НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ им. И. И. ШМАЛЬГАУЗЕНА

Прилуцкая Алёна Сергеевна

УДК 599.426:502.72

ЛЕТНЕЕ НАСЕЛЕНИЕ РУКОКРЫЛЫХ В ЛЕСАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ: ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И МОНИТОРИНГ ПРИ ПОМОЩИ ПАУТИННЫХ СЕТЕЙ

03.00.08 – зоология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Киев – 2015

Диссертацией является рукопись *(перевод с украинского)*

Работа выполнена в межведомственной научно-исследовательской лаборатории «Изучения биологического разнообразия и развития заповедного дела» научно-исследовательского института биологии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина и Центре реабилитации рукокрылых Feldman Ecopark

Научный руководитель:

кандидат биологических наук,
Влащенко Антон Сергеевич
НИИ биологии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина, заведующий межведомственной лаборатории «Изучения биологического разнообразия и развития заповедного дела»

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, старший научный сотрудник
Дзеверин Игорь Игоревич
Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Заведующий отдела эволюционной морфологии позвоночных

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Загороднюк Игорь Владимирович
Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины, старший научный сотрудник отдела музеологии

Защита состоится «3» марта 2015 г. в 10-00 часов на заседании специализированного ученого совета Д 26.153.01 Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины по адресу: 01601, г. Киев-30, ул. Богдана Хмельницкого, 15

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины по адресу: 01601, г. Киев-30, ул. Богдана Хмельницкого, 15

Автореферат разослан «__» _____ 2015 г.

Ученый секретарь
специализированного ученого совета,
кандидат биологических наук Ю.К. Куцоконь

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Рукокрылые (Chiroptera, Mammalia) являются вторым по числу видов отрядом млекопитающих в мире (Simmons, 2005). Успешность существования популяций рукокрылых зависит от наличия кормовых биотопов и разнообразных типов убежищ (Kunz, 1982). Исходя из этого, для рукокрылых необходимы природные биотопы высокой степени сохранности. По этой причине в странах Западной Европы рукокрылые признаны важными индикаторами состояния окружающей среды и природных экосистем (Jones et al., 2011). По данным Международного союза охраны природы (IUCN, 2013) 40 % видов рукокрылых мировой фауны находятся в уязвимом состоянии, а для 18 % из них данных по численности и популяционной динамике недостаточно. Как и все группы уязвимых и малоизученных животных, рукокрылые требуют четкой оценки изменений, происходящих в их популяциях. Способом достижения этого является разработка и внедрение стандартизированных программ мониторинга популяций этих животных.

Рукокрылые являются животными, нуждающимися в особой охране. В то же время, не имея актуальной и полной информации о распространении, численности, репродуктивном статусе видов, невозможно правильно организовать охрану рукокрылых. Территория Восточно-Европейской равнины покрыта значительными пространствами лесов, которые рукокрылые используют для выведения потомства. Вместе с тем, изученность фауны и населения рукокрылых данной территории остается крайне неравномерной. В особенности это касается регионов, где отсутствуют зимовочные скопления этих животных, традиционно привлекающие внимание зоологов.

На сегодняшний день в Европе большинство исследований, посвященных фауне и экологии рукокрылых, связано с изучением популяций этих животных в зимних убежищах. Во многом это объясняется методическими аспектами, – рукокрылых в зимовочных колониях относительно легче учитывать. Однако, как известно, зимовочные скопления не могут дать объективного представления о процессах, происходящих в популяциях рукокрылых летом – период выведения потомства и накопления жировых запасов, необходимых для зимовки (Sendor, Simon, 2003). Одним из направлений исследования и мониторинга рукокрылых является акустический учет животных в теплый период года при помощи ультразвуковых детекторов. Данный подход претендует на то, что способен дать ответы на многие вопросы биологии рукокрылых в период их активности при минимуме затрат времени и сил исследователей. Однако, несмотря на значительные успехи современной биоакустики, этот метод все же не может быть признан универсальным – хотя бы из-за неспособности достоверно различать некоторые виды (O'Farell, Gannon, 1999). К тому же, акустическими методами невозможно получить достоверную информацию о половозрастном составе популяций рукокрылых. Таким образом, единственно достоверными источником для получения исчерпывающей информации о составе и структуре летнего населения рукокрылых могут считаться лишь методы, основанные на отловах рукокрылых на территориях их летнего обитания. При всей актуальности, это направление остается недостаточно разработанным. Несмотря на наличие множества методов изучения и способов

отлова рукокрылых (Загороднюк та ін., 2002; Kunz, 1990; Parson et al., 2007; Battersby, 2010; Cesari et al., 2010), стандартизированная методика мониторинга популяций рукокрылых в летний период все еще находится на этапе разработки. Развитию таких программ препятствует крайне неравномерное размещение этих животных в пространстве, а также особенности суточных и сезонных перемещений рукокрылых.

Таким образом, системное изучение состава и структуры летнего населения рукокрылых лесов центральной части Восточно-Европейской равнины с использованием стандартизированных подходов представляется особенно актуальным.

Связь работы с научными программами, планами, темами. Диссертация выполнена в рамках научно-исследовательской темы "Исследование условий существования и популяционной структуры рукокрылых (Chiroptera, Mammalia) в Восточной Европе", номер государственной регистрации: 0114U004383. Отдельные этапы работы были выполнены в рамках проекта “Разработка новой системы мониторинга летнего населения рукокрылых на заповедных природных территориях Украины” ("Development of new system of summer bat population monitoring on the territory of nature reserves of Ukraine”, 2010 г.) при поддержке американских фондов Bat Conservation International (Student Scholarship Program) и Sigma Xi (Grants-in-Aid of Research Program), а также проекта “Разработка метода инвентаризации и мониторинга рукокрылых” (2011 г.) при поддержке правительства г. Санкт-Петербург (конкурс грантов для студентов и аспирантов ВУЗов и академических институтов, расположенных на территории г. Санкт-Петербург).

Цель и задачи исследования. Цель работы – изучение структуры летнего населения рукокрылых лесных территорий центральной части Восточно-Европейской равнины при помощи паутинных сетей.

Для достижения поставленной цели были поставлены такие задачи:

- разработать унифицированную схему инвентаризации летнего населения рукокрылых при помощи паутинных сетей;
- сравнить результаты акустического учета и отловов паутинными сетями;
- провести инвентаризацию фауны и структуры населения рукокрылых некоторых лесных территорий центральной части Восточно-Европейской равнины и дополнить региональные списки видов млекопитающих;
- описать видовой состав, половозрастную структуру популяций и выяснить репродуктивный статус видов рукокрылых;
- выявить ключевые параметры, по которым возможен мониторинг летнего населения рукокрылых;
- заложить основу мониторинга летнего населения рукокрылых на территории НПП «Гомольшанские леса»;

Объект исследований – популяции рукокрылых, обитающих в летний период года в лесах центральной части Восточно-Европейской равнины.

Предмет исследований – видовой состав, численность, относительное обилие, половозрастная структура, репродуктивный статус рукокрылых исследуемого региона.

Методы исследования – полевые исследования: отлов рукокрылых при помощи паутинных сетей по разработанной схеме (без изъятия животных из их природных местообитаний), осмотр, измерение, взвешивание и кольцевание животных, запись и учет эхолокационных сигналов рукокрылых при помощи ультразвукового детектора; камеральные исследования: анализ записей акустических сигналов рукокрылых, анализ данных статистическими методами.

