatus</i>	–	III (VU)	–	–	–	–
<i>Callistus lunatus</i>	–	–	–	–	IV	–

*Примечание: н – вид отсутствует на данной территории.

И в то же время включены три представителя рода *Chlaenius* (Bon.), которые в настоящее время встречаются практически только на охраняемых территориях. Два из них обнаружены в Поозерье – *Chlaenius sulcicollis* и

Chl. costulatus. Первый вид крайне редок и был отмечен только в трех локалитетах единичными экземплярами. Состояние популяции второго вида на территории озерно-болотного комплекса «Освейский» по заболоченному берегу оз. Освейское пока не вызывает опасений. Но при любом изменении гидрологического режима этого озера он может исчезнуть вместе с комплексом других редких и охраняемых видов не только в нашей республике, но и на сопредельных территориях: *Carabus clathratus*, *C. menetriesi*, *C. cancellatus*, *Epaphius rivularis*, *Chlaenius sulcicollis* (см. табл. 7.1).

На территории Белорусского Поозерья *Carabus clathratus* (III (VU) категория) встречается практически только на охраняемых территориях. В ландшафтном заказнике «Освейский» предпочитает заболоченные и поросшие тростником берега оз. Освейское, а в заказниках «Болото Ельня» и лесоболотном комплексе «Козьяны» встречается на всей территории, не выходя за ее границу: наиболее обычен на ранних стадиях олиготрофной гидросерии. Вид с весенним типом активности (Солодовников, 1997 б; Солодовников, Сушко, 1997). При проведении мелиоративных работ и увеличении антропогенной нагрузки – исчезает. Например, в 60–70 гг. был обычен по заболоченным берегам оз. Шевино, 18 км западнее Витебска (Радкевич, 1970), а в настоящее время не обнаружен. Подлежит охране в Московской области и Латвии.

Carabus convexus – мезофильный лесной вид. Редок по всему региону, исключением являются локальные популяции, встречающиеся в широколиственных и сосновых лесах Белорусского Поозерья, не подверженных хозяйственной деятельности. Может быть рекомендован к внесению в Приложение к новому изданию Красной книги Республики Беларусь, охраняется на территории Латвии.

Таким образом, современное состояние сообществ жужелиц Белорусского Поозерья представляется как непрерывное взаимодействие 2 тенденций: обогащение за счет проникновения восточных и расселения к северу ряда видов открытых мест и ее обеднением в связи с вымиранием одних и сокращением ареалов других видов. В настоящее время преобладает первая тенденция.

Предлагается исключить из Красной книги Республики Беларусь (2004) *Carabus cancellatus* как вид, которому не грозит исчезновение и восстановить в ней вид *C. marginalis*.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что видовой состав жуужелиц Белорусского Поозерья на основании анализа литературных данных, коллекционных материалов и сборов автора представлен 295 видами из 72 родов и 28 трибами, из которых доминируют представители шести триб: Harpalini (45 видов), Bembidiini (40), Zabriini (33), Platynini (29), Pterostichiini (20), Carabini (17). Наибольшее количество видов отмечено в родах: *Bembidion* (36), *Amara* (31), *Harpalus* (26), *Agonum* (19), *Pterostichus* (15), *Carabus* (13), *Badister* (9), *Dyschiriodes* (8), *Chlaenius*, *Dromius* (по 7), *Calathus* (5 видов). 28 родов представлено одним видом. Основное ядро сообществ жуужелиц Белорусского Поозерья составляют мезофилы 26,6% и гигрофилы 32,7%, доля мезоксерофилов и мезогигрофилов составляет 14,7% и 13,3%, а ксерофилов – 12,6%.

2. Выяснено, что по типам ареалов жуужелиц Белорусского Поозерья можно отнести к 9 зоогеографическим комплексам (западноевропейские и центральноевропейские рассматриваются в едином комплексе европейских видов). В Поозерье преобладают виды с транспалеарктическими, западно-центральнопалеарктическими и западно-палеарктическими типами ареалов (16,8–23,6%), им уступают европейско-сибирские, европейские и виды с циркумареалами (8,9–12,7%), доля участия других типов ареалов незначительна (1,4–6,2%). Выявлено, что у 23 видов жуужелиц на территории Белорусского Поозерья проходит граница их распространения. Кластерный анализ сходства фауны по индексу Чекановского–Сьеренсена (форма а) подтвердил целостность сообществ жуужелиц Белорусского Поозерья и поэтому всю территорию Белорусского Поозерья необходимо рассматривать как структурную единицу Западнодвинского р-на, входящего в Западно-Европейскую провинцию.

3. Выявлено, что современные сообщества жуужелиц Белорусского Поозерья сформировались сравнительно недавно. Их формирование началось с конца Валдайского оледенения и идет в настоящее время. Наиболее значимым в процессе формирования карабидокомплексов был средний голоцен. В голоцене произошло два крупных сдвига: перемещение к северу неморального комплекса в атлантический период и инвазия бореального комплекса в конце суббореального периода, которая продолжается и в историческое время. До глобального вторжения человека в экосистемы виды открытых мест локализовались в пределах узких прибрежных зон. Их широкое расселение и массовость, наблюдаемые в настоящее время, есть результат сукцессионных процессов.

4. Установлено, что сообщества жуужелиц лесных биоценозов Белорусского Поозерья насчитывают 142 вида (учитывая дендрофильные виды). Для каждого типа леса характерны оригинальные особенности формирования карабидокомплексов и свой набор видов. Для карабидокомплексов коренных типов леса характерно невысокое количество доминантов и их высокая численность, а в производных типах леса отмечается полидоминантность или супердоминирование некоторых видов. Спектр жизненных форм жуужелиц представлен 15 группами. Соотношение и численность этих групп до-

вольно стабильны в коренных типах лесов, а в производных лесах они стремятся к тому соотношению, которое было ранее в коренном типе леса, произраставшем на этом месте. На болотах обнаружено 118 видов. На верховых естественных и нарушенных болотах Белорусского Поозерья выявлено к настоящему времени 99 видов жужелиц. Среднее число видов (48) и сложность карабидокомплексов отмечены на различных типах низинных болот. В группе доминантов на низинных болотах отмечены различные виды, что можно связать с различными путями формирования энтомофауны этих болот и особенностями их гидроморфологического режима. При изучении населения жужелиц берегов водоемов в Белорусском Поозерье обнаружено 152 вида. Наибольшее число видов (121) отмечено на берегах малых рек и притоков. На реке Западная Двина обнаружено 112 видов жужелиц. При проведении ареалогического анализа выявлено 9 основных типов ареалов. Доминируют по видовому составу транспалеарктические, западнопалеарктические и евросибирские виды (25,3%–16,7–15,3%, соответственно). Выявлено 6 типов берегов по степени зарастания и по механическому составу почвы. Для каждого типа берега характерен специфичный набор видов и соотношение жизненных форм жужелиц. Карабидокомплексы берегов малых рек характеризуются более низкими индексами видового разнообразия при более высокой концентрации доминирования видов в отличие от сообществ жужелиц, сформировавшихся по берегам крупных рек. Временные водоемы отличаются невысоким числом видов жужелиц и постоянной их миграцией. На лугах отмечено 113 видов, что составляет немного более 60% общего количества видов, отмеченных на лугах Беларуси. Вероятно, такое невысокое количество обусловлено недавней историей заселения ими подходящих местообитаний на Белорусском Поозерье после Валдайского оледенения. Выявленное число видов немного превышает количество видов, обнаруженных на различных типах лугов в Березинском заповеднике (106). Для суходолов Березинского заповедника отмечено 92 вида (в Поозерье – 78 видов), для низинных лугов – 57 (в Поозерье – 54). Отмечено 11 групп жизненных форм жужелиц, максимальное число (10) отмечено на суходолах, а минимальное (5) – на пойменных лугах.

5. Обнаружено в урбоценозах (на примере г. Витебска) 174 вида жужелиц из 54 родов. Только в урбоценозах отмечены следующие виды: *Trechus austriacus*, *Ocys quinquestriatus*, *Laemostenus terricola*, *Sphodrus leucophthalmus*, *Polystichus connexus*. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в родах *Amara* (22 вида), *Bembidion* (20 видов), *Harpalus* (13 видов) и *Pterostichus*, *Agonum* (по 12 видов). На приусадебных участках обнаружено 78 видов жужелиц из 31 рода. Состав доминантов на обрабатываемых частных участках различен, это можно объяснить различными путями формирования карабидокомплексов на них. Общими доминантами для всех изученных разновозрастных огородов является: *Pt. melanarius* и *P. versicolor*. На полосах отчуждения и разделительной полосе на автотрассе по ул. Терешковой выявлено 69 видов жужелиц, относящихся к 27 родам. Выявлен только

один общий доминант *Bembidion properans*. При анализе типов ареалов определено 9 типов. Доминируют во всех биоценозах западно-центрально-палеарктические, голарктические и транспалеарктические виды. На склонах ж/д в р-не ст. Лучеса обнаружено 70 видов жужелиц 32 родов, отнесенных к 11 группам жизненных форм жужелиц. При весенних палах на лугах обнаружено 30 видов. При постоянном действии весенних палов наблюдается значительное уменьшение количества видов жужелиц, при резком увеличении доминирования единичных эвритопных видов. Весенние палы особенно негативно влияют на лесо-луговые и лесные виды в луговых сообществах жужелиц. Наблюдается нарушение структуры сообществ карабидокомплексов и выпадение многих естественных их элементов, что позволяет говорить о них как о нестабильных и случайного характера формирования из соседних территорий. На береговых биоценозах в черте города Витебска выявлено 114 видов жужелиц, относящихся к 43 родам, и только 2 вида *Poecilus versicolor* и *Pterostichus niger* оказались общими для всех стационаров. При анализе ареалов выявлено 9 типов. На видовой состав и численность жужелиц в береговых биоценозах в городах наиболее значим микрорельеф берегов, на второе место выходят загрязнения (до критических уровней), далее следуют другие факторы. Спектры биотопической приуроченности и спектры гигропреферендумов жужелиц в урбоценозах изменяются в зависимости от типа биоценоза, стадии сукцессии и степени увлажнения.

6. В результате исследований, проведенных на разных стадиях зарастания доломитов, рекультивированных и нереккультивированных отвалах, выявлено 103 вида. Начальные стадии эндогенной сукцессии на доломитах характеризуются примерно равным участием видов с различным гигропреферендумом, средние стадии характеризуются ксерофильными и мезоксерофильными видами, а поздние – мезофильными и мезоксерофильными. Отмечено 12 групп жизненных форм жужелиц, наибольшее их число (10–11) отмечено на ранних стадиях эндогенной сукцессии на отвалах и на рекультивированном луге. При зарастании лесообразующими породами происходит их уменьшение до 7–9. Несмотря на то, что после окончания эксплуатации старого карьера прошло довольно значительное время, так и не смогли сформироваться естественные карабидокомплексы на нереккультивированных склонах старого карьера, а те, что сформировались, – имеют сильно измененную структуру. Видами-индикаторами можно считать на начальной стадии сукцессии на доломитах *Tachys micros*, *Asaphidion pallipes*; на зрелых стадиях – *Microlestes minutulus*, *M. maurus*, *Amara curta*. На начальной стадии сукцессии на отвалах – *Bembidion andreae polonicum*, на ранних стадиях – *Poecilus cupreus*, *Bembidion quadrimaculatum*, на зрелых стадиях – *Poecilus versicolor*, *Calathus erratus*, *C. melanocephalus*, на заключительных – *Eraphius secalis*, *Pterostichus niger*. На рекультивированных отвалах, которые представлены суходолами-индикаторами являются *Calathus fuscipes*, *Amara equestris*, *Harpalus rubripes*.

7. На территории Поозерья формирование сообществ жужелиц в последнее время определялось под влиянием двух противоположных тенденций: с одной стороны, обогащение за счет инвазии восточных, западных и расселения к северу ряда региональных фаунистических элементов, а с другой – ее обеднение в связи с исчезновением одних и сокращением ареалов других местных видов. В настоящее время преобладает первая тенденция. Из внешних факторов наибольшее влияние на сообщества жужелиц Белорусского Поозерья оказали климатические и антропогенные. Некоторое потепление климата, очевидно, способствовало расширению ареалов некоторых видов (*Tachys micros*, *Harpalus autumnalis*, *H. signaticornis*, *H. serripes*, *H. froelichi*, *Stenolophus teutonius*, *Acupalpus* ssp. и др.). Антропогенное воздействие на лесные биоценозы обогатило фауну Поозерья еще одним видом – *Carabus nemoralis*, распространившимся сюда из Центральной Европы через Польшу и Прибалтику. При нарушении целостности биоценозов масштабными открытыми горными выработками происходит распадение ранее целостных массивов леса на отдельные изолированные участки и прекращение миграций многих лесных и лесо-болотных видов, так как они не могут преодолеть искусственно созданные преграды. Наблюдается резкое увеличение степени доминирования многих эвритопных видов в нарушенных биоценозах, при резком уменьшении численности ранее обитавших там стенотопных видов жужелиц при увеличении на эти биоценозы антропогенной нагрузки. Более того, наблюдается катастрофическое исчезновение многих, ранее обычных видов, что связано с еще более усилившейся техногенной и рекреационной нагрузкой на естественные уголья. В связи с тем, что исконная фауна Поозерья является лесной и лесо-болотной и из-за того, что границы населенных ими современных биогеоценозов имеют, в основном, островной характер и подвергаются значительному антропогенному воздействию, расселение и миграция многих стенотопных видов практически прекратилась.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Агаханиянц О.Е. Ботаническая география СССР. Мн.: Вышэйшая школа, 1986. – 173 с.

Александрович О.Р. Дополнение к фауне жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья // Пути дальнейшего совершенствования защиты растений в Белоруссии и республиках Прибалтики: тез. докл. зонал. науч.- произ. конф. – Минск, 1979. – Ч. 1. – С. 24–25.

Александрович О.Р. Особенности экологической структуры комплексов жужелиц на торфяно-болотных почвах Белоруссии // IX Съезд всес. энтомолог. о-ва.: тез. докл. – Киев, 1984. – Ч. 1. – С. 18.

Александрович О.Р. Дополнение к фауне жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Белоруссии // Динамика зооценозов, проблемы охраны и рационального использования животного мира Белоруссии: тез. докл. VI зоол. конф. – Минск, 1989. – С. 111.

Александрович О.Р. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – С. 37–78.

Александрович О.Р. Реконструкция путей формирования фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) на западе Русской равнины // Фауна и систематика: тр. Зоол. музея Бел. ун-та. – Минск: Навука і тэхніка, 1995. – Вып. 1. – С. 52–68.

Александрович О.Р. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) запада лесной зоны русской равнины (фауна, зоогеография, экология, фауногенез): автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.09. – Прилуки, Минский р-н., 1996. – 34 с.

Александрович О.Р. Склад і насельніцтва жужалёў (Coleoptera, Carabidae) г. Мінска // Весці БДПУ. – 1997. – № 3. – С. 75–80.

Александрович О.Р., Дьяченко Н.Г., Рубченя А.И. Население герпетобионтных жесткокрылых ельника кисличного в Беловежской пуще // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: тез. докл. 5 обл. итог. науч. конф. – Гомель, 1988. – С. 3–4.

Александрович О.Р., Дьяченко Н.Г., Скворцова И.Н., Иоффе Ж.И. Население герпетобионтных жесткокрылых дубравы кисличной в Беловежской пуще // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: тез. докл. 5 обл. итог. науч. конф. – Гомель, 1988. – С. 4–5.

Александрович О.Р., Лопатин И.К., Писаненко А.Д., Цинкевич В.А., Снитко С.М. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси. – Минск: ФФП РБ, 1996. – 105 с.

Александрович О.Р., Салук С.В. Анализ структурной организации населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) ельника черничного в Березинском государственном биосферном заповеднике // Проблемы почвенной зоологии: тез. докл. 10 всесоюз. совещ. – Новосибирск, 1991. – С. 34.

Александрович О.Р., Сушко Г.Г. Зоогеографический состав фауны жесткокрылых верховых болот Белорусского Поозерья // Разнообразие животного мира Беларуси: итоги изучения и перспективы сохранения: мат. междунауч. науч. конф., Минск, 28–30 ноября 2001. – Минск, БГУ, 2001. – С. 75–77.

Александрович О.Р., Тихончук Г.Н., Надворный В.Г. Обзор жужелиц (Coleoptera, Carabidae) берегов Верхнего Днепра // Актуальные проблемы природы

дазнаўства: матэрыялы юбіл. навук. канфер. прысвеч. 25-годдзю факультэта прыродазнаўства, Мінск, 2–4 красавіка 1996 г. – Мінск, 1997 – С. 20–33.

Александрович О.Р., Якимович Л.П. Влияние мелиорации на освоение торфяно-болотных почв Белорусского Полесья на фауну жужелиц (Coleoptera, Carabidae) // 7 междун. симпоз. по энтомофауне Средней Европы: тез. докл. – Л., 1977. – С. 5–6.

Александрович О.Р., Якимович Л.П. Влияние мелиорации на освоение торфяно-болотных почв Белорусского Полесья на фауну жужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Материалы 7 междун. симпоз. по энтомофауне Средней Европы. – Л.: Наука, 1979. – С. 159–161.

Александрович О.Р., Якимович Л.П. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) на посевах зерновых культур в условиях торфяно-болотных почв Белорусского Полесья // Защита растений. – Минск: Ураджай, 1980. – Вып. 5. – С. 91–100.

Арзамасов И.Т., Долбик М.С., Хотько Э.И., Шевцова Т.М. Влияние мелиорации на животный мир Белорусского Полесья. – Минск, 1980. – 176 с.

Арсланов Х.А., Вознячук Л.Н., Величкевич Ф.Ю., Зубков А.И., Калечиц Е.Г., Мохнач Н.А. Палеогеография и геохронология средневалдайского интерстадиала на территории Белорусского Поозерья // Докл. АН СССР, 1971. – Т. 201, № 3. – С. 661 – 664.

Арсланов Х.А., Л.Н. Вознячук, В.Б. Кадацкий, О.И. Зименков. Новые данные по палеогеографии средневалдайского мегаинтерстадиала в Белоруссии // Докл. АН СССР. – 1973. – Т. 213, № 4. – С. 901 – 903.

Барбашова Л.Г. Фауны почвенных беспозвоночных разнотравно-злакового березняка и ее изменение под влиянием выпаса // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. – М.: Наука, 1983. – С. 186–199.

Барцевич В.В., Грюнталь С.Ю. О жужелицах (Coleoptera, Carabidae) лесов, производных от сложных ельников волосисто-осокового цикла // Проблемы почвенной зоологии: материалы 5 всесоюзн. совещ. – Вильнюс, 1975. – С. 74–75.

Баршевский А.А. Фаунистические исследования жуков юго-восточной части Латвии в различных биотопах // Экологическое воспитание в средней и высшей школе (проблемы краеведения): тез. докл. респ. начн.-метод. конф., 13–14 окт. 1988 г. / Даугавпилский пед. и-т. – Даугавпилс, 1988. – Ч. 3. – С. 63–73.

Баршевскис А.А. Новые данные по фауне жужелиц юго-восточной части Латвии // Krāj.: Skolotāju profesionālās sagatavotības problēmas – Daugavpils, DPI., 1990. – 97–99 Lpp.

Баршевскис А.А. Роль долины реки Даугава в формировании современной фауны жуков Латвии // Krāj.: Kulturvides veidosanas problēmas Daugavas ieleja – Daugavpils, 1991. – С. 40–42.

Белова Ж.В., Кусенков А.Н., Лукьяненко О.В. Жужелицы рудеральных зон, сформированных железными дорогами // Проблемы экологии и экологического образования Полесья в постчернобыльский период: мат. межд. науч.-практ. конф. – Мозырь, 2000. – С. 232–234.

Булавинцев В.И. Формирование комплексов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) на территориях, нарушенных открытыми горными разработками // Вестн. зоол., 1979. – № 5. – С. 65–71.

Васильева Р.М. Экологическое распределение жужелиц (Carabidae) в различных типах леса Новозыбковского района Брянской области // Про-

блемы почвенной зоологии: матер. 3 всесоюз. сов. – М., 1969. – С. 35.

Васильева Р.М. Экологическая характеристика биоценологических комплексов жужелиц на юге смешанных лесов в Брянской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. 03.00. 06. / МГПИ им. В.И. Ленина. – М., 1973. – 18 с.

Васильева Р.М. Характеристика лесных комплексов жужелиц в Новозыбковском районе Брянской области // Проблемы почвенной зоологии: матер. докл. 5 всесоюз. совещ. – Вильнюс, 1975. – С. 96–97.

Верещагина Т.Н. Жужелицы рода *Calathus* Bon. (Coleoptera, Carabidae) фауны СССР // Энтомол. обозр., 1984. – Т. LXIII. – Вып. 4. – С. 751–767.

Воронин А.Г. Фауна и комплексы жужелиц (Coleoptera, Trachypachidae, Carabidae) лесной зоны Среднего Урала (эколого-зоогеографический анализ). – Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 1999. – 244 с.

Гаврильчик З.С., Кузнецова Н.П., Солодовников И.А. Биоиндикация почвенно-восстановительных процессов на доломитовых отвалах // Проблема промышленной экологии и комплексная утилизация отходов производства: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. – Витебск, 1995. – С. 39.

Галиновский Н.Г. К изучению видового состава жужелиц (Coleoptera, Carabidae) г. Минска // Современные проблемы естествознания: сб. научн. статей. – Минск, 2001. – С. 18–22.

Галиновский Н.Г. Зоогеографический анализ фауны жесткокрылых (Coleoptera) урбаноценозов города Минска // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: тез. докл. IX зоол. научн. конф. – Минск, 2004. – С. 43–44.

Галиновский Н.Г. К изучению герпетобионтных жесткокрылых (Ectognatha, Coleoptera), обитающих на почвах, загрязненных фосфогипсом // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: мат. III междунар. науч.-практ. конф.: в 3 ч. / редкол.: В.В. Валетов (гл. ред.). – Мозырь: УО «МГПУ им. И.П. Шамякина», 2007. – Ч. 1. – С. 52–55.

Галиновский Н.Г., Александрович О.Р. Сравнительный анализ фаунистических особенностей жужелиц (Coleoptera, Carabidae) из урбаноценозов с различной степенью антропогенной нагрузки // Актуальныя пытанні сучаснай навукі: зб. навук. прац у дзвюх частках. – Мінск, 2004. – Ч. 1. – С. 141–144.

Галиновский Н.Г., Шауро Т.В. О герпетобионтных жесткокрылых (Ectognatha, Coleoptera) зеленых насаждений г. Минска // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: мат. III междунар. науч.-практ. конф.: в 3 ч. / редкол.: В.В. Валетов (гл. ред.). – Мозырь: УО «МГПУ им. И.П. Шамякина», 2007. – Ч. 1. – С. 55–57.

Галиновский Н.Г., Навицкая М.Н., Новицкая О.П. Некоторые особенности видового состава и структуры жесткокрылых (Coleoptera) города Минска // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: тез. докл. IX зоол. научн. конф. – Минск, 2004. – С. 42–43.

Гельтман В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1982. – 326 с.

Генов А.П. К вопросу оптимизации режимов охраны заповедных степных экосистем // Проблемы сохранения разнообразия природных степных и лесостепных регионов. – М., 1995, КМК. Scientific press Ltd. – С. 64–65.

Гиляров М.С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 280 с.

Гиляров М.С. Почвенные животные как компоненты биоценоза // Журн. общ. биол., 1965. – Т. 26, № 3. – С. 276–289.

Гиляров М.С., Перель Т.С., Бызова Ю.Б. Изучение беспозвоночных как компонента биогеоценоза // Программа и методика биогеоэкологических исследований. – М., 1974. – С. 146–168.

Гиляров М.С., Перель Т.С., Утенкова А.П. Использование беспозвоночных для характеристики почв Беловежской пуши // Беловежская пуши. Исследования. – Минск: Ураджай, 1971. – Вып. 4. – С. 193–212.

Гиляров М.С., Шарова И.Х. Почвенная фауна ельников района Павловской слободы как показатель почвенных и лесорастительных условий // Учен. зап. Моск. пед. ин-т. им. В.И. Ленина, 1965. – № 14. – С. 383–397.

Гиляров М.С., Чернов Ю.И. Охрана животного мира СССР. Наземные беспозвоночные // Природа. – 1997. – № 11. – С. 105–115.

Грюнталь С.Ю. Распределение жужелиц в сложных ельниках зоны смешанных лесов // Проблемы почвенной зоологии: материалы 5 всесоюз. совещ. – Вильнюс, 1975. – С. 133–134.

Грюнталь С.Ю. О распределении жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах волосисто-осокового цикла в условиях Подмосковья // Фауна и экология беспозвоночных животных. – М.: МГПИ, 1978. – С. 68–77.

Грюнталь С.Ю. Комплексы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в широколиственных лесах Тульских заповедников // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1981. – № 86. – С. 52–56.

Грюнталь С.Ю. Распределение жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах южной тайги // Вестник зоологии. – 1981. – № 5. – С. 20–24.

Грюнталь С.Ю. К методике количественного учета жужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Вестник зоологии. – 1981. – № 6. – С. 63–66.

Грюнталь С.Ю. Комплексы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в зональных типах леса (центральных районов Европейской части СССР): автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.06 / ИЭМЭЖ. – М., 1982. – 21 с.

Грюнталь С.Ю. Комплексы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах подзоны широколиственно-еловых лесов // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. – М.: Наука, 1983. – С. 85–98.

Грюнталь С.Ю. Жужелицы рода *Dyschirius* Bon. (Coleoptera, Carabidae) фауны СССР. 1 // Энтотомол. обозр., 1984 а. – Т. LXIII, вып. 2. – С. 282–293.

Грюнталь С.Ю. Жужелицы рода *Dyschirius* Bon. (Coleoptera, Carabidae) фауны СССР. 2 // Энтотомол. обозр., 1984 б. – Т. LXIII, вып. 3. – С. 509–517.

Грюнталь С.Ю. Ландшафтно-зональные особенности распределения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах центральных районов Европейской части СССР // Бюлл. МОИП. Отд. биол., 1985. – Т. 90, № 5. – С. 15–25.

Грюнталь С.Ю. Распределение жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в хвойных лесах Европейской части СССР // Почвенная фауна Северной Европы. – М.: Наука, 1987. – С. 51–59.

Грюнталь С.Ю. Сегрегация экологических ниш доминантных видов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесных биоценозах подзоны широколиственно-еловых лесов // Изв. АН России. Сер. биол. – 1993. – № 5. – С. 732–748.

Грюнталь С.Ю. Пространственно-временная организация жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесных биоценозах подзоны широколиственно-еловых лесов // Успехи энтомологии в СССР: Экология и фаунистика, небольшие отряды насекомых: матер. 10 съезда всесоюз. энтомол. об-ва, 11–15 сент. 1989 г. – СПб.: ЗИН РАН, 1993. – С. 14–15.

Гурин В.М. Эколого-фаунистическая характеристика населения жужелиц некоторых лесных и луговых биогеоценозов Березинского биосферного заповедника // Проблемы сохранения биологического разнообразия Беларуси: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 1993. – С. 113–115.

Гурина Н.В. Видовой состав и структура сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в ельниках различных типов // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: мат. III Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 ч. / редкол.: В.В. Валетов (гл. ред.). – Мозырь: УО «МГПУ им. И.П. Шамякина», 2007. – Ч. 1. – С. 81–86.

Гусева В.С., Шарова И.Х. Видовой состав и распределение жужелиц в различных типах леса в окрестностях Москвы // Вопросы экологии. – Т. 7. Вопросы экологии наземных беспозвоночных: по материалам 4 эколог. конф. – М.: Высшая школа, 1962. – С. 48–49.

Дерунков А.В. Структура сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в сосновых культурах Беловежской пуши // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 1998. – № 3. – С. 121–125.

Дерунков А.В. Структура сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в сосновых посадках Национального парка «Припятский» // Биологическое разнообразие Национального парка «Припятский» и других особо охраняемых природных территорий: сб. науч. тр. Нац. парка «Припятский» / под ред. А.В. Угланца. – Туров – Мозырь: «Белый ветер», 1999 а. – С. 137–141.

Дерунков А.В. Сезонная динамика популяций доминантных видов жужелиц и стафилинид (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) в разновозрастных сосновых культурах // Биологические ритмы: мат. Междунар. науч.-практ. конф., 26–28 апреля 1999 г. Беловежская пуца / Минобразования РБ, Брестский госун-т, Ин-т зоологии НАН Беларуси. – Брест, 1999 б. – С. 146–147.

Дерунков А.В. Структура сообществ жужелиц и стафилинид (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) в сосновых посадках Беларуси // Проблемы почвенной зоологии (Мат. II (XII) Всеросс. совещ. по почвенной зоологии) / под ред. Б.Р. Стригановой. – М.: Изд-во КМК, 1999 в. – С. 262–263.

Дерунков А.В. Экологическое разнообразие жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в сосновых культурах на заповедных территориях Беларуси // Природные ресурсы. – 2002 а. – № 3. – С. 126–137.

Дерунков А.В. Видовое разнообразие и экологическая структура герпетобионтных жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) в сосновых культурах на территории Беларуси: автореф. дис.... кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 Экология. – Минск, 2002 б. – 20 с.

Дерунков А.В., Гурин В.М. Пространственное распределение жужелиц (Coleoptera, Carabidae) на границе между сосновыми и лиственными посад-

ками // Структурно-функциональное состояние биологического разнообразия животного мира Беларуси: тез. докл. VIII зоол. науч. конф. / Отделение биол. наук НАН Беларуси, Ин-т зоологии. – Минск: «Право и экономика», 1999. – С. 289–291.

Дзяменцьёў В.А., Шкляр А.Х., Якушка О.Ф. Прырода Беларусі. – Минск: Дзярж. вуч.-пед. выдав., 1959. – 316 с.

Дорофеев А.М. Сохранение биологического разнообразия Белорусского Поозерья в свете Конвенции о биологическом разнообразии (1992) // Веснік ВДУ. – 1996. – № 2(2). – С. 40–44.

Дремина О.А. Жужелицы различных биотопов Калининградской области: тез. науч. конф. студентов и аспирантов Калининградского гос. ун-та, 2–5 апреля 2001. – Калининград, 2001. – С. 24–25.

Душенков В.М. О фауне жужелиц (Coleoptera, Carabidae) г. Москвы // Фауна и экол. почв. беспозвоночных Моск. обл. – М., 1983. – С. 111–112.

Еремин П.К. Структура населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в биоценозах Московского и Ветлужского ботанико-географических районов // Пробл. почв. зоол.: матер. 7 всесоюзн. совещ. – Тбилиси, 1987. – С. 94–95.

Загайкевич И.К., Ризун В.Б., Яворницкий В.И. К изучению жужелиц (Coleoptera, Carabidae) некоторых лесных экосистем запада УССР // Экология и таксономия насекомых Украины. – Киев-Одесса: Высшая школа, 1989. – С. 84–86.

Запольская Т.И., Шалапенко Е.С. Характер изменения структуры комплексов жужелиц под влиянием мелиорации // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное исследование: тез. докл. 3 обл. итог. науч. конф. – Гомель, 1983. – С. 60–61.

Запольская Т.И., Шалапенко Е.С. Структура комплекса насекомых припочвенного яруса лугов поймы Припяти // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: тез. докл. 5 обл. итог. научн. конф. – Гомель, 1988. – С. 25–26.

Запольская Т.И., Шалапенко Е.С. Колеоптерофауна заказника «Налибокская пуца» // Всесоюзное совещание по проблеме кадастра и учета животного мира: тез. докл. – Ч. 4. Опыт кадастровой характеристики, материалы к кадастру по беспозвоночным. – Уфа, 1989. – С. 144–145.

Захаров А.А., Бызова Ю.Б., Уваров А.В. Почвенные беспозвоночные ельников Подмосковья. – М.: Наука, 1989. – 233 с.

Канавец В.М., Петрусенко А.А. Некоторые особенности распределения компонентов почвенной мезофауны Черниговского Полесья // Проблемы почвенной зоологии: матер. докл. 7 всесоюз. совещ. – Киев, 1981. – С. 121.

Карпова А.В., Маталин А.В. Эффективность отлова жужелиц (Coleoptera, Carabidae) ловушками Барбера разного типа // Биол. науки, 1992. – № 5. – С. 81–88.

Касандрова Л.И. Миграции *Ophonus rufipes* Deg. (Coleoptera, Carabidae) // Зоол. журн., 1970. – Т. 49, вып. 1. – С. 56–60.

Кипенварлиц А.Ф. Об изменении почвенной фауны болот под влиянием мелиорации // Зоол. журн., 1953. – Т. 32, вып. 3. – С. 348–357.

Кипенварлиц А.Ф. К вопросу об изменении почвенной фауны под влиянием мелиорации и сельскохозяйственного освоения болот // Сб. науч. тр. Ин-та соц. сельск. хоз-ва АН БССР, 1953. – С. 147–167.

Кипенварлиц А.Ф. Изменение почвенной фауны низинных болот под влиянием мелиорации и сельскохозяйственного освоения. – Минск: Госиздат сельхозлит БССР, 1961. – 200 с.

Клауснитцер Б. Экология городской фауны / пер. с нем. – М.: Мир, 1990. – 246 с.

Козлов М.В. Влияние антропогенных факторов на популяции наземных насекомых // Итоги науки и техники. Серия «Энтомология». – 1990. – М., ВИНТИ. – Т. 13. – 192 с.

Козырев А.В. К фауне и экологии комплексов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) антропогенных ландшафтов Среднего Урала // Фауна и экология насекомых Урала: информ. материалы Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР. – Свердловск, 1983. – С. 24–25.

Козырев А.В. Жужелицы города Свердловска // Фауна и экология жужелиц: тез. докл. 3 всесоюзн. карабидол. сов. – Кишинев, 1990. – С. 35.

Козырев А.В. Видовой состав и распределение жужелиц антропогенных ландшафтов г. Свердловска // Экологические группировки жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в естественных и антропогенных ландшафтах Урала: сб. науч. тр. – Свердловск, 1991. – С. 30–38.

Коллектив авторов. Растительный покров Белоруссии (с картой 1:1000000). – Минск: Наука и техника, 1969. – 175 с.

Коллектив авторов БелНИИЛХ. Леса Белоруссии. – Минск: Урожай, 1969. – 260 с.

Комаров Е.В. Жужелицы рода *Badister* Clairv. (Coleoptera, Carabidae) фауны СССР // Энтномол. обзор., 1991. – Т. LXX, вып. 1. – С. 93–108.

Конвенция о биологическом разнообразии ЮНЕП. N 92-7809. – Рио-де-Жанейро, 1992. – 32 с.

Красная книга Московской области. – М.: Аргус, Русский университет, 1998. – 559 с., ил.

Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. ред. Г.П. Пашков и др. – Минск: БелЭн, 2004. – 320 с., ил.

Красная книга Смоленской области. – Смоленск: Смол. гос. пед. ин-т, 1997. – 294 с., ил.

Кришталь О.П. Энтомофауна грунту та підстилки в долині середньї течї р. Дніпра – Киев: КГУ им. Т.Г. Шевченко, 1956. – 423 с.

Крыжановский О.Л. Сем. Carabidae – жужелицы // Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.-Л.: Наука, 1965. – Т. 2: Жесткокрылые и веерокрылые. – С. 29–77.

Крыжановский О.Л. О систематике и распространении видов жужелиц подтрибы *Tachyina* (Coleoptera, Carabidae) фауны СССР // Энтномол. обзор., 1970. – Т. XLIX, вып. 1. – С. 165–182.

Крыжановский О.Л. Сем. Carabidae – жужелицы // Насекомые и клещи вредители сельскохозяйственных культур. – Л.: Наука, 1974. – Т. 2: Жесткокрылые. – С. 8–14.

Крыжановский О.Л. О восточных границах ареалов некоторых европейских Coleoptera: материалы 7-го междунар. симпоз. по энтомофауне Средней Европы. – Л.: Наука, 1979. – С. 173–179.

Крыжановский О.Л. Фауна СССР. Жесткокрылые. – Л.: Наука, 1983. – Т. 1, вып. 2: Жуки подотряда Aderphaga: сем. Rhysodidae, Trachypachidae: семейство Carabidae (вводная часть, обзор фауны СССР). – 341 с.

Крыжановский О.Л. Определитель видов pp. *Asaphidion* и *Bembidion*, живущих в Европейской части СССР. (Рукопись) – 60 с.

Кудрин А.И. Об усовершенствовании учетов численности способом исчерпывания при помощи ловушек // Зоол. журн., 1971. – Т. 50, вып. 9. – С. 1388–1400.

Кузьмич В.А. Жужелицы рода *Carabus* L. (Coleoptera, Carabidae) в широколиственных лесах Белорусского Поозерья // Веснік ВДУ. – 2000. – № 2(16). – С. 109–110.

Кузьмич В.А. Видовой состав и структура доминирования жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в ельнике кисличном на территории Березинского биосферного заповедника: тез. докл. II Международной научной конференции «Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития». – Витебск, 2005. – С. 95–96.

Кузьмич В.А. Анализ видового состава и структуры доминирования жужелиц в еловых лесах Беларуси // Веснік ВДУ. – 2006. – № 4. – С. 154–161.

Кузьмич В.А., Солодовников И.А. Видовой состав и структура доминирования жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в ельниках зеленомошных Белорусского Поозерья: сб. трудов молодых ученых Национальной академии наук. – Минск, 2003. – Т. 2. – С. 213–216.

Лапаева Н.В. Сообщества почвенных беспозвоночных ельника разнотравного // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: тез. докл. IX зоол. научн. конф. – Минск, 2004. – С. 52–53.

Лафер Г.Ш. Сем. Carabidae – жужелицы // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. – Л.: Наука, 1989. – Т. 3: Жесткокрылые, или жуки. – Ч. 1. – С. 71–222.

Лафер Г.Ш. Сем. Carabidae – жужелицы (дополнение) // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. – Спб.: Наука, 1992. – Т. 3: Жесткокрылые, или жуки. – Ч. 2. – С. 602–621.

Линдеман К. [Э.] Обзор географического распространения жуков в Российской империи. Часть 1. Введение, предисловие. Северная, Московская и Туранские провинции // Труды Русск. Энтомологического общества. – СПб: Тип. В. Безобразова, 1871. – С. 41–366.

Литвинова А.Н., Панкевич Т.П., Молчанова Р.В. Насекомые сосновых лесов. – Минск: Наука и техника, 1985. – 150 с.

Литвинова А.Н., Смирнова Т.П., Анфиногенова В.Г., Белявская В.И., Шляхтенко А.С. Изменение энтомофауны болотных биоценозов бассейна реки Ясельды под влиянием осушительной мелиорации // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: тез. докл. IV обл. итог. научн. конф. – Гомель, 1985. – С. 92–93.

Лопатин И.К. Зоогеография. – Минск: Высшая школа, 1989. – 318 с.

Лукьяненко О.В. Жужелицы дубрав Озеранского лесничества Национального парка «Припятский», отличающихся степенью хозяйственного использования // Экологической науке – творчество молодых: мат. 1 регион. науч.-практ. конф. студентов и аспирантов. – Гомель, 2001. – С. 27–28.

Маавара В.Ю. Энтомофауна верховых болот Эстонской ССР и ее изменение под влиянием хозяйственной деятельности человека: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.09 // ИЗ АН, Эстонии. – Тарту. 1955. – 19 с.

Макаров К.В., Крыжановский О.Л., Белоусов И.А., Замотайлов А.С., Кабак И.И., Катаев Б.М., Шиленков В.Г., Маталин А.В., Федоренко Д.Н. Систематический список жуужелиц (Carabidae) России от 31 мая 2004 г. // www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/car_rus.htm.

Максименков М.В. Эколого-фаунистическая характеристика жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) прибрежной зоны реки Припяти // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: тез докл. 5 обл. итог. науч. конф. – Гомель, 1988. – С. 37.

Максименков М.В., Запольская Т.И. Эколого-фаунистическая характеристика жуужелиц сосняков мшистых заказника «Налибокская пуца» // Проблемы охраны генофонда и управления экосистемами в заповедниках лесной зоны: тез. докл. всесоюз. совещ. – М., 1984. – С. 157–158.

Малчанова Р.У. Членістаногія падлеску і маладняку розных тыпаў лесу Беларусі // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. – 1986. – № 3. – С. 92–97.

Матвеев А.В. История формирования рельефа Белоруссии. – Минск: Наука і техника, 1990. – 144 с.

Матвеев А.В., Гурский Б.Н., Левицкая Р.И. Рельеф Белоруссии. – Минск: Университетское, 1988. – 320 с.

Матвеев В.А. Видовой состав и биотопическое распределение жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на территории государственного природного Национального парка «Марий Чодра» // Успехи энтомологии в СССР. Жесткокрылые насекомые: материалы 10 съезда всесоюзного энтомологического общества. Ленинград, 11–15 сентября, 1989 г. / Ленинград. 1990. – С. 87–88.

Махнач Н.А. Этапы развития растительности Белоруссии в антропогене. – Минск: Наука, 1971. – 212 с.

Мелешко Я.С. Уточнение списка и численности жуужелиц северо-востока БССР // Биологические основы освоения, реконструкции и охраны животного мира Белоруссии: тез. докл. IV зоол. конф. БССР. – Минск, 1976. – С. 183–184.

Мелешко Я.С. Изменение почвенной мезофауны сероольшаников под влиянием мелиорации и сельскохозяйственного освоения на северо-востоке Белоруссии: автореф. дис. ... к-та биол. наук: 03.00.08. – Минск, 1981. – 25 с.

Мелешко Я.С., Солодовников И.А. К фауне жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья // Динамика зооценозов, проблемы охраны и рационального использования животного мира Белорусского Поозерья: тез. докл. VI зоол. конф. – Минск, 1989. – С. 123–124.

Менеджмент речного бассейна. Книга 3: Устойчивый водный менеджмент в бассейне Балтийского моря. Издание программы балтийского университета, под ред. Ларс-Кристера Лундина; пер. с англ. – Мн., 2000. – 278 с.

Минец Р.Л., Гричик В.В. Интересные находки жуков (род *Chlaenius* Bonelli) на территории Национального парка «Беловежская пуца» // Вестник БГУ, серия 2: химия, биология, география. – 2002. – № 3. – С. 63–64.

Молодова Л.П. Почвенная мезофауна околородной полосы осушительного канала в низовьях р. Березины // Проблемы почвенной зоологии: тез. докл. 7 всесоюз. совещ. – Киев, 1981. – С. 141–152.

Молодова Л.П. Жужелицы широколиственного леса в окрестностях биостанции Старые Ченки // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: тез докл. IV областн. итог. науч. конф. – Гомель, 1985 а. – С. 101–102.

Молодова Л.П. Жужелицы дубового леса в окрестностях г. Гомеля // Современные проблемы лесозащиты и пути их решения: тез. рег. научн.-практ. конф. Белоруссии и Прибалтийских республик. – Минск, 1985 б. – С. 143–144.

Молодова Л.П. Структура фауны жесткокрылых герпетобионтов в биотопах г. Гомеля // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2. – 1990. – № 3. – С. 39–42.

Молодова Л.П. Количественная и качественная характеристика жуков герпетобионтов в районе крупного промышленного объединения в г. Гомеле // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. – Минск, 1991. – С. 185–192.

Молодова Л.П. К фауне жужелиц Гомельского городского парка // Беловежская пуца на рубеже третьего тысячелетия: матер. науч.-практ. конф. п. Каменюки, Брест. обл. / отв. ред. А.И. Лучков. – Минск: БГУ, 1999. – С. 385.

Молодова Л.П., Ряхова Т.Р. Доминирующие виды жужелиц на зеленых массивах г. Гомеля // Динам. зооценозов, пробл. охраны и рац. использ. живот. мира Белоруссии: тез. докл. 6 зоол. конф., Витебск. АН БССР. Ин-т зоологии. – Минск, 1989. – С. 124–125.

Молодова Л.П., Ряхова Т.Р. Структура фауны жесткокрылых герпетобионтов в различных биотопах г. Гомеля // Биоиндикация в городах и пригор. зонах РАН Ин-т эвол. морфол. и экол. животных. – М., 1993. – С. 72–83.

Молчанова Р.В. Характеристика комплексов членистоногих, обитающих в подлеске и подросте сосняков Березинского заповедника // Заповедники Белоруссии: Исследования. – Минск: Ураджай, 1983. – Вып. 11. – С. 114–121.

Молчанова Р.В. Состав и динамика популяций доминантов почвенных беспозвоночных в лугово-болотных биогеоценозах Белорусского Полесья // Проблемы почвенной зоологии: тез. докл. 10 Всесоюз. совещ. – Новосибирск, 1991. – С. 76.

Мордкович В.Г., Кулагин О.В. Состав жужелиц и диагностика направления сукцессии техногенных экосистем Кузбаса // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук. – 1986. – № 13/2. – С. 86–92.

Мурашко С.В., Ануфриенок М.В., Чумаков Л.С. Сообщества беспозвоночных сфагновых болот Беларуси и проблемы изменения и сохранения этой группы животных // Проблемы сохранения биологического разнообразия Беларуси: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 1993. – С. 179–180.

Надворный В.Г. Насекомые пойменных биотопов Верхнего Днепра // Актуальные вопросы зоогеографии: тез. докл. всесоюзн. совещ. – Кишинев, 1975. – С. 176.

Надворный В.Г. Почвенная мезофауна пойменных биотопов реки Горыни // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: тез докл. 4 обл. итог. науч. конф. – Гомель, 1985. – С. 108–109.

Надворный В.Г. Фаунистические комплексы беспозвоночных пойменных биотопов р. Припять и влияние на них антропогенных факторов // Динамика зооценозов, проблема охраны и рационального использования животного мира Белоруссии: тез. докл. 6 зоол. конф. БССР. – Минск: Наука и техника, 1989. – С. 125–127.

Надворный В.Г., Петрусенко А.А. К изучению жужелиц фауны пойменных биотопов верхнего Днепра // Биологические основы освоения, реконструкции и охраны животного мира Белоруссии: тез. докл. 4 зоол. конф. Белорусской ССР. – Минск, 1976. – С. 185–186.

Надворный В.Г. Видовой состав, распространение и особенности жизнедеятельности животного населения в окрестностях Чернобыльской АЭС и близлежащих регионах до и после радиационного поражения // Изв. Харьковск. энтомол. общ-ва. – 1995. – Т. 3, вып. 1–2. – С. 116–127.

Назаров В.И. Жесткокрылые из месторождения Рубежное и среда их обитания // Палеонтол. журн. – 1979. – Вып. 4. – С. 79–88.

Назаров В.И. Реконструкция ландшафтов Белоруссии по палеоэнтомологическим данным (антропоген). – М.: Наука, 1984. – 95 с.

Назаров В.И. Изучение насекомых плейстоцена Белоруссии // Проблемы плейстоцена. – Минск: Наука и техника, 1985 а. – С. 188–199.

Назаров В.И. Межледниковая энтомофауна среднего и позднего плейстоцена Белоруссии (Некоторые аспекты палеогеографии и климатостратиграфии) // Геология и гидрогеология кайнозоя Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1985 б. – С. 61–66.

Назаров В.И. Новые виды энтомофауны микулинского межледниковья Белоруссии // Новые и малоизвестные виды ископаемых животных и растений Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1986. – С. 167–171.

Назаров В.И. Климат некоторых этапов плейстоцена Белоруссии по палеоэнтомологическим данным // Палеоклиматы и оледенения в плейстоцене. – М.: Наука, 1989. – С. 70–75.

Назаров В.И. О первых находках раннеплейстоценовых насекомых на территории Новогрудской возвышенности // Докл АН БССР. – 1990. – Т. 34, № 1. – С. 75–78.

Никитский Н.Б., Осипов И.Н., Чемерис М.В., Семенов В.Б., Гусаков А.А. Жесткокрылые-ксилобионты, мицетобионты и пластинчатоусые Приокско-Террасного биосферного заповедника. (Исследования по фауне) // Архивы зоологического музея МГУ. Т. XXXVI. – М.: МГУ, 1997. – 197 с.

Никитский Н.Б., Семенов В.Б., Долгин М.М. Жесткокрылые-ксилобионты, мицетобионты и пластинчатоусые Приокско-Террасного биосферного заповедника. (Исследования по фауне). Приложение 1 (с замечаниями по номенклатуре и систематике некоторых жуков Melandryidae мировой фауны) // Архивы зоологического музея МГУ. Т. XXXVI. – М.: МГУ, 1998. – 55 с.

Никитский Н.Б., Семенов В.Б. К познанию жесткокрылых насекомых (Coleoptera) Московской области // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 2001. – Т. 106, вып. 4. – С. 38–49.

Орлов В.А. Жужелицы рода *Carabus* L. в Московской области // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. – М., 1983. – С. 113–120.

Окулова Н.М. Проблемы инвентаризации фауны // Вопросы инвентаризации фауны. – Иваново, 1992. – С. 3–11.

Панкевич Т.П., Молчанова Р.В. Хищные и паразитические насекомые пойменных лугов Припяти // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: тез. докл. 5 обл. итог. науч. конф. – Гомель, 1988. – С. 47.

Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 284 с.

Петрусенко А.А. Эколого-зоогеографический анализ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) лесостепной и степной зон Украины: автореф. дис. ... к-та биол. наук: 03.09. – Киев, 1971. – 25 с.

Петрусенко А.А., Мищенко А.А. Жужелицы в сосновых борах // Защита растений. – 1975. – № 11. – С. 46.

Петрусенко А.А., Петрусенко С.В. Эколого-фаунистичний огляд красотілів роду *Calosoma* Web. (Coleoptera, Carabidae) фауни України: зб. праць зоол. музею. – Киев, 1969. – № 33. – С. 76–83.

Петрусенко А.А., Петрусенко С.В. Эколого-фаунистический обзор скакунов рода *Cicindela* L. (Coleoptera, Carabidae) Украины // Вестник зоологии. – 1970. – № 6. – С. 35–40.

Петрусенко А.А., Петрусенко С.В. Эколого-фаунистический обзор жужелиц рода *Chlaenius* L. (Coleoptera, Carabidae) Украины // Вестник зоологии. – 1971. – № 6. – С. 28–34.

Петрусенко А.А., Петрусенко С.В. Жужелицы Carabidae // Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. – Киев: Урожай, 1973. – Т. 1. – С. 363–386.

Петрусенко А.А., Петрусенко С.В. Зоогеографическое исследование генезиса региональных энтомокомплексов на примере карабидофауны Украины // Фауна и экология жужелиц: тез. докл. 3 всесоюзн. карабидологического совещ. – Кишинев, 1990. – С. 55–56.

Пилецкис С. Генезис и основные этапы формирования современной фауны жесткокрылых Литовской ССР в палеогеологическом и историческом аспектах // Acta entomologica Lituanica. – 1970. – № 1. – С. 33–43.

Приставко В.П., Терешкин А.М., Шляхтенко А.С., Александрович О.Р. К познанию фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Березинского заповедника // Заповедники Белоруссии. – Минск, 1983. – Вып. 7. – С. 108–114.

Радкевич А.И. Фауна жуков северо-восточной части БССР // Труды Витеб. пед. ин-та, 1936. – Вып. 1. – С. 115–160.

Радкевич А.И. Жуки семейства жужелиц Carabidae как энтомофаги полевых и лесных угодий Белорусского Поозерья // Животный мир Белорусского Поозерья. – Минск, 1970. – Вып. 1. – С. 90–113.

Ризун В.Б. Жесткокрылые Западного Волыно-Подолья. В кн.: Экология и фауна почвенных беспозвоночных Западного Волыно-Подолья. – Киев: Изд-во Наукова думка, 2003. – С. 173–232.

Різун В.Б. Туруни Українських Карпат. – Львів, 2003. – 210 с.

Різун В., Капелюх Я. Фауна жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae) природного заповідника «Медобори» // Наук. вісн. Ужгородського унів. Сер. Біологія. – 2005. – Вып. 17. – С. 136–143.

Рыжая А.В. Карабидофауна (Coleoptera, Carabidae) парков г. Гродно (Беларусь) // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: мат. III междунар. науч.-практ. конф.: в 3 ч. / редкол.: В.В. Валетов (гл. ред.). – Мозырь: УО «МГПУ им. И.П. Шамякина», 2007. – Ч. 1. – С. 200–202.

Рыжая А.В., Чеховская О.М. Некоторые аспекты распределения жужелиц (сем. Carabidae) города Гродно // Экологические проблемы Полесья и

сопредельных территорий: мат. 1 Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель, 1999. – С. 147.

Самерсов В.Ф., Якимович Л.П. Влияние мелиорации на состав фауны зерновых культур торфяно-болотных почв Белорусского Полесья // Фауна и экология насекомых Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1979. – С. 183–192.

Самерсов В.Ф., Якимович Л.П., Александрович О.Р. Комплексы жужелиц (Carabidae) осушенных освоенных болот Белорусского Полесья: материалы респ. конф. по защите растений. – Минск, 1975. – С. 94–95.

Саутин В.И., Райко П.Н. Определитель типов леса БССР. – Минск: Звезда, 1963. – 204 с.

Сахнов Н.И., Алексеев В.И. Фауна жуков (Coleoptera) Черняховского района Калининградской области: тез. XXVIII науч. конф. Калининградского гос. ун-та, № 1. – Калининград, 1997. – С. 60.

Селявко Т.М. К изучению почвенной мезофауны различных типов сосняков Березинского государственного биосферного заповедника // Проблемы почвенной зоологии: тез. докл. 9 всесоюзн. совещ. – Тбилиси, 1987. – С. 256–257.

Селявко Т.М. Направление сукцессии сообществ почвенных беспозвоночных в экологическом ряду сосняков Березинского заповедника // Динамика зооценозов, проблемы охраны и рационального использования животного мира Белоруссии: тез. докл. 6 зоол. конф. БССР. – Минск, 1989. – С. 128–129.

Селявко Т.М. Жесткокрылые в сосновых биогеоценозах Березинского биосферного заповедника // Заповедники СССР – их настоящее и будущее. – Ч. 3. Зоологические исследования: тез. докл. всесоюзн. конф. – Новгород, 1990. – С. 130–131.

Селявко Т.М. Комплексы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в различных типах сосняков Березинского государственного заповедника // Фауна и экология жужелиц: тез. докл. 3 всесоюз. карабидологического совещ. – Кишинев, 1990. – С. 60–61.

Селявко Т.М. Комплексы жесткокрылых экологического ряда сосняков Березинского заповедника // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1991 а. – С. 226–234.

Синенко Н.Л. Почвенная мезофауна в мелиорированных землях с различным водным режимом: автореф. дис. ... канд. биол. наук по специальности 03.00.08. – зоология. – Минск, 2001. – 20 с.

Сметанин А.Н. Хищные жуки – жужелицы и стафилиниды заповедника «Тростянец». – Киев: Наукова думка, 1981. – 72 с.

Соболева-Докучаева И.И. Жужелицы ботанического сада Московского государственного университета // Фауна и экология жужелиц: тез. докл. 3 всесоюзн. карабидол. сов. – Кишинев, 1990. – С. 62–63.

Солодовников И.А. Краткое сообщение о фауне жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. – Минск: Наука і тэхніка, 1991. – С. 234–236.

Солодовников И.А. К фауне жужелиц севера Республики Беларусь // Проблемы изучения, сохранения и использования биологического разнообразия животного мира: тез. докл. VII зоол. конф. – Минск, 1994. – С. 158–159.

Солодовников И.А. Виды подрода *Trimorphus* Steph. рода *Badister* Clairv. (Coleoptera, Carabidae) на севере Республики Беларусь // Весці АН Беларусі. Сер. біял. навук. – 1995. – № 3. – С. 108–109.

Солодовников И.А. История формирования фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья. // Весці Акадэміі навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 1996 а. – № 3. – С. 97–103.

Солодовников И.А. Зооценотические показатели комплексов жужелиц восстановительной и эндогенной сукцессий на доломитовых отвалах ВПО «Доломит» в г. Руба / Ред. ж. Изв. АН Беларуси. Сер. биол. наук. – Минск, 1996 б. – 19 с. – Деп. в ВИНТИ 23.02.96. № 601-В96 // РЖ. Энтомология. – 1996. – № 9. – 96.09 – 04ИЗ.167. ДЕП. – С. 45.

Солодовников И.А. Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья / Ред. ж. Изв. АН Беларуси. Сер. биол. наук. – Минск, 1996 в. – 18 с. – Деп. в ВИНТИ 23.02.96. № 600-В96 // РЖ. Энтомология. – 1996. – № 9. – 96.09 – 04ИЗ.91. ДЕП. – С. 20.

Солодовников И.А. Новые виды жужелиц (Coleoptera, Carabidae) для фауны Беларуси. // Вестн. ВГУ. – 1996. – № 2. – С. 116–117.

Солодовников И.А. Дендрофильные виды жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в Белорусском Поозерье // Вестн. ВГУ. – 1997 а. – № 1. – С. 106–109.

Солодовников И.А. Новые и малоизвестные виды жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Республики Беларусь // Acta col. Latv. – 1997 б. – № 1(2). – Р. 95–96.

Солодовников И.А. Редкие и охраняемые виды жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Освейского охотничьего заказника // Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития: тез докл. междунар. научн.-практ. конф. – Витебск, 1997 в. – С. 125–126.

Солодовников И.А. Сообщества жужелиц (Coleoptera, Carabidae) среднего течения реки Западная Двина // Acta col. Latv. – 1997 г. – № 1(3). – Р. 103–110.

Солодовников И.А. Изменения карабидокомплексов в двух сосняках под воздействием различных погодных условий // Проблемы энтомологии европейской части России и сопредельных территорий: тез. докл. Первого междунар. совещ., 9–11 июня 1993 г., Жигулевский запов. – Самара: «Самарский ун-т», 1998 а. – С. 97–98.

Солодовников И.А. Население жужелиц (Coleoptera, Carabidae) берегов водных объектов в Белорусском Поозерье // Веснік ВДУ. – 1998 б. – № 4(10). – С. 61–66.

Солодовников И.А. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Белорусского Поозерья. – Витебск: Изд-во ВГУ, 1999 а. – 37 с.

Солодовников И.А. Новые и малоизвестные виды жужелиц трибы *Lebiini* (Coleoptera, Carabidae) фауны России и сопредельных стран // Веснік ВДУ. – 1999 б. – № 1(11). – С. 108–109.

Солодовников И.А. Структура и современное состояние сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья: автореф. дис.... канд. биол. наук по специальности 03.00.09. – энтомология. – Минск, 1999 в. – 16 с.

Солодовников И.А. Жужелицы (Carabidae, Coleoptera) широколиственных лесов Белорусского Поозерья // Лес, наука, молодежь: мат. междунар. науч. конф. (Гомель, 5–7 окт. 1999 г.). – Гомель: ИЛ НАН РБ, 1999. – Т. 2. – С. 199–201.

Солодовников И.А. Карабидокомплексы (Carabidae, Coleoptera) суходольных лугов Белорусского Поозерья // Проблемы почвенной зоологии

(Мат. II (XII) всеросс. совещ. по почвенной зоологии) / под ред. Б.Р. Стригановой – М.: Изд-во КМК, 1999 д. – С. 123–124.

Солодовников И.А. Население жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) островов озера Снуды // Озера Белорусского Поозерья: Современное состояние, проблемы использования и охраны: мат. межд. науч. конф. – Витебск: ВГУ, 1999 е. – С. 96–97.

Солодовников И.А. К познанию жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Национального парка «Браславские озера» // Беловежская пуца на рубеже третьего тысячелетия: матер. науч.-практ. конф. п. Каменюки, Брест. обл. / отв. ред. А.И. Лучков. – Минск: БГУ, 1999 ж. – С. 400–401.

Солодовников И.А. К познанию жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) государственного охотничьего заказника «Освейский» // Структурно-функциональное состояние биологического разнообразия животного мира Беларуси: тез. докл. VIII зоол. науч. конф. – Минск: «Право и экономика», 1999 з. – С. 337–338.

Солодовников И.А. Роль микрорельефа береговых биоценозов на формирование сообществ жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) р. Витьба в черте г. Витебска // Антропогенная динамика ландшафтов и проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия, 26–28 декабря 2001. – Минск, 2001. – С. 188–189.

Солодовников И.А. Влияние автострад на формирование сообществ жуужелиц (Carabidae, Coleoptera) в г. Витебске: сб. статей молодых ученых «Молодежь и наука в XXI веке». – Витебск, 2004. – Вып. 1. – С. 131–137.

Солодовников И.А. Новые и малоизвестные виды жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) для Белорусского Поозерья: тез. докл. II международной научной конференции «Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития». – Витебск, 2005. – С. 161–163.

Солодовников И.А., Сушко Г.Г. Редкие и охраняемые виды рода *Carabus* L. (Carabidae) в Белорусском Поозерье // Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. – Витебск, 1997. – С. 127–128.

Солодовников И.А., Зарецкий П.В. Сообщества жуужелиц (Carabidae) мелколиственных лесов северо-востока Белорусского Поозерья: тез. докл. XIII республ. конкурса науч. биолог.-эколог. работ учащихся учреждений образования. – Минск, 2002. – С. 67–68.

Солодовников И.А., Филимонов В.А. Население жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) приусадебных участков г. Витебска // Чтения памяти проф. В.В. Станчинского. – Смоленск: СГПУ, 2000. – Вып. 3. – С. 461–465.

Солодовников И.А., Филимонов В.А. Оценка современного состояния карабидокомплексов на приусадебных участках г. Витебска: тез. докл. XII республ. конф. науч. биолог. объедин. учащихся. – Брест, 2001. – С. 37–38.

Солодовников И.А., В.М. Коцур. Новые и редкие виды жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) охраняемых и сопредельных территорий Белорусского Поозерья: тез. докл. II международной научной конференции «Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития». – Витебск, 2005. – С. 165–167.

Солодовников И.А., Кузьмич В.А., Сушко Г.Г. Новые и малоизвестные виды жужелиц Республики Беларусь // Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития: тез докл. междунар. науч.-практ. конф. – Витебск, 1997. – С. 126–127.

Солодовников И.А., Филимонов В.А., Науменко А. Изучение населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) на приусадебном участке г. Витебска: тез. докл. X республ. конф. науч. биолог. объедин. учащихся. – Минск, 1999. – С. 35.

Солодовников И.А., Кузьмич В.А., Орлов И.А. Новые и редкие жужелицы (Coleoptera, Carabidae) для Беларуси и Белорусского Поозерья // Фауна и экология жужелиц естественных и антропогенных ландшафтов: сб. материалов межрег. науч.-практ. конф. / под ред. В.В. Будилова; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2001. – С. 54–55.

Стипрайс М.А. Некоторые данные о жужелицах рода *Dyschirius* Bon. Латвии // Латв. Энтом. – 1960. – № 2. – С. 73–75.

Сушко Г.Г. Комплексы почвенных жесткокрылых (Coleoptera) минеральных островов на верховом болоте // Лес, наука, молодежь: мат. междунар. науч. конф. (Гомель, 5–7 окт. 1999 г.). – Гомель: ИЛ НАН РБ, 1999 а. – Т. 2. – С. 203–205.

Сушко Г.Г. Сообщества жужелиц (Coleoptera, Carabidae) верхового болота «Ельня» // Веснік ВДУ. – 1999 б. – № 1(11). – С. 86–91.

Сушко Г.Г. Герпетобионтные жесткокрылые гарей на верховом болоте // Структурно-функциональное состояние биологического разнообразия животного мира Беларуси: тез. докл. VIII зоол. науч. конф. – Минск: «Право и экономика», 1999 в. – С. 339.

Сушко Г.Г. Сезонная динамика активности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) верхового болота «Ельня» // Весці АН Беларусі, сер. біял. навук, 2001 а. – № 1. – С. 139–141.

Сушко Г.Г. Вертикально-ярусное распределение жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) на верховых болотах Белорусского Поозерья // Разнообразие животного мира Беларуси: итоги изучения и перспективы сохранения: мат. Междун. науч. конф., Минск, 28–30 ноября 2001. – Минск, БГУ, 2001 б. – С. 137–138.

Сушко Г.Г. Эколого-фаунистическая характеристика сообществ жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) верховых болот Белорусского Поозерья: автореф. дисс.... кандидата биологических наук по специальности 03.00.08. – зоология и 03.00.16 – экология. – Минск, 2002. – 20 с.

Сушко Г.Г. Эколого-фаунистические аспекты населения жесткокрылых верховых болот Белорусского Поозерья, подвергающихся антропогенному воздействию // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: тез. докл. IX зоол. научн. конф. – Минск, 2004. – С. 69–70.

Сушко Г.Г. Фауна и экология жесткокрылых (Ectognatha, Coleoptera) верховых болот Белорусского Поозерья: монография. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2006. – 247 с.

Татарина Л.Ф. Влияние некоторых экофакторов на свойства почв Тульской области // 75 лет Тульскому областному краеведческому музею: мат. краевед. чтений. – Тула: «Рарус», 1995. – С. 106–108.

Тихончук Г.Н. Сезонная динамика активности массовых видов прибрежных жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / Нац. акад. наук Беларуси. – Минск, 1998 – Деп. в ВИНТИ 16.11.98 N3320 – В98. – 17 с.

Тихончук Г.Н. Влияние почвенных условий на распределение жизненных форм прибрежных видов жужелиц // Проблемы экологического образования в постчернобыльских условиях: матер. Междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 15–16 окт. 1998. – Мозырь, 1998. – С. 115–118.

Тихончук Г.Н. Специфичные типы карабидокомплексов на берегах Днепра // Молодежь и современные экологические проблемы: матер. Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 12–14 мая 1999 г. – Гомель, 1999. – С. 71–73.

Тихончук Г.Н. Состояние прибрежных карабидокомплексов верхнего Днепра как показатель влияния антропогенных факторов на окружающую среду: автореф. дис.... канд. биол. наук по специальности 03.00.09. – энтомология. – Минск, 1999. – 20 с.

Тихончук Г.Н. Влияние геоморфологических условий на распределение жужелиц оврагов // Разнообразие животного мира Беларуси: итоги изучения и перспективы сохранения: мат. межд. науч.-практ. конф. – Минск: БГУ, 2001. – С. 140–141.

Титова Э.В. Сравнительная оценка методов количественного учета членистоногих // Бюлл. всесоюзн. науч.-иссл. ин-та защиты растений. – 1974. – № 31. – С. 74–79.

Ткаченко А.К. К вопросу формирования комплексов карабидофауны пойменных биотопов реки Южный Буг // 9 Съезд всес. энтомол. о-ва., Киев, окт., 1984: тез. докл. – Киев, 1984. – Ч. 2. – С. 191–192.

Ткаченко А.К. Спектри життєвих форм жужелиць в заплавах басейну річки Південний Буг // IV з'їзд Українського ентомологічного товариства: тез. доп. – Харків, 1992. – С. 163–164.

Трепашко Л.И., Александрович О.Р. Роль важнейших семейств жуков (Insecta, Coleoptera) в энтомоценозе семенников многолетних злаковых трав на торфяно-болотных почвах Белорусского Полесья // Защита растений. – Минск: Ураджай, 1981. – Вып. 6. – С. 63–70.

Учебные программы для статистической обработки биологических данных на микрокалькуляторах. – Гомель, 1987. – Ч. 2. Статистические показатели вариационного ряда (окончание). Экологические индексы и показатели / под ред. Б.П. Савицкого. – 55 с.

Федоренко Д.Н. Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Московской области // Насекомые Московской области. – М., 1988. – С. 20–46.

Федоренко Д.Н. Жужелицы группы *Dyschirius chalybaeus* Putz. (Coleoptera, Carabidae) фауны России // Энтномол. обозр., – 1993. Т. LXXII, вып. 4. – С. 813–826.

Феоктистов В.Ф. Комплексы жужелиц в фитоценотических рядах Мордовского заповедника // Фауна и экология беспозвоночных: сб. научных трудов МГПИ им. В.И. Ленина. – М.: МГПИ им. В.И. Ленина, 1979. – С. 26–40.

Хаберман Х.М. О структуре и динамике мезофауны низинных болот Эстонской ССР // Энтномологическое обозрение. – 1956. – Т. 35, вып. 3. – С. 3–27.

Хаберман Х.М. Эколого-зоогеографический анализ фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Эстонии // Изв. АН ЭстССР. Сер. биол. – 1965. – Вып. 1. – С. 3–27.

Хамидов А.В., Матвеева Е.В. Особенности динамики заселения почвенной мезофауной разновозрастных насаждений березняков в условиях Марийской АССР // Фауна и экол. животных Сред. Поволжья / Мар. гос. ун-т. – Йошкар-Ола, 1990. – С. 74–97.

Хике Ф. (Hieke F.) Определитель жужелиц рода *Amara* Bonelli, 1810 Европейской части СССР (рукопись). – 14 с.

Хмельков Н.Т. Комплексы жужелиц нагорных дубрав Чувашской АССР // Проблемы почвенной зоологии: тез. докл. 7-го всесоюзного совещания. – Киев, 1981. – С. 242–243.

Хмельков Н.Т. Экологическая структура фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) некоторых биотопов нагорных дубрав Чувашской АССР // Эколого-морфологические особенности животных среднего Поволжья. – Казань, 1984. – С. 38–46.

Хмельков Н.Т. К изучению комплексов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) нагорных дубрав Чувашской АССР // 9 Междунар. коллоквиум по почвенной зоологии: тез. докл. научн. конф., Москва. 16–20 авг. 1985 г. – Вильнюс, 1985. – С. 127.

Хотько Э.И. Определитель жужелиц (Coleoptera, Carabidae). – Минск: Наука и техника, 1978. – 88 с.

Хотько Э.И. Изменение почвенной мезофауны под влиянием осушительной мелиорации // Влияние хозяйственной деятельности человека на беспозвоночных. – Минск: Наука и техника, 1980. – С. 145–158.

Хотько Э.И. Влияние выбросов нефтеперерабатывающих заводов на структуру сообществ жужелиц лесных биогеоценозов / Ред. журн. «Весці АН БССР». Сер. біял. навук. – Минск, 1986. – 31 с. – Деп. в ВИНТИ 08.04.1986. № 2501 – В 86 // РЖ. Энтомология. – 1986. – № . – 6Е 210.ДЕП. – С. 43.

Хотько Э.И. Новые для Белорусской ССР виды жужелиц и стафилинид (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) / ред. журн. «Весці АН БССР». Сер. біял. навук. – Минск, 1987. – 20 с. – Деп. в ВИНТИ 06.11.1987. № 7778 – В 87 // РЖ. Энтомология. – 1988. – № 2. – 2Е 129. ДЕП. – С. 15.

Хотько Э.И. Комплексы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах Белорусского Полесья // Фауна и экология жужелиц: тез. докл. 3 всесоюзн. карабидологического совещ. – Кишинев, 1990. – С. 66–67.

Хотько Э.И. Обзор и исследования герпетобионтных жуков в Белоруссии // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – С. 4–37.

Хотько Э.И. Почвенная фауна Беларуси. – Минск: Навука і тэхніка, 1993. – 252 с.

Хотько Э.И., Зайко С.М., Ветрова С.Н., Пахолкина Н.В. Почвенные беспозвоночные-индикаторы изменений условий при осушении болот Белорусского Полесья // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: тез. докл. 2 итог. науч. конф. – Гомель, 1981. – С. 18–19.

Хотько Э.И., Зайко С.М., Ветрова С.Н., Пахолкина Н.В. Индикаторная оценка почвенных беспозвоночных при осушении болот Белорусского Полесья // Почвенная фауна Средней Европы. – М., 1987. – С. 124–133.

Хотько Э.И., Чумаков Л.С., Селявко Т.М. Сравнительная оценка изменчивости структуры почвенных жесткокрылых (Coleoptera) в естественных биогеоценозах разных ландшафтных подзон Белоруссии // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – С. 258–261.

Черкунов Н. Список жуков, собранных в Киеве и его окрестностях // Записки Киевского общества естествоиспытателей. – Киев, 1889. – Т. 10, вып. 1. – С. 147–204.

Чумаков Л.С. Сезонная активность жужелиц мелколиственных лесов в условиях воздействия промышленных выбросов / Ред. журн. «Весці АН БССР». Сер. біял. навук. – Минск, 1987. – 12 с. – Деп. в ВИНТИ 12.03.87. № 1829-B87 // РЖ. Энтомология. – 1987. – 5Е 235. ДЕП. – С. 34.

Чумаков Л.С. Изменение мезофауны почв в условиях воздействия выбросов предприятий искусственного волокна: автореф. дис.... канд. биол. наук: 03.00.09 / ИЗ АН БССР. – Минск, 1988. – 26 с.

Чумаков Л.С. Жужелицы лесных биоценозов заповедной и мелиоративной территорий Белорусского Полесья // Фауна и экология жужелиц: тез. докл. 3 всесоюз. карабидологического совещ. – Кишинев, 1990. – С. 70–71.

Чумаков Л.С. Жужелицы в лесах Припятского заповедника БССР // Фауна и экология жужелиц: тез. докл. 3 всесоюз. карабидологического совещ. – Кишинев, 1990. – С. 69.

Чумаков Л.С. Наземные беспозвоночные в сфагновом покрове верховых болот заповедников Белоруссии / Ред. журн. «Весці АН БССР». Сер. біял. навук. – Минск, 1991. – 18 с. – Деп. в ВИНТИ 03.01.91. № 51-B91 // РЖ. Энтомология. – 1991. – № 3. – 3Е 198. ДЕП. – С. 25.

Чумаков Л.С. Структура сообществ жесткокрылых почвы и подстилки в экотонах разных типов в подзоне дубово-темнохвойных лесов Беларуси // Проблемы сохранения биологического разнообразия Беларуси: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 1993. – С. 184–186.

Чумаков Л.С. Мезофауна почв олиготрофных болот Беларуси // Разнообразие животного мира Беларуси: итоги изучения и перспективы сохранения: мат. Междун. науч. конф., Минск, 28–30 ноября 2001. – Минск, БГУ, 2001. – С. 149–150.

Чумаков Л.С. Сукцессионные изменения в сообществах беспозвоночных на верховом болоте // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: тез. докл. IX зоол. научн. конф. – Минск, 2004. – С. 75–76.

Чумаков Л.С., Максименков М.В. Комплексы жужелиц в прибрежных экосистемах в пойме р. Березины / Ред. журн. «Весці АН БССР». Сер. біял. навук. – Минск, 1991. – 16 с. – Деп. в ВИНТИ 13.05.91. № 1913 – B91 // РЖ. Энтомология. – 1991. – № 9. – 9Е 184. ДЕП. – С. 19.

Чумакоў Л.С. Эколага-фауністычная характарыстыка згуртаванняў жужаляў у лясных біяценозах Прыпяцкага заповедніка Беларусі // Весці АН Беларусі. Сер. біял. навук. – 1992. – № 2. – С. 58–62.

Чумакоў Л.С. Структура згуртавання бесхрыбтовых верхавога балота ў Бярэзінскім біясферным заповедніку / Ред. журн. «Весці АН БССР». Сер. біял. навук. – Минск, 1994. – 14 с. – Деп. в ВИНТИ 16.09.94. № 3214 – B94 // РЖ. Энтомология. – 1994. – № 11. – 11Е 206. ДЕП. – С. 27.

Чумакоў Л.С. Структура супольніцтваў бесхрыбтовых глебанасельнікаў у лясках Прыпяцкага заповедніка Беларусі // Весці АН Беларусі. Сер. біял. навук. – 1994. – № 4. – С. 95–99.

Чумакоў Л.С., Максіменкаў М.В. Экалагічная структура згуртаванняў жужаляў у ельніках розных тыпаў // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. – 1991. – № 6. – С. 83–87.

Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь. – Мінск: Беларуская энцыклапедыя, 1993. – С. 173–257.

Цинкевич В.А., Александрович О.Р. Новые и редкие виды жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) фауны Беларуси // Вестник БГУ, серия 2: химия, биология, география. – 2002. – № 2. – С. 30–33.

Шарова И.Х. Почвенная мезофауна лиственных лесов в Подмосковье // Ученые записки МГПИ им. В.И. Ленина. – М., 1970. – Т. 394. – С. 3–20.

Шарова И.Х. Особенности биотопического распределения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в зоне смешанных лесов Подмосковья // Ученые записки МГПИ им. В.И. Ленина. – М., 1971. – Т. 465. – С. 61–86.

Шарова И.Х. Эволюция жизненных форм имаго жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Зоол. журн. – 1975. – Т. LIV, вып. 1. – С. 49–67.

Шарова И.Х. Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae). – М., 1981. – 360 с.

Шарова И.Х., Матвеева В.Г., Куперман Р.Г., Харюков Н.Л. Распределение жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в сосняках Подмосковья // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. – М.: Наука, 1983. – С. 107–110.

Шляхтенюк А.С. Фауна жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) суходольных лугов Березинского биосферного заповедника и влияние на нее сенокосения и выпаса скота // Вопр. экспериментальной зоологии. – Минск: 1983. – С. 119–125.

Шляхтенюк А.С. Сукцессионные изменения карабидокомплекса на суходольном лугу Березинского заповедника // Заповедники СССР – их настоящее и будущее. – Ч. 3. Зоологические исследования: тез. докл. всесоюз. конф. – Новгород, 1990. – С. 174–175.

Шляхтенюк А.С. Структура доминирования аранео- и карабидокомплексов на лугах с различным режимом хозяйственного пользования // Экология. – 1991. – № 4. – С. 85–87.

Шляхтенюк А.С. Сезонная динамика активности жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на суходольных лугах Березинского заповедника // Фауна и экология насекомых Березинского заповедника. – Минск: Ураджай, 1991. – С. 134–146.

Шляхтенюк А.С. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) луговых сообществ как объект мониторинга // Фауна и экология насекомых Березинского заповедника. – Минск: Ураджай, 1991. – С. 146–169.

Шиленков В.Г. Новые сведения по фауне жуужелиц трибы *Bembidiini* (Coleoptera, Carabidae) из Сибири // Таксономия насекомых и гельминтов. – Новосибирск, 1990. – С. 53–68.

Шишкин К.[Л.] Насекомые, собранные в канавках в Киевском лесничестве // Энтомологический вестник. – Киев, 1913. – Т. 2, № 1. – С. 1–8.