Научная новизна полученных результатов. Впервые разработана и апробирована на лесных территориях различных природных зон центральной части Восточно-Европейской равнины унифицированная методика изучения видового состава и структуры летнего населения рукокрылых при помощи паутинных сетей. Впервые для Украины проведено сравнение данных о видовом составе и относительном обилии рукокрылых, полученных двумя различными способами на одной территории. Был проведен сравнительный анализ данных по относительному обилию видов, соотношению полов, массе тела у молодых животных и другим параметрам мониторинга, которые были получены на различных территориях центральной части Восточно-Европейской равнины с использованием единого унифицированного подхода. Уточнены данные по распространению 17 видов рукокрылых на территории Украины и России.

Практическая значимость полученных результатов. Предложенная методика изучения летнего населения рукокрылых может быть легко применима на практике в работе научных отделов объектов природно-заповедного фонда, которые осуществляют регулярные наблюдения за состоянием дикой природы (мониторинг) и составляют ежегодные научные отчеты (Летопись природы). Результаты, полученные на природно-заповедных территориях, включены в «Летописи природы» НПП «Гомольшанские леса» (2008 г., 2011 г.), НПП «Галицкий» (2010 г.), НП «Смоленское Поозерье» (2010 г.), заповедника «Брянский лес» (2013 г.). Также полученные в ходе исследования материалы были использованы при подготовке «Проекту організації території національного природного парку «Гомільшанські ліси», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об’єктів» (Затверджено наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 478 від 28.11.2011). Результаты исследований могут быть использованы при формировании региональных красных списков редких видов и уточнения данных по численности и распространению видов, внесенных в Красную книгу Украины и Красную книгу России. Результаты данной работы могут быть использованы в системах мониторинга биологического разнообразия, а также в разработке программ мониторинга и охраны рукокрылых на национальном и международном уровне. Результаты, полученные в Чернобыльской зоне отчуждения и в урочище «Яремовское», могут быть использованы в качестве обоснования для учреждения заповедных объектов на данных территориях. Находки новых видов на исследуемых территориях позволили уточнить и дополнить данные по распространению видов, с внесением данных о новых находках в Кадастры животного мира Украины и России.

Личный вклад соискателя. Лично проведены экспедиции по сбору полевого материала в НПП «Гомольшанские леса», урочище «Яремовское», НПП «Галицкий»,

НП «Смоленское Поозерье» и заповедник «Брянский лес». Автором самостоятельно осуществлен сбор, обработка и интерпретация полученных данных.

Апробация результатов диссертации. Результаты и основные положения диссертационной работы были представлены на 9 научных мероприятиях в Украине, Чехии, Польше и России: XV и XVI международной Териологической школе-семинаре (Украина, Каневский природный заповедник, 2008 г.; Полесский природный заповедник, 2009 г.), на XII Пущинской международной школе-конференции молодых ученых «Биология – наука XXI века» (Россия, Пущино, 2008 г.), на III Международной конференции молодых ученых «Биология: от молекулы до биосферы» (Украина, Харьков, 2008 г.), на IV Международной научной конференции студентов и аспирантов «Молодь та поступ у біології» (Украина, Львов, 2008 г.), на XV Международной конференции по изучению рукокрылых (Чехия, Прага, 2010 г.), на X Всероссийском совещании по рукокрылым (Россия, Пенза, 2010 г.), на XXII Всепольской конференции по рукокрылым (Польша, Крыница-Здруй, 2013 г.) и на Конференции молодых исследователей-зоологов (Украина, Киев, 2013 г.).

Публикации. Результаты диссертационного исследования изложены в 15 научных работах, из них: 4 – статьи в научных специализированных изданиях, рекомендованых Министерство образования и науки Украины; 5 – статьи в международных рецензированых научных изданиях; 6 – тезисы докладов на научных конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 7 разделов, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации – 151 страница, из них 109 страниц основного текста. Работа содержит 39 рисунка и 18 таблиц, из них 11 таблиц расположены в основном тексте, а остальные вынесены в приложения. Список цитированной литературы включает 161 источник на 3 языках, из которых 69 – на английском.

Благодарности. Автор выражает глубокую и искреннюю признательность научному руководителю А.С. Влащенко за всестороннюю помощь, оказанную на всех этапах проведения исследования и подготовки рукописи диссертации. За оказанное содействие и неоценимую помощь в организации исследовательской работы на природных территориях автор благодарен: заместителю директора по научной работе Чернобыльской международной радиоэкологической лаборатории – С.П. Гащаку; начальнику научного отдела НПП «Галицкий» – В.В. Бучко; заместителю директора по научной работе НП «Смоленское Поозерье» – Г.Л. Косенкову, заместителю директора по научной работе заповедника «Брянский лес» – Е.Ф. Ситниковой. За множество бессонных ночей, проведенных возле паутинных сетей, в ходе полевых работ автор выражает благодарность: О.В. Прилуцкому, К.А. Кравченко, М.В. Судаковой, М.В. Кривохиже, Д.В. Елагиной, А.В. Куснежу, В.А. Безрукову, Е.Г. Нагорному, А.А. Парфилову, Е.Е. Роденко. Отдельная благодарность Д.А. Васенькову за помощь в обеспечении паутинными сетями и ценные замечания на начальных этапах подготовки рукописи.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖНИЕ РАБОТЫ

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Понятие инвентаризации и мониторинга фауны. Основные программы мониторинга рукокрылых в Европе. В подразделе приведены определения понятий инвентаризации и мониторинга фауны, а также изложены основные программы мониторинга рукокрылых в Европе (Бельгия, Франция, Германия, Нидерланды, Португалия, Румыния, Словения, Великобритания). Коротко приведены основные методы мониторинга рукокрылых, результаты и продолжительность исследований в каждой из стран.

Программы мониторинга рукокрылых на территории Восточно-Европейской равнины. Территория Восточно-Европейской равнины играет важную роль в сохранении рукокрылых, однако программ по мониторингу рукокрылых на этой территории крайне мало. В большинстве регионов исследования рукокрылых сводятся к первичной инвентаризации фауны, и только кое-где работа ведется на протяжении длительного времени. Так, К.К. Панютин (1970) изучал население рукокрылых Воронежского заповедника в период 1956–1968 гг. (учет и кольцевание рукокрылых в убежищах), Г.М. Лихачев (1980) проводил отлов и кольцевание рукокрылых в естественных и искусственных убежищах в Приокско-Террасном заповеднике в течение 1955–1970 гг., П.П. Стрелков (1958, 1971) проводил детальные многолетние наблюдения в пещерах-штольнях Ленинградской области в период 1952–1964 гг. В настоящее время проводятся систематические зимние учеты рукокрылых в подземельях Самарской луки (Смирнов и др., 2007, 2008), на Западном Кавказе (Gazaryan, 2005), в Крыму (Годлевская и др., 2009), на Востоке Украины (Влащенко, Наглов, 2006; Гукасова, Влащенко, 2009), нерегулярные учеты в Западной Украине (Покиньчереда, 1988; Костюшин и др., 2008; Годлевская и др., 2010; Godlevska et al., 2011), на юге Украины (Годлевская и др., 2008). С 2009 года в Украине и России стартовала глобальная британская программа по акустическому мониторингу рукокрылых - iBats (Башта и др., 2010; Gorbachev 2010; Prokofev et al., 2013). В завершении раздела обсуждаются преимущества и недостатки методов учета в зимних убежищах и акустического учета, и показана необходимость проведения мониторинга летнего населения рукокрылых.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Приведенна общая характеристика центральной части Восточно-Европейской равнины, а также характеристика (расположение, площадь, рельеф, гидрологические ресурсы, растительность, климат, фауна рукокрылых) мест проведения исследований: НПП «Гомольшанские леса», урочища «Яремовское» (Харьковская обл., Украина), НПП «Галицкий» (Ивано-Франковская обл., Украина), Чернобыльской зоны отчуждения (ЧЗО) (Киевская обл., Украина), НП «Смоленское Поозерье» (Смоленская обл., Россия), государственного природного биосферного