Ціханчук Г.М. Некаторыя асаблівасці сезоннай дынамікі цвердакрылых, насяляючых літараль р. Днепр // Матер. исследований молодых ученых и аспирантов. – Могилев, 1995. – С. 130.

Ціханчук Г.М. Антрапагеннае ўздзеянне на прыбярэжныя карабідокомплексы ракі Днепр // Весці БДПУ. – 1999. – № 1. – С. 16–18.

Юркевич И.Д., Голод Д.С., Адерихо В.С. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование. – Минск, 1979. – 248 с.

Яблоков-Хнзорян С.М. Фауна Армянской ССР. Насекомые жесткокрылые. Жуужелицы (Carabidae). – Ереван, 1976. – Ч. 1. – 298 с.

- Яблоков-Хнзорян С.М. О методах собирания насекомых жесткокрылых // Биолог. ж. Армении. – 1989. – № 8(42). – С. 712–721.
- Якобсон Г.Г. Жуки России, Западной Европы и сопредельных стран. – СПб., 1905–1916. – 1024 с.
- Якушко О.Ф. Белорусское Поозерье. – Минск: Вышэйшая школа, 1971. – 336 с.
- Якушко О.Ф., Махнач Н.А. Основные этапы позднеледниковья и голоцена Белоруссии // Проблемы палеографии антропогена Белоруссии. – Минск, 1973. – С. 76–94.
- Alekseev V.I. New beetles (Coleoptera) species in Kaliningrad region (Baltic coast) // Baltic J. Coleopterol. – 2002. – № 2(2). – P. 137–143.
- Baguette M., Devahit Ch. Les Carabidae (Coleoptera) du terriil du Grand Trait (Frameries) // Bull. et Ann. Soc. Roy. Belge Entomol. – 1988. – № 10–12. – S. 286–290.
- Balazy S., Lipa J.J. Sklad gatunkowy i sezonowe zmiany w liczebności biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae) w lesnych biotopach Wielkopolskiego Parku Narodowego // Bad. fizjogr. Pol. zach. – 1984. – Vol. 34. – P. 45–53.
- Baldi A., Adam L. Succession of beetle communities in dolomitic grasslands // 4-th. Europ. Congr. Entomol. [and] 13 Int. Symp. Entomofaun, Mitteleur., Godollo, 1991; Abstr. Vol.. – Budapest, [1991]. – С. 15.
- Barševskis A. Materiali par vabolu faunu Daugavas senleja no Kraslavas lidz Daugavpilij // Latv. Entomol. – 1988. – 31. laid. – С. 35–38.
- Barševskis A. Par 2 Baltijas faunai jaunam *Dyshirius* Bonelli, 1813 (Coleoptera, Carabidae) sugam no Jekabpils rajona Dunavas // DPU DIVIC IB – 1995. – № 10. – С. 23–24.
- Barševskis A. The check-list of the Coleoptera: Carabidae of the fauna Latvia. 1996, Daugavpils: DIVIC. – 27 p.
- Barševskis A. New and rare species of beetles (Insecta: Coleoptera) in the Baltic states and Belarus // Baltic J. Coleopterol. № 1(1–2), 2001 a. – P. 3–18.
- Barševskis A. The result of research on fauna and spreading of ground-beetles (Coleoptera: Carabidae) in Baltic countries (XVIII–XX) and tendencies in new millennium. X European Carabidologist Meeting. Tuczno, Poland, 2001 b. Abstract. – P. 7.
- Barševskis A. A check-list of Latvian Carabidae (Coleoptera: Adephaga) // Baltic J. Coleopterol. – 2002 a. – № 2(2). – P. 127–136.
- Barševskis A. Catalogue of Latvian adepthagous beetles (Coleoptera: Adephaga). Acta Biologica Universitatis Daugavpilis. Daugavpils, 2002 b. – № 2(1). – P. 1–102.
- Barševskis A. Latvijas skrejvaboles (Coleoptera: Carabidae, Trachypachidae & Rhysodidae). Baltic Institute of Coleopterology, Daugavpils, 2003. [serija: «Latvijas vaboles», №1]. – 264 p.
- Barševskis A., Petrova V. *Amara erratica* (Duft.) – a new species of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) for fauna of Latvia // Acta Biologica Universitatis Daugavpilis. Daugavpils, 2001 b, Vol.1, No 1. – P. 26–27.
- Basedov T., Clereq R., Nijveidt W., Scherney F. Untersuchungen uber das Vorkommen der Laufkafer (Coleoptera, Carabidae) auf europaischen Getreidefeldern // Entomophage. – 1976. – Vol. 21, № 1. – S. 59–72.
- Berghe E. On pitfall trapping invertebrates // Entomol. News. – 1992. T. 103, № 4. – S. 149–156.

Boer P.J. On the turnover of carabio populations in changing environments // Acta phytopathol. et entomol. hung. 1987. 22. – № 1–4. – S. 71–83.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. Chrząszcze Coleoptera. Biegaszczowate – Carabidae, część 1. Katalog fauny Polski, XXIII, tom 2. Warszawa, 1973. – 233 p.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. Chrząszcze Coleoptera. Biegaszczowate – Carabidae, część 2. Katalog fauny Polski, XXIII, tom 3. Warszawa, 1974. – 430 p.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. Chrząszcze Coleoptera. Uzupełnienia tomów 2-21. Katalog fauny Polski, XXIII, tom 22. Warszawa, 2000. – 252 p.

Catalogue of Palearctic Coleoptera. Vol.1. Archostemata-Myxophaga-Adephaga. Ed. I.Löbl et A.Smetana. Apollo Books, Stenstrup, 2003. – 819 p.

Cavro E. Pieve a coleopteres carabiques // Bull. soc. entomol. Nord. France. – 1956. – № 88. – S. 4.

Czechowski W. Occurrence of carabids (Coleoptera, Carabidae) in the urban greenery of Warsaw according to the land utilization and cultivation // Mem. zool. 1982. – P. 39–111.

Czechowski W. Carabidae (Coleoptera) in linden-oak-hornbeam and thermophilous oak forests of Mazovian Lowland // Fragmenta Faunistica. – 1989. – T. 32. № 7. – P. 95–155.

Contarini E. Pionierismo e ricolonizzazione nella coleopterofauna di un podere agricolo in abbandono della pianura romagnola // Boll. Mus. civ. stor. natur. – Verona, 1985. – № 10. – S. 141–164.

Coope G. Interpretation of Quaternary insect fossils // Ann. Fev. Entomol. – 1970, Vol. 15. – P. 77–120.

Dawson N. A. Comparative study of the ecology of eight species of fenland Carabidae (Coleoptera) // J. Animal Ecol. – 1965. T. 34, № 2. – P. 299–314.

Desender K. Habitat selection and ecomorfology of riparian carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) // Int. Congr. Coleopterol., Barselona, Sept. 18–23, 1989: Abstr. Vol. – Barselona, 1989. – S. 98.

Deuve Th. Illustrated Catalogue of the Genus *Carabus* of the World (Coleoptera: Carabidae). 2004. Pensoft Publishers: Sofia-Moscow. – 461 p.

Dijk Th. S. Changes in the Carabid Fauna of a previously agricultural field during the first twelve years of impoverishing treatments // Neth. J. Zool. – 1987. – Vol. 36, № 4. – S. 413–417.

Drift I. Van der analysis of the animal community in a beeth forest flor // Tijdsch. entomol. – 1951. – № 94. – P. 1–168.

Dufrene M. Distribution of carabid beetles in a Belgian peat bod: preliminary results // Acta phytopathol. et entomol. hung. – 1987, 22. – № 1–4. – P. 349–355.

Dunger W. Soil arthropods in primary succession // 4-th. Europ. Congr. Entomol. [and] 13 Int. Symp. Entomofaun, Mitteleur., Godollo, 1991; Abstr. Vol. – Budapest, [1991]. – C. 50.

Eppert F.-M. Zur Sukzession der Carabidenfauna (Coleoptera, Insecta) im Bitterfelder Braunkohlerevier // Wiss. Z. Pad. Hochsch. N. K. Krupskaja. Halle-Kothen. – 1988. – Vol. 26, № 6. – S. 55–58.

Fedorenko D.N. Reclassification of world *Dyschiriini*, with a revision of the Palearctic fauna (Coleoptera, Carabidae). PENSOFT Series Faunistica N 4. Sofia-Moscow-St. Peterburg. – 224 p.

Ferenca R., Ivinskis P., Meržijevskis A. New and rare Coleoptera species in Lithuania // *Ecologija* (Vilnius). – 2002. – № 3. – P. 25–31.

Freude H. Die Käfer Mitteleuropas. Adephaga. 1. – Krefeld, 1976. Bd. 2. – 302 s.

Främbs H. Habitatpräferenz von Carabiden (Coleoptera) auf Palsmooren in Torne – Lappmark, Schweden // *Mitt. Dtsch. Ges. allg. und angew. Entomol.* – 1988. – T. 6, № 4–6. – S. 379–390.

Främbs H., Dormann W., Mossakowski D. Spatial distribution of carabid beetles on Zehlau Bog. // *Baltic J. Coleopterol.* – 2002. – № 2(1). – P. 7–13.

Georges A. Les coleopteres carabiques: indicateurs biologiques dans les ecosystemes du marais Poitevin (France) // *Conserv. et dev: gestion integree zones humides: 3 eme Cont. int. zone humides*, Rennes. – Paris, 1989. – S. 211–212.

Gersdorf E. Die Carabidenfauna einer Moorweide und der umgebenden Hecke // *Z. Angew. Zool.* – 1965. – Bd. 52. – S. 474–489.

Grossecapenberg W., Mossakowski D., Weber F. Beiträge zur Kenntnis der terrestrischen Fauna des Gildehauser Venns bei Bentheim. I. Die Carabidenfauna der Heiden, Ufer und Moore // *Abh. Landesmus. Naturk. Munster.* – 1978. – Bd 40, H. 2. – S. 12–34.

Gruttke H Die Carabidenfauna eines Ruderalbiotops in der Stadtrandzone von Berlin // *Verh. Ges. Okol.* Bd. 18/18. – Göttingen, 1989. – P. 223–238.

Haberman H. Eesti madalsoode mardikalised // *Ent. Kogumik.* – 1959. – T. 1. – S. 65–101.

Hartmann M. Aktualisierte Checkliste der Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) Thüringens // *Check-Listen Thüringer Insecten und Spinnentiere*. 1999, Teil 7. – P. 31–42.

Hejkal J. Carabids (Coleoptera, Carabidae) of the peat bog Soos in W-Bohemia: A faunistical and ecological study // *Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis. Zoologica.* – 1990. – № 4. – P. 349–355.

Kaminska D. Wstepne badania nad wystepowaniem i liczebnościa biegaczowatych (Carabidae, Col.) rezerwatu «Las Piwnicki» kolo Torunia // *Acta Univ. N. Copernici. Ser. Biol.* – 1977. Vol. 19. – S. 117–122.

Karpinski J.J., Makolski J. Biegaczowate (Carabidae, Coleoptera) w biocenozie Bialowieskiego Parku Narodowego // *Roczniki Nauk lesnych.* – 1954. – T. 3. – S. 105–136.

Klausnitzer B. Faunistisch – ökologische Untersuchungen über die Laufkäfer (Col. Carabidae) des Stadtgebietes von Leipzig // *Entomol. Nachr. und Ber.* 1983. T. 27, № 6. – P. 241–261.

Knaust H.-J. Faunistische Untersuchungen an Carabiden in Kiesengruben (Coleoptera: Carabidae) // *Mitt. Int. entomol. Ver. e. V. Frankfurt.* – M. – 1990. – T. 15, № 3–4. – S. 141–148.

Krivosheina M.G. Theretical principles of the using of insects in bioindication // 4-th. Europ. Congr. Entomol. [and] 13 Int. Symp. Entomofaun, Mitteleur., Godollo, 1991; Abstr. Vol. – Budapest, [1991]. – C. 156.

Kryzhanovskij O.L., Belousov I.A., Kabak I.I., Kataev B.M., Makarov K.V., Schilenkov V.G. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). – Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 1995. – 271 p.

Lesniak A. Zoogeographical analysis of the Carabidae (Coleoptera) of Poland // *Fragmenta Faunistica.* – 1987. – Vol. 30, № 17–23. – P. 297–312.

Lindroth C.H. Die fennoscandischen Carabidae. Eine tiergeographische Studie. 3. Allgemeiner Teil. – Göteborgs Kungl.: Vetenskaps-och Vitterhets-Samhälles, 1949. – Bd 4. – 911 s.

Lindroth C.H. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark / Fauna Entomol. Scandinavica. – 1985. Vol. 15, Part 1. – P. 1–226.

Lindroth C.H. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark / Fauna Entomol. Scandinavica. – 1986. Vol. 16. Part 2. – P. 229–497.

Lundberg S. Catalogus Coleopterorum Sueciae. 1995, ISBN 91-86510-40-1. (CATCOLS.TXT) reviderad 2000-03-01 Bert Gustafsson NRM.

Monsevičius V., Pankevičius R. Coleoptera species new to Lithuania // Ecologija (Vilnius). – 2001 – № 2. – P. 40–45.

Mordkovich V.G. Succession and leveling of carabid fauna of Europa and Siberia in soils recultivation processes // 4-th. Europ. Congr. Entomol. [and] 13 Int. Symp. Entomofaun, Mitteleur., Godollo, 1991; Abstr. Vol. – Budapest, [1991]. – C. 156.

Müller-Motzfeld G. und Hartmann M. Zur Trennung von *Pterostichus rhaeticus* Heer und *P. nigrita* Payk. (Col., Carabidae) // Entomol. Nachr. und Berich. – 1985. – T. 29, № 1. – S. 13–17.

Müller-Motzfeld G., Hieke F., Wrase D.W., Jaeger B., & E. Arnd. Liste der Carabiden-Arten der DDR (Stand 1987) // Entomol. Nachr. und Bericht. – 1989. – T. 33, vol. 2. – P. 49–57.

Murdoch W.W. Aspects of the population dynamics of some marsh Carabidae // J. Animal Ecol. – 1966. – T. 35, № 1. – P. 127–156.

Niemela J., Halme E., Haila Y. Balancing sampling effort in pitfall trapping of carabid beetles // Entomol. fenn. [Бывш. Ann. enttomol. fenn.]. – 1990. – T. 1, № 4. – P. 233–238.

Palm T. Skalbaggstudier pa en uppladsk mosse // Entomol. tidskr. – 1985. – T. 106, № 4. – S. 139–143.

Pawlowski J. Trechinae (Coleoptera, Carabidae) Polski / Monogr. fauny Polski. – Krakow, 1975. – T. 4. – S. 1–210.

Penny L., Coope G. and Gatt I. Age and insect fauna of the Dimlington Silts, East Yorkshire // Nature. – 1969. – Vol. 224, № 5214. – P. 65–67.

Peus F. Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt nordwestdeutscher Hochmoore. Eine ökologische Studie. Insecten, Spinnentiere (teilw.), Wirbeltiere // Z. Morphol. Ökol. Tiere. – 1928. – Bd 12. – S. 533–683.

Peus F. Zur Charakteristik der Tierwelt nordwestdeutscher Hochmoore // Sitz.-Ber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin. – 1928. – S. 18–21.

Peus F. Der Tierwelt der Moore unter besonderer Berücksichtigung der europäischen Hochmoore – Berlin: Gebrüder Borntraeger, 1932. – 277 s.

Red Date Book of Latvia. Rare and threatened species of plants and animals. Vol. 4. Invertebrates. Edited by Zandis Spuris. Riga, 1998. – 388 p., ill. (Latvian, English).

Red Date Book of Lithuania. Rare and Endangered species of Animals, Plants and Fungi. Vilnius, 1992. – 364 p., ill. (Lithuanian).

Renonnen O. Statistisch – ökologisch Untersuchungen über dieterrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore // Ann. Zool. Soc.-Bot. Fennicae. Vanamo, 1938. Bd. 6, ti 1. – S. 231.

Schmidt J. Revision der mit *Agonum (s.str.) viduum* (Panzer, 1797) verwandten Arten (Coleoptera, Carabidae). Beitr. Ent. 1994, № 44. – S. 3–51.

Scuhravy V. Fallenfang und Markierung zum Studium der Laufkafer (Coleoptera, Carabidae) // Beitr. Entomol. – 1956. – T. 6, № 3. – S. 285–287.

Silfverberg H. Enumeratio Coleopterorum Fennoscandiae, Daniae et Baltiae – Helsinki: Helsingfors Entomologiska Bytesförening. – 1992. – 94 p.

Silfverberg H. *Amara gebleri* Dejean in Finland (Coleoptera, Carabidae) // Entomol. fenn. – 1992. – 3, № 3. – S. 167–168.

Silfverberg H. Additions and corrections to Enumeratio Coleopterorum Fennoscandiae et Daniae. – Sahlbergia, 1996, Vol. 3. – P. 33–62.

Silfverberg H. Enumeratio Coleopterorum Fennoscandiae, Daniae et Baltiae / Sahlbergia. Vol. 9. – 2004. – 111 p.

241. Skoupy V., Rebl K. Strevlici rodu *Dromius* Bon. (Coleoptera, Carabidae) prezimující na jedlich // Bohemia cent. – 1984. – № 13. – S. 271–277.

Solodovnikov I.A. A zoogeographical structure of communities of carabids in Belarussian Poozerje and history of its formation // Daugavpils ped. univ. 7. Ikdadejas zinātniskās konf. Pakstu kraujums A 9. 1999. – P. 84–85.

Solodovnikov I.A. New species of beetles (Coleoptera, Insecta) for Belorussian Lake District. Addition to the catalogue, part 2 // Pakstu kraujums A11 (dabaszinātnes, dabaszinātnu didaktika, matematika, datorzinātnes). 8 Ikgadejas zinātn. konf. Daugavpils (DPU: «Saule»). – 2000. – P. 23–24.

Solodovnikov I.A. Modern condition of communities carabids in Belorussian Lake District // Pakstu kraujums A11 (dabaszinātnes, dabaszinātnu didaktika, matematika, datorzinātnes). 8 Ikgadejas zinātn. konf. Daugavpils (DPU: «Saule»). – 2000. – P. 20–21.

Solodovnikov I.A. New and little-known species ground-beetles of the subgenus *Melanius* Bon. (Coleoptera, Carabidae) from Palearctic region // Baltic J. Coleopterol. № 1(1–2), 2001. – P. 19–29.

Solodovnikov I.A. 2005. Soobschestva zhuzhelitc (Carabidae, Coleoptera) zheleznyh dorog v okrestnostjakh g. Vitebska // 3rd International Conference «Research and conservation of biological diversity in Baltic region». Book of Abstracts. Daugavpils University, Daugavpils, Latvia: 20–22 April, 2005. – P. 159.

Solodovnikov I.A., Prjahina E.S., Prjahin V.S. 2005. Itog izuchenija soobschestv zhuzhelitc (Coleoptera, Carabidae) beregovykh biocenozov vodotokov g. Vitebska // 3rd International Conference «Research and conservation of biological diversity in Baltic region». Book of Abstracts. Daugavpils University, Daugavpils, Latvia: 20–22 April, 2005. – P. 160–161.

Szysko I., Szuecki A., Mazur S., Perlinski S. Seasonal changes in mean biomass of *Carabus arcensis* Hbst. and *Calathus erratus* (Sahlb.) (Coleoptera, Carabidae) individuals in fresh forest pine stands // Ekol. pol. – 1978. – T. 26, № 2. – P. 297–304.

Tamutis V. Eighty-two new for Lithuania beetle (Coleoptera) species // New and rare for Lithuania insect species. Records and descriptions. – Vilnius, 2003. – Vol. 15. – P. 54–62.

Tamutis Vitautas, Romas Ferenca. Recordings of beetle species (Coleoptera) new for the Lithuanian fauna // Baltic J. Coleopterol. – 2006. – № 6(1). – P. 59–64.

Telnov D. Check-List of Latvian Beetles (Insecta: Coleoptera). Second Edition. Riga, 2004, Compendium of Latvian Coleoptera, Vol. 1. – 114 p.

Telnov Dmitry, Andris Bukejs, Jānis Gailis, Martinš Kalniņš, Alexander Napolov, Mikael Sörensson. Contribution to the Knowledge of Latvian Coleoptera. 6 // *Latvijas Entomologs*. – 2007, Riga. – № 44. – P. 45–60.

Trautner J. Zur Verbreitung und Ökologie der *Dromius*-Arten (Coleoptera, Carabidae) in Württemberg // *Jahresh. Ges. Naturk. Württemberg*. – 1984. – № 139. – S. 211–215.

Tsinkevich V., Solodovnikov I., Rud'ko E. New species of the beetles (Coleoptera) for the fauna Eastern Europe and Belarus // *Acta biologica universitatis Daugavpilsensis*. Daugavpils. – 2001. – Vol. 1, № 1. – P. 28–29.

Turin H., L. Penev & A. Casale (eds.) *The Genus Carabus in Europe*. A Synthesis. 2003. Co-published by Pensoft Publishers, Sofia-Moscow & European Invertebrate Survey, Leiden. – XVI+512 p.

Ulanovski A.I. Zur coleopteren fauna vo Polnisch // *Sprawozd. Kom. fizyograficznej Akad. Umiej.* – Krakow, 1883. – S. 1–60.

Vogel J., Dunger W. Carabiden und Staphyliniden als Besiedler rekultivierter Tagebau-Halden in Ostdeutschland // *Abh. und Ber. Naturkundemus., Gorlitz*. – 1991. – Vol. 65. – S. 1–31.

Waliczky Z. Guild structure of beetle communities in three stages of vegetational succession // *Acta Zool. Hung.* – 1991. – Vol. 37, № 3–4. – S. 313–324.

Ward J.H. Hierarchical grouping to optimize an objective function // *J. Amer. Statist. Assoc.* – 1963. – Vol. 58, № 301. – P. 236–244.

Wojas T. New localities of rare carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) in Poland // *Wiad. Entomol.* – 1991, Poznan. – Vol. 10, № 3. – P. 15–18.

Wojas T. Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) new to the fauna of Polish part of Bieszczady Mts. // *Wiad. Entomol.* 1992, Poznan. – Vol. 11, № 3. – P. 185.

Wojas T. New localities of several rare ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in Poland // *Wiad. Entomol.* – 1992, Poznan. – Vol. 11, № 3. – P. 143–147.

Wojas T. New localities of the ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in Poland // *Wiad. Entomol.* – 1995, Poznan. – Vol. 14, № 2. – P. 95–99.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Характеристика изученных биоценозов

1.1. Леса

Сосняк лишайниковый – *Pinetum cladinosum* (окр. д. Б. Дольцы, Ушачский р-н). Приурочен к холмисто-бугристым или волнисто-холмистым территориям. Занимает дерново-подзолистые слабоподзоленные песчаные (на связаном водно-ледниковом песке, сменяющемся мощным рыхлым песком), сильноокислые (рН 3,78–4,47) почвы. Почвы бедны подвижными формами фосфора и калия, несколько богаче насыщены кальцием. Сосна формирует одноярусные монодоминантные древостои III–IV бонитетов с запасом древесины в I классе возраста 40–50 м³/га. Подлесок практически отсутствует; крайне редко встречается можжевельник. Одноярусность и небольшая полнота фитоценоза благоприятствуют проникновению солнечных лучей. В покрове представлены многочисленные виды лишайников, в основном из рода *Cladonia*, зеленые мхи, изредка встречаются овсяница овечья, чебрец обыкновенный, букашник горный.

Сосняк вересковый – *Pinetum callunosum* (окр. д. Суколи, зак. Освейский, Верхнедвинский р-н). Этот тип сосняка (свежий бор) занимает свежие почвы на плато или верхних частях склонов. В свежем бору успешно происходит естественное возобновление главной породой – сосной и второстепенной – березой. Сосна формирует одноярусные монодоминантные насаждения III, реже II бонитетов с небольшой примесью березы. Подлесок слабо развит и представлен единично рябиной. Травяной покров представлен вереском, толокнянкой, овсяницей овечьей, золотой розгой, вейником тростниковым и мхами: дикранум волнистый, мох Шребера.

Сосняк мшистый – *Pinetum pleuroziosum* (окр. д. Придвинье, Витебский р-н). Приурочен к нижним частям склонов или обширным понижениям ровных плато. Почвы дерново-подзолистые, развивающиеся на супесях, подстилаемых рыхлым песком с прослойками гравийного песка. Грунтовые воды находятся на глубине более 4,5 м. Агрохимические показатели почв здесь, несмотря на более низкую кислотность и неплохую насыщенность кальцием, значительно ниже, чем в сосняках черничных. Сосняк мшистый образован одноярусными насаждениями II бонитета с запасом древесины в III классе возраста 220–230 м³/га. Подлесок развит слабо, представлен отдельными экземплярами можжевельника и рябины, изредка встречаются сосна и береза. Травяной покров представлен мхом Шребера, дикранумом волнистым, изредка встречаются брусника, вейник, золотая розга.

Сосняк черничный – *Pinetum myrtillosum* (окр. д. Б. Дольцы, Ушачский р-н). Приурочен к несколько пониженному рельефу. Почвы представлены мелкозернистыми песками (зачастую с небольшими прослойками супеси) и характеризуются высокой гидролитической кислотностью во всех слоях. Верхний горизонт иногда оторфован. Грунтовые воды располагаются на глубине свыше 1,4 м. Почвы более влажные, чем в мшистом типе леса, сильноокислые во всех горизонтах, богаты кальцием, калием, фосфором. Для участка характерны одноярусные древостои II бонитета. Подлесок развит удовлетворительно, представлен ивой серой, крушиной ломкой, рябиной. В подросте еди-

нично встречаются ель, береза. В травяном покрове доминирует черника, изредка встречаются папоротник орляк, молиния голубая, ожика волосистая, вереск, брусника, белоус, мох Шребера, дикранум волнистый.

Сосняк брусничный – *Pinetum vaccinosum* (окр. г. Витебска). Место произрастания возвышенное, всхолмленное. Почвы песчаные. Первый ярус представлен сосной высотой 20–24 м в возрасте 50–55 лет. Полог местами не сомкнут. Подлесок слабо выражен, изредка встречаются можжевельник, сосна и рябина. В травяном покрове – мхи (мох Шребера и др.), ландыш, брусника, злаки, плаун булавовидный.

Сосняк багульниковый – *Pinetum leduosum* (окр. д. Суколи, зак. Освейский, Верхнедвинский р-н). Относится к группе сырых боров, которые являются накопителями и хранителями влаги и встречаются на верховых болотах. Почва торфяно-болотная с сильно застойными водами. Первый ярус представлен сосной III–IV бонитетов в возрасте 45–50 лет. Единично встречается береза пушистая. В кустарничковом ярусе – багульник и голубика, в напочвенном покрове доминируют мхи рода Сфагнум.

Сосняк елово-миштый – *Pineto-piceetum pleuroziosum* (окр. д. Б. Дольцы, Ушачский р-н). Относится к группе еловых влажных сложных суборей. Расположен на ровном участке с незначительными склонами. Участок леса, где находится этот сосняк, ранее был полигоном и поэтому сохранился без значительных изменений. Насаждения сложны по составу и форме, высокопродуктивные. В первом ярусе сосна Ia бонитета с примесью ели и одиночных берез. Во втором ярусе доминирует ель, редко сосна. В подлеске сосна, ель, рябина. Травяной покров представлен вейником, золотой розгой, фиалками, майником, грушанкой, черникой, ожикой, папоротником орляком. Среди мхов доминирует мох Шребера.

Сосняк березово-мишсто-лишайниковый – *Pineto-betuletum pleurozioso-cladinosum* (окр. д. Б. Дольцы, Ушачский р-н). Представляет собой бидоминантный сосновый лес, расположенный на верхних и средних частых склонов со свежими песчаными почвами. В состав насаждений часто входит береза, которая нередко сменяет сосну, образуя производные типы леса. Первый ярус представлен сосной II, реже – Ia бонитетов и березой. Подлесок слабо развит, изредка встречается береза и сосна. Травяной покров представлен вейником тростниковым, овсяницей, золотой розгой, толокнянкой, чебрецом обыкновенным, лишайниками рода *Cladonia*, зелеными мхами (мох Шребера, дикраниум волнистый).

Ельник майниковый – *Piceetum majanthemosum* (окр. д. Придвинье, Витебский р-н). Ельники этого типа (влажная субдубрава) занимают влажные супесчаные и суглинистые почвы небольших понижений или нижние части склонов. Первый ярус представлен насаждениями ели I–II бонитетов с примесью осины и березы. В подлеске, лещина и рябина. В покрове, майник, черника, хвощ лесной, кислица, грушанка, ожика, зеленые мхи.

Ельник миштый – *Piceetum pleuroziosum* (окр. д. Придвинье, Витебский р-н). Данный тип ельников (свежая субдубрава) занимает повышенные места со свежими супесчаными и суглинистыми почвами с хорошим дренажем. Первый ярус формирует ель I–Ia бонитетов. Полог сомкнут. В подлеске произрастают лещина, рябина, дуб. В покрове доминируют зеленые мхи (мох Шребера, дикранум), изредка встречается папоротник орляк, звездчатка, вейник, майник.

Ельник мертвопокровно-кисличный – *Piceetum oxalidosum* (окр. д. Придвинье, Витебский р-н). Представлен одноярусным насаждением ели I–Ia бонитетов в возрасте 85–90 лет. Полог сомкнут. Подлесок отсутствует. Травяной покров представлен пятнами кислицы и немногочисленными растениями малины среди мощного слоя подстилки из хвои.

Ельник лещиново-кисличный – *Piceetum coryloso-oxalidosum* (окр. д. Суколи, зак. Освейский, Верхнедвинский р-н.). Первый ярус представлен елью I–Ia бонитетов, в возрасте 70–80 лет. Во втором ярусе встречается ель. Кустарниковый ярус хорошо развит и представлен лещиной, изредка отмечена рябина. Травяной покров представлен кислицей, печеночницей, малиной, снытью обыкновенной, изредка встречаются копытень европейский, папоротники.

Ельник кисличный 1 (нарушенный) – *Piceetum oxalidosum* (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен на вершине северного склона старого доломитового карьера. Почвы характеризуются кислотностью близкой к нейтральной (рН 6,9). По составу древесной растительности его можно отнести к свежей сложной субори. Доминируют насаждения сосны (Ia бонитета с примесью ели). В подросте ель в возрасте 10–14 лет. В травяном покрове доминируют зеленые мхи и кислица. Заметна сильная антропогенная нагрузка, так как рядом находится излюбленное место отдыха населения.

Ельник кисличный 2 (нарушенный) – *Piceetum oxalidosum* (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен на плато у северо-западного склона доломитового карьера. Почва суглинистая, рН 6,0. Первый ярус представлен елью Ia бонитета в возрасте 60–70 лет с примесью осины. Второй ярус представлен елью. В кустарниковом ярусе встречается лещина, рябина, бересклет бородавчатый, крушина. Травяной покров представлен кислицей, копытнем европейским, крапивой, малиной, папоротниками. Через него проходит несколько троп.

Березняк сосново-мишстый – *Betuletum pineto-pleuroziosum* (окр. д. Придвинье, Витебский р-н.). Березняки суборевые появились в результате смены пород в субориях и произрастают на супесчаной почве разной степени увлажнения. Первый ярус представлен березой II бонитета с примесью сосны, в подлеске лещина. В травяном покрове представлены: вейник наземный, земляника, чебрец обыкновенный, золотая розга, душица лекарственный, ландыш майский, купена лекарственная, папоротник орляк. Из мхов доминируют плеурозиум Шребера и дикранум волнистый.

Березняк лещиново-снытьевый – *Betuletum coryloso-aegopodinosum* (окр. д. Придвинье, Витебский р-н.). Березняки дубравные возникают в результате смены пород в еловых и других типах леса и произрастают на дубравных богатых суглинистых почвах разной увлажненности. Березовые насаждения чистые Ia–Ib бонитетов. В подлеске ель, рябина, лещина. В покрове представлены сныть, кислица, ясенец душистый, ежа сборная, луговик дернистый, колокольчик крапиволистный, осока лесная и др.

Березняк черничный – *Betuletum myrtillosum* (окр. д. Суколи, зак. Освейский, Верхнедвинский р-н). Занимает пониженные участки. Почва дерново-подзолистая (среднекислая, рН 4,20–4,78), развивающаяся на супесях, подстилаемых рыхлым мелкозернистым песком. Верхний горизонт иногда оторфован. Легкоусвояемых элементов питания относительно немного, однако близость грунтовых вод к дневной поверхности обуславливает высокую продуктивность фитоценоза. Подлесок довольно густой, встречаются рябина, ле-

щина, ива. В травяном покрове доминируют зеленые мхи и черника, изредка – золотая розга, грушанка округлолистная, брусника, вейник наземный.

Осинник елово-черничный – *Tremuletum piceeto-myrtillosum* (окр. г. Витебска). Осинники субдубравные занимают плодородные супесчаные и легкосуглинистые почвы, произошли они в результате смены еловых и дубовых насаждений осиной. Первый ярус представлен осиновыми насаждениями I–II бонитетов, в возрасте 60–65 лет с примесью ели и дуба. Во втором ярусе – ель, липа. В подлеске произрастает лещина и рябина. В покрове – черника, кислица, чина весенняя, медуница лекарственная, купена лекарственная, папоротник орляк, изредка – ландыш, колокольчик персиколистный. Толщина подстилки до 6 см.

Осинник снытьевый – *Tremuletum aegopodinosum* (окр. г. Витебска). Осинники дубравные занимают плодородные суглинистые почвы и отличаются высокой продуктивностью. Первый ярус представлен осиной I–Ia бонитетов с примесью дуба и клена. Полог сомкнут. Во втором ярусе липа, ель. В подлеске – лещина, редко бересклет бородавчатый. В покрове – сныть обыкновенная, копытень, кислица, печеночница, ясменник душистый, чина весенняя, вороний глаз. Толщина подстилки до 7 см.

Сероольшаник разнотравно-крапивный – *Incano-Alnetum graminosocariosum* (окр. г. Витебска). Сероольшаники – типичные представители кратковременных лесных фитоценозов, возникающих на месте лесных вырубок или занимающие неиспользованные сельскохозяйственные земли, вследствие чего они широко распространились в период минувшей войны. Расположен на склоне ручья, впадающего в р. Витьба, уклон 10–15°. Почва дерново-подзолистая, супесчаная, среднекислая, рН 4,49. Первый ярус представлен серой ольхой, высотой 10–15 м, в возрасте 20–25 лет, с примесью березы. В подлеске крушина, черемуха, ольха серая. Полог сомкнут. В травяном покрове доминирует крапива, сныть обыкновенная, ветреница дубравная, печеночница, осоки, злаки, изредка встречается хмель обыкновенный.

Сероольшаник пролесниково-крапивный – I. – *Alnetum mercuriosocariosum* (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен на верхней террасе старого доломитового карьера. Реакция почвы близка к нейтральной (рН 6,8). Представлен ольховыми насаждениями II бонитета. В подлеске лещина, черемуха. В покрове крапива, вороний глаз, недотрога обыкновенная, пролесник многолепестковый, гравилат речной, шлемник обыкновенный, щитовник мужской, хмель обыкновенный.

Сероольшаник земляничный – I. – *Alnetum fragariosum* (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен на юго-восточном нерекультивированном склоне старого доломитового карьера под уклоном 35°. Почва дерново-подзолистая хорошо сформирована, рН 7,65, зольность 91,21%, органика 8,79%. Первый ярус представлен серой ольхой в возрасте 20–25 лет, высотой 12–14 м. Подлесок представлен молодой ольхой. В травяном покрове доминируют земляника и мхи, изредка встречаются злаки, ястребинка волосистая.

Черноольшаник кочедыжниковый – *Glutinoso – Alnetum athyriosum* (окр. д. Суколи, зак. Освейский, Верхнедвинский р-н). Ольсы субдубравные занимают сырые и мокрые типы лесорастительных условий. Расположен в заболоченном понижении. Местами выступает вода, грунт топкий, почвы торфяно-глеевые. Первый ярус представлен ольхой черной I–II бонитетов, с примесью ели и березы. В подлеске ива. В покрове – кочедыжник женский,

щитовник мужской, линнея северная, сныть обыкновенная, гравилат речной, шлемник обыкновенный, камыш лесной, будра плющевидная, хвощ лесной, крапива двудомная.

Черноольшаник зеленчуково-снытьевый – *G.- Alnetum galeobdolonoso-aegopodinosum* (окр. д. Придвинье, Витебский р-н). Ольсы этого ряда занимают богатые плодородные перегнойно-карбонатные и торфяно-болотные почвы низинных болот. Ольховые насаждения представлены насаждениями I–IIa бонитетов, с примесью ели и березы. В травяном покрове встречаются гравилат речной, сныть обыкновенная, ясенник, печеночница, будра плющевидная, зеленчук, недотрога обыкновенная.

Ясенник снытьевый – *Fraxinetum aegopodinosum* (окр. г. Витебска). Ясеньевые насаждения в Белорусском Поозерье встречаются на богатых карбонатно-перегнойных почвах по окраинам богатых низинных болот с проточными водами в субдубравных и дубравных типах леса. Ясенник расположен на ровном участке с незначительными склонами. Первый ярус представлен ясеньевыми насаждениями I–II бонитетов с примесью дуба, клена. Полог сомкнут. Во втором ярусе – липа, клен, в подлеске – лещина, одиночные маленькие ели. В травяном покрове доминирует сныть обыкновенная, копытень европейский, печеночница, изредка встречаются купена многоцветковая, колокольчик крапиволистный, осока лесная и волосистая, подмаренник промежуточный.

Ясенник таволговый – *Fraxinetum filipendulosum* (окр. г. Витебска). Расположен в понижении рельефа по обеим сторонам лесного ручья, вытекающего из низинного болота. Ясенник местами заболочен, грунт топкий, почвы торфяно-перегнойные с проточными водами. Представлен насаждениями ясеня I, реже II бонитетов с примесью ольхи черной. В подлеске – клен, лещина. Полог местами сомкнут. В травяном покрове – таволга вязолистная, ирис айровидный, сердечник горький, белокрыльник, камыш лесной, чистяк весенний; на кочках – сныть, дудник лесной, хмель обыкновенный.

Дубрава снытьевая – *Quercetum aegopodinosum* (окр. г. Витебска). Расположена на ровном, несколько возвышенном месте. Дубняки этого ряда (влажная дубрава) занимают самые плодородные дубравные почвы. Насаждения их отличаются исключительной сложностью по форме и по составу. Первый ярус представлен насаждениями дуба I–II бонитетов с примесью осины, возраст 60–70 лет, высота 18–22 м. Полог сомкнут. Во втором ярусе доминирует ель и клен. Кустарниковый ярус хорошо выражен и представлен лещиной, бересклетом бородавчатым, рябиной. В травяном покрове – сныть обыкновенная, копытень европейский, купена многоцветковая, кислица, печеночница, осоки, фиалки, будра плющевидная, подлесник европейский.

Дубрава пойменная – *Quercetum alneto-fluvialis* (окр. д. Придвинье, Витебский р-н). Расположена в пойме р. Шевинка и временно заливается весенними тальми водами. Почва дерново-подзолистая, суглинистая. В первом ярусе дуб I бонитета в возрасте 100–110 лет с единичными березами. Полог местами сомкнут. Во втором ярусе представлена ель, ольха серая. Кустарниковый ярус слабо выражен и представлен лещиной и ивами. В травяном покрове – ветреница дубравная, майник двулистный, крапива двудомная, копытень, осоки, злаки.

Кленник липово-снытьевый – *Aceretum tilioso-aegopodinosum* (окр. д. М. Летцы, Витебский р-н). Кленовники этого ряда встречаются на самых плодородных дубравных почвах. Расположен на верхней террасе р. Шевинка.

Почва свежая дерново-подзолистая супесчаная. В первом ярусе клен I–II бонитетов с примесью дуба и осины. Полог сомкнут. Во втором ярусе – липа. Кустарниковый ярус представлен лещиной, бересклетом бородавчатым. В травяном покрове – сныть обыкновенная, копытень, перелеска благородная, ежа сборная, овсяница гигантская, зеленчук желтый, хохлатка полая, будра плющевидная, осоки волосистая и корневищная, яснотка пятнистая и др.

1.2. Болота

Пушицевое (гидр. зак. «Ельня», Миорский р-н). Расположено недалеко от краевой зоны болота «Ельнянский мох» и отличается повышенной обводненностью. Деревесный ярус отсутствует. В травяном покрове доминирует пушица, образующая мощные кочки, изредка встречается клюква и мхи рода сфагнум.

Пушице-вересковое болото (гидр. зак. «Ельня», Миорский р-н). Расположено к югу от оз. Ельня. Деревесный ярус представлен одиночными соснами высотой 2–3 м. Кустарничково-травяной ярус представлен кочками пушицы, вереском (покрытие до 60%), мхами рода Сфагнум.

Сфагновое болото с подбелом (гидр. зак. «Ельня», Миорский р-н). Расположено на окраине оз. Плоское и представляет собой раннюю стадию олиготрофной гидросерии. Деревесный ярус представлен редкими невысокими соснами (1–1,5 м). В травяном покрове доминируют виды рода Сфагнум, среди которого растет болотный мирт (подбел), клюква болотная.

Сфагново-клюквенное (окр. д. Б. Дольцы, Ушачский р-н). Расположен в центре небольшого верхового болота. Деревесный ярус представлен соснами высотой 2–3 м. В травяном покрове сфагнум, на возвышающихся кочках нередко клюква, единично встречаются багульник и голубика.

Сфагново-вересковое (гидр. зак. «Ельня», Миорский р-н). Расположено к юго-востоку от озера Ельня. В древесном ярусе – сосна и береза пушистая. Проективное покрытие вереском – 60%, на кочках растут несколько видов мхов рода сфагнум, клюква, изредка встречается кукушкин лен и багульник.

Переходное (окр. д. Б. Дольцы, Ушачский р-н). Расположено на окраине смешанного леса и примыкает к верховому болоту. Почва торфянистая, заиленная. Деревесный ярус представлен одиночными соснами, довольно многочисленны береза пушистая и ивы. В травяном покрове – осоки, клюква, мхи из родов *Polytrichum* и *Sphagnum*.

Осоковое (окр. г. Витебска). Понижение на поле, куда стекают талые воды, часто задерживающиеся там до конца лета. В сухое лето болото пересыхает. Почва перегнойно-глеевая. Растительность на нем представлена осоками, тростником, рогозом узколистным, по окраинам лисохвостом луговым.

Осоково-ирисовое болото (окр. д. Б. Дольцы, Ушачский р-н). Расположено на окраине переходного болота, на заболоченном лугу. Почва торфянистая, заиленная. Болото кочковатое. Деревесный ярус отсутствует, в травянистом покрове доминирует ирис айровидный и осоки, изредка встречаются лютик ползучий, аир обыкновенный.

Осоково-таволговое незаросшее (окр. д. Б. Дольцы, Ушачский р-н). Расположено рядом со смешанным лесом и частично захватывает его опушку. Почва перегнойно-глеевая. Кустарниковый ярус отсутствует. В травяном покрове доминирует таволга вязолистная и различные виды осок, сабельник, гравилат речной.

Осоково-таволговое заросшее (окр. г. Витебска). Расположено в центре смешанного леса, по берегам лесного ручья. Почва перегнойно-глеевая. Болото сильно заросло черной ольхой, ивами. В травянистом покрове доминируют таволга вязолистная и осоки, изредка встречаются рогоз узколистный, камыш лесной, гравилат речной.

1.3. Луга

Пойменные луга в Белорусском Поозерье развиты слабо, так как многие реки в Поозерье практически на всем протяжении лишены значительных пойменных террас. И только часть притоков имеют слаборазвитые поймы, занятые низинными травяными и ольховыми болотами. Эти луга расположены на нижних частях склонов с заболоченными дерново-подзолистоглееватыми и глеевыми почвами различного механического состава, отличаются высокой кислотностью (рН 3,8) и низким содержанием легкорастворимых соединений фосфора и кальция.

Заливной осоковый луг (бер. оз. Обстерно, Миорский р-н). Расположен в понижении на зап. берегу, весной часто затапливается полностью. Почвы перегнойно-глеевые. В травостое обильно представлены мелкие осоки (*Carex nigra*, *C. panicea*) и болотно-луговое разнотравье.

Пойменный черноосоковый луг (окр. д. Придвинье, Витебский р-н). Расположен по обоим берегам небольшого ручья, впадающего в реку Шевинка. Сформирован на богатых влажных перегнойно-глеевых почвах. Травостой представлен крупнозлаковыми, крупноосоковыми и мелкоосоковыми ассоциациями.

Низинный разнотравно-осоковый луг (окр. д. Суколи, зак. Освейский, Верхнедвинский р-н). Расположен между суходолом и заболоченным и заросшим кустарником берегом оз. Освея и развившимся на богатой дерново-глеевой, слабокислой почве. Характеризуется разнотравными злаково-черноситниковыми ассоциациями. Присутствует несколько видов пальчатокоренников, изредка встречается таволга вязолистная. Как пастбище используется редко.

Суходольные луга в Белорусском Поозерье развиваются на буграх, верхних и средних частях склонов, на надпойменных террасах. Увлажнение преимущественно атмосферное нормальное или временно избыточное, реже недостаточное. Реакция почвенной среды слабокислая, иногда приближается к нейтральной. Содержание гумуса резко колеблется. Почвы дерново-подзолистые, разной степени оподзоленности, в большей или меньшей степени оглееные, от песчаных до глинистых, как исключение дерново-карбонатные выщелоченные. Луга часто мелкоконтурные и часто закустарены.

Злаково-разнотравный луг (1) (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен горизонтально на средней части террасы нерекультивированных вскрышных пород в доломитовом карьере. Почва суглинистая, рН 8,05, зольность 93,65%, органика 6,35%. Покров 100%. Аспект злаковый (ежа). Травяной покров представлен ежой сборной, тимофеевкой, хвощем луговым, пыреем ползучим, мятликом дубравным, донником белым, клеверами (3 вида), чиной луговой. Изредка встречаются мать-и-мачеха, тысячелистник, звездчатка злаковая, нивяник обыкновенный.

Злаково-разнотравный луг (2) (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен на средней части террасы рекультивированных отвалов (рекультива-

ция 1985 года, исследования в 1995). Почва суглинистая, рН 7,75, зольность 91,80%, органика 8,20%. Покрытие 100%. Аспект зеленый. Травяной покров представлен тимофеевкой, ежой сборной, люпином, клевером (3 вида), тысячелистником, манжетками и мать-и-мачехой. Изредка встречается донник белый и нивяник обыкновенный.

Разнотравный мезо-ксерофильный луг (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен на сев.-вост. нерекультивированном склоне старого карьера, под уклоном до 45°. Почвы глинистые, местами супесчаные, рН 8,10, зольность 95,05%, органика 4,95%. Аспект зеленый. В травяном покрове доминирует донник лекарственный и вейник тростниковый, немногочисленны клевер полевой и ползучий, мышиный горошек, мятлик луговой. Единично встречаются чина луговая, хвощ луговой, одуванчик лекарственный, колокольчик крапиволистный, ослинник двулетний.

Зарастающий мезо-ксерофильный луг (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен на зап. склоне нового карьера, уклон 25°. Почва супесчаная, рН 8,10, зольность 93,85%, органика 6,25%. Древесный ярус представлен одиночными соснами, высотой 4–5 м, и небольшой группой деревьев серой ольхи. Травяной ярус имеет черты ксерофильности. Покрытие 80–90%. Доминирует вейник тростниковый, земляника, донник белый, немногочисленны клевера (2 вида), злаки, манжетки, мышиный горошек, хвощ луговой, мать-и-мачеха обыкновенная.

Разнотравно-бобовый суходольный луг (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен вдали от карьера и представляет собой вытянутую насыпь, высотой 2,5–3 м и площадью 0,7–0,9 га (рекультивация 1974 года). Почва супесчаная, рН 7,55, зольность 90,37%, органика 9,63%. Аспект желтый (донник). Покрытие 100%. В травяном покрове преобладают донник лекарственный, клевер пашенный, мышиный горошек. Немногочисленны тимофеевка луговая, костер, тысячелистник обыкновенный. Единично встречается лядвенец рогатый.

Суходольный луг (контроль) (12 км сев.-вост. Витебска). Расположен на вершине платообразного холма, отмечено 100%-ное проективное покрытие. Деревьев и кустарников нет. Доминируют злаки Gramineae (вейник), местами 2–3 вида *Trifolium* (клевер), *Plantago* (подорожник), ястребинки (Asteraceae). Расположен вдалеке (900–1000 м) от трассы Витебск–Орша.

1.4. Берега водоемов

Береговой биоценоз № 1 – песчано-глинистый берег р. Витьба, заросший сорной растительностью у впадения ее в р. Зап. Двина.

Береговой биоценоз № 2 – галечниковый берег р. Витьба, с вкраплением местами остатков кирпичей и бетонных блоков в р-не ботанического сада.

Береговой биоценоз № 3 – заболоченный берег р. Витьба, зарастающий травянистой растительностью, на окраине ботанического сада.

Береговой биоценоз № 4 – глинистый левый берег р. Зап. Двина, заросший осоками недалеко от впадения р. Витьба в нее.

Береговой биоценоз № 5 – песчаный левый берег р. Зап. Двина, заросший травянистыми растениями с доминированием злаково-бобового разнотравья.

Береговой биоценоз № 6 – заболоченный левый берег р. Зап. Двина, зарастающий травянистой растительностью.

Береговой биоценоз № 7 – песчано-глинистый правый берег р. Зап. Двина, заросший кустарниково-древесной растительностью с доминированием ив и тополей.

Береговой биоценоз № 8 – глинистый правый берег р. Зап. Двина, заросший древесной растительностью с доминированием тополей. Имеются неубранные кучи строительного мусора (бетонные блоки, камни, кирпичи).

Береговой биоценоз № 9 – песчаный правый берег р. Зап. Двина, заросший кустарниковой растительностью с доминированием ив (*Salix*).

Береговой биоценоз № 10 – подножие глинистого обрыва по правому берегу р. Лучеса.

Береговой биоценоз № 11 – глинистый правый берег с выходами родников по р. Лучеса, заросший кустарниковой растительностью с доминированием ив, ольх. Отмечено доминирование в травяном покрове осок.

Береговой биоценоз № 12 – песчано-каменистый полуостров по берегу р. Лучеса, заросший осоками с доминированием различных видов ив (*Salix*).

**Результаты испытаний состава загрязнений поверхностных вод
основных водотоков г. Витебска, на основании данных
Витебского областного комитета природных ресурсов
и охраны окружающей среды, 2004 г.**

№	Показатель загрязнения	Един. измер.	ПДК	Т.1	Т.2	Т.3	Т.4	Т.5	Т.6
1	БПК 5	мгО ₂ /л	6	1,9	3	1,8	2,1	2,1	2
2	Нефтепродукты	мг/л	0,3	<п.о	0,05	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о
3	Взвешенные в-ва	мг/л	Н/н	1,9	5,4	1,5	1,6	1,7	2,1
4	Сухой остаток	мг/л	1000	200	299	160	242	241	205
5	Сульфаты	мг/л	500	15	28,4	11,34	18,98	21,62	13,1
6	Хлориды	мг/л	350	11,8	28,5	10,79	22,58	20,62	12,3
7	Фосфаты	мг/л	Н/н	0,23	0,16	0,21	0,25	0,24	0,25
8	Азот аммонийный	мг/л	2	0,36	0,4	0,28	0,39	0,39	0,37
9	Азот нитратный	мг/л	10	0,1	0,66	0,26	0,35	0,4	0,22
10	Азот нитритный	мг/л	0,99	0,02	0,02	0,02	0,08	0,06	0,02
11	СПАВ (анион.)	мг/л	0,5	<п.о	0,134	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о
12	Фенолы	мг/л	0 1	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о
13	Медь	мг/л	Н/н	<п.о	0,29	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о
14	Цинк	мг/л	1	0,04	0,08				0,042
15	Хром	мг/л	Н/н	0 2	<п.о	<п.о	0 1	<п.о	0 3
16	Никель	мг/л	0,1	0,016	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о	0 5
17	Свинец	мг/л	0,03	<п.о	0 2	0 6	0 4	0 3	<п.о
18	Молибден	мг/л	Н/н	0 2	0 3				0 2
19	Кадмий	мг/л	0 1	0 04	<п.о				0 04
20	Раствор. кислород	мгО ₂ /л	Н/н	9,4	9,4	9,5	8,7	9,4	9,2
21	ХПК		30	25,6					27,6
22	Марганец	мг/л	0,1	0,031		0,019	0,019	0,02	0,029
23	Мышьяк	мг/л	0,05	0,02		<п.о	<п.о	<п.о	0,02
24	Железо общее	мг/дм ³	0,3	0,333		0,308	0,542	0,656	0,317

*Примечание. Расшифровка пунктов забора воды: Т.1 – р. Западная Двина, 10,5 км выше г. Витебска; Т.2 – р. Витьба при впадении в р. Западная Двина; Т.3 – р. Западная Двина, 500 м выше впадения р. Лучеса; Т.4 – р. Лучеса при впадении в р. Западная Двина; Т.5 – р. Западная Двина, 500 м ниже впадения р. Лучеса; Т.6 – р. Западная Двина, 8,5 км ниже г. Витебска.

**Результаты испытаний состава загрязнений поверхностных вод
основных водотоков г. Витебска, на основании данных
Витебского областного комитета природных ресурсов
и охраны окружающей среды, 2004 г в %**

Более 100%	50–100%	30–50%	10–30%	1–10%	Менее 1%
---------------	---------	--------	--------	-------	----------

№	Показатель за- грязнения	Един. измер.	ПДК	Т.1	Т.2	Т.3	Т.4	Т.5	Т.6
1	БПК 5	мгО ₂ /л	6	31,67	50	30	35	35	33,33
2	Нефтепродукты	мг/л	0,3	<п.о	16,67	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о
3	Взвешенные в-ва	мг/л	Н/н	–	–	–	–	–	–
4	Сухой остаток	мг/л	1000	20	29,90	16	24,20	24,10	20,50
5	Сульфаты	мг/л	500	3	5,68	2,27	3,80	4,32	2,62
6	Хлориды	мг/л	350	3,37	8,14	3,08	6,45	5,89	3,51
7	Фосфаты	мг/л	Н/н	–	–	–	–	–	–
8	Азот аммонийный	мг/л	2	18	20	14	19,50	19,50	18,50
9	Азот нитратный	мг/л	10	1	6,60	2,60	3,50	4	2,20
10	Азот нитритный	мг/л	0,99	2,02	2,02	2,02	8,08	6,06	2,02
11	СПАВ (анион.)	мг/л	0,5	<п.о	26,80	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о
12	Фенолы	мг/л	0 1	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о
13	Медь	мг/л	Н/н	<п.о	–	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о
14	Цинк	мг/л	1	4	8	–	–	–	4,20
15	Хром	мг/л	Н/н	–	–	–	–	–	–
16	Никель	мг/л	0,1	16	<п.о	<п.о	<п.о	<п.о	5
17	Свинец	мг/л	0,03	<п.о	6,67	20	13,33	10	<п.о
18	Молибден	мг/л	Н/н	–	–	–	–	–	–
19	Кадмий	мг/л	0 1	40	<п.о	–	–	–	40
20	Раствор. кислород	мгО ₂ /л	Н/н	–	–	–	–	–	–
21	ХПК		30	85,33	–	–	–	–	92
22	Марганец	мг/л	0,1	31	–	19	19	20	29
23	Мышьяк	мг/л	0,05	40	–	–	–	–	40
24	Железо общее	мг/дм ³	0,3	111	–	102,67	180,67	218,67	105,67

*Примечание. Расшифровка пунктов забора воды: Т.1 – р. Западная Двина, 10,5 км выше г. Витебска; Т.2 – р. Витьба при впадении в р. Западная Двина; Т.3 – р. Западная Двина, 500 м выше впадения р. Лучеса; Т.4 – р. Лучеса при впадении в р. Западная Двина; Т.5 – р. Западная Двина, 500 м ниже впадения р. Лучеса; Т.6 – р. Западная Двина, 8,5 км ниже г. Витебска.

1.5. Долomitовый карьер

Несомкнутые рудералы (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположены на верхней горизонтальной террасе нерекультивированных отвалов в новом карьере. Представляет незаросшие древесными породами песчано-глинистые гряды, рН 8,15, зольность 96,84%, органика 3,16%. Покрытие около 20%. Травяной ярус развит слабо и представлен одиночными растениями донника белого, клевера, люпина, мышиного горошка, хвоща обыкновенного.

Кукушкин лен + осоки (окр. г.п. Руба, Витебский р-н.). Находиться на средней части террасы нерекультивированных отвалов в новом карьере. Расположение горизонтальное, рН 7,75, зольность 94,15%, органика 5,85%.

Наблюдается повышенный уровень грунтовых вод, что приводит иногда к подтоплению большей его части. Покрытие 20–25%. Доминирует кукушкин лен, мать-и-мачеха, вейник тростниковый, тростник обыкновенный, осоки.

Кукушкин лен + разнотравье (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен на горизонтальной нижней террасе нерекультивированных отвалов в новом карьере. Аспект зелено-коричневый, почва суглинистая, рН 7,98%, зольность 96,29%, органика 3,71%. Древесный ярус отсутствует. Покрытие 30%. Доминирует кукушкин лен, немногочисленны мать-и-мачеха, одуванчик лекарственный, вейник тростниковый, щучка дернистая, клевера (3 вида), гусятая лапка, донник белый, осоки.

Злаково-бобовый луг на доломитах (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен на средней террасе северного нерекультивированного склона старого карьера, уклон до 20°. Почвы суглинисто-супесчаные, рН 7,81, зольность 92,30%, органика 7,70%. Древесный ярус отсутствует. Покрытие 100%. В травяном покрове доминируют вейник, чина луговая, мышиный горошек, изредка встречаются другие злаки, манжетки, клевера, колокольчики.

Доломитовая коса (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Находится на нижнем уровне старого карьера, представляет собой вытянутую до 25 м и высотой до 2–3 м насыпь из доломитовой щебенки (рН 8,2, зольность 99,40%, органика 0,60%). Древесный ярус представлен одиночными березами, осинами и ивами высотой до 2 м. Травяной покров отсутствует.

Зарастающая доломитовая насыпь (1) (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположена на нижней террасе нерекультивированных отвалов в новом карьере и представляет собой насыпные кучи доломитовой щебенки, которые частично занесены мелкими частицами песка и глины. Возраст 2 года, рН 8,20, зольность 94,02%, органика 5,98%. Растительный покров представлен единичными растениями мать-и-мачехи, вейника, донника белого, злаков, клевера ползучего.

Зарастающая доломитовая насыпь (2) (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Находится на верхней террасе нерекультивированных отвалов около нового карьера. Представляет собой удлиненную насыпь доломитовой крупной щебенки, частично занесенной песком и глиной, длиной 20–25 м. Возраст 8–10 лет. Почвенные показатели следующие: рН 8,05, зольность 98,14%, органика 1,86%. Древесный ярус представлен одиночными осинами и ивами в возрасте 5–8 лет. Травяной покров практически отсутствует: представлен донником белым, клевером (2 вида), немногочисленными злаками.

Зарастающая доломитовая насыпь (3) (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположена на сев. нерекультивированном склоне старого карьера, возраст 35–40 лет. Представляет собой осыпь со склона карьера доломитовой щебенки с включением крупных доломитовых блоков, рН 8,10, зольность 97,80%, органика 2,20%. Древесный ярус представлен одиночными осинами, ивами и березами. Травяной покров слабо развит, покрытие 40–50%, и представлен вейником тростниковым, донником желтым, смолкой, мышиным горошком, клеверами (2 вида), манжетками.

Ивняк злаково-разнотравный (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Находится на горизонтально расположенной верхней террасе нерекультивированных отвалов в новом карьере. Почва дерново-подзолистая, супесчаная, рН 7,45, зольность 87,77%, органика 12,23%. Первый ярус представлен густым древостоем из ивы и ольхи в возрасте до 10 лет и высотой 5–8 м. Изредка встречаются осины и березы, высотой 12–14 м. В травяном покрове крапива, мышиный горошек, злаки, изредка встречаются люпин, колокольчики, много зеленых мхов.

Караганник злаково-разнотравный (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен на зап. склоне рекультивированных отвалов (рекультивация 1979 года) под уклоном 25°. Представлен посадками караганы, полог не сомкнут, встречается единично ель. Аспект донниково-злаковый. Почва дерново-подзолистая, рН 7,49, зольность 94,48%, органика 5,52%. В травяном покрове доминирует донник белый, колокольчик сборный, немногочисленны трясушка средняя, нивяник обыкновенный, манжетки, единично-лядвенец рогатый, клевер пашенный, горошек мышиный, кострец безостный, тмин обыкновенный, мыльнянка лекарственная.

Сосняк тополево-разнотравный (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен на сев.-вост. нерекультивированном склоне старого карьера, под уклоном 45°. Почва дерново-подзолистая, рН 7,72, зольность 92,67%, органика 7,33%. Аспект зеленый. Покрытие до 80%. Раньше был пожар. В первом ярусе сосна с примесью тополя и одиночных берез (возраст 45–50 лет). В травяном покрове доминирует мятлик дубравный, щавель кисловатый, хвощ полевой, единично встречаются земляника, клевер пашенный, мышиный горошек, бедренец камнеломковый, чина.

Сосняк мертвопокровный на доломитах (окр. г.п. Руба, Витебский р-н). Расположен на северном склоне старого нерекультивированного карьера под уклоном 45–50°. Почва песчаная, рН 8,0, зольность 98,0%, органика 2,0%. Древесный ярус представлен сосной в возрасте 25–30 лет, высотой 8–10 м, с примесью ивы пепельной. В травяном покрове единичные особи злаков, смолки, ястребинок.

1.6. Урбоценозы

Полоса отчуждения № 1. Расположена в г. Витебске, по ул. Терешковой. Характерно 100%-ное проективное покрытие. Из деревьев встречается, в основном, тополь (*Populus*), но также есть единичные каштаны (*Aesculus hippocastanum*). В травянистом ярусе доминируют Graminacea (злаки), *Trifolium* (клевер), *Ranunculus* (лютики), *Arctium tomentosum* (лопух паутинистый).

Полоса отчуждения № 2. Расположена в г. Витебске, по ул. Терешковой. Характерно 80%-ное проективное покрытие. Деревьев и кустарников нет. Доминируют Graminacea (злаки), *Plantago* (подорожник), *Thlaspi arvense* (ярутка полевая), 2–3 вида *Trifolium* (клевер).

Полоса отчуждения № 3. Расположена в г. Витебске, по ул. Терешковой. Характерно 100%-е проективное покрытие. Местами встречаются ку-

старники. Доминируют Graminacea (злаки), *Taraxacum officinalis* (одуванчик), 2–3 вида *Trifolium* (клевер), *Plantago* (подорожник).

Полоса отчуждения № 4. Расположена в г. Витебске, по ул. Терешковой. Характерно 100%-е проективное покрытие. Доминируют (Graminacea) (злаки), *Ranunculus* (лютики), *Geranium* sp. (герань), *Taraxacum officinalis* (одуванчик), 2–3 вида *Trifolium* (клевер).

Полоса отчуждения № 5. Расположена в г. Витебске, по ул. Терешковой. Характерно 100%-е проективное покрытие. Имеются посадки *Tilia cordata* (липа) через каждые 5–10 метров, высота которых 3–6 метров. Доминируют (Graminacea) (злаки), *Taraxacum officinalis* (одуванчик), *Ranunculus* (лютики), *Arrhenatherum elatius* (райграс), *Phleum pratense* (тимофеевка), *Achillea millefolium* (тысячелистник).

Во всех биоценозах в течение вегетационного сезона отмечались от 2 до 3 покосов травостоя автокосилками, кроме контроля.

Количество зарегистрированного транспорта составило 769 ± 54 машины за 1 час на линиях № 1 и № 2 и 644 ± 46 машины на линиях № 3, № 4, № 5.

Биоценоз железной дороги № 1 представлен вершиной железнодорожной насыпи с 90–95%-м проективное покрытие травянистой растительностью. В травянистом ярусе доминируют злаки (Graminacea), представленные вейниками и коостром, единичными куртинами щавля (*Rumex*), изредка – золотая розга. Расположен в окр. ст. Лучеса.

Биоценоз железной дороги № 2 представлен склоном железнодорожной насыпи со 100%-м проективным покрытием травянистой растительностью. Кустарники представлены одиночными ивами (*Salix*). Доминируют злаки (Graminacea), подорожник (*Plantago*), бодяк полевой, 2–3 вида клевера (*Trifolium*), донник белый. Расположен в окр. ст. Лучеса.

Биоценоз железной дороги № 3 представлен подножьем железнодорожной насыпи со 100%-м проективным покрытием травянистой растительностью. Местами встречаются кустарники и небольшие деревья. Доминируют злаки (Graminacea), одуванчик (*Taraxacum officinalis*), 2–3 вида клевера (*Trifolium*), подорожник (*Plantago*), щавель (*Rumex*), васильки, цикорий и др. Расположен в окр. ст. Лучеса.

Количество зарегистрированного железнодорожного транспорта составило $7 \pm 0,3$ состава за 1 час.

Полоса отчуждения огорода № 1. Расположен в микрорайоне Мишково, возраст 35 лет, рН = 7,10, произрастают злаки и разнотравье.

Полоса отчуждения огорода № 2. Расположен по ул. Гагарина (Витебск), возраст 5 лет, рН = 5,75, произрастают злаки и разнотравье.

Полоса отчуждения огорода № 3. Расположен по ул. Новотракторная (Витебск), возраст 45 лет, рН = 6,00, произрастают злаки и разнотравье.

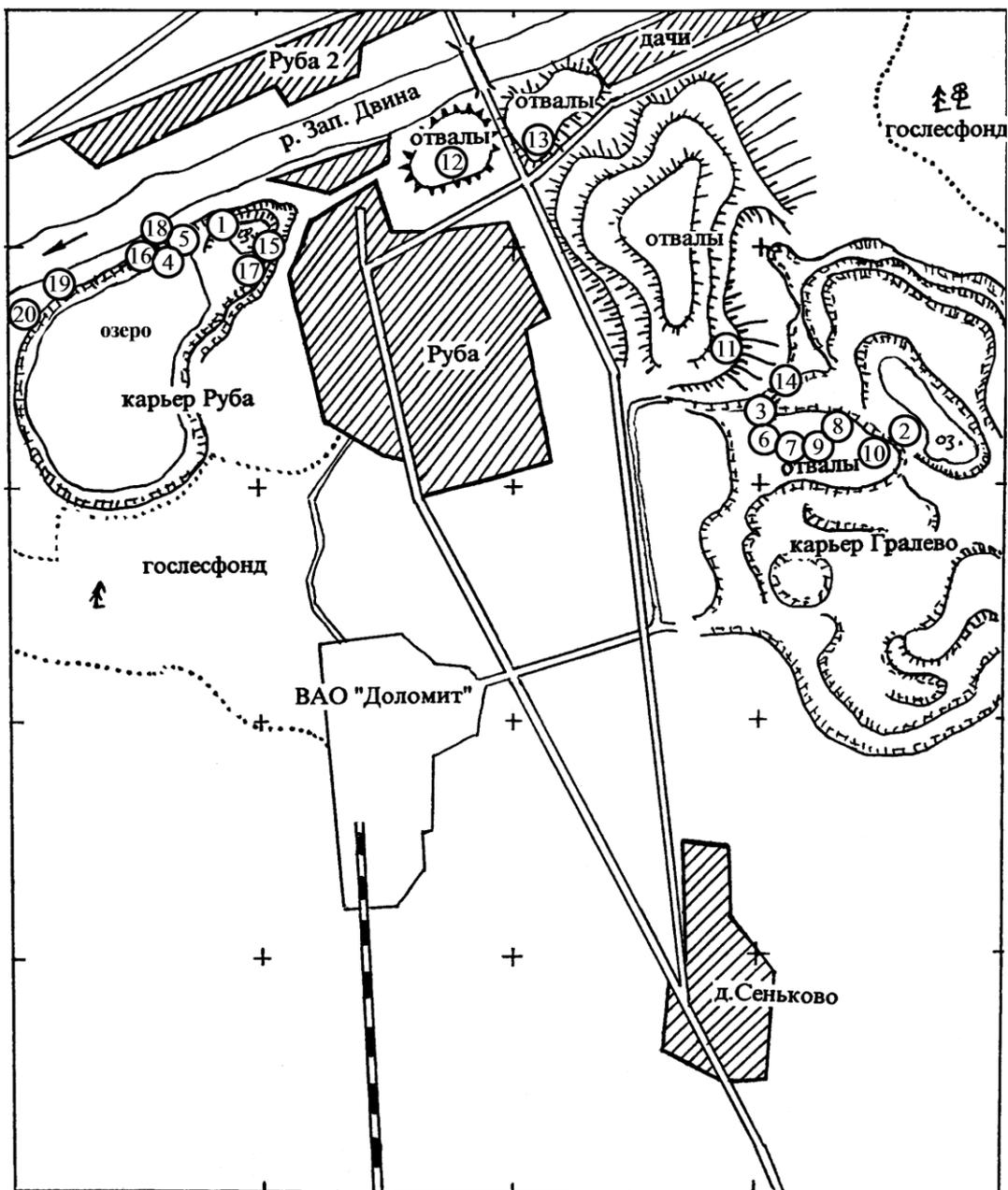


Рисунок приложения 1 (П. 1). Схема расположения линий ловушек в доломитовом карьере ВАО «Доломит». Масштаб 1: 25000.

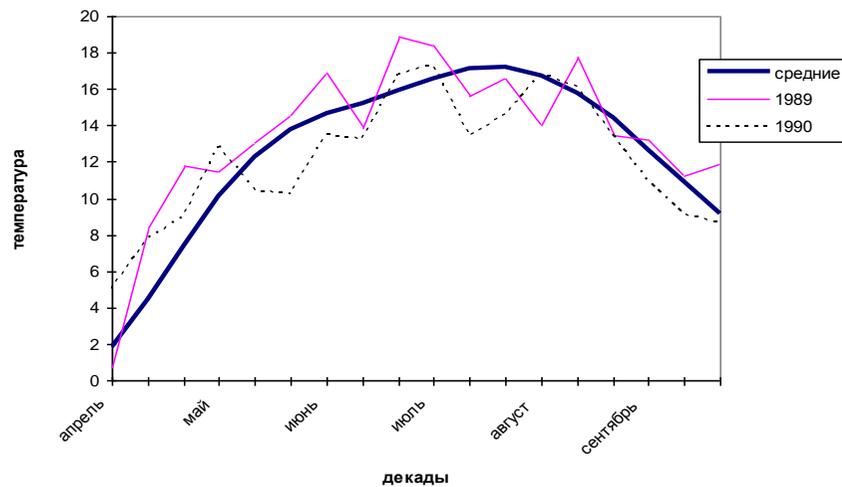


Рис. П.2. Средние декадные температуры в окр. д. Б. Дольцы (Ушачский р-н).

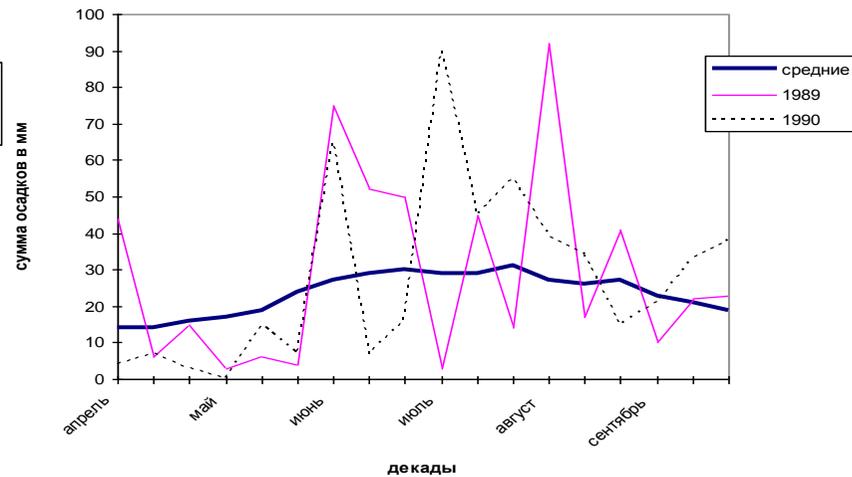


Рис. П.3. Средние декадные суммы осадков в окр. д. Б. Дольцы (Ушачский р-н).

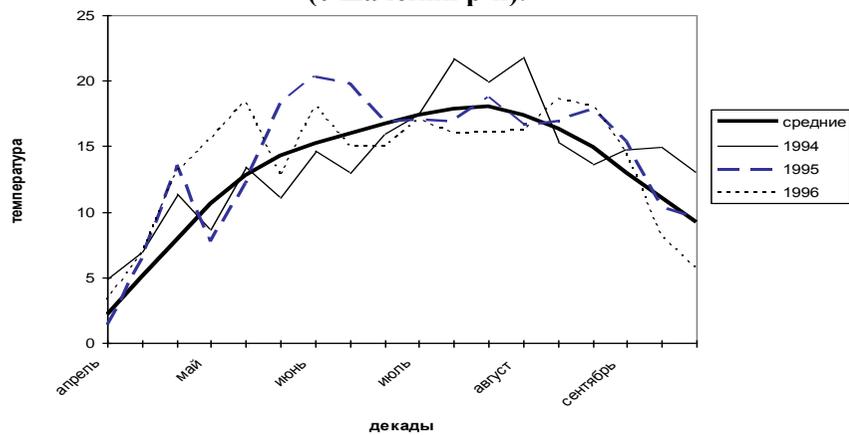


Рис. П.4. Средние декадные температуры в окр. г.п. Руба (Витебский р-н).

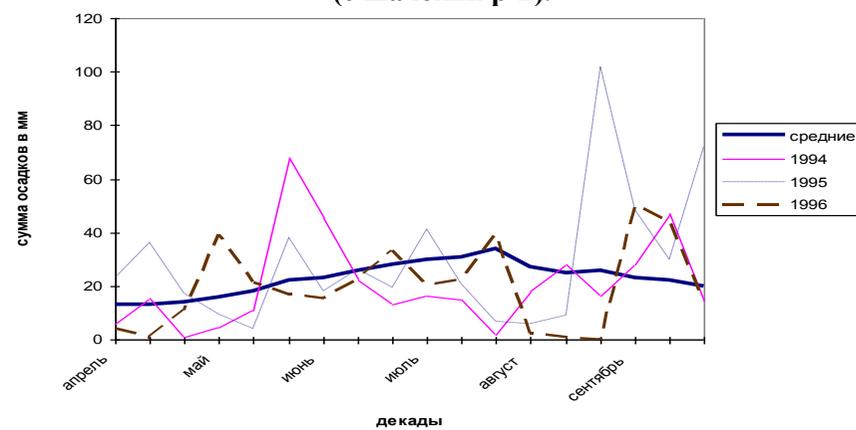


Рис. П.5. Средние декадные суммы осадков в окр. г.п. Руба (Витебский р-н).

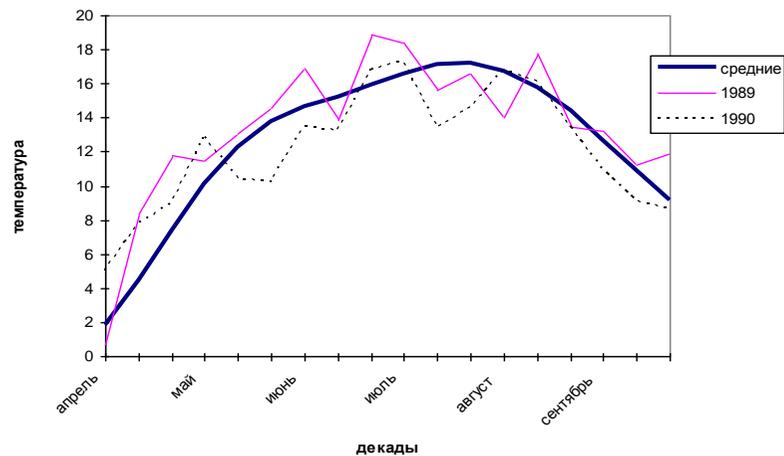


Рис. П.2. Средние декадные температуры в окр. д. Б. Дольцы (Ушачский р-н).

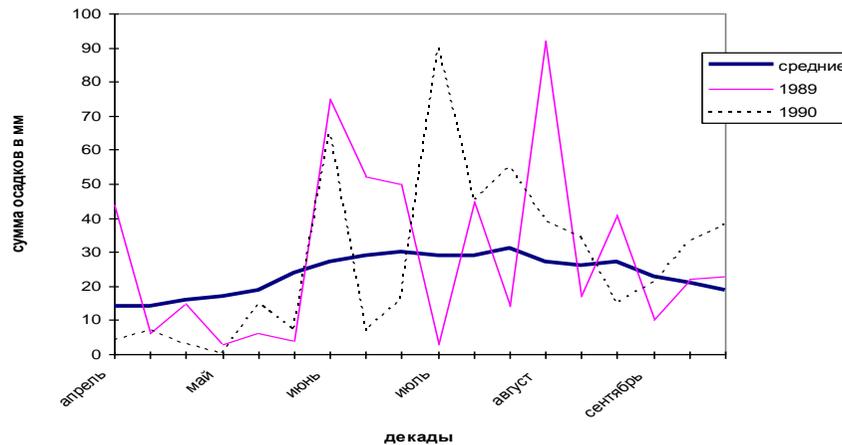


Рис. П.3. Средние декадные суммы осадков в окр. д. Б. Дольцы (Ушачский р-н).