заповедника «Брянский лес» (Брянская обл., Россия). Приведенны подробные карты расположения точек отловов на каждом из участков инвентаризации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение рукокрылых проводили с апреля 2006 по июль 2013 гг. Всего совершено более 20 экспедиционных выездов (продолжительностью от 3 до 19 дней), проведено 161 сети/ночь, всего поймано и осмотрено 3077 особей 17 видов рукокрылых. Исследования проводились без изъятия животных из природной среды, ни одна особь не была травмирована и не погибла. Все манипуляции по отлову и измерению проводили согласно гуманными подходами, принятыми в мире (Gannon, 2007). Рукокрылых ловили ультратонкими паутинными сетями (12х4 м, 8 карманов) на телескопических шестах на протяжении всей ночи. Основная работа по инвентаризации летнего населения рукокрылых происходила в июле. Схема отлова была следующей: на каждой из территорий выбирали участок площадью от 600 до 1000 га. В пределах участка выбирали равномерно расположенные точки отлова (не менее 9) в основных типах охотничьих биотопов рукокрылых, например: три точки – берег водоема, три – лес, три – граница леса и водоема. Отловы проводили в две последовательные серии, то есть по два отлова на каждой точке. В одну ночь отловы проводили параллельно на двух удаленных точках. Пойманных животных держали в хлопчатобумажных мешочках у сетей. Осмотр рукокрылых проводили в течение дня после отлова: определяли видовую принадлежность, пол, возраст, репродуктивный статус, измеряли длину предплечья и вес. Виды определяли по определителями европейских видов рукокрылых (Schofield, 2002; Helversen, Holderied, 2003; Dietz, Helversen, 2004). Возраст животных определяли по степени окостенения суставов фаланг пальцев крыла, а у самок – также по размерам и форме сосков. У средних и больших по размерам видов также учитывали степень сточенности клыков. На территории НПП «Гомольшанские леса», урочища «Яремовское» и Чернобыльской зоны отчуждения рукокрылых метили алюминиевыми кольцами с надписью "KIEV UKRAINE". Всего было окольцовано 2322 особи 11 видов; все данные переданы в Украинский национальный центр кольцевания.

На территории национального природного парка «Гомольшанские леса» проводили запись эхолокационных сигналов рукокрылых с помощью ультразвукового детектора Tranquillity Transect и рекордера ZOOM H2 на 6 точках отловов, в те ночи, когда отловы сетями не проводились. Запись проводили в три серии по 25 минут: I – через 30 минут после захода солнца, II – в середине ночи (01.00–01.30), III – за 30 минут до восхода солнца. Всего записано и проанализировано 450 минут записи. Анализ звуковых сигналов проводили в программе BatSound 4.4. Серию звуковых импульсов (секвенция) на одной частоте в одном промежутке записи (320 мс) принимали за одну особь. Для определения видов проводили анализ следующих параметров импульса: длительность, пиковая частота, интервал между импульсами одной особи, частотный диапазон (минимальная и максимальная частота импульса), форма сигнала, частота повторения сигналов. Использовали таблицу-определитель J. Furmankiewicz, таблицу «Limits of

echolocation calls of European bats», таблицу программы iBats, а также руководство с примерами звуков (Barataud, 1996).

Расчет времени экспонирования сетей проводили с точностью до 0,25 ч. (15 мин.). Координаты точек отлова (выраженные в градусах в системе Longitude/ Latitude (WGS 84)) записывали GPS навигатором Garmin eTrex. Карты расположения точек отлова созданы с помощью веб-ресурса Open Street Map (OSM) и программы Quantum GIS 2.0.1. Статистическая обработка данных проведена с помощью программы Statistica 6.0 (StatSoft, Inc.). Соответствие численности самцов и самок теоретически ожидаемой (1:1), относительного обилия рукокрылых (выраженного как % особей данного вида от общего количества пойманных особей) между фенологическими периодами и между годами исследований (2008 и 2011) проверяли по критерию χ^2. Для выявления степени взаимосвязи двух серий отловов на участках инвентаризации, а также при сравнении результатов отловов сетью и акустического учета использовали коэффициент корреляции Спирмена. Для оценки относительной численности рукокрылых использовали b/h (bat-in-hour) индекс, рассчитанный как количество всех пойманных особей деленное на общее время (в часах) экспонирования всех сетей (включая безрезультатные отловы). Эффективность отловов оценивали на основе показателя b/h индекса в разные месяцы (апрель–сентябрь), а также по доле успешных ночей (когда хотя бы одна особь была поймана за ночь). Для проверки корреляции между временем отлова и количеством пойманных рукокрылых использовали коэффициент корреляции Спирмена. Для выявления различий в b/h индексе между месяцами мы использовали непараметрические тесты Краскела–Уолисса и Манна–Уитни (с поправкой Бонферрони). При анализе данных по массе тела рукокрылых использовали параметрический t-критерий Стьюдента для сравнения двух независимых выборок, при условии нормального распределения данных и равенства выборочных дисперсий (проверяли с помощью критериев Шапиро–Уилка и Колмогорова–Смирнова, критерия Фишера). Если распределение выборок отличалось от нормального и / или дисперсии не были равны, – использовали непараметрический тест Манна–Уитни. Для определения степени взаимосвязи результатов акустического учета и отловов паутинными сетями мы использовали коэффициент корреляции Спирмена. При изучении влияния весенних температур на массу тела рукокрылых использовали данные (среднесуточная температура, ^{0}C) с ближайшей к НПП «Гомольшанские леса» метеостанции, расположенной в г. Харьков на расстоянии 36 км.

Данные по инвентаризации фауны рукокрылых на территории Чернобыльской зоны отчуждения были любезно собраны и предоставлены А.С. Влащенко и С.П. Гащаком.

ВЫБОР СПОСОБА ВЫЯВЛЕНИЯ РУКОКРЫЛЫХ И УСПЕШНОСТЬ ОТЛОВОВ ПАУТИННЫМИ СЕТЯМИ В ТЕЧЕНИЕ ГОДА

Выбор оптимального способа выявления и временного промежутка для проведения отловов имеет большое значение для успешности инвентаризации летнего населения рукокрылых. Обобщив данные, собранные различными способами

в 1999–2007 гг. на территории НПП «Гомольшанские леса», было установлено, что наиболее успешным для инвентаризации рукокрылых является отлов паутинными сетями. В частности, все 10 известных для НПП видов удалось обнаружить, поймав 254 особи. Результативность отловов из убежищ и учетов с ультразвуковым детектором была заметно ниже. Так, при большем общем количестве зарегистрированных особей (946 и 704 соответственно) удалось выявить лишь 7 из 10 видов (рис. 1).