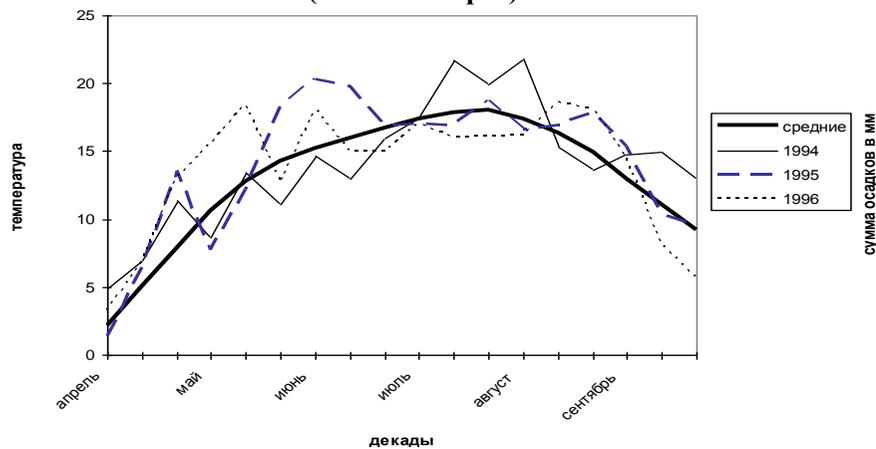


Рис. П.4. Средние декадные температуры в окр. г.п. Руба (Витебский р-н).

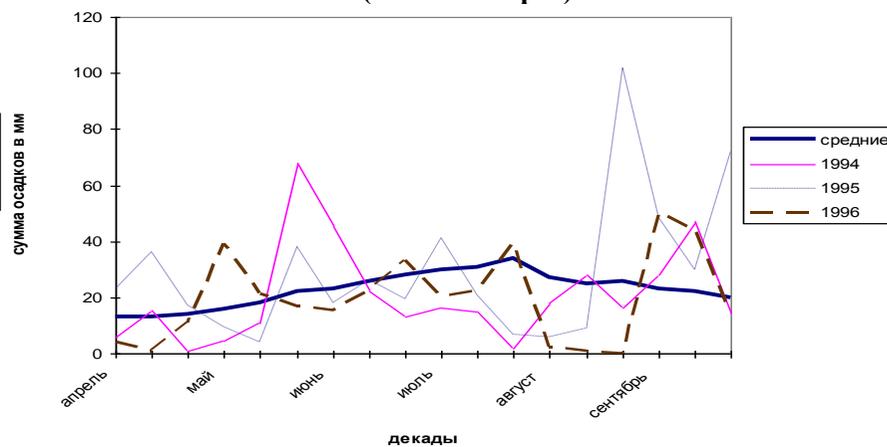


Рис. П.5. Средние декадные суммы осадков в окр. г.п. Руба (Витебский р-н).

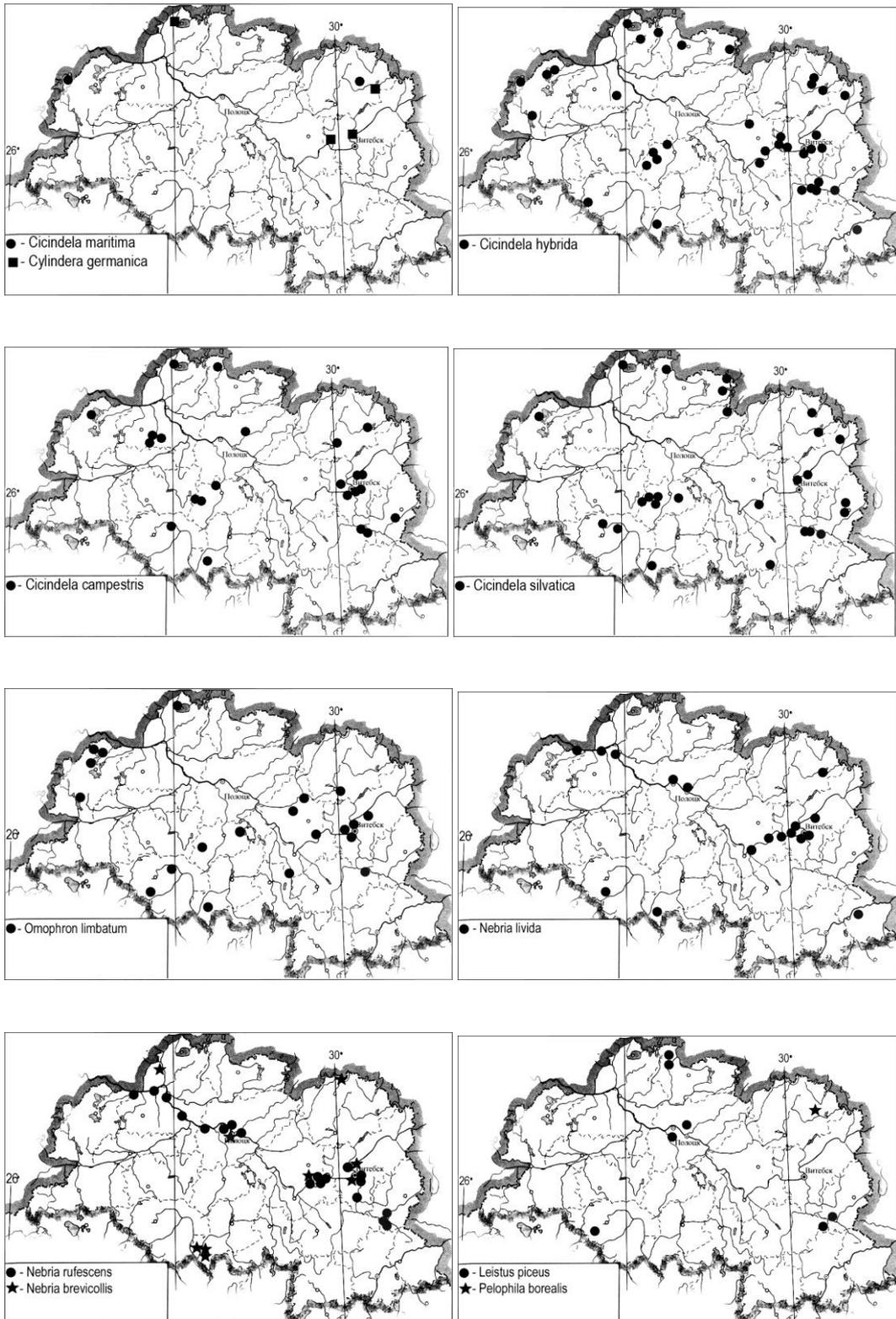


Рис. 1–8. Карты регистраций находок жувелиц.

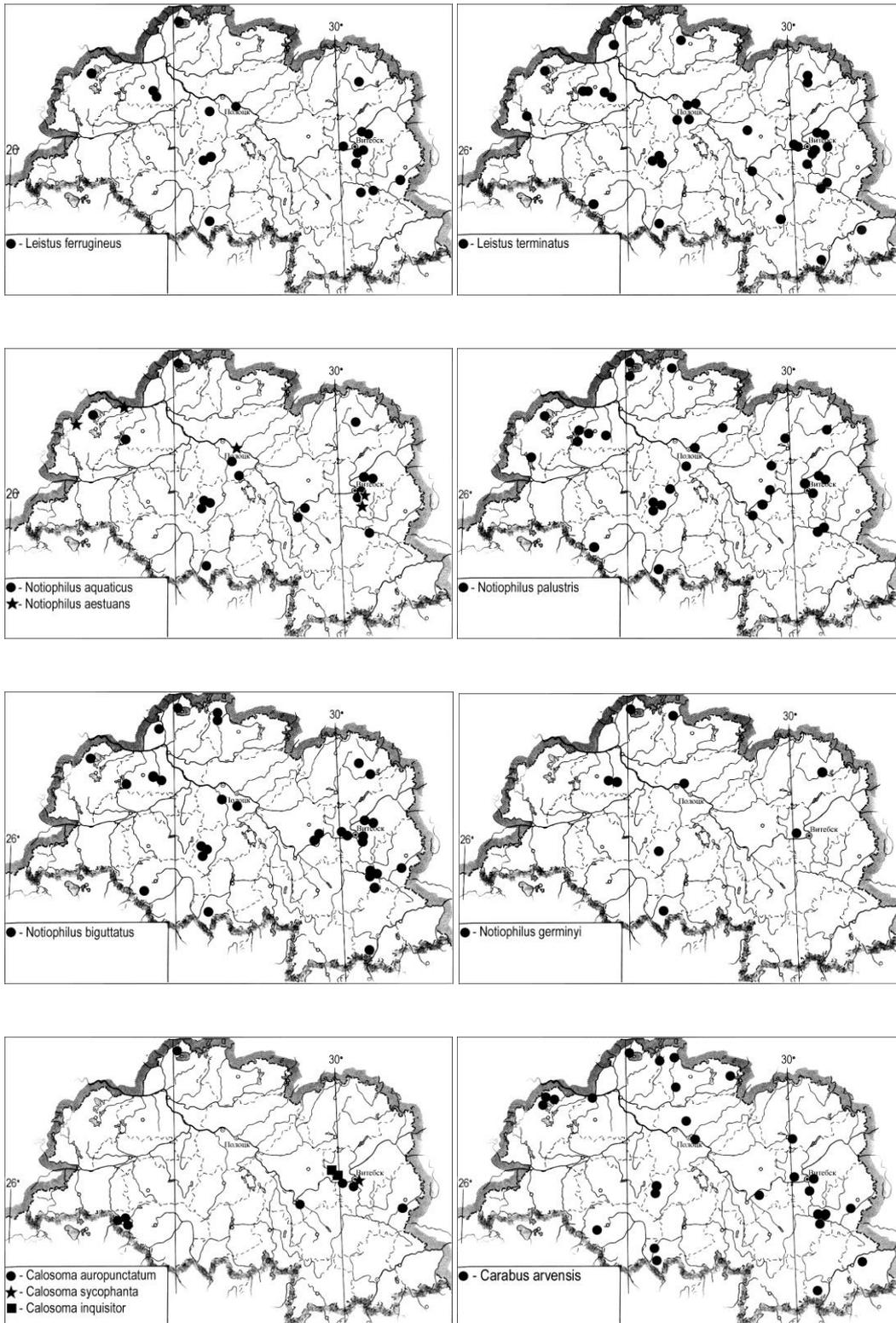


Рис. 9–16. Карты регистраций находок жувелиц.

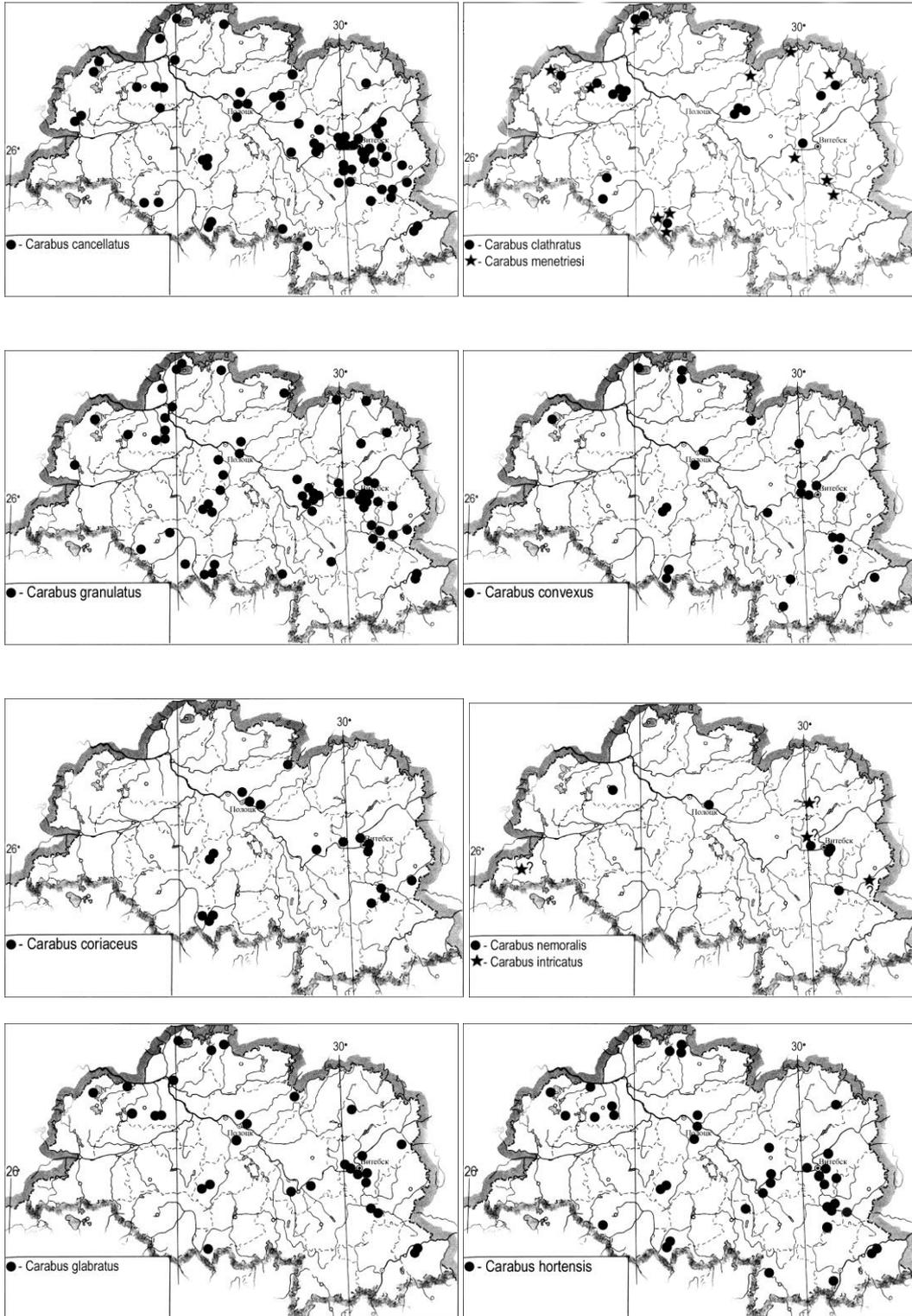


Рис. 17–24. Карты регистраций находок жувелиц.

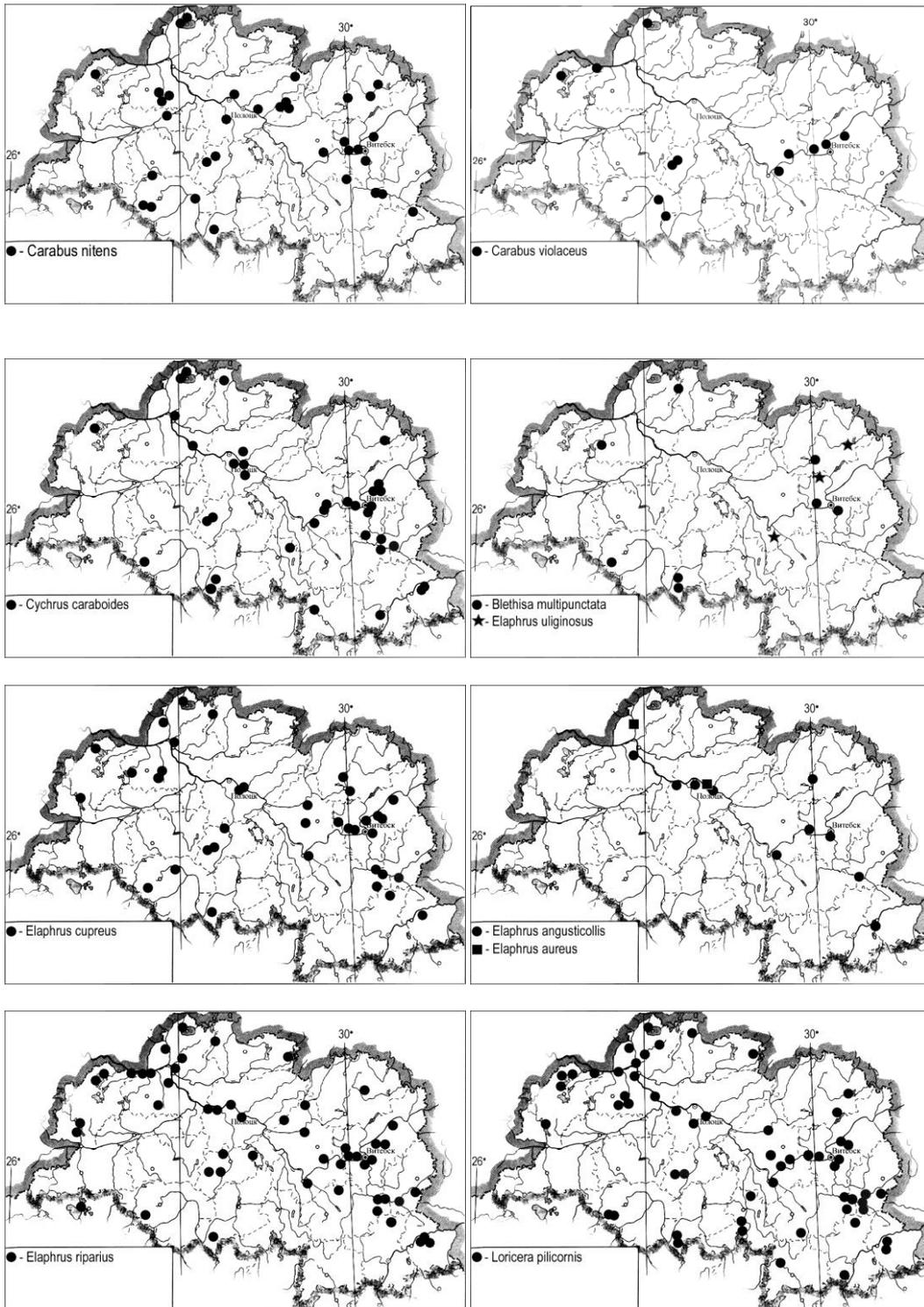


Рис. 25–32. Карты регистраций находок жувелиц.

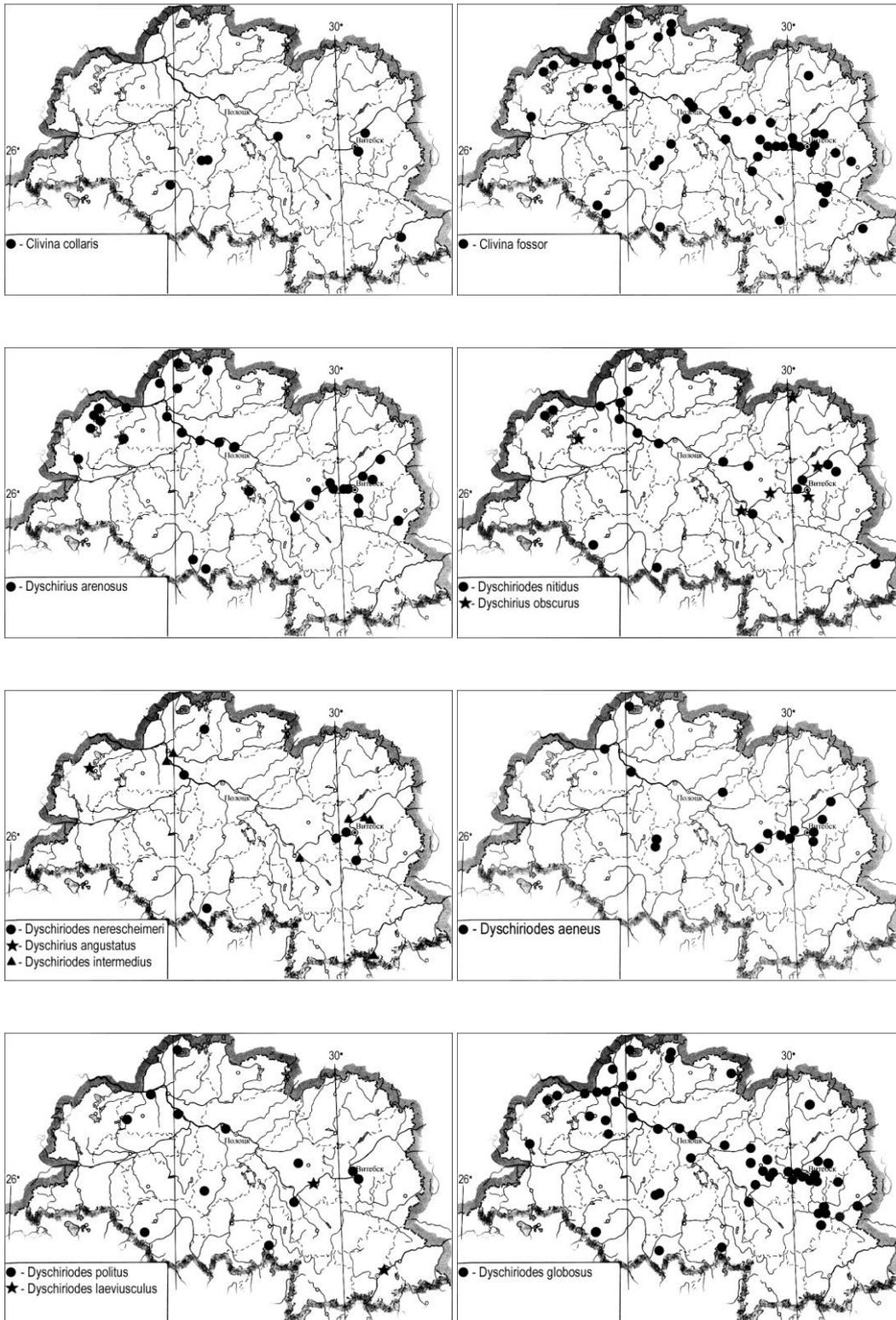


Рис. 33–40. Карты регистраций находок жужелиц.

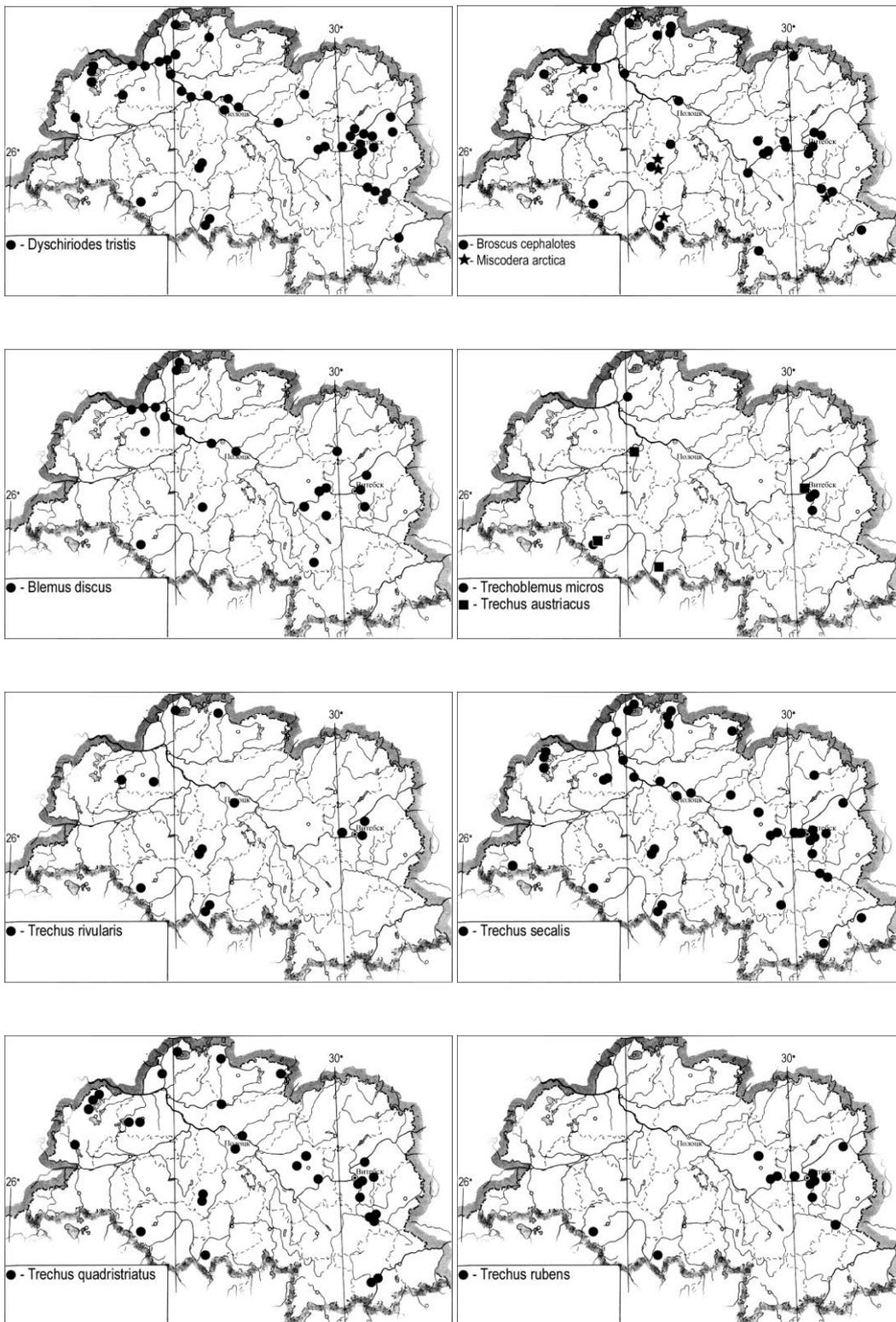


Рис. 41–48. Карты регистраций находок жужелиц.

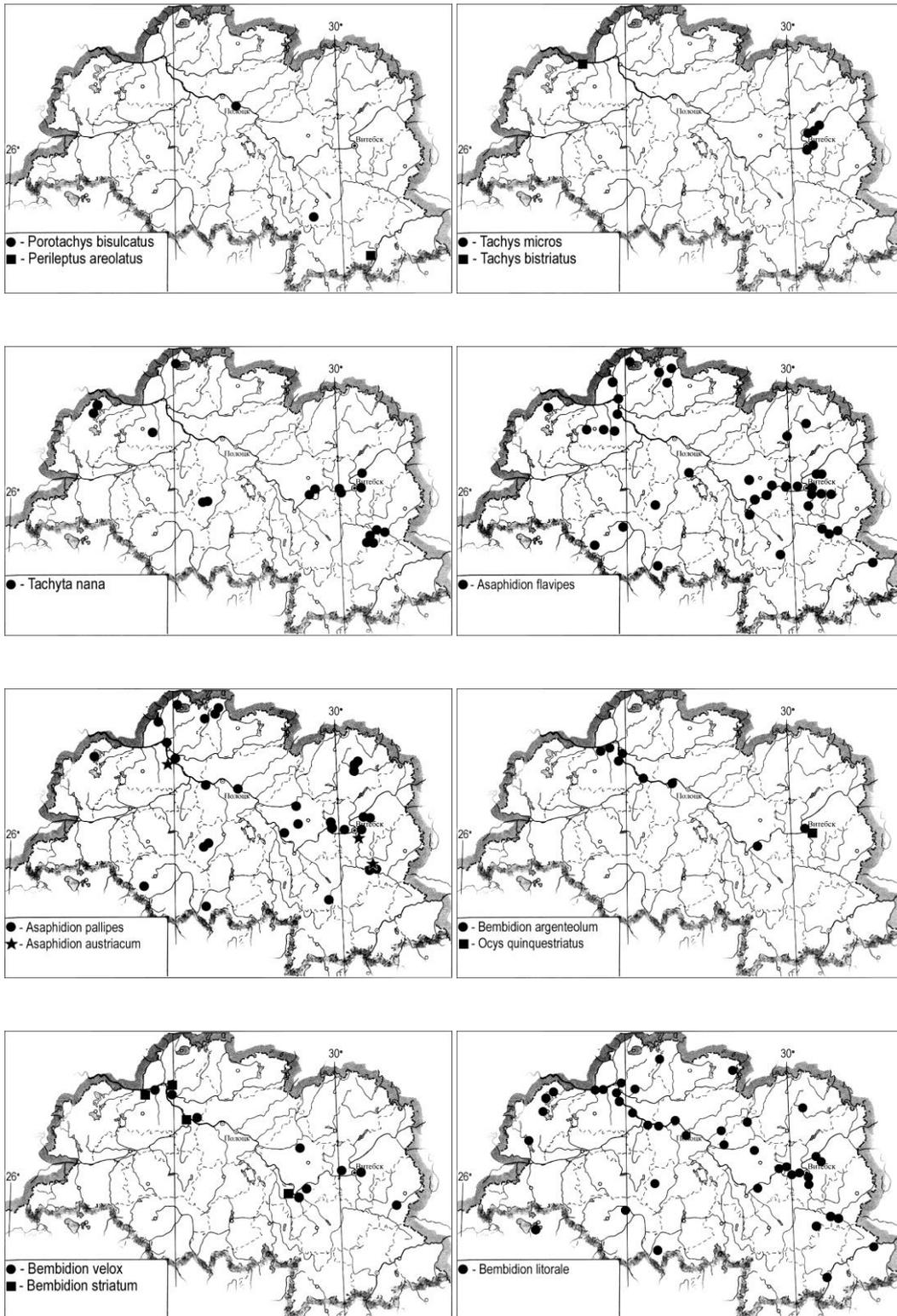


Рис. 49–56. Карты регистраций находок жувелиц.

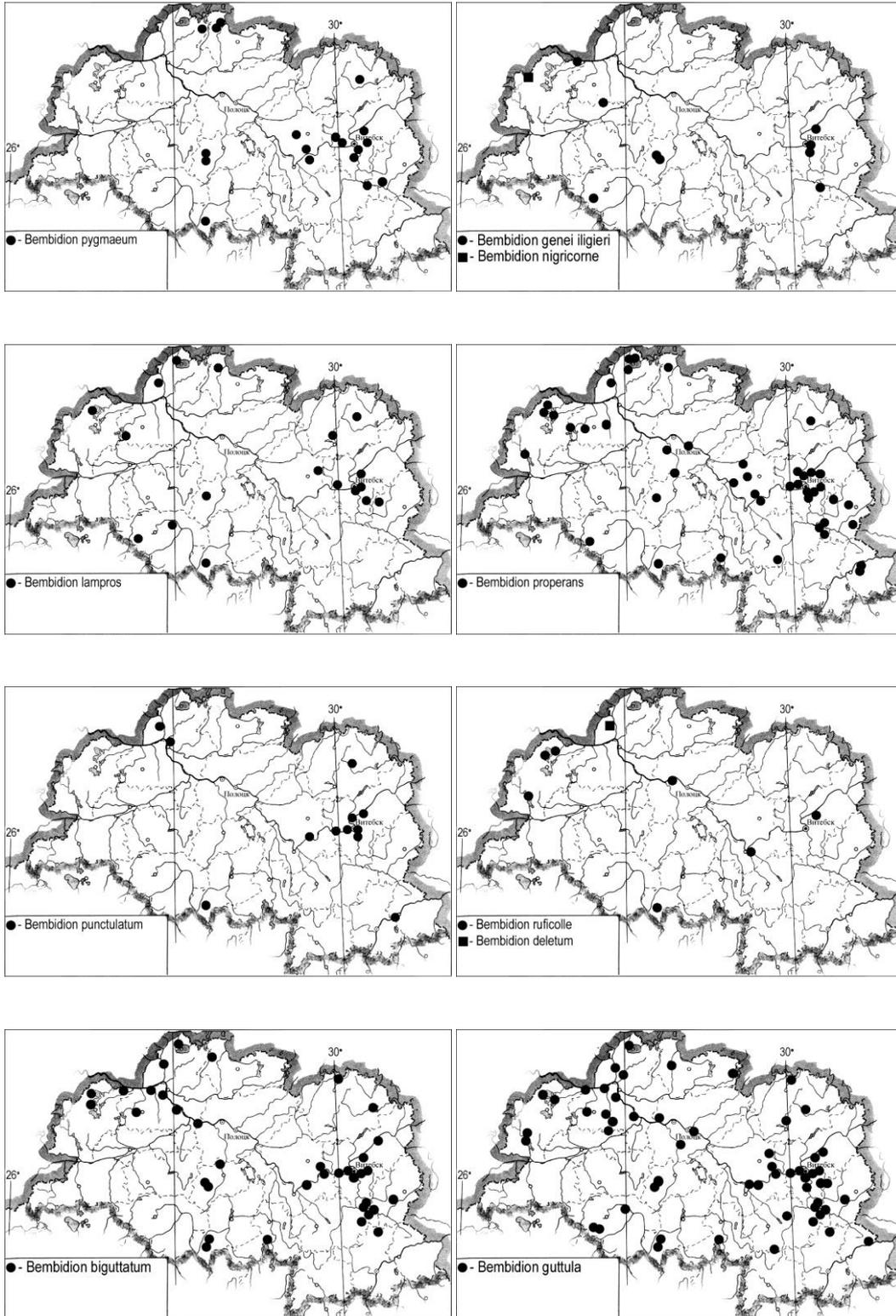


Рис. 57–64. Карты регистраций находок жужелиц.

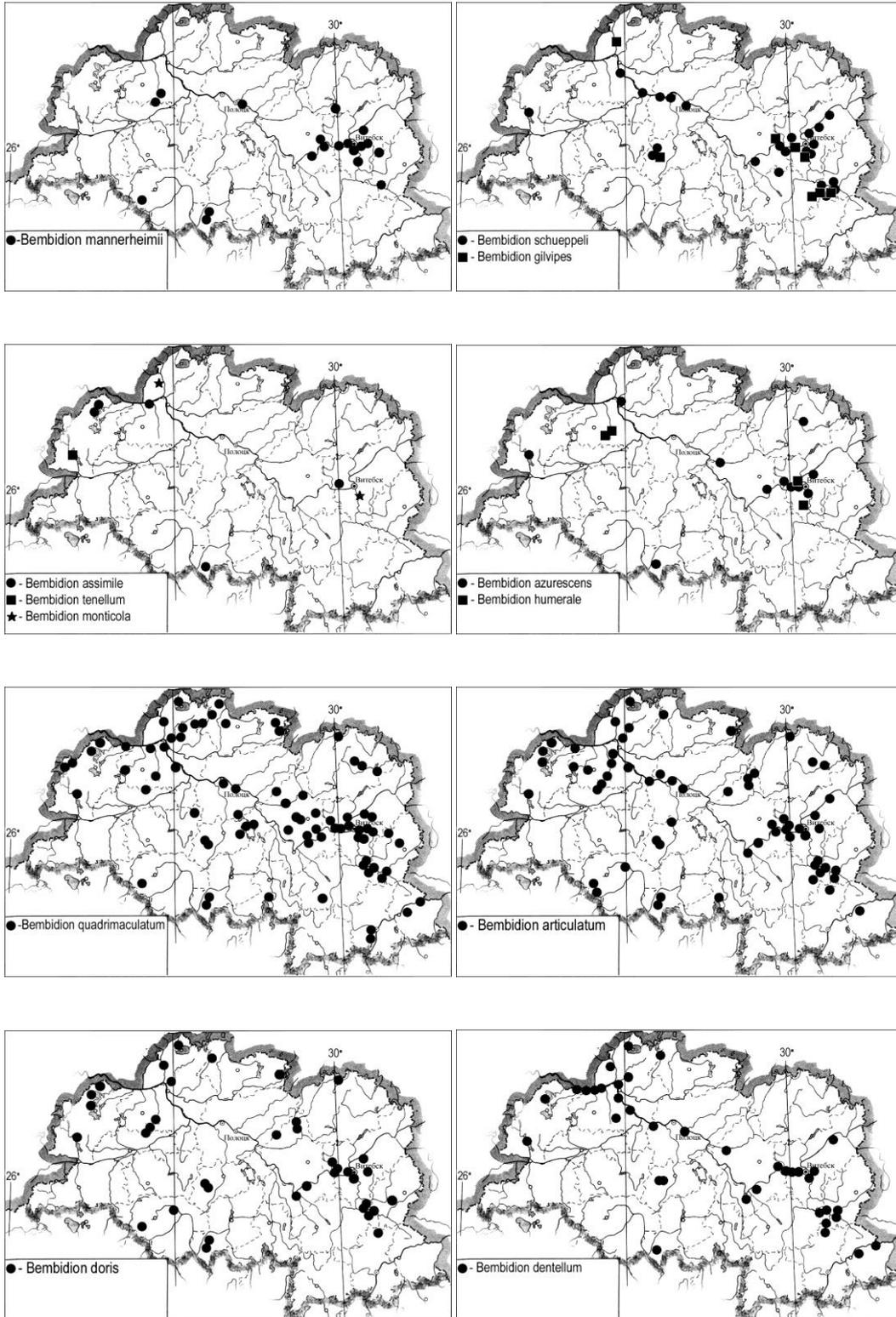


Рис. 65–72. Карты регистраций находок жувелиц.

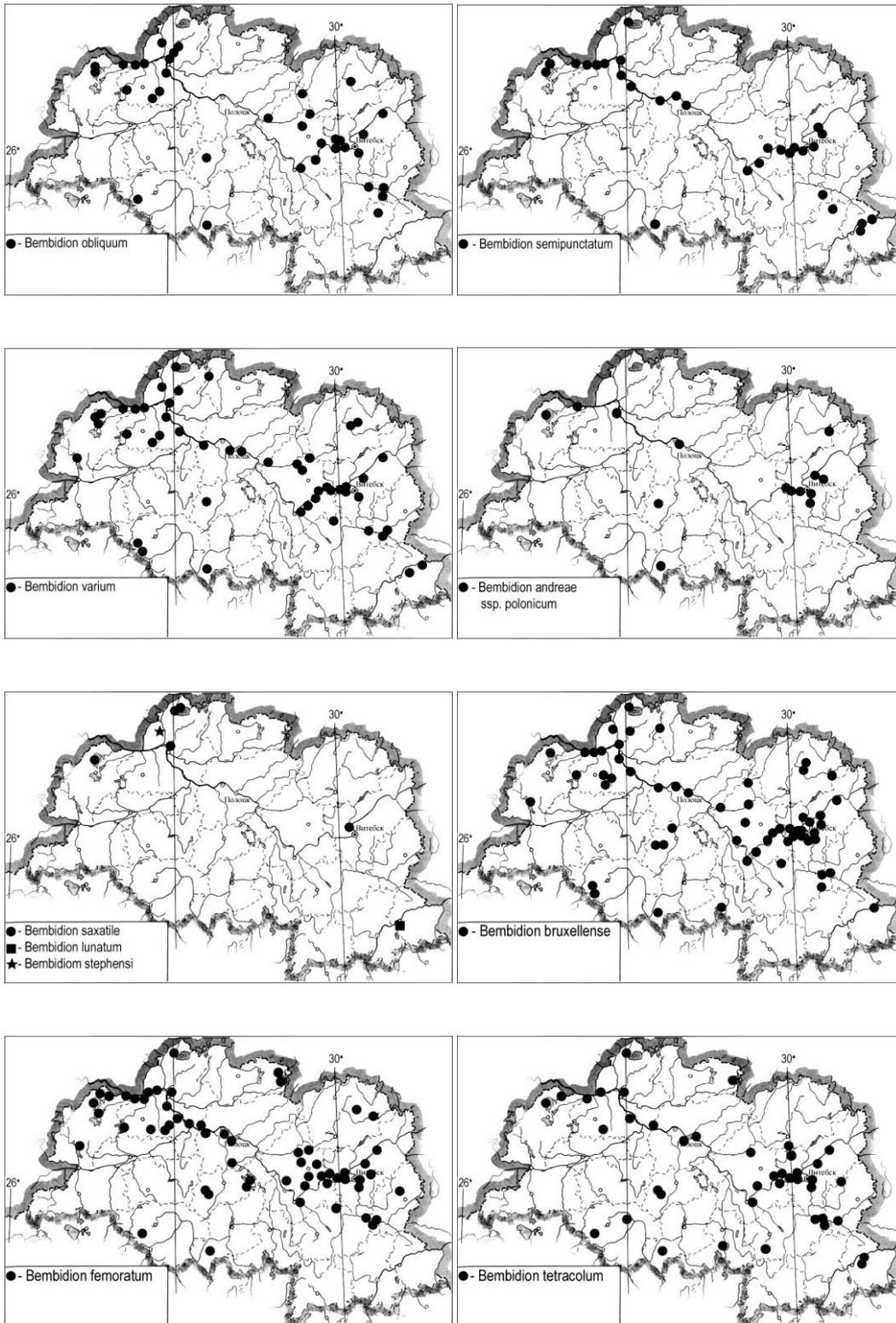


Рис. 73–80. Карты регистраций находок жужелиц.

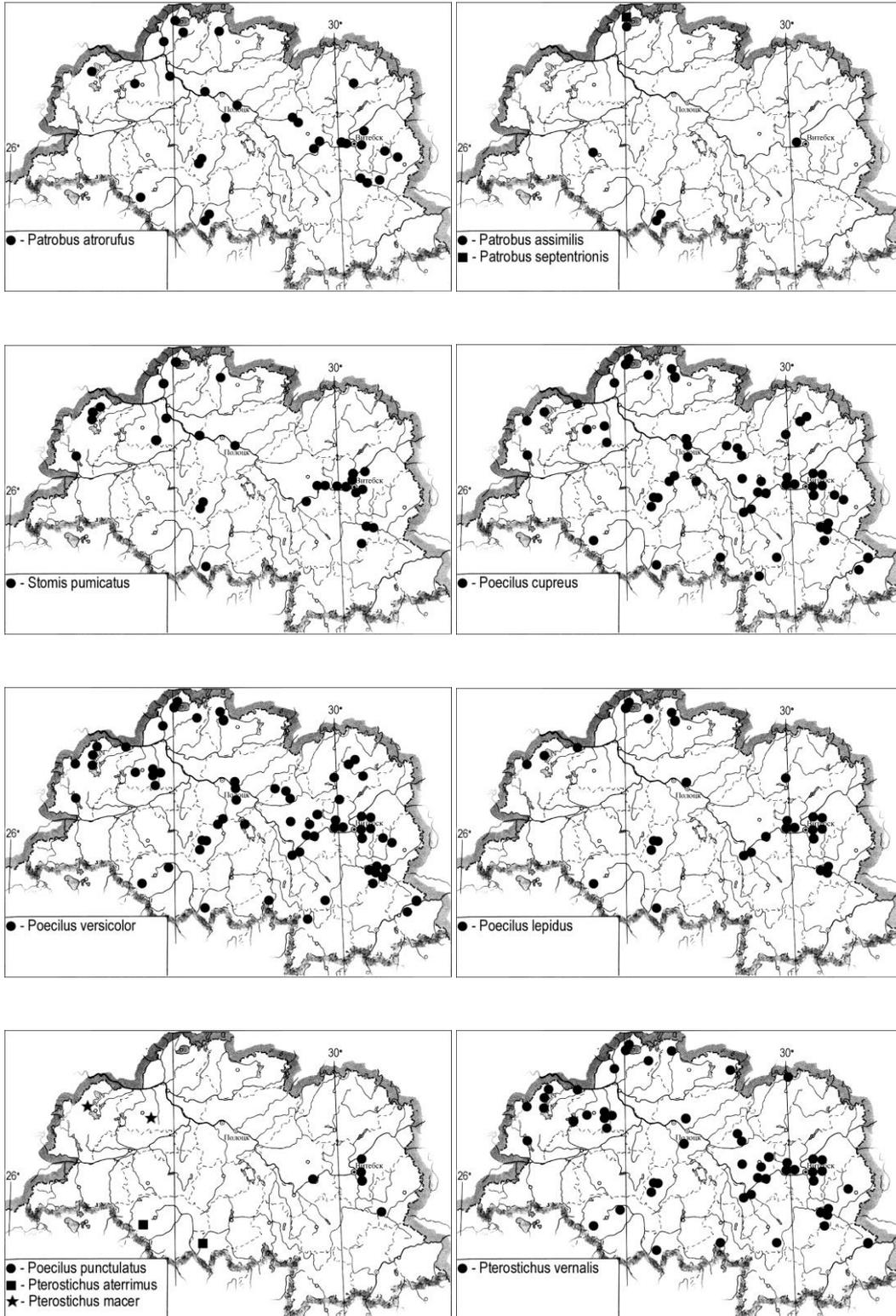


Рис. 81–88. Карты регистраций находок жувелиц.

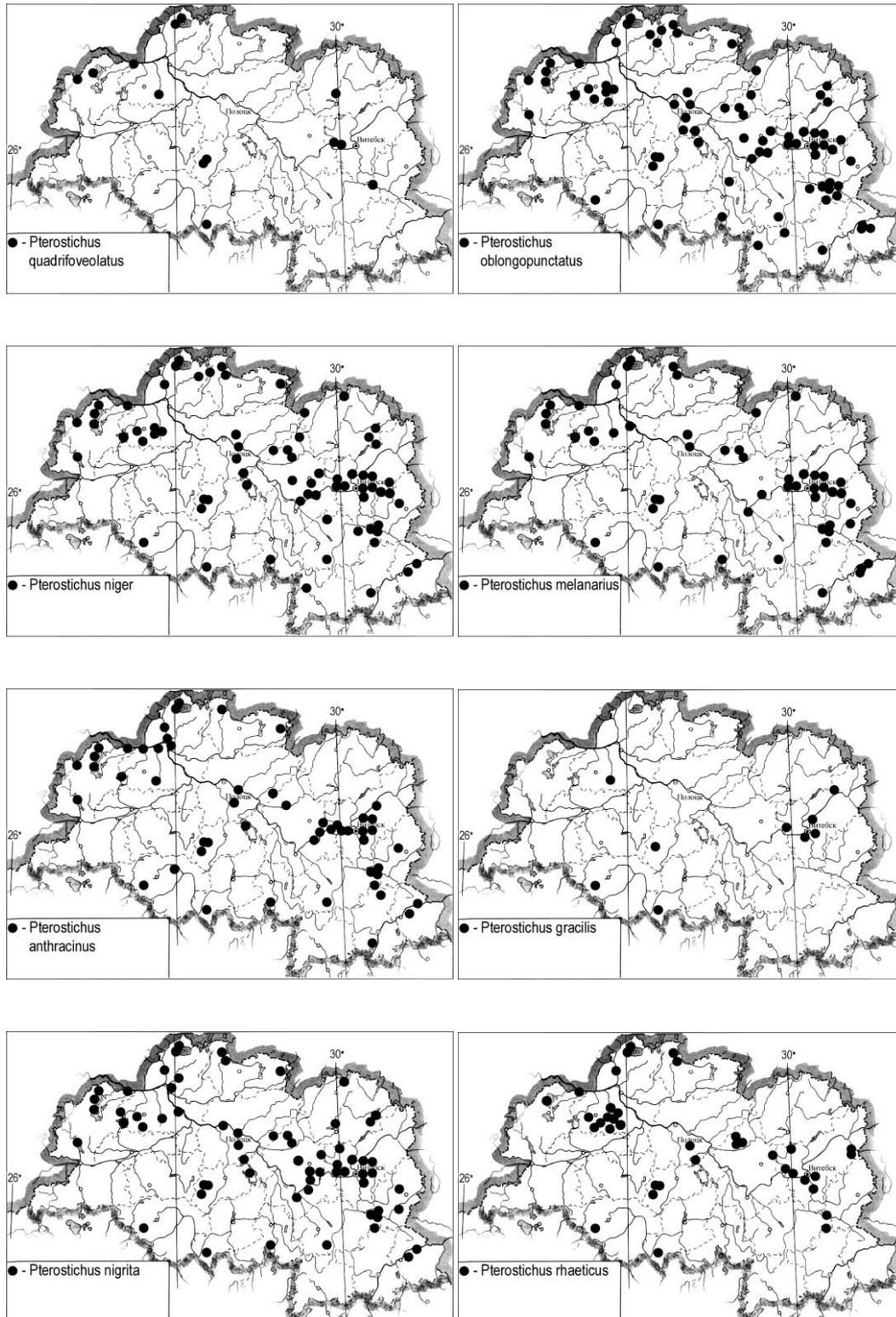


Рис. 89–96. Карты регистраций находок жужелиц.

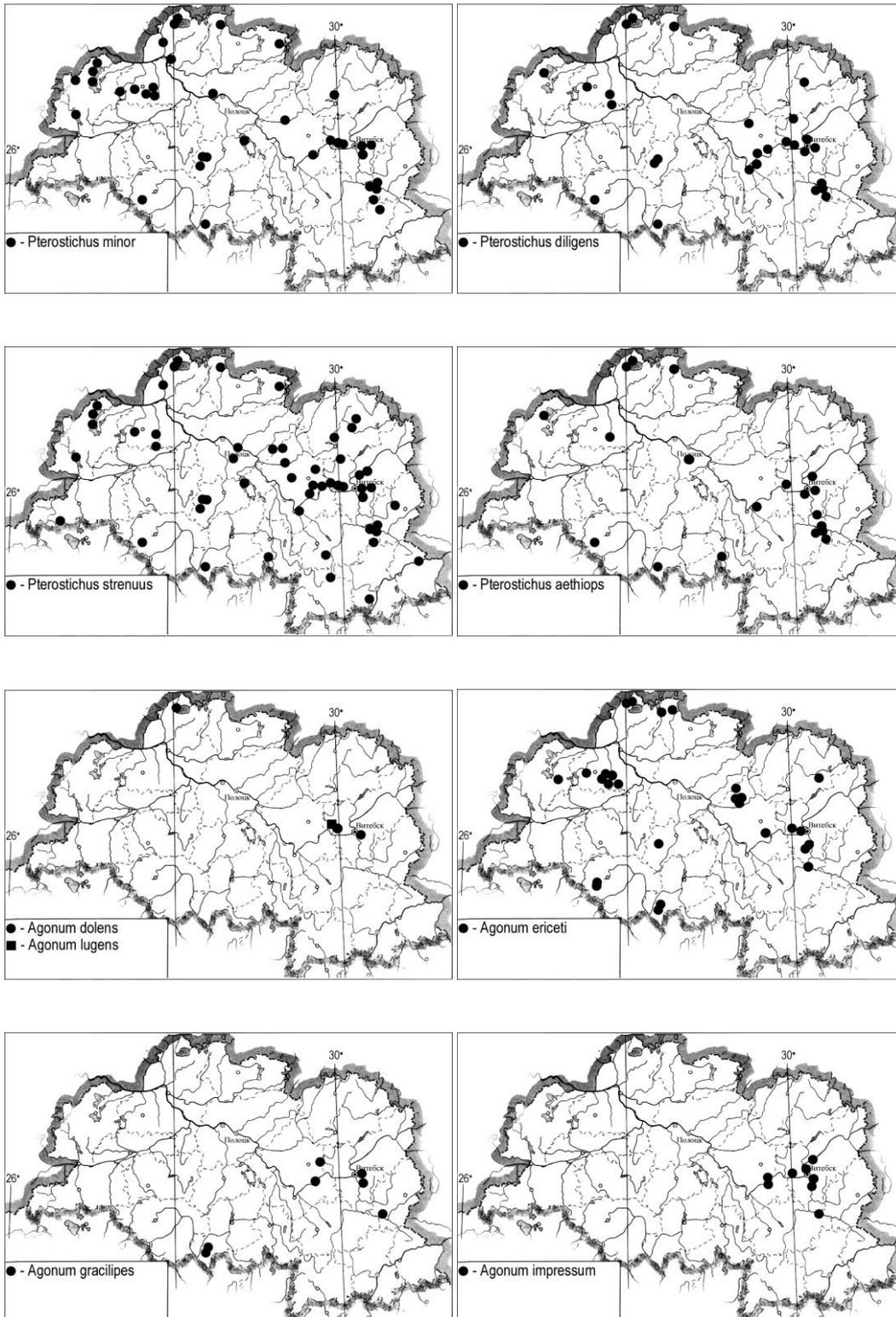


Рис. 97–104. Карты регистраций находок жужелиц.

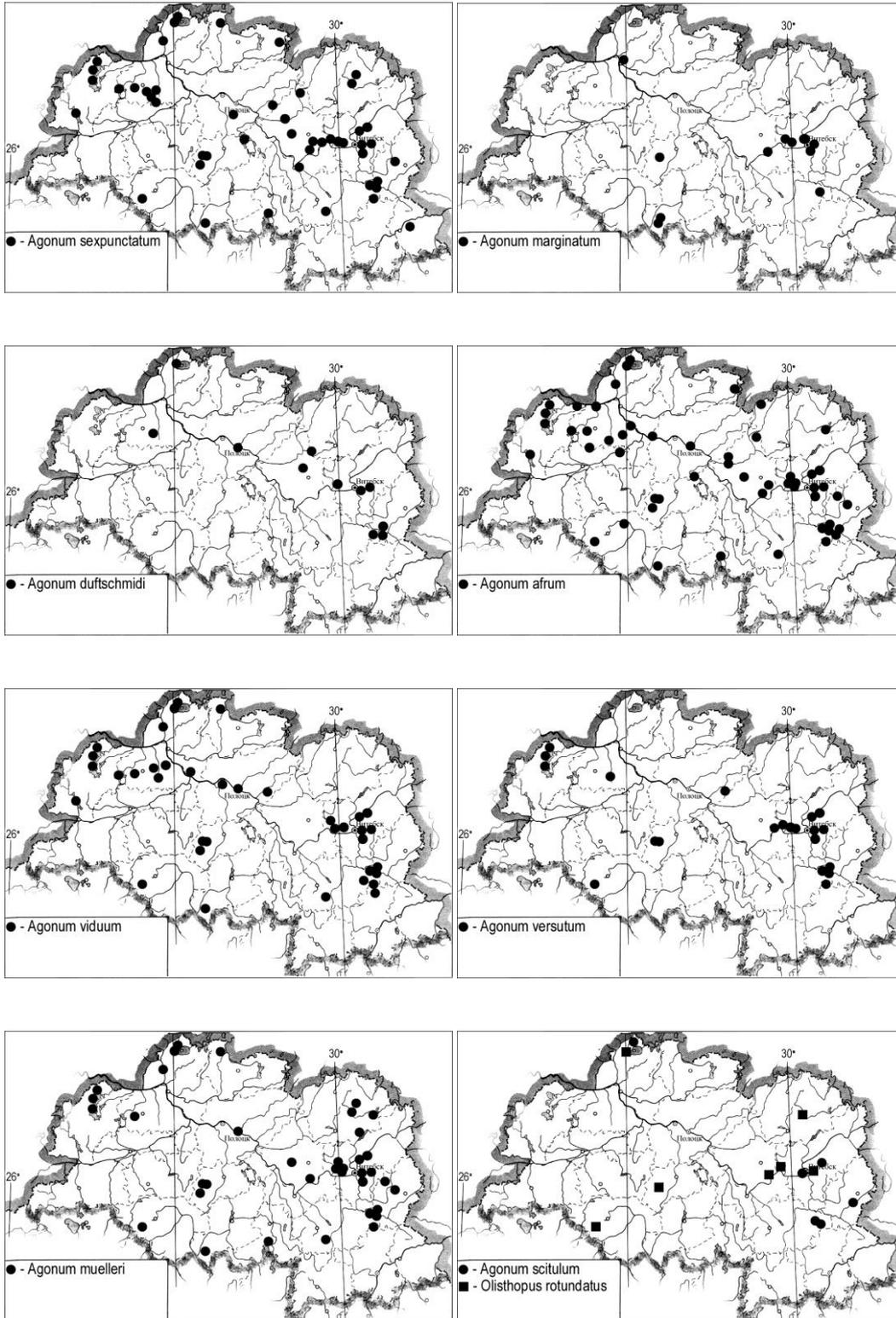


Рис. 105–112. Карты регистраций находок жужелиц.

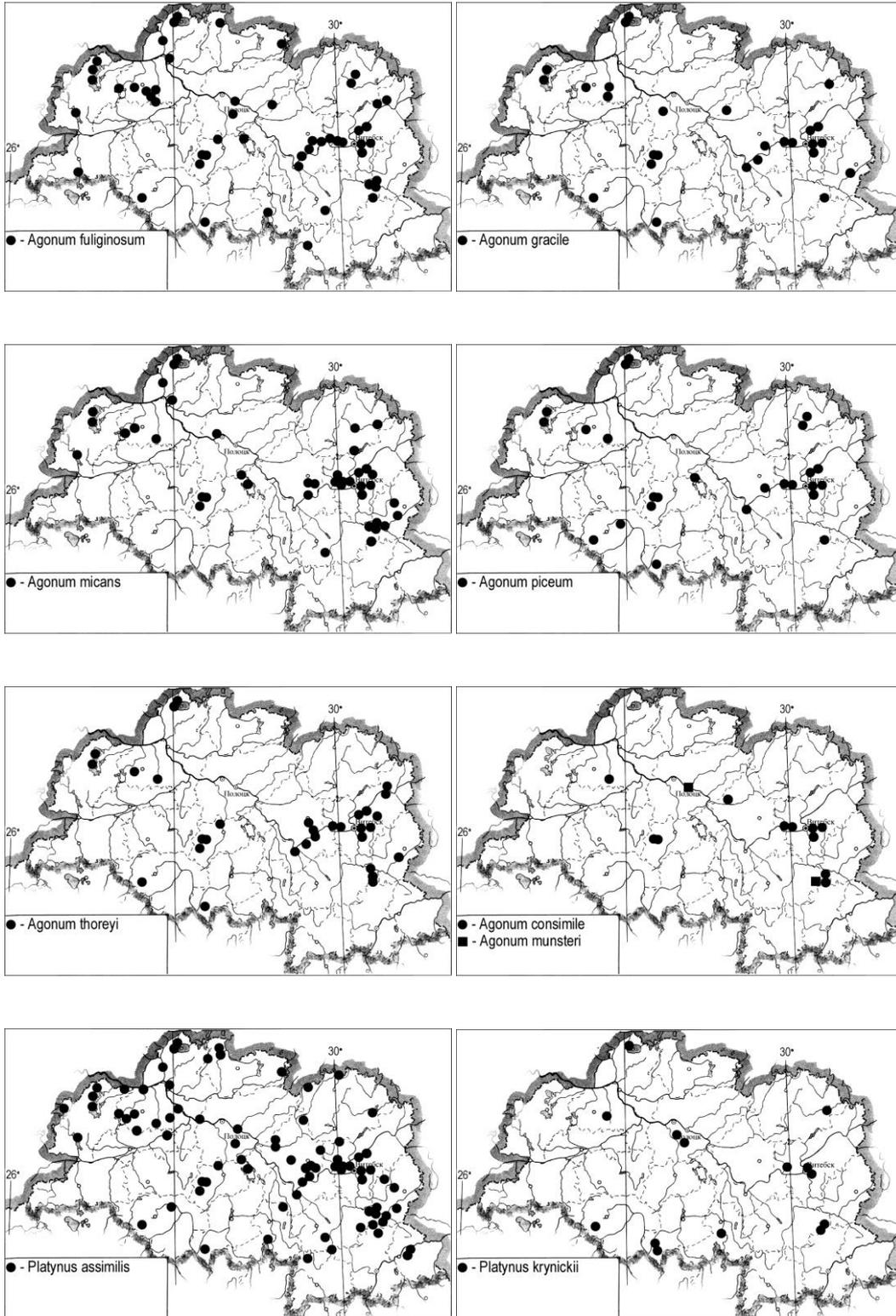


Рис. 113–120. Карты регистраций находок жувелиц.

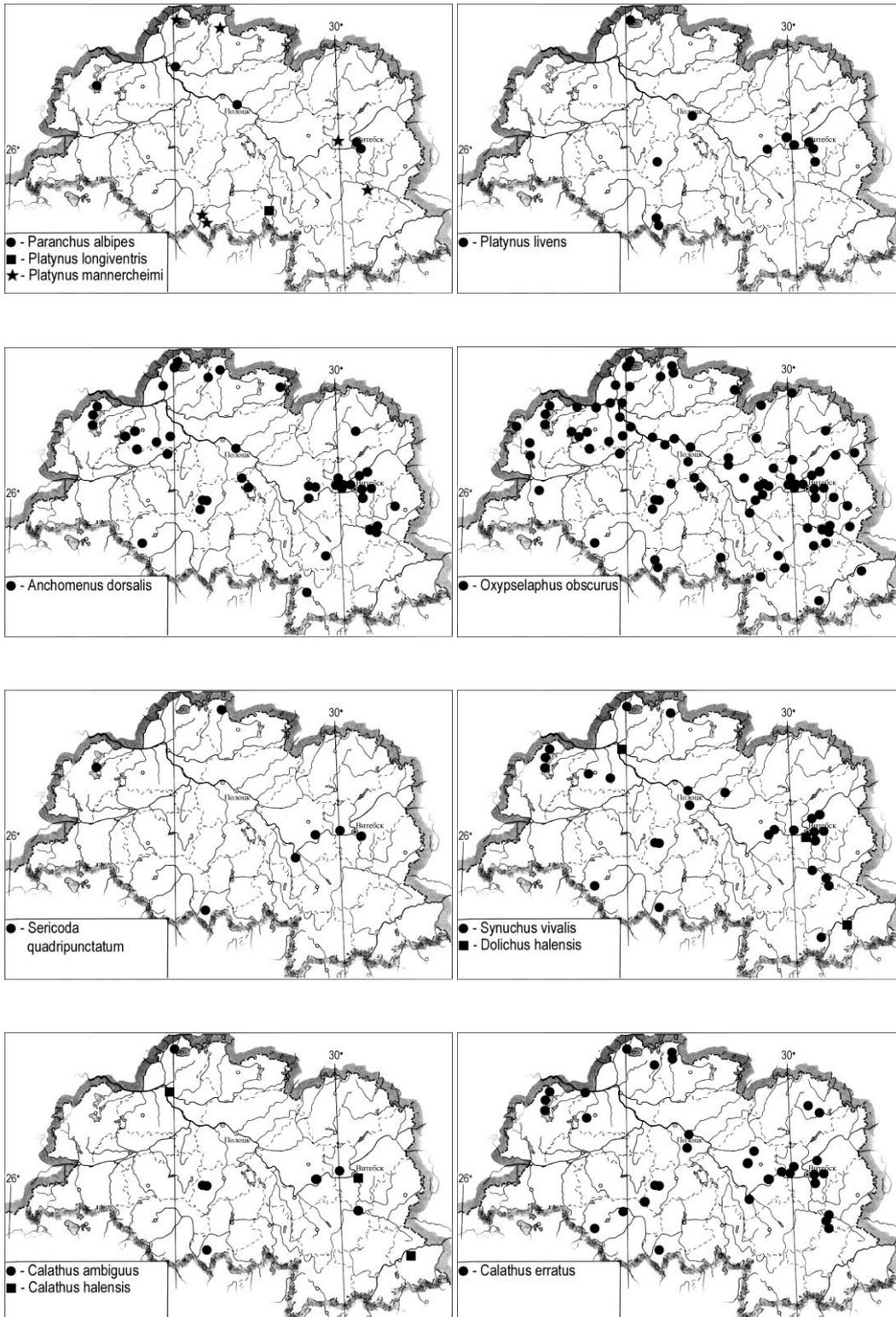


Рис. 121–128. Карты регистрации находок жужелиц.

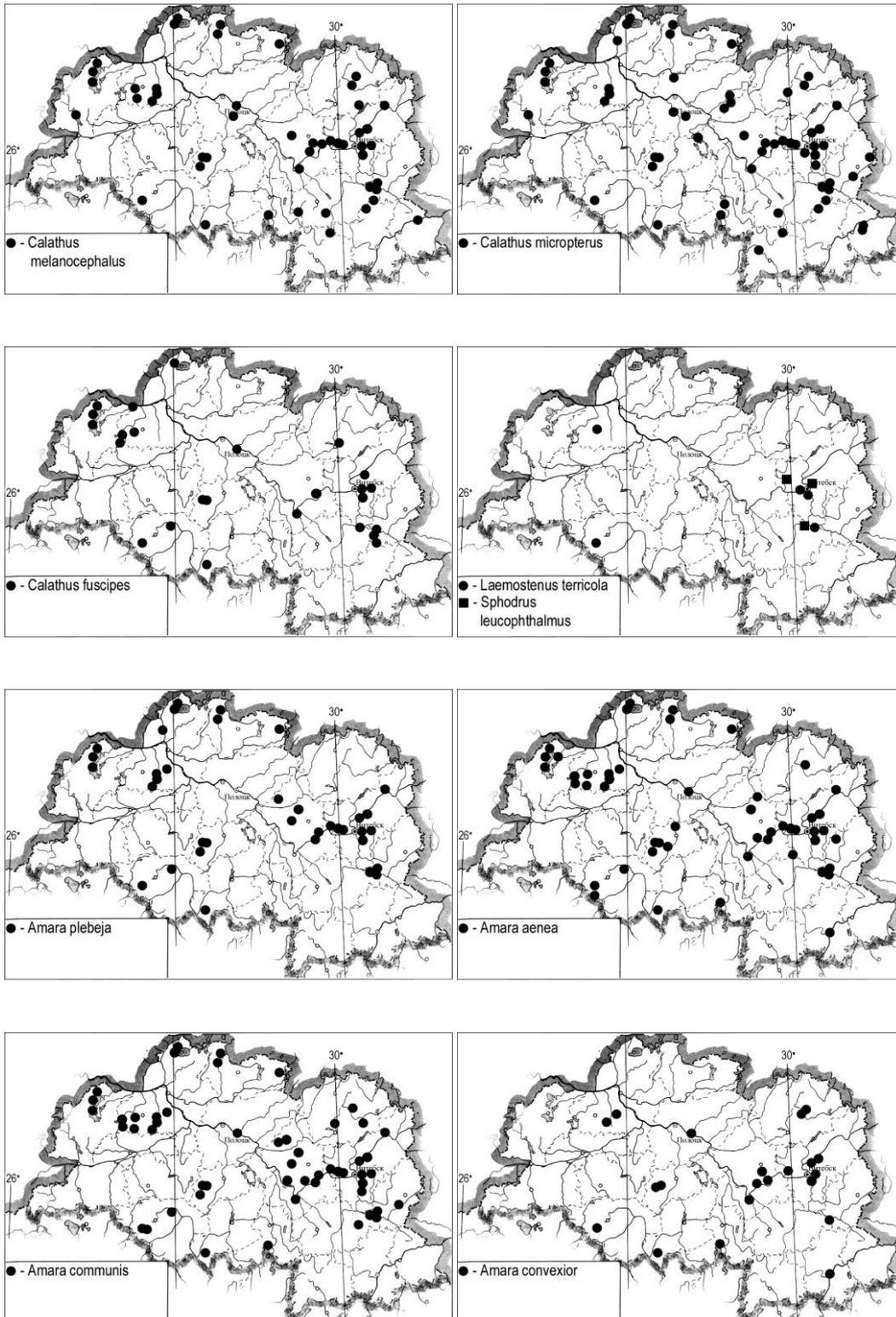


Рис. 129–136. Карты регистраций находок жувелиц.

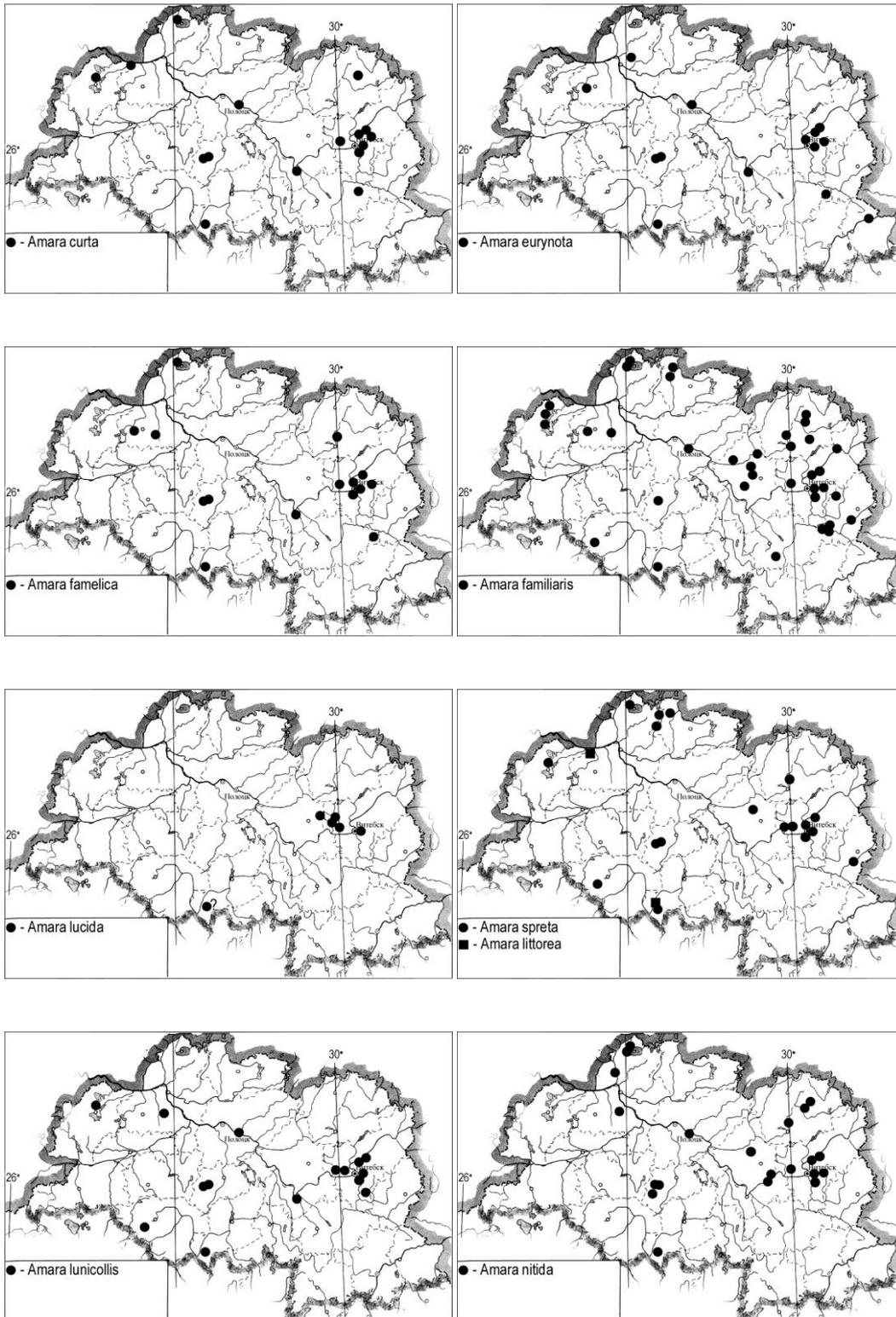


Рис. 137–144. Карты регистраций находок жувелиц.

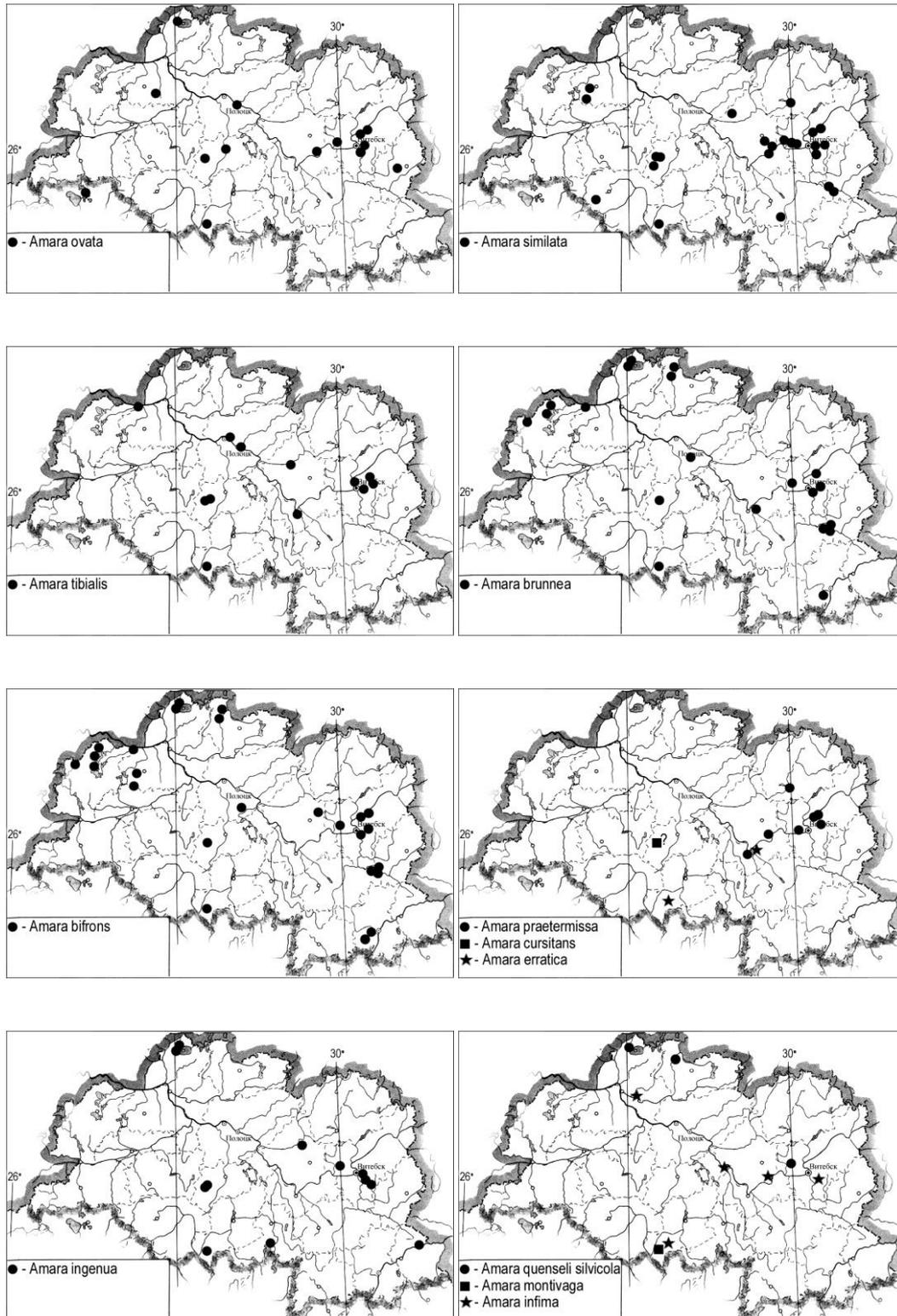


Рис. 145–152. Карты регистраций находок жужелиц.

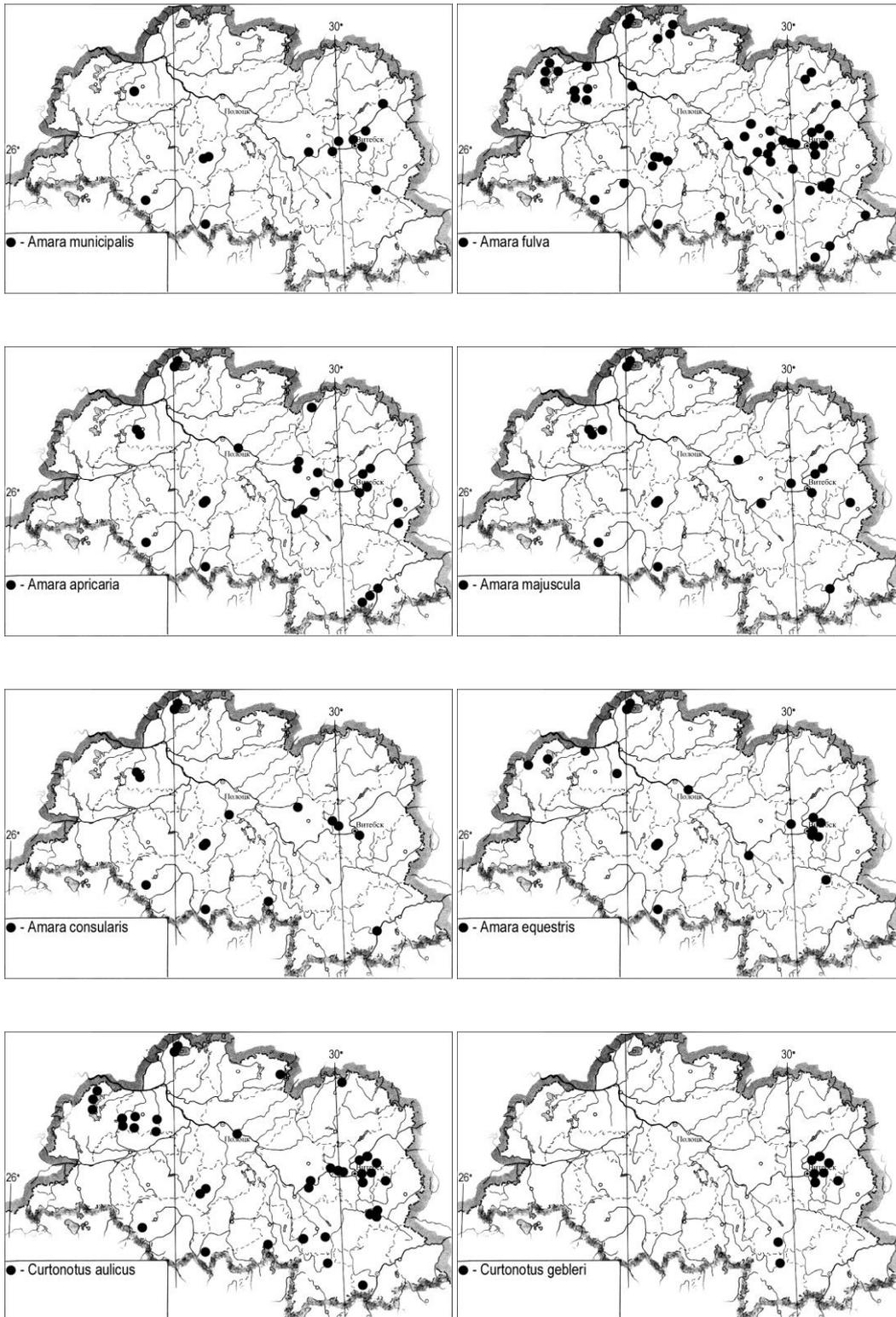


Рис. 153–160. Карты регистраций находок жувелиц.