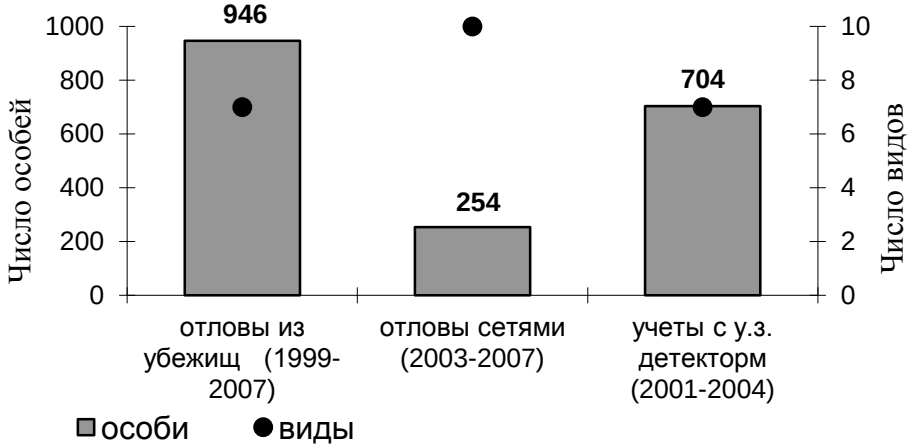
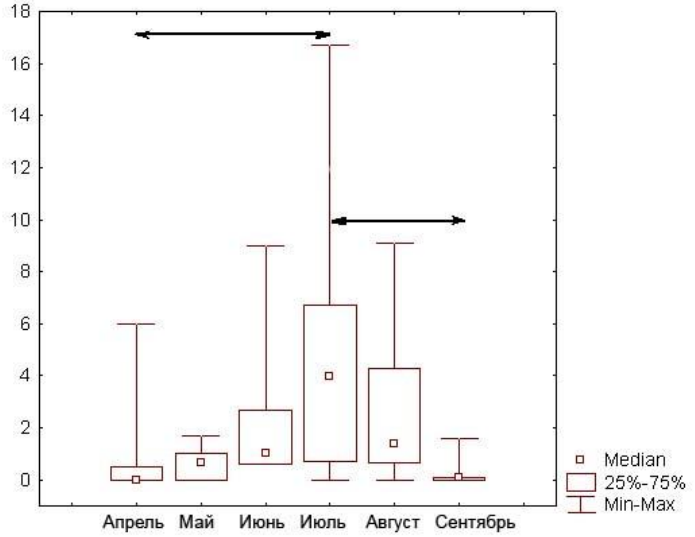


Рис. 1. Эффективность разных способов отловов и учета для выявления видового состава рукокрылых на территории НПП «Гомольшанские леса», 1999–2007 гг.

С целью выявления оптимального периода для инвентаризации летнего населения рукокрылых мы сравнили успешность отловов в разные месяцы 2006–2009 гг. в НПП «Гомольшанские леса». Успешными для выявления видового состава рукокрылых месяцами (более 80 % успешных ночей) были июнь, июль и август, с наибольшим количеством удачных отловов в июне – 100 %. Медианное значение b/h индекса увеличивалось с апреля по июль и уменьшалось в августе и сентябре (рис. 2).



	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Число отловов	9	5	6	18	6	5
Число особей	27	10	93	621	132	15

Рис. 2. Значения b/h индекса в период апрель – сентябрь (2006–2009 гг.) на территории НПП «Гомольшанские леса» (n=898). Стрелками обозначены статистически значимые различия.

Успешность отловов паутинными сетями (b/h индекс) зависит от месяца, но не коррелирует с продолжительностью отловов в каждом месяце. Наибольшее количество видов (9) было отловлено паутинными сетями также в июле. Это можно связать с тем, что с начала июля происходит становление молодых особей на крыло. Распад летних группировок рукокрылых происходит от второй декады августа, когда начинается осенняя миграция. Поэтому вероятность отлова всех половозрастных групп рукокрылых является максимальной в июле. Таким образом, инвентаризацию летнего населения рукокрылых оптимально проводить с использованием паутинных сетей в июле – в период, когда рожденные в этом году особи начинают летать и структура группировок рукокрылых максимально стабильна.

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АКУСТИЧЕСКИХ УЧЕТОВ И ОТЛОВОВ ПАУТИННЫМИ СЕТЯМИ НА ТЕРРИТОРИИ НПП «ГОМОЛЬШАНСКИЕ ЛЕСА»

Раздел посвящен сравнению данных по видовому составу и относительному обилию рукокрылых, полученных в ходе акустических учетов и с помощью отловов паутинными сетями на территории НПП «Гомольшанские леса». В результате анализа акустических сигналов (3605 секвенций) было обнаружено 8 видов рукокрылых. Сетью было поймано на два вида больше (*M. brandtii* и *P. kuhlii*), чем учтено при помощи ультразвукового детектора (рис. 3).

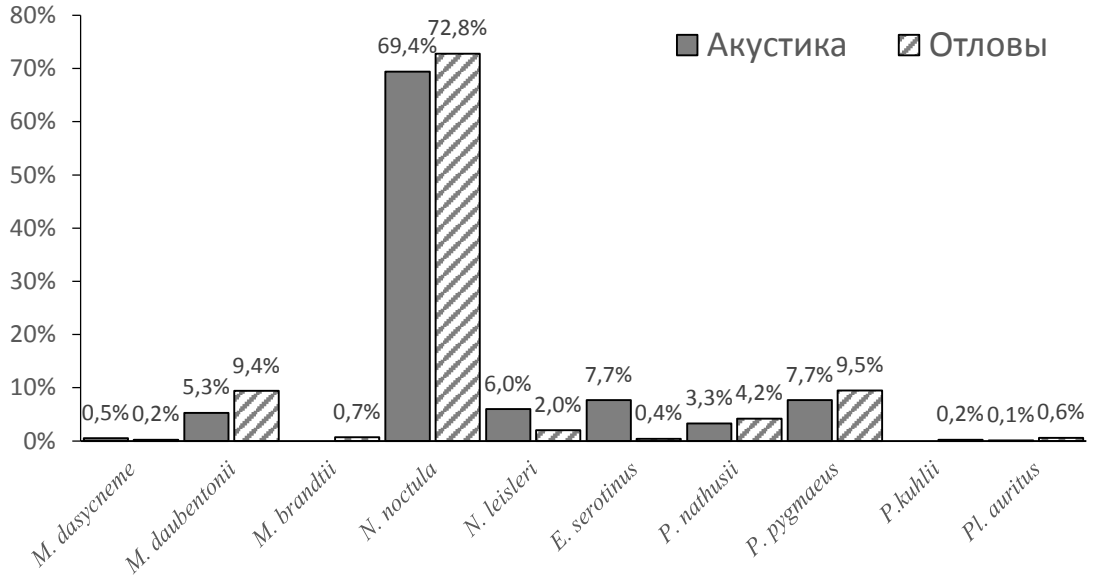


Рис. 3. Относительное обилие видов, по результатам акустического учета рукокрылых (определено до вида 3468 секвенций) и отловов паутинными сетями (поймано 545 особей) в НПП «Гомольшанские леса», 2011 г.