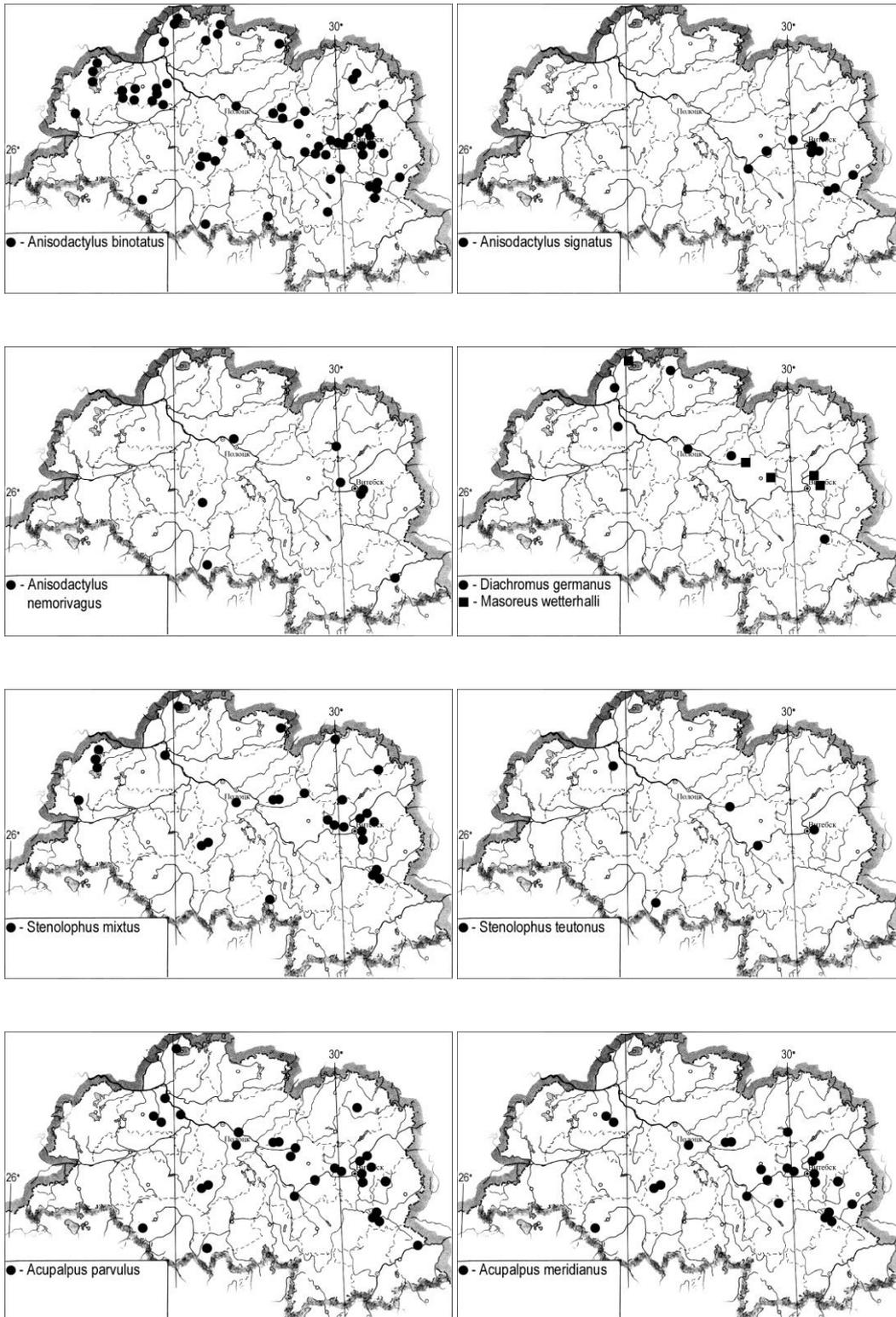


Рис. 161–168. Карты регистраций находок жувелиц.

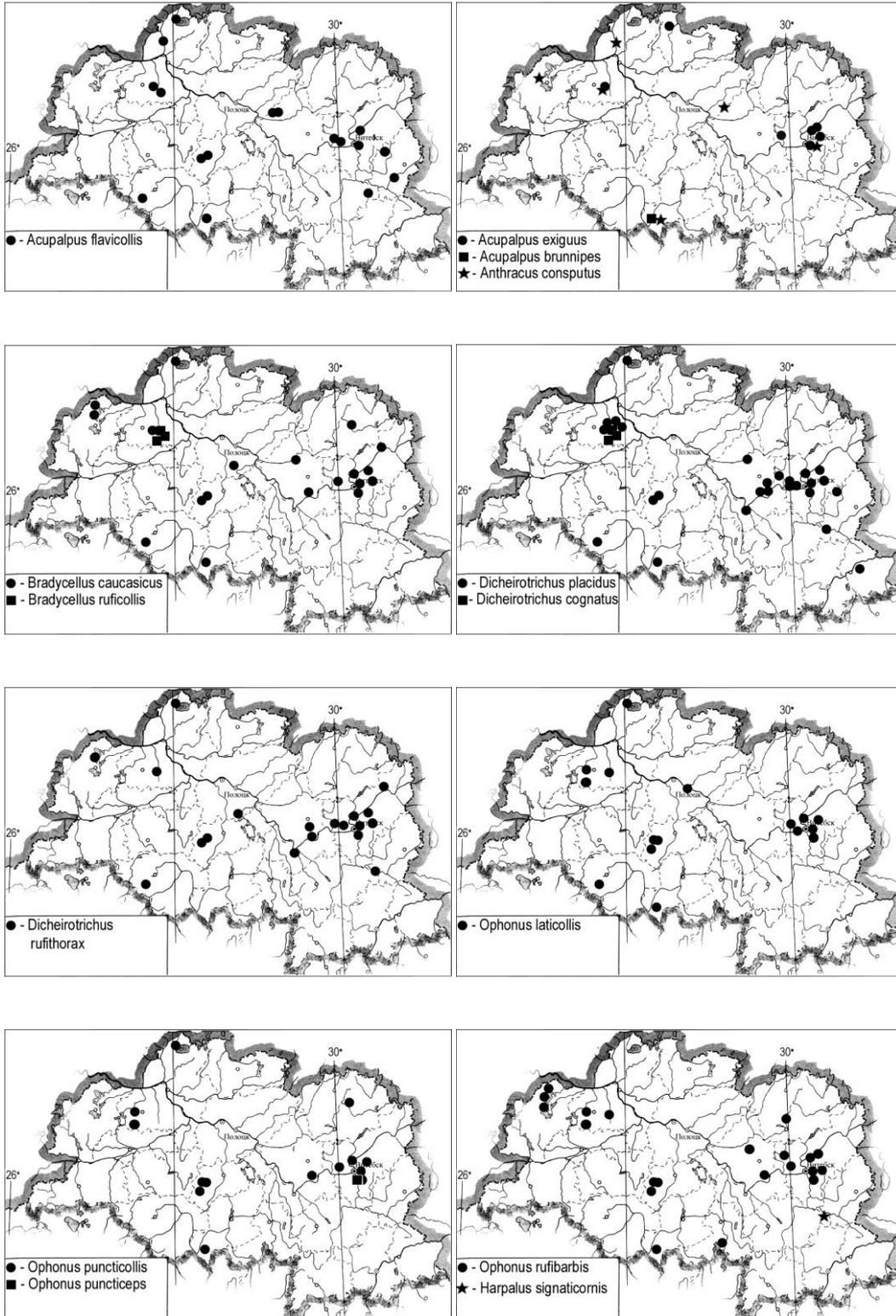


Рис. 169–176. Карты регистраций находок жужелиц.

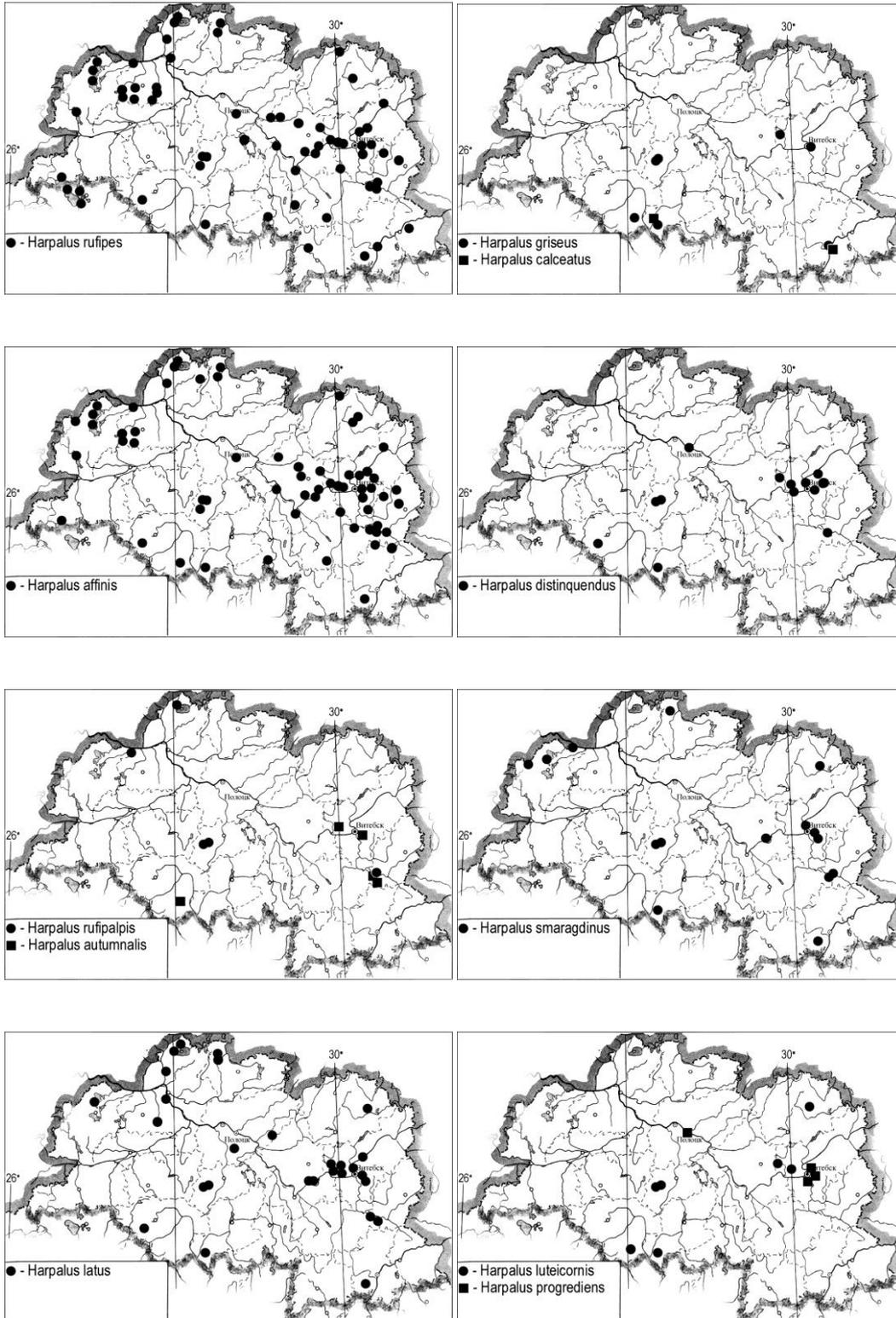


Рис. 177–184. Карты регистраций находок жужелиц.

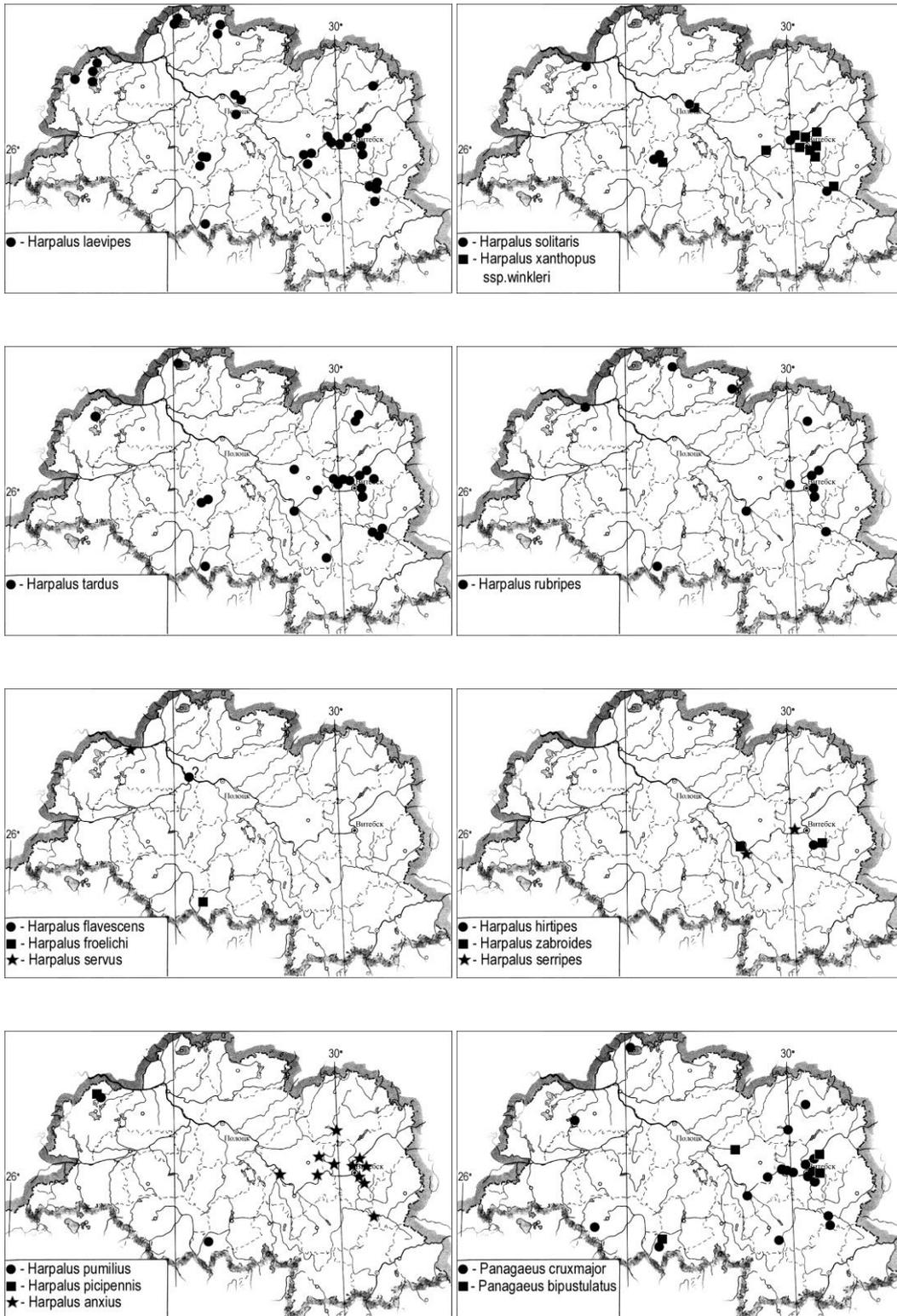


Рис. 185–192. Карты регистрации находок жужелиц.

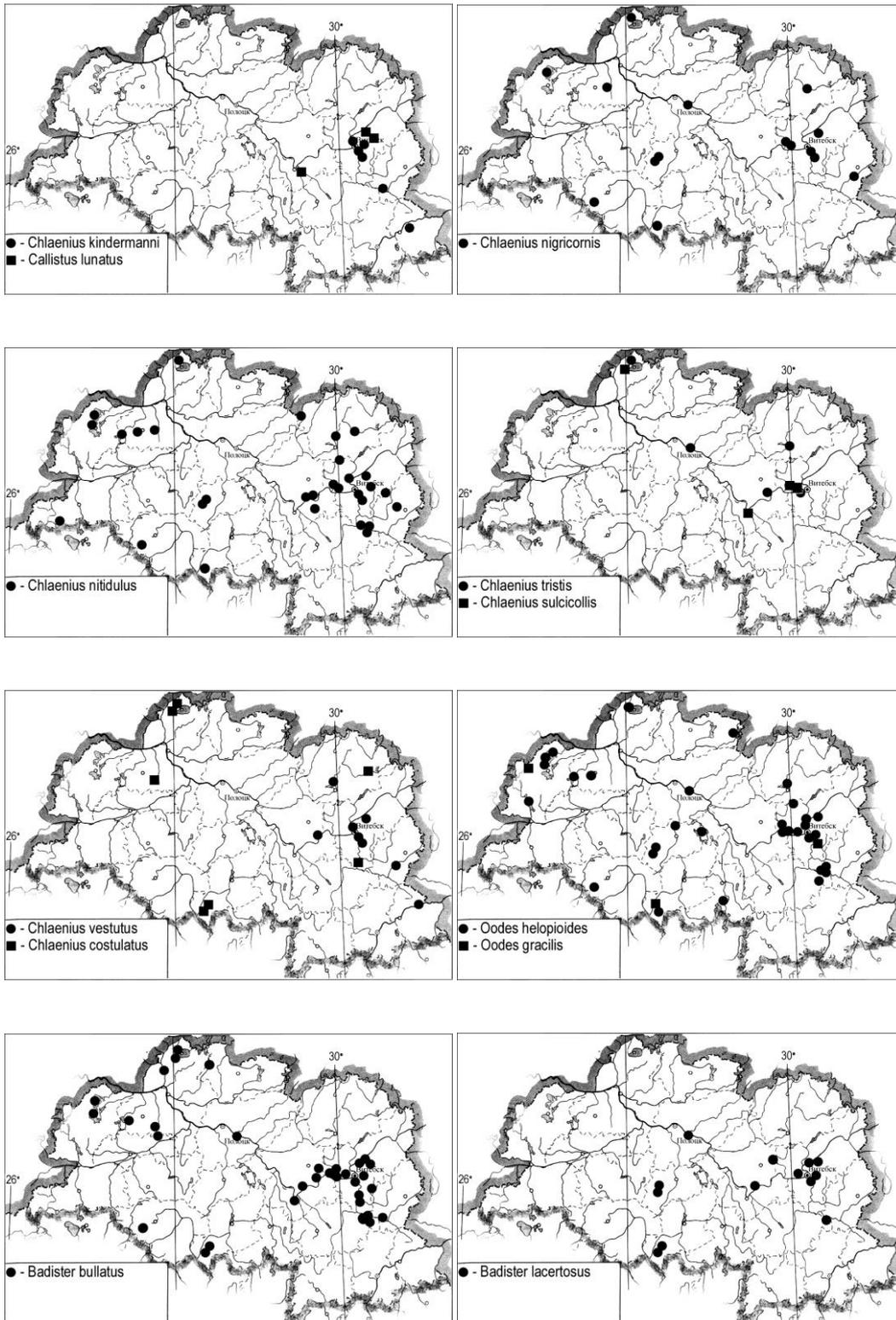


Рис. 193–200. Карты регистраций находок жужелиц.

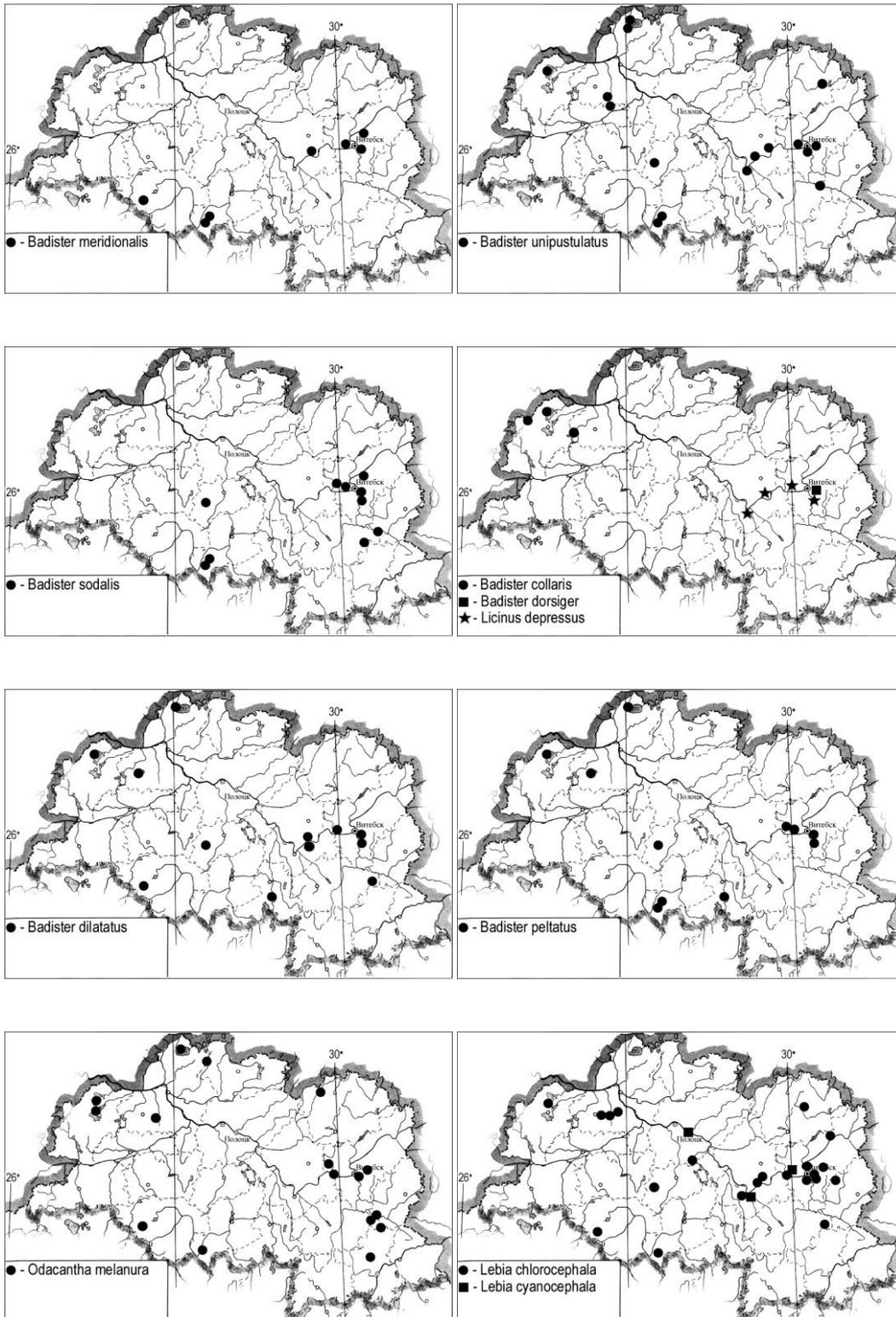


Рис. 201–208. Карты регистраций находок жувелиц.

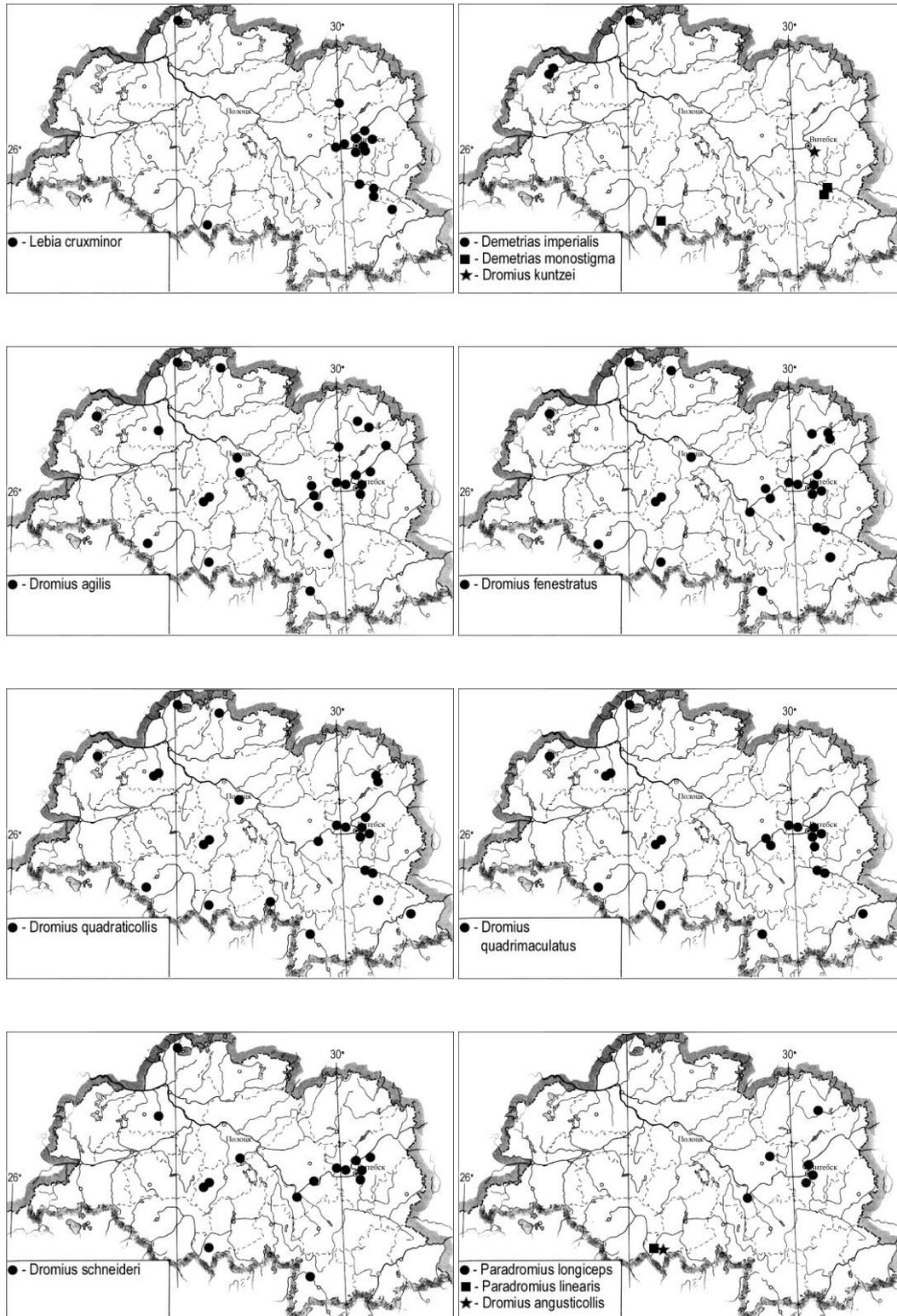


Рис. 209–216. Карты регистраций находок жуличиц.

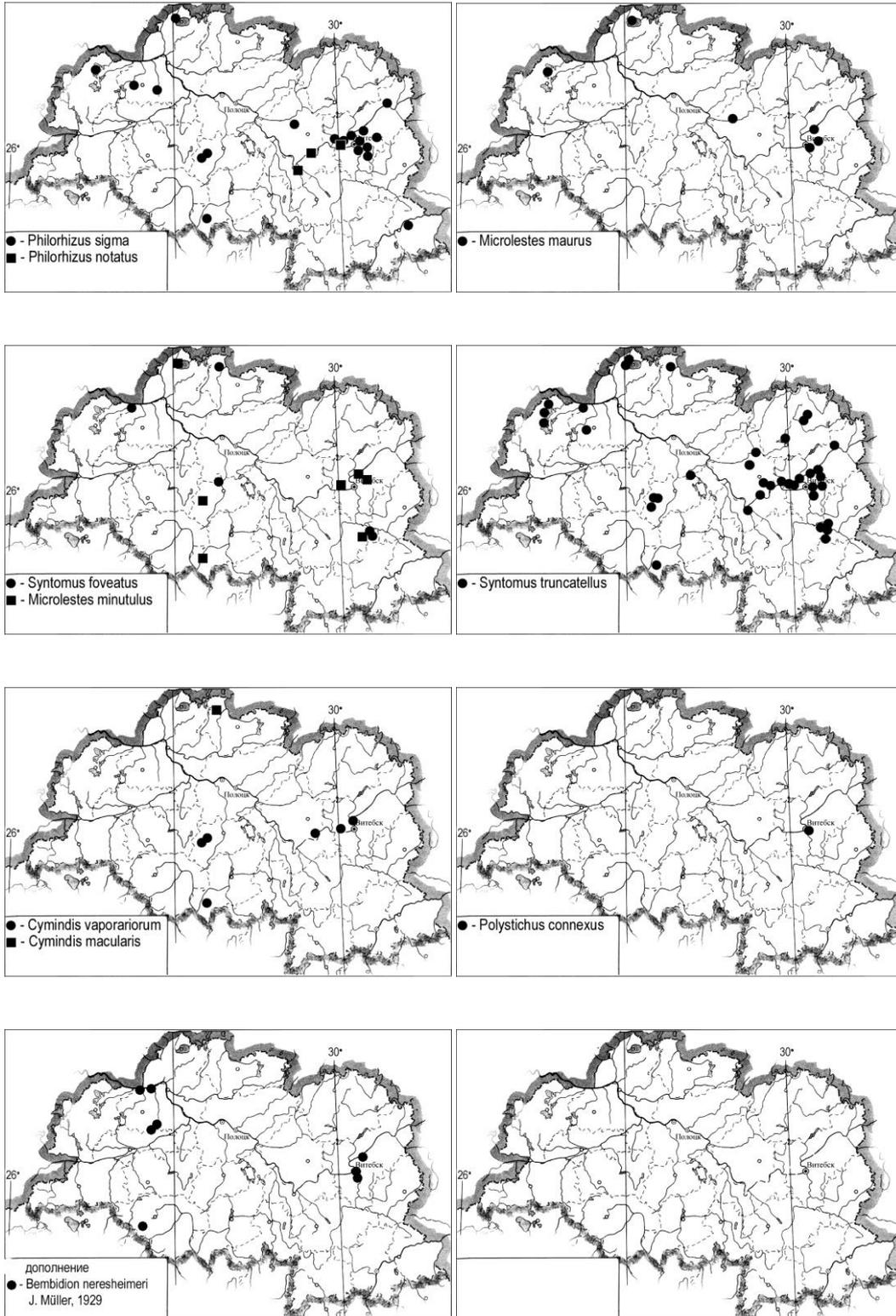


Рис. 217–223. Карты регистраций находок жужелиц.

**КАТАЛОГ ПЛОТОЯДНЫХ ЖУКОВ ADEPHAGA:
TRACHYPACHIDAE THOMSON, 1857, RHYSODIDAE LAPORTE
DE CASTELNAU, 1840 И CARABIDAE LATREILLE, 1802 (INSECTA:
COLEOPTERA) РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ
ГОСУДАРСТВ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ФАУНЫ ФЕННОСКАНДИИ**

Данные по распространению и видовому составу жужелиц Фенноскандии взяты в работах Н. Silfverberg (1992, 1996, 2004). В этих фундаментальных работах проанализированы практически все доступные материалы, библиографические работы и внесены в каталог, поэтому автор не останавливается подробно на библиографии по указанной территории. Эти данные дополнены с учетом работ по Латвии (Barsevskis, 1996, 2001a,b, 2002, 2004; Telnov, 2004; Telnov et al., 2007). Списки видов по Калининградской обл. (бывшей Восточной Пруссии) приведены на основе работ (Lentz, 1879; Horion, 1941, 1951; Дремина, 2001; Främbs et al., 2002; Сахнов и др., 1998; Alekseev, 2002) с дополнениями, по Литве с учетом работ V. Monsevičius, R. Pankevičius (2001), R. Ferenca et al. (2002), V. Tamutis (2003), V. Tamutis, R. Ferenca (2006) и др.

По территории Польши за основу взят каталог жужелиц В. Burakowski et al. (1973, 1974, 2000) с учетом работ Т. Wojas (1991, 1992 а, б, 1995); Р. Sienkiewicz (2002). При составлении списков видов жужелиц Московской обл. использовались работы Д.Н. Федоренко (1988) и Н.Б. Никитского и др. (1997, 1998, 2001), а также материалы коллекций ЗМ МГУ и кафедры зоологии МГПУ. Списки видов по Восточной Германии (территория бывшего ГДР) и Тюрингии приведены с учетом работ G. Müller-Motzfeld (1989) и М. Hartmann (1999), по роду *Agonum* (Schmidt, 1994). Видовой состав жужелиц севера Украины (северные лесные и частично лесо-степные области Западного и Восточного Волыно-Подолья) приведен на основании работ (Черкунов, 1889; Якобсон, 1905; Линдеман, 1871; Шишкин, 1913; Канавец, Петрусенко, 1981; Кришталь, 1956; Петрусенко, 1971; Петрусенко, Мищенко, 1975; Петрусенко, Петрусенко, 1968, 1969, 1970, 1971, 1973, 1990; Сметанин, 1981; Загайкевич и др., 1989; Ризун, 2003; Різун, 2003; Різун, Капелюх, 2005), а также на основании личных сборов автора в 1991 году на границе Киевской и Черкасской областей (96 видов).

История изучения жесткокрылых в Республике Беларусь, в том числе и жужелиц, а также практически полная библиография довольно хорошо освещены в работе О.Р. Александровича (1991) и в каталоге жесткокрылых Беларуси (Александрович и др., 1996). В последней работе приведено распределение выявленных видов по геоботаническим округам Беларуси. Деление Республики Беларусь по геоботаническим округам показано на рис. П 3.1. Но с накоплением новых материалов необходимо дополнить эти данные. Это нашло отражение в работах автора (Солодовников, 1991 а,б, 1994, 1995, 1996 а,б,в,г, 1997 а,б,в, 1999, 2005; Солодовников и др., 1997, 2001, 2005; Solodovnikov, 2000, 2001; Tsinkevitch, Solodovnikov, Rud'ko, 2001).

Для юго-востока Беларуси отмечен как доминантный вид в дубравах *Patrobis septentrionis* Deg. (Лукьяненко, 2001), что невероятно и должно относиться к близкому виду *Patrobis atrorufus* (Ström). *Patrobis septentrionis*

Dej. встречается в тундрово-таежных сообществах в Финноскандии и на севере России и на верховых болотах севера Беларуси и стран Балтии. Только неправильным определением можно объяснить указание средиземноморских галобионтных и ксерофильных видов *Harpalus dispar* ssp. *splendens* Gebl. [= *Harpalus splendens*] и *Dinodes decipiens* (Duf.) [= *Chlaenius decipiens*] в городских биоценозах г. Гродно (Рыжая, Чеховская, 1999). Данные виды не учитывались в списках видов жужелиц для Беларуси. Интересным было нахождение по долине реки Неман (Неманско-Предполесский геоботанический округ) *Lionychus quadrillum* (Duft.), *Harpalus subcylindricus* Dej. и *H. zabroides* Dej. (Цинкевич, Александрович, 2002), причем в данной работе повторно указывается ранее уже отмеченный вид для территории Беларуси – *Dyschiriodes impunctipennis* Daws. (Tsinkevitch, Solodovnikov, Rud'ko, 2001). Неожиданной оказалась находка на севере Беларуси одного экз. *Polistichus connexus* (Geoffroy in Fourcroy, 1785) в коре ивы (1.05.2005) в городской черте г. Витебска (Солодовников, Коцур, 2005). На сопредельных территориях данный вид был отмечен только дважды для Польши (Burakowski et al., 1974).

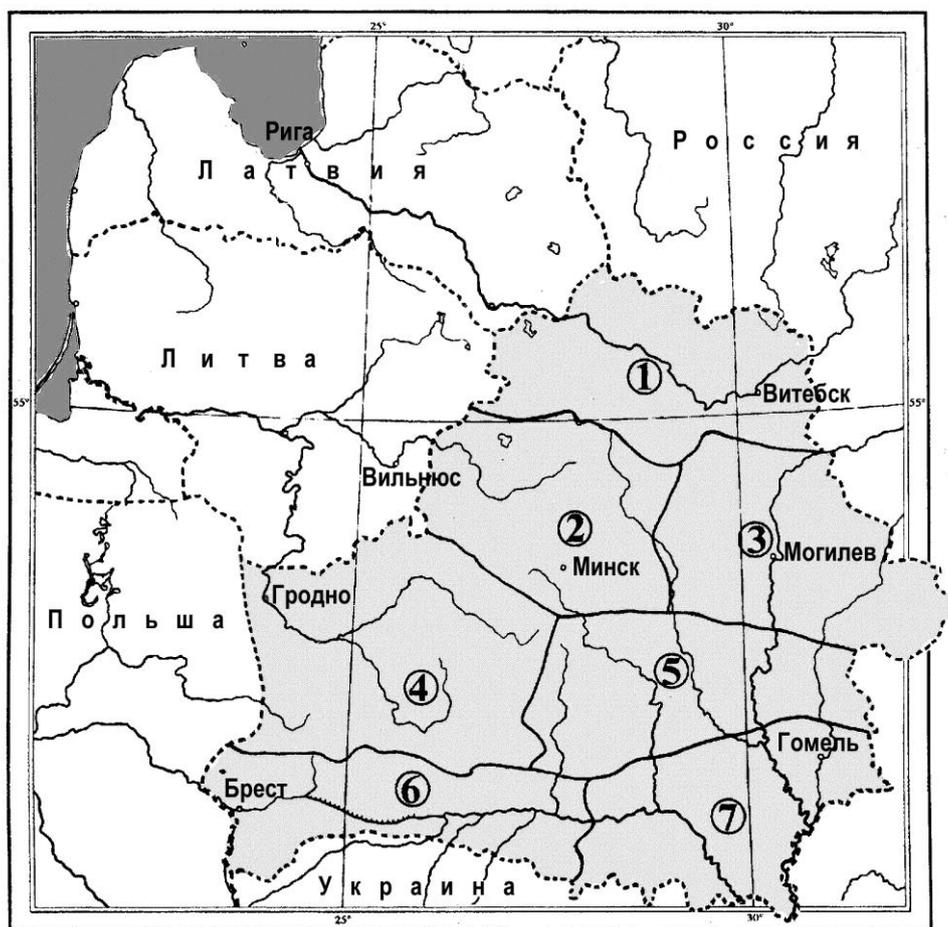


Рис. П 3.1. Геоботанические округа Беларуси (по И.Д. Юркевичу и др. 1979).

- 1 – Западно-Двинский; 2 – Ошмяно-Минский; 3 – Оршанско-Могилевский;
4 – Неманско-Предполесский; 5 – Березинско-Предполесский; 6 – Бугско-Полесский; 7 – Полесско-Приднепровский.

Списки видов жуужелиц составлены с учетом каталога жуужелиц России и сопредельных стран (в границах прежнего СССР) (Kryzhanovskij et al., 1995), каталога жуужелиц мировой фауны (Lorenz, 1998) и Каталога палеарктических жесткокрылых, часть 1 (Catalogue of Palearctic Coleoptera, 2003), монографиям, посвященным изучению рода брузгун (*Carabus*) (Turin, Penev, Casale (eds.), 2003; Deuve, 2004), а также с использованием Систематического списка жуужелиц (Carabidae) России от 31 мая 2004 (Макаров и др., 2004). Всего зарегистрировано 599 видов с учетом представителей семейств Rhyssodidae (2 вида) и Trachypachidae (1 вид).

При анализе дендрограммы сходства фаун жуужелиц Республики Беларусь и сопредельных территории с учетом Фенноскандии по результатам кластерного анализа индексов Чекановского-Сьеренсена видно, что рассматриваемые фауны жуужелиц подразделяются на 3 группы: в первую группу вошли территории Южной Польши (горные районы) и Восточной Германии (бывшая ГДР), для которых характерно большое число европейских неморальных видов, а также горных эндемиков альпийского происхождения. В третью группу вошли фауны государств Фенноскандии, без учета Швеции. Для них характерно присутствие циркумполярных и циркумбореальных видов, распространенных по тундровой и лесотундровой зонах Евразии. Во вторую самую многочисленную группу вошли фауны оставшихся территорий. В этой второй группе можно довольно четко выделить 3 подгруппы: 1) сообщества жуужелиц севера Воыно-Подолии (Северная Украина), Северной и Центральной Польши (равнинная часть); 2) сообщества жуужелиц стран Балтии, Беларуси, Московской области и Калининградской области; 3) сообщества жуужелиц Дании и Швеции (рис. П 3.2). Наиболее здесь своеобразны фауны третьей подгруппы – Дании и Швеции. Наиболее близкими оказались фауны Беларуси (322 вида) и Латвии (327 видов), Эстонии (287 видов) и Литвы (311). Вероятно, в будущем при более детальных исследованиях и нахождении новых видов, отмеченных на сопредельных территориях, – фауны Калининградской области и Литвы должна перейти в группу Латвии и Беларуси.