Соотношение видов в выборках по данным с применением обоих методов является сходным. Виды, которые доминировали в отловах (*N. noctula*, *P. pygmaeus* и *M. daubentonii*), также преобладали по результатам акустических учетов. Доля *M. daubentonii* (9.4 %) была больше в отловах по сравнению с акустическими учетами (5.3 %). В то же время, доля *E. serotinus* и *N. leisleri*, наоборот, была выше по

результатам акустических учетов (7.7 % и 6 %), чем в отловах паутинными сетями (0.4 % и 2 %). Данные по относительному обилию видов, полученные с помощью альтернативных методов, стистически значимо положительно коррелируют между собой (коэффициент корреляции Спирмена R = 0.639, p <0.05). Это дает основания считать оба метода дающими возможность выявлять количественные соотношения между доминирующими видами, близкие к таковым в генеральной совокупности. Вместе с тем, современные методы анализа звуковых записей рукокрылых не позволяют различить некоторые виды (например, представителей рода *Myotis*), а также не дают возможности выявлять половозрастные и морфологические параметры животных. Таким образом, можно сделать вывод, что акустические методы могут быть с успехом использованы для обнаружения доминирующих видов и количественного соотношения между ними, тогда как для детального изучения видового состава и структуры населения рукокрылых определенной территории необходимо применять отловы паутинными сетями.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ФАУНЫ И СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ РУКОКРЫЛЫХ

Видовой состав и b/h индекс. Во время выполнения этой части работы было поймано 2569 особей рукокрылых, принадлежащих к 17 видам, 7 родов семейства Vespertilionidae Gray, 1821 (*Barbastella barbastellus, Myotis myotis, M. dasycneme, M. brandtii, M. mystacinus, M. daubentonii, M. nattereri, M. bechsteinii, Nyctalus leisleri, N. noctula, Pipistrellus pygmaeus, P. nathusii, P. kuhlii, Eptesicus serotinus, Vespertilio murinus, Plecotus auritus, Pl. austriacus*) (табл.1).

Таблица 1.

Результаты инвентаризации фауны и структуры населения рукокрылых, 2008–2013 гг.

Территория	Год	Длительность экспониро-вания сетей	Количество пойманных особей	Виды рукокрылых
НПП «Гомольшанские леса»	2008	126.5	504	*M.br, M.ds, M.d, N.l, N.n, P.py, P.n, E.s, V.m, Pl.ar*
	2011	130.75	545	*M.br, M.ds, M.d, N.l, N.n, P.py, P.n, E.s, Pl.ar, P.k**
Урочище «Яремовское»	2009	108.5	660	*M.br*, M.ds*, M.d*, N.l*, N.n*, P.py*, P.n*, E.s*, V.m*, Pl.ar**
НПП «Галицкий»	2010	125.5	30	*M.m, M.d, M.ds*, M.b*, M.n*, M.br*, N.n, B.b, Pl.as**
НП «Смоленское Поозерье»	2010	111	241	*M.my*, M.br*, M.d*, N.n, N.l*, P.n*, Pl.ar, V.m**
Чернобыльская зона отчуждения	2010	139	434	*N.l, N.n, P.py, P.n, E.s, V.m, Pl.ar*
Заповедник «Брянский лес»	2013	82.5	155	*M.my*, M.br, M.d, N.l, N.n, P.py, P.n, V.m, Pl.ar*
Всего	–	823.75	2569	–

Примечание: * – виды, впервые зарегистрированные на территории.

B.b – Barbastella barbastellus, M.m – M. myotis, M.ds – M. dasycneme, M.br – M. brandtii, M.my – M. mystacinus, M.d – M. daubentonii, M.n – M. nattereri, M.b – Myotis bechsteinii, N.l – Nyctalus leisleri, N.n – N. noctula, P.py – P. pygmaeus, P.n – P. nathusii, P.k – Pipistrellus kuhlii, E.s – Eptesicus serotinus, V.m – Vespertilio murinus, Pl.ar – Plecotus auritus, Pl.as – Pl. austriacus.

Некоторые из обнаруженных видов рукокрылых не были раньше известны для исследованных территорий. В НПП «Галицкий» впервые зарегистрировано 5 видов, в НП «Смоленское Поозерье» – 6 видов, в заповеднике «Брянский лес» – 1 вид и в НПП «Гомольшанские леса» – 1 вид. В урочище «Яремовское» исследование фауны рукокрылых проведено впервые. Два вида, пойманные в НПП «Галицкий» (*M. dasycneme, M. brandtii*), являются первыми находками этих видов для территории Ивано-Франковской области. Находка *N. leisleri* в НП «Смоленское Поозерье» является, по совокупности всех имеющихся данных, крайней северо-западной точкой распространения этого вида в России. Находки *M. mystacinus* и *M. brandtii* являются первыми фактическими находками этих видов в Смоленской области.

Наибольшее значение b/h индекса было получено в пойменном лесу урочища «Яремовское» – 6.08 и в нагорной дубраве НПП «Гомольшанские леса» – 3.98 (рис. 4). По результатам отловов в смешанном сосново-дубовом лесу ЧЗО b/h индекс составлял 3.12. Для хвойно-мелколиственных лесов НП «Смоленское Поозерье» значение индекса составило 2.17, а для смешанного сосново-дубового леса заповедника «Брянский лес» – 1.87. Более низкие значения индекса в условиях смешанных лесов по отношению к участкам, расположенным в лесостепной зоне, отражают снижение общей численности рукокрылых с юга на север.

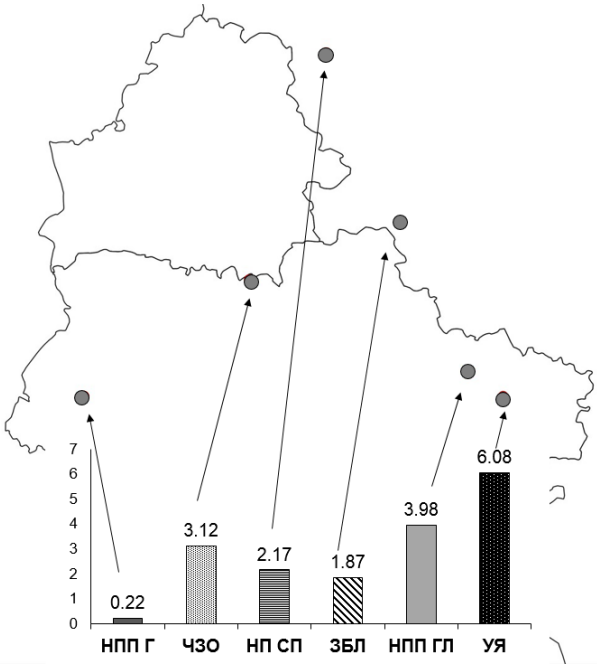


Рис. 4. Показатель b/h индекса на шести исследуемых территориях: НПП Г – НПП «Галицкий»; ЧЗО – Чернобыльская зона отчуждения; НП СП – НП «Смоленское Поозерье»; ЗБЛ – заповедник «Брянский лес»; НПП ГЛ – НПП "Гомольшанские леса"; УЯ – урочище «Яремовское».

Динамика накопления числа выявленных видов рукокрылых по отношению к числу отловленных особей. В НПП «Гомольшанские леса» и урочище «Яремовское» все десять видов были обнаружены при числе пойманных животных 432 и 436 особи, соответственно (рис. 5). В ходе дальнейших отловов новые виды не обнаружено. На территории НПП «Галицкий» в связи с малым объемом выборки накопление числа пойманных животных происходило постепенно. На территории ЧЗО выявить все 7 видов удалось уже во время первой серии отловов при числе пойманных особей 292. Дальнейшие отловы не привели к обнаружению новых видов.

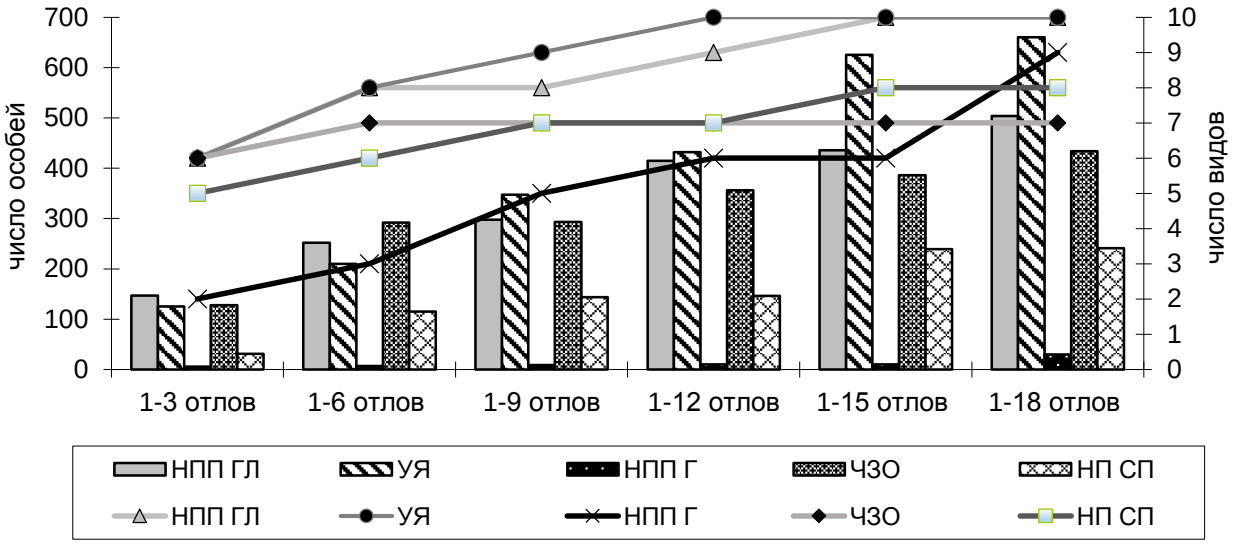


Рис. 5. Динамика накопления числа выявленных видов (кривые) рукокрылых по отношению к числу особей (столбцы) на пяти исследуемых территориях.

На территории НП «Смоленское Поозерье» к 15 отлову удалось обнаружить 8 видов, при числе пойманных особей 238. Дальнейшие отловы привели к увеличению числа пойманных особей (до 241), но не привели к обнаружению новых видов. На территории заповедника «Брянский лес» уже к 10 отлову было поймано 9 видов. Дальнейшие отловы не привели к обнаружению новых видов. Таким образом можно сделать вывод, что накопление числа пойманных животных от 300 до 400 позволяет выявить максимальное число видов рукокрылых на исследуемых территориях.

Относительное обилие видов рукокрылых и сравнение двух серий отловов. Сравнивая результаты по инвентаризации летнего населения рукокрылых, полученные на всех 6 территориях в период 2008–2013 гг., можно сказать, что *N. noctula* является видом-доминантом в отловах, его доля составляет более 40 % (рис. 6). Также, большая доля *P. nathusii* (более 12 %) зарегистрирована в отловах на четырех территориях (А, Б, Г, Е). Доля *V. murinus* в отловах была больше на северных территориях, что отражает особенности географического распространения вида. В то же время, доля *P. pygmaeus* оказалась выше в лесостепной природной зоне (А, Б). В НПП «Галицкий» доминировали виды рода *Myotis*, в ЧЗО, наоборот, представителей рода *Myotis* не было обнаружено, что мы связываем с отсутствием крупных водоемов на выбранном для инвентаризации участке. Сравнивая результаты первой и второй серий отловов по видовому составу и относительному обилию видов

на каждой из территорий, было установлено, что серии отличаются по видовому составу на всех территориях, за исключением ЧЗО. Это подтверждает предположение о необходимости проводить две серии отловов для выявления максимального количества видов. Статистически значимые различия между сериями отловов по относительному обилию видов, имевшие место для НП «Смоленское Поозерье» и НПП «Галицкий», могут быть связаны с разницей в сроках рождения детенышей и начала самостоятельных полетов у различных видов рукокрылых (Панютин, 1970).