Зарубежные исследователи традиционно всегда рассматривали фауну Фенноскандии и Стран Балтии, без учета их связей с соседними регионами. Взять хотя бы территорию Калининградской области, которая по климатическим условиям и расположению очень близка к Литве. Поэтому желательно в будущих каталогах подходить к этому вопросу более обоснованно, с включением ряда сопредельных территорий. Но, вероятно, из-за нехватки фактических материалов, или их разбросанности по различным коллекциям и литературным сообщениям такие списки сложно составить. Сейчас назрела необходимость проведения обобщений и ревизии этих материалов с изданием списков видов по территориям Ленинградской области, Псковской области и некоторых других с учетом накопленных материалов и новых таксономических изменений в номенклатуре жуужелиц.

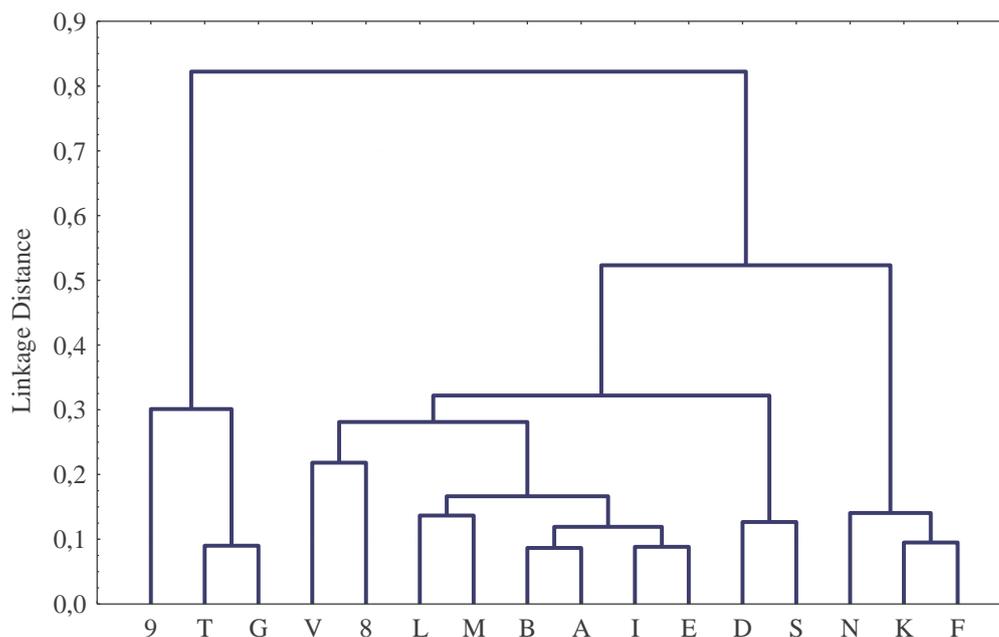


Рис. П 3.2. Дендрограмма сходства фаун жужелиц Республики Беларусь и сопредельных территории с учетом Фенноскандии по результатам кластерного анализа индексов Чекановского-Сьеренсена.

Список видов представлен в табличном варианте, при наличии вида на рассматриваемой территории в ячейке ставили условное обозначение в виде первой буквы страны обитания.

Вид	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Примечание. Расшифровка буквенных обозначений приведена ниже.

F – Финляндия; K – Карелия; S – Швеция; N – Норвегия; D – Дания; E – Эстония; A – Латвия; I – Литва; B (1–7) – Беларусь; 1 – Западно-Двинский геобот. округ; 2 – Ошмяно-Минский геобот. округ; 3 – Оршанско-Могилевский геобот. округ; 4 – Неманско-Предполесский геобот. округ; 5 – Березинско-Предполесский геобот. округ; 6 – Бугско-Полесский геобот. округ; 7 – Полесско-Приднепровский геобот. округ; M – Московская область; G – Восточная Германия (бывшая ГДР); T – Тюрингия; 8 – Северная и Центральная Польша (равнинная часть); 9 – Южная Польша (горные районы) L – Калининградская область; V – Волыно-Подольский геобот. округ (Сев. Украина); i – интродуцированные виды; ? – старые неподтвержденные или недостоверные данные.

subgen. *Paranebria* Jeannel, 1937

<i>livida</i> (Linnaeus, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

subgen. *Boreonebria* Jeannel, 1937

<i>nivalis</i> (Paykull, 1798)	F	K	S	N																?		
<i>nifescens</i> (Ström, 1768) = <i>gyllenhalli</i> (Schönherr, 1806)	F	K	S	N		E	A	I	1		3					M				8	9	L

subgen. *Nebria* s.str.
=*Helobia* Stephens, 1828

<i>brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	F		S	N	D	E	A	I	1	2		4			7		G	T	8	9	L	V
<i>salina</i> Fairmaire & Laboulbene, 1854 = <i>degenerata</i> Schaufuss, 1862			S	N	D												G	T		?		

subgen. *Alpaeus* Bonelli, 1809
=*Alpaeonebria* Csiki, 1946

<i>fuscipes</i> Fuss, 1850 = <i>fussi</i> Bielz, 1850																					9	
<i>tatrica</i> Miller, 1859																					9	
<i>transsylvanica</i> (Germar, 1824)																					?	

Notiophilinae Motschulsky, 1850**Notiophilini** Motschulsky, 1850*Notiophilus* Duméril, 1806subgen. *Notiophilus* s.str.

<i>aesthuans</i> Motschulsky, 1864 = <i>pusillus</i> Waterhouse, 1833, nec (Schreber, 1759)	F	K	S	N	D	E	A	I	1								M	G	T	8	9	?	V
<i>aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>gemünzi</i> Fauvel, 1863 = <i>hypocrita</i> auct. nec Curtis, 1829 = <i>stipraisi</i> Barševskis, 1993	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2				6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>laticollis</i> Chaudoir, 1850																	G				9		V
<i>palustris</i> (Duftschmid, 1812)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	

subgen. *Latviaphilus* Barševskis, 1994

<i>biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>reitteri</i> Späth, 1899 = <i>fasciatus</i> Reitter, 1897, non Mäklin, 1855	F	K	S	N																		
<i>substriatus</i> Waterhouse, 1833																	?					

subgen. *Oreocarabus* Gehin, 1885= *Euporocarabus* Reitter, 1896= *Phricocarabus* Reitter, 1896

<i>hortensis</i> Linnaeus, 1758	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>glabratus</i> Paykull, 1790																						
ssp. <i>glabratus</i> Paykull, 1790			S		D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
ssp. <i>lapponicus</i> Born, 1909	F	K		N																		

subgen. *Tomocarabus* Reitter, 1896= *Callistocarabus* Reitter, 1896

<i>convexus</i> Fabricius, 1775	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2		4				M	G	T	8	9	L	V
<i>marginalis</i> Fabricius, 1794											3				7		G		8	9	L	V

subgen. *Chaetocarabus* Thomson, 1875

<i>intricatus</i> Linnaeus, 1761			S		D	E	A	I	1			4					G	T	8	9		V
-------------------------------------	--	--	---	--	---	---	---	---	---	--	--	---	--	--	--	--	---	---	---	---	--	---

subgen. *Platycarabus* A. Morawitz, 1886= *Plectes* Thomson, 1875, nec Fischer, 1822= *Pseudocechenus* A. Morawitz, 1886

<i>fabricii</i> Duftschmid, 1812 = <i>heeri</i> Germar, 1837																					9	
<i>irregularis</i> Fabricius, 1792																	G	T		9		

subgen. *Megodontus* Solier, 1848

<i>aurolimbatus</i> Dejean, 1829																M						
<i>purpurascens</i> Fabricius, 1787																	G	T	8	9		
<i>violaceus</i> Linnaeus, 1758																		T				
ssp. <i>altriviolaceus</i> H. Kolbe, 1925								?	I	?		?							8		L	
ssp. <i>andrzejuscii</i> Fischer von Waldheim, 1823								?							7				8	9		V
ssp. <i>intermarinus</i> Blumental & Staven, 1985					D			?									G		8			
ssp. <i>ottonis</i> Csiki, 1909	F	K	S	N		E													8			
ssp. <i>volffii</i> Dejean, 1826							A		1	2	3	4	5	6	7				8			V

subgen. *Neolaphrus* Hatch, 1951

<i>cupreus</i> Duftschmid, 1812	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>uliginosus</i> Fabricius, 1775	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2		4		6	7	M	G	T	8	9	L	V

subgen. *Elaphrus* s.str.

<i>riparius</i> (Linnaeus, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
-------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

subgen. *Elaphroterus* Semenov, 1895

<i>angusticollis</i> F. Sahlberg, 1844 = <i>angustus</i> Chaudoir, 1850																						
ssp. <i>angusticollis</i> F. Sahlberg, 1844		K					A		1	2	3			6								
<i>aureus</i> P.Müller, 1821 = <i>smaragdinus</i> Reitter, 1887							E	A	I	1							G	T	8	9		V
<i>ullrichii</i> W. Redtenbacher, 1842																	G	T		9		V

Loriceritae Bonelli, 1810**Loricerini Bonelli, 1810***Loricera* Latreille, 1802

<i>pilicornis</i> (Fabricius, 1775) = <i>caerulescens</i> (Linnaeus, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Scarititae Bonelli, 1810**Clivinini Rafinesque, 1815***Clivina* Latreille, 1802

<i>fossor</i> (Linnaeus, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9		V
<i>collaris</i> (Herbst, 1784)			S		D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7		G	T	8	9		

Dyschiriini Jeannel, 1941*Dyschirius* Bonelli, 1810

<i>angustatus</i> (Ahrens, 1830)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2					7	M	G	T	8	9	L	V
<i>arenosus</i> Stephens, 1827 = <i>thoracicus</i> (Rossi, 1790)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>digitatus</i> (Dejean, 1825)							A	?				4			7		G	T	?	9		V
<i>obscurus</i> (Gyllenhal, 1827)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G		8	9	L	V
<i>uliginosus</i> Putzeys, 1846																	?		?			

Paratachys Casey, 1918= *Eotachys* Jeannel, 1941= *Macrotachys* Kult, 1961

<i>bistriatus</i> (Duftschmid, 1812)	F	K			D		A	I	1							7	M	G	T	8	9	V	
<i>fulvicollis</i> (Dejean, 1831)																			G				?
<i>micros</i> (Fischer von Waldheim, 1828)								I	1									M	G	T	8	9	

Elaphropus Motschulsky, 1839subgen. *Tachyura* Motschulsky, 1862

<i>diabrachys</i> (Kolenati, 1845) = <i>inaequalis</i> Reitter 1884																							
ssp. <i>bisbimaculatus</i> Chevrolat, 1868																			G	T			V
<i>quadrisignatus</i> (Duftschmid, 1812)																			G	T		9	
<i>parvulus</i> (Dejean, 1831)				S															G	T	8	9	
<i>sextriatus</i> (Duftschmid, 1812)																						9	

subgen. *Sphaerotachys* J. Müller, 1926

<i>hoemorrhoidalis</i> (Ponza, 1805)																				T		9	
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--

Porotachys Netolitzky, 1914

<i>bisulcatus</i> (Nicolai, 1822)	F	K	S	N	D		A	I										M	G	T	8	9	
--------------------------------------	---	---	---	---	---	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	--

Tachyta Kirby, 1837= *Tachymenis* Motschulsky, 1857

<i>nana</i> (Gyllenhal, 1810) = <i>picipes</i> (Kirby, 1837)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2		4						M	G	T	8	9	L	V
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

Bembidiini Stephens, 1827*Asaphidion* Des Gozis, 1886

<i>austriacum</i> Schweiger, 1975							A	I	1										G	T				
<i>caraboides</i> (Schrank, 1781)								I														8	9	
<i>curtum</i> (Heyden, 1870)			S		D		A	I											G	T				
<i>flavipes</i> (Linnaeus, 1761)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V		
<i>pallipes</i> (Duftschmid, 1812)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4						M	G	T	8	9	L	V

***Poecilus* Bonelli, 1810**
subgen. *Poecilus* Bonelli, 1810

= *Feronia* Latreille, 1817

= *Sogines* Stephens, 1828

= *Macropoecilus* Lutshnik, 1914

<i>punctulatus</i> (Schaller, 1783)			S		D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>lepidus</i> (Leske, 1785) = <i>virens</i> (O.F. Müller, 1776)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>kugelanni</i> (Panzer, 1797) = <i>dimidiaius</i> (Olivier, 1795, nec Rossi, 1790)					D													G	T	8	9	
<i>sericeus</i> Fischer von Waldheim, 1823, = <i>marginalis</i> De- jean, 1828																		G	T	8	9	V
<i>cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>versicolor</i> (Sturm, 1824) = <i>caerulescens</i> auct, nec (Linnae- us, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>striatopunctatus</i> (Duftschmid, 1812) = <i>subcoeruleus</i> Schonher,																				8	9	

***Pterostichus* Bonelli, 1810**

subgen. *Pterostichus* s.str.

= *Arachnoidius* Chaudoir, 1838

<i>cristatus</i> (Dufour, 1820)																		G	T			
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--	--

subgen. *Platysma* Bonelli, 1810

<i>niger</i> (Schaller, 1783)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

subgen. *Argutor* Dejean, 1828

= *Lagarus* Chaudoir, 1838

<i>vernalis</i> (Panzer, 1796, nec O.F. Müller, 1776) = <i>crenatus</i> (Duftschmid, 1812)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>chamaeleon</i> Motschulsky, 1865																					9	

subgen. *Pedius* Motschulsky, 1850

<i>longicollis</i> (Duftschmid, 1812) = <i>inaequalis</i> (Marsham, 1802, nec Panzer, 1796)					D													G	T	8	9	
---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	--

Dilichina Audoin & Brulle, 1834*Dolichus* Bonelli, 1810

<i>halensis</i> (Schaller, 1783) = <i>flavicornis</i> Fabricius, 1787			S		D				I	1	2			4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
---	--	--	---	--	---	--	--	--	---	---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Calathina Laporte de Castelnau, 1834*Calathus* Bonelli, 1810subgen. *Calathus* s.str.

<i>fuscipes</i> (Goeze, 1777) = <i>cisteloides</i> Panzer, 1793 = <i>punctipennis</i> Germar, 1824	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

subgen. *Neocalathus* Ball & Negre, 1972

<i>erratus</i> (Sahlberg, 1827) = <i>fulvipes</i> Gyllenhal, 1810 nec (Fabricius, 1792) = <i>flavipes</i> Duftschmid, 1812 nec (Fourcroy, 1785)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>ambiguus</i> (Paykull, 1790) = <i>rufipes</i> Fabricius, 1792 = <i>fuscus</i> Fabricius, 1792	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>ochropterus</i> auct, nec (Duftschmid, 1812) = <i>mollis</i> (Marsham, 1802, nec Ström, 1768)			S	N	D	E	A	I									G		8			
<i>cinctus</i> Motschulsky, 1850 = <i>mollis</i> <i>erythroderus</i> Gemminger & Harold, 1868			S		D		A						6				G	T	8	9		
<i>micropterus</i> (Duftschmid, 1812) = <i>glabripennis</i> Sturm, 1824	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>metallicus</i> Dejean, 1828																				9		

subgen. *Amphyginus* Haliday, 1841

<i>rotundicollis</i> Dejean, 1828 = <i>piceus</i> (Marsham, 1802, nec Linnaeus, 1758)			S		D													G	T	8			
--	--	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	--	--	--

Sphodrina Laporte de Castelnau, 1834*Sphodrus* Clairville, 1806

<i>leucophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	F		S		D	E	A	I	1	2	3					M	G	T	8	9	L	V
---	---	--	---	--	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

Laemostenus Bonelli, 1810subgen. *Pristonychus* Dejean, 1828

<i>terricola</i> (Herbst, 1784) = <i>inaequalis</i> Panzer, 1796	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4				M	G	T	8	9	L	V
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

Platynini Bonelli, 1810=**Anchomenini** Bonelli, 1810**Platynina** Bonelli, 1810*Sericoda* Kirby, 1837

<i>bogemanni</i> (Gyllenhal, 1813)	F	K	S																8			
<i>quadripunctata</i> (Degeer, 1774)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2		4				M	G	T	8	9	L	V

Agonum Bonelli, 1810subgen. *Agonum* s.str.

<i>afrum</i> (Duftschmid, 1812) = <i>moestum</i> auct. (Duftschmid, 1812)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>chalconotum</i> Men- etries, 1832 = <i>sahlbergii</i> (Chaudoir, 1850) = <i>archangelicum</i> (J. Sahlberg, 1875)		K					A															
<i>dolens</i> (Sahlberg, 1827)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G		8	9	L	V
<i>duftschmidii</i> Schmidt, 1994 = <i>moestum</i> (Duftschmid, 1812), nec (Gmelin, 1790)			S		D		A	I	1			4				M	G		8		L	V
<i>ericeti</i> (Panzer, 1809)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3				7	M	G		8	9	L	
<i>gracilipes</i> (Duftschmid, 1812) = <i>elongatum</i> (Fischer von Waldheim, 1824)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>hypocrita</i> (Apfelbeck, 1904)	F	K	S		D		A					4				G			8		L	
<i>impressum</i> (Panzer, 1797)		K				E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>longicorne</i> Chaudoir, 1846 = <i>holdhausi</i> (Apfelbeck, 1904)							?								7					9		

<i>lugens</i> (Duftschmid, 1812)	F		S		D	E	A	I	1				4	5	6	7	M	G	T	8	9		V
<i>marginatum</i> (Linnaeus, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>monachum</i> Duftschmid, 1812 = <i>atratum</i> (Duftschmid, 1812)																		G	T	8		?	
<i>muelleri</i> (Herbst, 1784) = <i>parumpunctatus</i> Fabricius, 1792 = <i>clandestinum</i> Sturm, 1824	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>versutum</i> Sturm, 1824	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G			8	9	L	V
<i>viduum</i> (Panzer, 1797) = <i>emarginatus</i> Gyllenhal, 1827 (part)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>viridicupreum</i> (Goeze, 1777) = <i>austriacus</i> Fabricius, 1801						E												?	G	T	8	9	V

subgen. *Europhylus* Chaudoir, 1859

<i>antennarium</i> (Duftschmid, 1812)																						9	
<i>consimile</i> (Gyllenhal, 1810)	F	K	S	N					?														
<i>exaratum</i> (Mannerheim, 1853) = <i>aldanicum</i> Poppius, 1906		K																					
<i>fuliginosum</i> (Panzer, 1809)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>gracile</i> Sturm, 1824 = <i>latvicum</i> Barsevskis, 1993	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>micans</i> Nicolai, 1822	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>munsteri</i> (Hellen, 1935)	F	K	S	N	D	E	A		1			4		6	7		G	T				L	
<i>piceum</i> (Linnaeus, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>scitulum</i> Dejean, 1828					E	A			1			4					G		8	?			
<i>thoreyi</i> Dejean, 1828 = <i>pelidnum</i> (Paykull, 1790, nec Herbst, 1784) = <i>puellum</i> Dejean, 1828	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2		4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	

Platynus Bonelli, 1810subgen. **Platynus** s.str.=**Limodromus** Motschulsky, 1850

<i>assimilis</i> (Paykull, 1790) = <i>angusticollis</i> Fabricius, 1801	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>krynickii</i> (Sperk, 1835) = <i>uliginosus</i> Erichson, 1837			S		D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G		8	9	L	V
<i>longiventris</i> Mannerheim, 1825			S			E	A	I	1	2	3		5		7		G	T	8	9	L	V
<i>scrobiculatum</i> (Fabricius, 1801)																				9		

subgen. **Batenus** Motschulsky, 1864

<i>livens</i> (Gyllenhal, 1810)	F	K	S		D	E	A	I	1	2		4			7	M	G	T	8	9	L	V
<i>mannerheimi</i> (Dejean, 1828)	F	K	S	N		E	A	I	1	2		4		6		M			8		?	

Anchomenus Bonelli, 1810=**Idiochroma** Bedel, 1902

<i>dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763) = <i>prasinus</i> Thunberg, 1784	F		S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Oxypselaphus Chaudoir, 1843

<i>obscurus</i> (Herbst, 1784)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Paranchus Lindroth, 1974

<i>albipes</i> (Fabricius, 1796) = <i>ruficornis</i> (Goeze, 1777, nec Degeer, 1774) = <i>pallipes</i> Fabricius, 1801	F	K	S	N	D	E	A	I	1			4				M	G	T	8	9		V
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	--	--	--	---	---	---	---	---	--	---

Olisthopus Dejean, 1828

<i>rotundatus</i> (Paykull, 1790)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2						M	G	T	8	9	L	V
<i>sturmi</i> (Duftschmid, 1812)																	G	T		9		V

SYNUCHINA LINDROTH, 1956**Synuchus** Gyllenhal, 1810=**Taphria** Dejean, 1828

<i>vivalis</i> (Illiger, 1798) = <i>nivalis</i> (Panzer, 1797, nec Paykull, 1790)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>montivaga</i> Sturm, 1825	F	K	S	N			A		?	2						7		G	T	8	9	L	V	
<i>nigricornis</i> Thomson, 1857	F	K	S	N																				
<i>nitida</i> Sturm, 1825	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4						M	G	T	8	9	L	V
<i>ovata</i> (Fabricius, 1792)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2		4			6	7		M	G	T	8	9	L	V
<i>schimperi</i> Wencker, 1866 = <i>meschniggi</i> Kult, 1948																							9	
<i>similata</i> (Gyllenhal, 1810)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7			M	G	T	8	9	L	V
<i>spretata</i> Dejean, 1831	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7			M	G	T	8	9	L	V
<i>tibialis</i> (Paykull, 1798)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4			6	7		M	G	T	8	9	L	V

subgen. *Celia* Zimmermann, 1832=*Acrodon* Zimmermann, 1831

<i>bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7			M	G	T	8	9	L	V
<i>brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4			6	7		M	G	T	8	9	L	V
<i>infima</i> (Duftschmid, 1812)	F	K	S	N	D	E	A	I				4							G	T	8	9		V
<i>interstitialis</i> Dejean, 1828	F	K	S	N																				
<i>praetermissa</i> (Sahlberg, 1827) = <i>pallens</i> Sturm, 1825 = <i>rufocincta</i> Dejean, 1828	F	K	S	N	D	E	A	I	1				5						G	T	8	9	L	V
<i>sabulosa</i> (Audinet-Serville, 1821)																			G	T		9		
<i>saginata</i> Menetries, 1847 = <i>roubali</i> Makolski, 1929																						8		

subgen. *Amarocelia* Motschulsky, 1862

<i>erratica</i> (Duttschmiil, 1812)	F	K	S	N		E	A	I	?	2	3								G	T		9		
-------------------------------------	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	---	--	--

subgen. *Xenocelia* Hieke, 2001

<i>cursitans</i> Zimmermann, 1832 = <i>fuscicornis</i> Zimmermann, 1831	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2										G	T	8	9	?
<i>fusca</i> Dejean, 1828			S		D															G	T		9	
<i>ingenua</i> (Duftschmid, 1812)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7			M	G	T	8	9	L	V
<i>municipalis</i> (Duftschmid, 1812)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2		4			7			M	G	T	8	9	L	V

<i>verbasci</i> (Duftschmid, 1812) = <i>rufulus</i> Dejean, 1829	F		S	N	D													G	T	8	9		
--	---	--	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	--	--

Dicheirotichus Jacquelin du Val, 1857
subgen. ***Dicheirotichus*** s.str.

<i>gustavii</i> Crotch, 1871 = <i>pubescens</i> (Paykull, 1790, nec Müller, 1776)		K	S	N	D														G	T	8		L	
<i>obsoletus</i> (Dejean, 1829)																			G	T				
<i>rufithorax</i> (C.R. Sahlberg, 1827)	F	K	S	N		E	A	I	1	2								M	G	T	8	9	L	V

subgen. ***Trichocellus*** Ganglbauer, 1892

<i>cognatus</i> (Gyllen- hal, 1827) = <i>deutchii</i> C.R. Sahlberg, 1827	F	K	S	N	D	E	A	I	1										G	T	8		
<i>placidus</i> (Gyllenhal, 1827)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	

subgen. ***Oreoxenus*** Tschitschérine, 1899

<i>mannercheimi</i> (F.Sahlberg, 1844)																							
ssp. <i>ponojensis</i> (J. Sahlberg, 1875) = <i>setiporus</i> (Reitter, 1894)		K																					

Stenolophus Dejean, 1821

<i>discophorus</i> (Fischer von Waldheim, 1823)												4			7						8		L	V
<i>mixtus</i> (Herbst, 1784) = <i>vespertinus</i> Panzer, 1797 = <i>ziegleri</i> Pan- zer, 1809	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V		
<i>proximus</i> Dejean, 1829															?								?	
<i>skrimshiranus</i> Stephens, 1828			S		D						3				7		G	T	8				V	
<i>teutonius</i> (Schränk, 1781) = <i>vaporariorum</i> Fabricius, 1787			S		D		A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V		

Acupalpus Dejean, 1829subgen. *Acupalpus* s.str.

<i>brunnipes</i> (Sturm, 1825)			S	N		E	I	I				4						G	T	8	9		V
<i>dubius</i> Schilskv, 1888 = <i>luridus</i> auct. nec (Dejean, 1829)			S		D	E	A											G	T	8	9		V
<i>elegans</i> (Dejean, 1829)					D													G	T	8			?
<i>exiguus</i> Dejean, 1829 = <i>subtilis</i> Motschulsky, 1850	F	K	S		D	E	A	I	I					6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>flavicollis</i> (Sturm, 1825) = <i>luridus</i> Dejean, 1829 = <i>nigriceps</i> Dejean, 1829	F	K	S	N	D	E	A	I	I	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>luteatus</i> (Duftschmid, 1812)								I									G		?				
<i>maculatus</i> (Schaum, 1860)																		G	T	8	9		
<i>meridianus</i> (Linnaeus, 1761)	F	K	S	N	D	E	A	I	I	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>parvulus</i> (Sturm, 1825) = <i>dorsalis</i> (Fabricius, 1787, nec Pontoppidan, 1763) = <i>derelictus</i> Dawson, 1854	F	K	S	N	D	E	A	I	I	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V	
<i>suturalis</i> Dejean, 1829							A	I											8				

subgen. *Ancylostria* Schauburger, 1930

<i>interstitialis</i> Reitter, 1884 = <i>flavicornis</i> Fiori, 1903 [non Dejan, 1895]						E	A											G	T				
---	--	--	--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--	--	--

Anthracus Motschulsky, 1850

<i>consputus</i> (Duftschmid, 1812) = <i>wimmeli</i> Reitter, 1893	F		S		D	E	A	I	I	2	3	4				M	G	T	8	9	L	V	
<i>longicornis</i> (Schaum, 1857)																			8	9			

группа видов '*anxius*'=*Ooistus* Motschulsky, 1864

<i>anxius</i> (Duftschmid, 1812)	F	K	S		D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>servus</i> (Duftschmid, 1812) = <i>complanatus</i> Sturm, 1818			S		D		A	I	?	2		4				M	G	T	8	9	L	V
<i>subcylindricus</i> Dejean, 1829			S									4			7		G	T				V

группа видов '*hirtipes*'=*Haploharpalus* Schaubberger, 1926

<i>froelichii</i> Sturm, 1818		K	S		D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>hirtipes</i> (Panzer, 1797)			S		D	E	A	I	1		3	4				M	G	T	8	9	L	V
<i>zabroides</i> Dejean, 1829									1			4					G	T	8			V

группа видов '*flavescens*'=*Acardystus* Reitter, 1908

<i>flavescens</i> (Piller & Mitterpacher, 1783) = <i>ferrugineus</i> Fabricius, 1775, nec Linnaeus, 1758 = <i>rufus</i> Bruggemann, 1873	F	K	S		D		A	I	1			4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
---	---	---	---	--	---	--	---	---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

группа видов '*tardus*'

<i>modestus</i> Dejean, 1829 = <i>flavitaris</i> Dejean, 1829								I								M	G	T	8	9	L	V
<i>tardus</i> (Panzer, 1797) = <i>rufimanus</i> Marsham, 1802	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V

группа видов '*latus*'

<i>latus</i> (Linnaeus, 1758) = <i>rufibarbis</i> Fabricius, 1792 = <i>fulvipes</i> Fabricius, 1792	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>luteicornis</i> (Duftschmid, 1812)	F	K	S	N		E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>nigritarsis</i> Sahlberg, 1827	F	K	S																			
<i>progrediens</i> Schaubberger, 1922						E	A		1	2	3	4				M	G	T	8	9	L	V
<i>solitarius</i> Dejean, 1829	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4				M	G	T	8	9		

<i>nitidulus</i> (Schrank, 1781) = <i>schranksii</i> Duftschmid, 1812	F	K	S		D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>terminatus</i> Dejean, 1826																						V
<i>tibialis</i> Dejean, 1826							A				3					M	G		8	9	L	
<i>tristis</i> (Schaller, 1783) = <i>holosericeus</i> Fabricius, 1787	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>vestitus</i> (Paykull, 1790) = <i>viridipunctatus</i> Bedel, 1879			S		D		A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V

subgen. *Agostenus* Steven, 1829

<i>quadrisulcatus</i> (Paykull, 1790)		K	S		D	E	A					4							8	9	L	
<i>sulcicollis</i> (Paykull, 1798)	F		S		D	E	A	I	1	2	3	4				M	G		8	9	L	V

subgen. *Pelasmus* Steven, 1829

<i>costulatus</i> (Motschulsky, 1859) = <i>quadrisulcatus</i> Illiger, 1798 nec Paykull, 1790 = <i>illigeri</i> Ganglbauer, 1892	F	K	S			E	A	I	1	2	3	4				M	G		8	9	L	V
--	---	---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	---	---	--	---	---	---	---

Oodini La Ferte-Senectere, 1851*Oodes* Bonelli, 1810

<i>gracilis</i> Villa & Villa, 1833 = <i>similis</i> Chaudoir, 1837			S			E	A	I	1			4			7		G		8	9	L	V
<i>helopioides</i> (Fabricius, 1792)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V

Licinini Bonelli, 1810**Licinina** Bonelli, 1810*Licinus* Latreille, 1802subgen. *Licinus* s.str.

<i>cassideus</i> (Fabricius, 1792) = <i>depressus</i> Sturm, 1815																	G	T	8	?		V
<i>depressus</i> (Paykull, 1790) = <i>cassideus</i> Il- liger, 1798 = <i>cosyphoides</i> Duftschmid, 1812	F		S	N	D	E	A	I	1	2		4				M	G	T	8	9	L	V

Odacanthitae Laporte de Castelnau, 1834**Odacanthini** Laporte de Castelnau, 1834*Odacantha* Paykull, 1798

<i>melanura</i> (Linnaeus, 1767)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2		4		6		M	G	T	8	9	L	V
-------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	--	---	--	---	---	---	---	---	---	---

Lebiitae Bonelli, 1810**Lebiini** Bonelli, 1810**Lebiina** Bonelli, 1810*Lebia* Latreille, 1802subgen. *Lamprias* Bonelli, 1809

<i>cyancephala</i> (Linnaeus, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1		3					M	G	T	8	9	L	V
<i>chlorocephala</i> (Hoffmannsegg, 1803)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V

subgen. *Lebia* s.str.

<i>cruxminor</i> (Linnaeus, 1758)	F	K	S	N	D	E	A	I	1		3	4				M	G	T	8	9	L	V
<i>humeralis</i> Dejean, 1825																	G	T				
<i>marginata</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)																	G	T		9		

Demetriadina Bates, 1886*Demetrias* Bonelli, 1811subgen. *Demetrias* s.str.

<i>monostigma</i> Samouelle, 1819 = <i>unipunctatus</i> Germar, 1824	F		S		D	E	A	I	1	2	3	4		6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>atricapillus</i> (Linnaeus, 1758)			S		D		A										G	T	8	9		V

subgen. *Aetophorus* Schmidt-Göbel, 1846

<i>imperialis</i> (Germar, 1824)	F		S	N	D	E	A	I	1	2		4		6		M	G	T	8	9	L	V
-------------------------------------	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	--	---	--	---	---	---	---	---	---	---

Dromiina Bonelli, 1810*Dromius* Bonelli, 1810subgen. *Dromius* s.str.

<i>agilis</i> (Fabricius, 1787)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4		6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>laeviceps</i> Motschulsky, 1850 = <i>planifrons</i> Trella, 1930														6		M				8	9	
<i>angusticollis</i> J. Sahlberg, 1880										2						M						
<i>angustus</i> Brullé, 1834			S	N	D												G	T	8	9		

<i>quadraticollis</i> Morawitz, 1862 = <i>longulus</i> Frivaldsky, 1884	F	K	S			E	A	I	1	2	4			7	M	G		8	9	L	V	
<i>meridionalis</i> Dejean, 1825					D																	
<i>schneideri</i> Crotch, 1871 = <i>marginellus</i> (Fabricius, 1794, nec Herbst, 1784)	F	K	S	N	D	E	A	I	1		3				M	G	T	8	9	L	V	
<i>fenestratus</i> (Fabricius, 1794)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4		6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>quadrimaculatus</i> (Linnaeus, 1758) = <i>cracoviensis</i> E. Mazur, 1936 = <i>küntzei</i> Polentz, 1939	F		S	N	D	E	A	I	1	2		4		6		M	G	T	8	9	L	V

***Paradromius* Fowler, 1886**subgen. ***Paradromius* s.str.**

<i>longiceps</i> Dejean, 1826	F		S		D	E	A		1		3				M	G		8		L	
----------------------------------	---	--	---	--	---	---	---	--	---	--	---	--	--	--	---	---	--	---	--	---	--

subgen. ***Manodromius* Reitter, 1905**

<i>strigiceps</i> Reitter, 1905																			9			
<i>linearis</i> (Olivier, 1795)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2		4		6		M	G	T	8	9	L	V

***Philorhizus* Hope, 1838**subgen. ***Philorhizus* s.str.**

<i>sigma</i> (Rossi, 1790) = <i>fasciatus</i> Paykull, 1790	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2		4		6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>melanocephalus</i> Dejean, 1825			S		D											G	T	8				
<i>notatus</i> Stephens, 1827 = <i>nigriventris</i> Thomson, 1857	F		S	N	D	E	A		1			4				G	T	8	9	L	V	
<i>quadrisignatus</i> Dejean, 1825			S		D							4				?		8	9			
<i>putzeysi</i> (Paulino, 1876)			i																			
<i>vectensis</i> Rye, 1873			i																			

***Calodromius* Reitter, 1905**

<i>spilotus</i> (Illiger, 1798) = <i>quadrinotatus</i> (Panzer, 1800, nec Fabricius, 1798)	F		S	N	D	E	A	I	1		3			6	7		G	T	8	9	L	V
--	---	--	---	---	---	---	---	---	---	--	---	--	--	---	---	--	---	---	---	---	---	---

Microlestes Schmidt-Göbel, 1846

<i>minutulus</i> (Goeze, 1777) = <i>glabrata</i> (Duftschmid, 1812)	F	K	S		D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>maurus</i> (Sturm, 1827)	F	K	S		D	E	A	I	1			4		6		M	G	T	8	9	L	V
<i>plagiatus</i> (Duftschmid, 1812)																				9		V
<i>corticalis</i> (Dufour, 1820)			i																			

Lionychina Jeannel, 1948**Lionychus** Wissmann, 1846

<i>quadrillum</i> (Duftschmid, 1812)	F		S					I				4						G	T	8	9	
---	---	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	--	--	---	---	---	---	--

Syntomus Hope, 1838=*Metabletus* Schmidt-Göbel, 1846

<i>truncatellus</i> (Linnaeus, 1761) = <i>ai</i> Barsevskis, 1993	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2	3	4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>foveatus</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785) = <i>punctatella</i> (Duftschmid, 1812)	F	K	S	N	D	E	A	I	1	2		4	5	6	7	M	G	T	8	9	L	V
<i>obscuroguttatus</i> (Duftschmid, 1812)																		G	T	8		
<i>pallipes</i> (Dejean, 1825)																		G	T	8	9	V

Cymindina Laporte de Castelnau, 1834**Cymindis** Latreille, 1806subgen. *Cymindis* s.str.

<i>angularis</i> Gyllenhal, 1810 = <i>lunaris</i> (Duftschmid, 1812)	F	K	S	N	D	E	A	I									M	G	T	8	9	?	V
<i>axillaris</i> (Fabricius, 1794) = <i>homagrica</i> (Duftschmid, 1812)																		G	T		9		
<i>cingulata</i> Dejean, 1825 = <i>flavomarginata</i> Letzner, 1850																					9	L	
<i>humeralis</i> (Geoffroy, 1785)			S		D		A	I		2								G	T	8	9		V

SUMMARY

Key works: Belorussian Lakeland, ground-beetles, Carabidae, fauna, biotopical distribution, succession, dolomite, zoogeography and biocenosis.

In this monograph the results of 16 years of investigation of ground-beetles in Belorussian Lakeland is summed up. As the result of these researches 295 species of ground-beetles were defined. The zoogeographical structure of ground-beetles fauna was cleared up. The monograph presents the reconstruction of the possible ways of the formation of ground-beetles fauna after the Valdai glaciation. The complex analysis of biotopical distribution of ground-beetles in the main types of biocenosis and the definition of species-indicators for them were conducted for the first time within the studied region. The features of successional processes on dolomite excavations were studied and the groups of species-indicators for each stage of succession were defined. The monograph presents the maps of all the reliable finds of ground-beetles in the studied region. The accurate definition of zoogeographical division of the Belorussian Lakeland territory into districts was suggested. The monograph contains the catalogue of the ground-beetles of Belarus and Adjacent Lands, which includes 599 species of ground-beetles including representatives of Rhysodidae (2 species) and Trachypachidae (1 species).

The monograph is helpful for scientific workers, teachers and lecturers of schools and universities, students, post-graduate students and everybody who is interested in the present-day problems of entomology, ecology and zoogeography of Belarus and the western part of the Russian plain.

Научное издание

СОЛОДОВНИКОВ Игорь Альбертович

**ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE)
БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ
С КАТАЛОГОМ ВИДОВ ЖУЖЕЛИЦ БЕЛАРУСИ
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ**

Монография

Технический редактор	<i>А.И. Матеюн</i>
Корректор	<i>А.В. Говорова</i>
Компьютерный дизайн	<i>Г.В. Разбоева</i>

Подписано в печать 2008. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Ризография. Усл. печ. л. 18,89. Уч.-изд. л. 18,06. Тираж 100 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет им. П.М. Машерова».
Лицензия ЛВ № 02330/0056790 от 1.04.2004.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет им. П.М. Машерова».
210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.