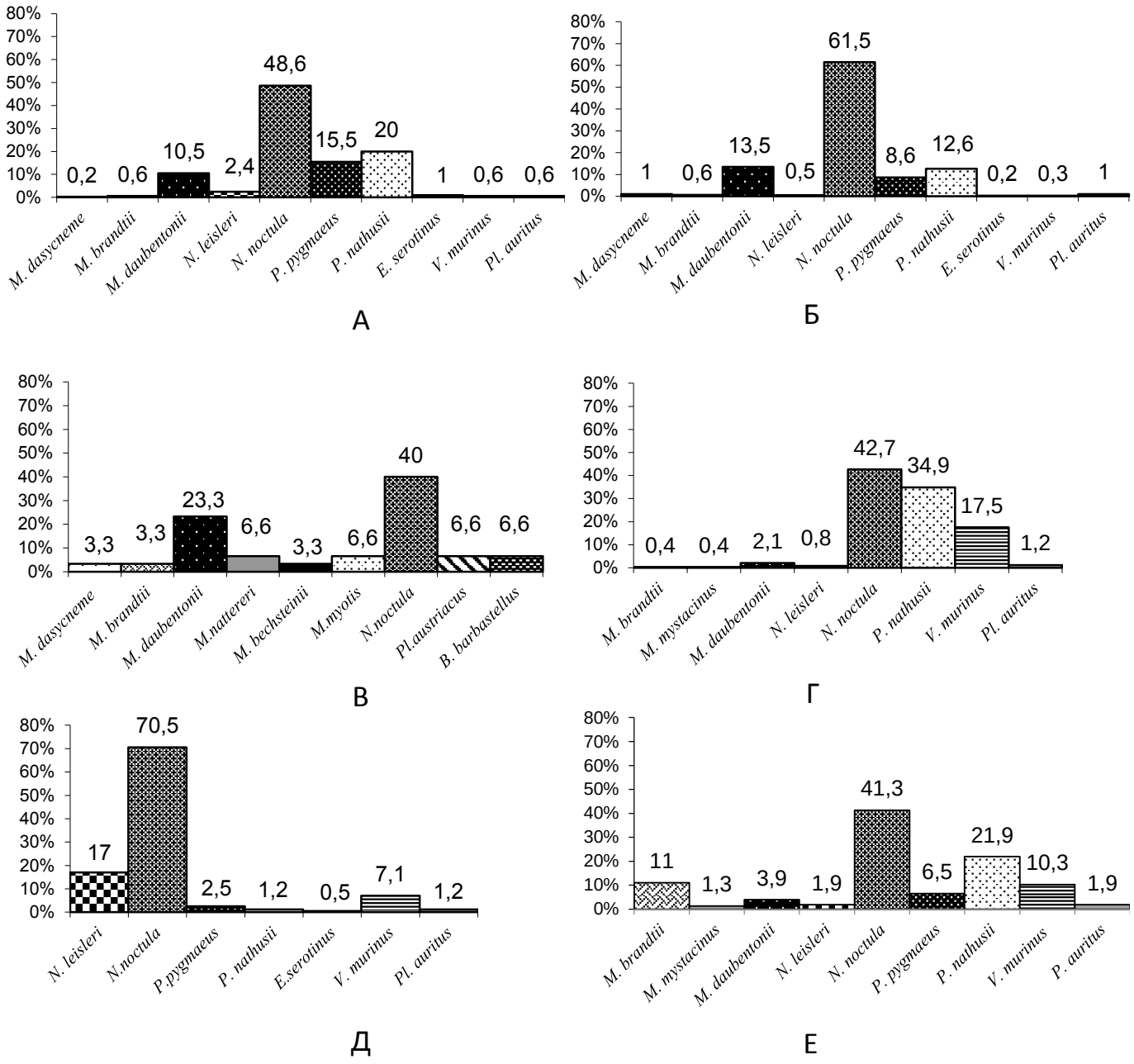


Рис. 6. Относительное обилие видов рукокрылых на исследуемых территориях: А – НПП «Гомольшанские леса»; Б – урочище «Яремовское»; В – НПП «Галицкий»; Г – НП «Смоленске Поозерье»; Д – Чернобыльская зона отчуждения; Е – заповедник «Брянский лес».

Репродуктивный статус видов и соотношение полов у рукокрылых. Репродуктивный статус вида оценивали на основании выявления самок, кормящих детенышей, и молодых особей в отловах (табл. 2). Этот показатель отражает пригодность территории для воспроизводства вида. В НПП «Галицкий» было отмечено минимальную долю (34 %) размножающихся видов. То, что рукокрылые не используют эту территорию для размножения, является причиной низкой численности и отсутствия выводковых колоний. Рукокрылые этой территории представлены в основном взрослыми самцами. Лесные территории центральной части Восточно-Европейской равнины рукокрылые используют для размножения. В то же время, в предгорьях Карпат размножается меньшинство из обнаруженных видов, что соотносится с низкой плотностью рукокрылых в этом регионе.

Таблица 2.

Репродуктивный статус рукокрылых на исследуемых территориях по результатам отловов 2008–2013 гг.

Вид	Территории инвентаризации					
	НПП ГЛ	УЯ	НПП Г	НП СП	ЧЗО	ЗБЛ
B. barbastellus	–	–	?	–	–	–
M. myotis	–	–	?	–	–	–
M. dasycneme	Размн.	?	?	–	–	–
M. brandtii	Размн.	Размн.	?	?	–	Размн.
M. mystacinus	–	–	–	?	–	Размн.
M. daubentonii	Размн.	Размн.	Размн.	Размн.	–	Размн.
M. nattereri	–	–	?	–	–	–
M. bechsteinii	–	–	?	–	–	–
N. leisleri	Размн.	?	–	Размн.	Размн.	Размн.
N. noctula	Размн.	Размн.	Размн.	Размн.	Размн.	Размн.
P. pygmaeus	Размн.	Размн.	–	–	Размн.	Размн.
P. nathusii	Размн.	Размн.	–	Размн.	Размн.	Размн.
P. kuhlii	Размн.	–	–	–	–	–
E. serotinus	Размн.	Размн.	–	–	Размн.	–
V. murinus	Размн.	Размн.	–	Размн.	Размн.	Размн.
Pl. auritus	Размн.	Размн.	–	Размн.	Размн.	?
Pl. austriacus	–	–	Размн.	–	–	–

Примечание: Размн. – вид размножается на территории, ? – статус неизвестен (пойманы яловые самки). Сокращения см. рис. 4.

Одним из параметров мониторинга летнего населения рукокрылых можно считать соотношение полов среди взрослых и молодых особей. В разделе приведено соотношение полов для многочисленных видов в отловах для каждой из территорий инвентаризации. Так, для *N. noctula* доля молодых самок и самцов в отловах статистически значимо не отличалась от 1:1 практически на всех территориях (рис. 7). Это согласуется с литературными данными, согласно которым среди новорожденных рукокрылых соотношение полов статистически значимо не

отличается от равного (Панютин, 1970; Рахматулина, 2000). Среди взрослых особей этого же вида на всех территориях в отловах доминировали самки. Это также соответствует литературным данным. Для многих перелетных видов ареал состоит из северной – выводковой и южной – зимовочной частей (Стрелков, 1999). Большинство самцов таких видов летом остается южнее и ближе к местам зимовки. Поэтому их доля в наших отловах ниже, чем доля самок. Соотношение половозрастных групп у других многочисленных видов рукокрылых (*N. noctula, P. nathusii, M. daubentonii, P. pygmaeus, V. murinus, N. leisleri*) также было подобным. Среди взрослых особей преобладали самки (от 52 % у *M. daubentonii* и *P. nathusii*, до 90 % и 100 % у *N. noctula* и *P. pygmaeus*, соответственно), а среди молодых особей соотношение самок и самцов для всех территорий и видов было близким к 1:1. Полученные показатели соотношения полов у молодых особей свидетельствуют о репрезентативности данных, полученных с использованием паутинных сетей.

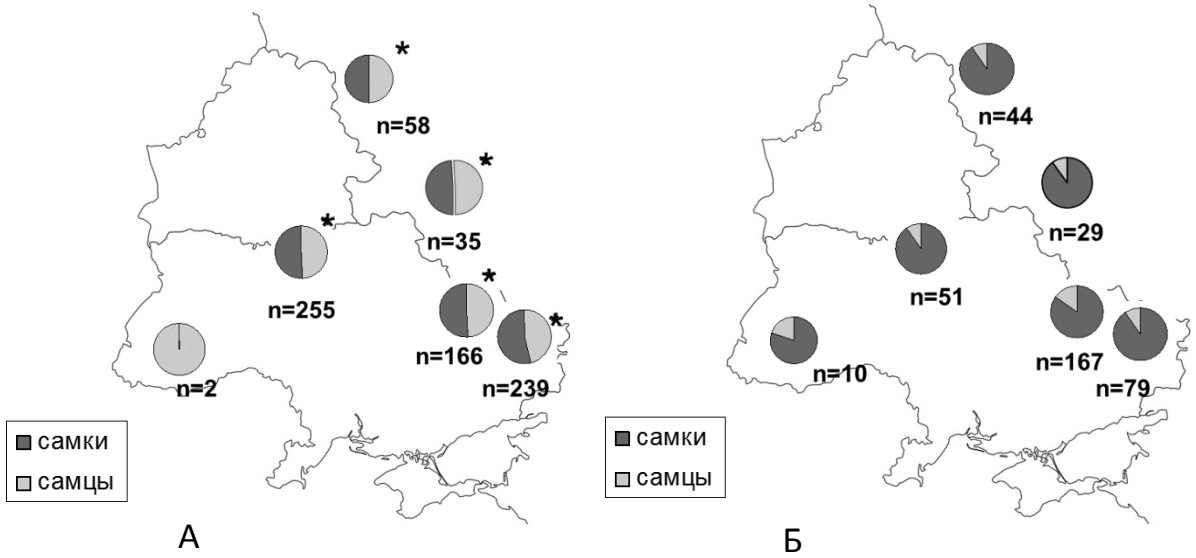


Рис. 7. Соотношение полов среди молодых (А) и взрослых (Б) особей *N. noctula* на шести участках инвентаризации.
Примечание: * – соотношение полов статистически значимо не отличается от 1:1.

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ЛЕТНЕГО НАСЕЛЕНИЯ РУКОКРЫЛЫХ В НПП «ГОМОЛЬШАНСКИЕ ЛЕСА»

Ключевые параметры мониторинга летнего населения рукокрылых. Предложенная схема отловов предоставляет достаточно материала для оценки большого количества параметров мониторинга. Мы предполагаем, что такими параметрами могут быть:
видовой состав – исчезновение или появление вида рукокрылых отражает изменения фауны в целом;
относительное обилие видов – доля (процент) особей каждого вида от общего количества пойманных животных; изменения этого параметра во времени позволяют судить о сокращении или увеличении доли тех или иных видов;

b/h индекс общий – индекс успешности отловов рукокрылых. Отражает численность и активность рукокрылых в целом и позволяет оценить успешность отловов в сетях;
b/h индекс для каждого вида – рассчитывается как число пойманных особей определенного вида по отношению к общему времени экспонирования сетей в те ночи, когда этот вид был пойман. Отражает численность и активность отдельного вида рукокрылых в определенный промежуток времени.
репродуктивный статус вида – факт размножения и/или наличие тех или иных половозрастных групп определенного вида на исследуемой территории. Отражает пригодность территории для размножения вида, изменение этого параметра во времени может отражать то, какие изменения произойдут (или не произойдут) с выводковой областью вида;
соотношение полов среди молодых и взрослых особей – процентное соотношение каждой половозрастной группы в общей выборке. Параметр важен для оценки распределения половозрастных групп внутри ареала вида;

Заключительным этапом нашей работы стала повторная инвентаризация рукокрылых по уже отработанной схеме на территории НПП «Гомольшанские леса» в 2011 г. на тех же девяти точках, что и в 2008 г. Инвентаризации летнего населения рукокрылых на других территориях показали перспективы использования отловов паутинными сетями в условиях различных природных зон (пространственный аспект), а повторная работа в НПП «Гомольшанские леса» продемонстрировала временной аспект использования этого подхода. Эти данные можно считать проверкой возможности использования вышеуказанных параметров и первыми результатами начатой программы мониторинга рукокрылых в НПП «Гомольшанские леса».

Видовой состав и относительное обилие. Накопление числа выявленных видов по отношению к числу пойманных особей было подобным таковому в 2008 году, однако произошли изменения видового состава и относительного обилия видов рукокрылых на этой территории (рис. 8).

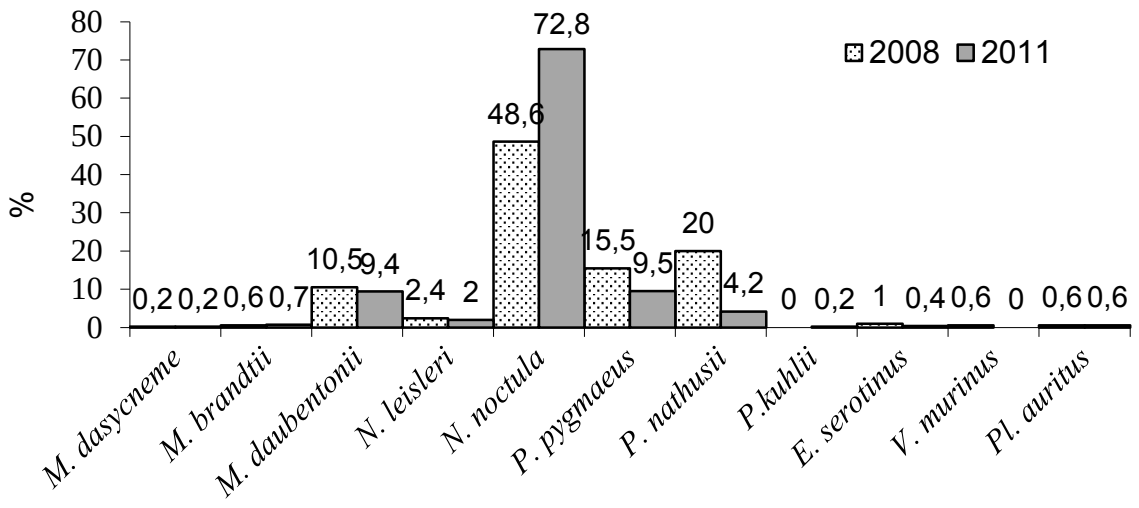


Рис. 8. Относительное обилие видов рукокрылых по результатам инвентаризации 2008 (n = 504) и 2011 (n = 545) гг. на территории НПП «Гомольшанские леса».

В 2011 году был обнаружен новый для НПП вид – *P. kuhlii*; в то же время в отловах отсутствовал другой вид – *V. murinus*. Виды рукокрылых, убежища которых находятся преимущественно в лесу, не изменили своего статуса на территории НПП. Изменения в видовом составе произошли за счет синантропных видов (*V. murinus, P. kuhlii*), которые восприимчивы к воздействиям со стороны человека (например, разрушение убежищ). Мы отметили также изменения в относительном обилии видов рукокрылых. Так, доля оседлых и немногочисленных в условиях исследуемой территории видов – *M. dasycneme, M. brandtii, M. daubentonii, E. serotinus, Pl. auritus* – осталась практически неизменной. Однако снизилась доля видов-дальних мигрантов, таких как *P. nathusii, P. pygmaeus, N. leisleri*. Изменилось также соотношение долей нетопырей в отловах: в 2008 г. доминировал *P. nathusii*, а в 2011 г. – *P. pygmaeus*. Доля многочисленного вида – *N. noctula* – увеличилась в 2011 г. на 24.2 %. Этот вид является дальним мигрантом, однако в последние годы он начал оставаться на зимовку в городах, вблизи летних убежищ (Влащенко, 2001; Тищенко, Годлевская, 2008). Например, известны массовые зимовки *N. noctula* в зданиях в г. Харьков в 36 км от НПП «Гомольшанские леса» (Влащенко, 2001; Влащенко, 2007). Соотношение между видами по количеству особей в отловах 2011 г. достоверно отличается от такового в отловах 2008 г. Сравнение показателей b/h индекса для четырех многочисленных видов рукокрылых – *N. noctula, M. daubentonii, P. pygmaeus* и *P. nathusii*, полученные в 2008 и 2011 гг. (рис. 9), свидетельствуют о том, что значимых изменений в численности этих видов не произошло.

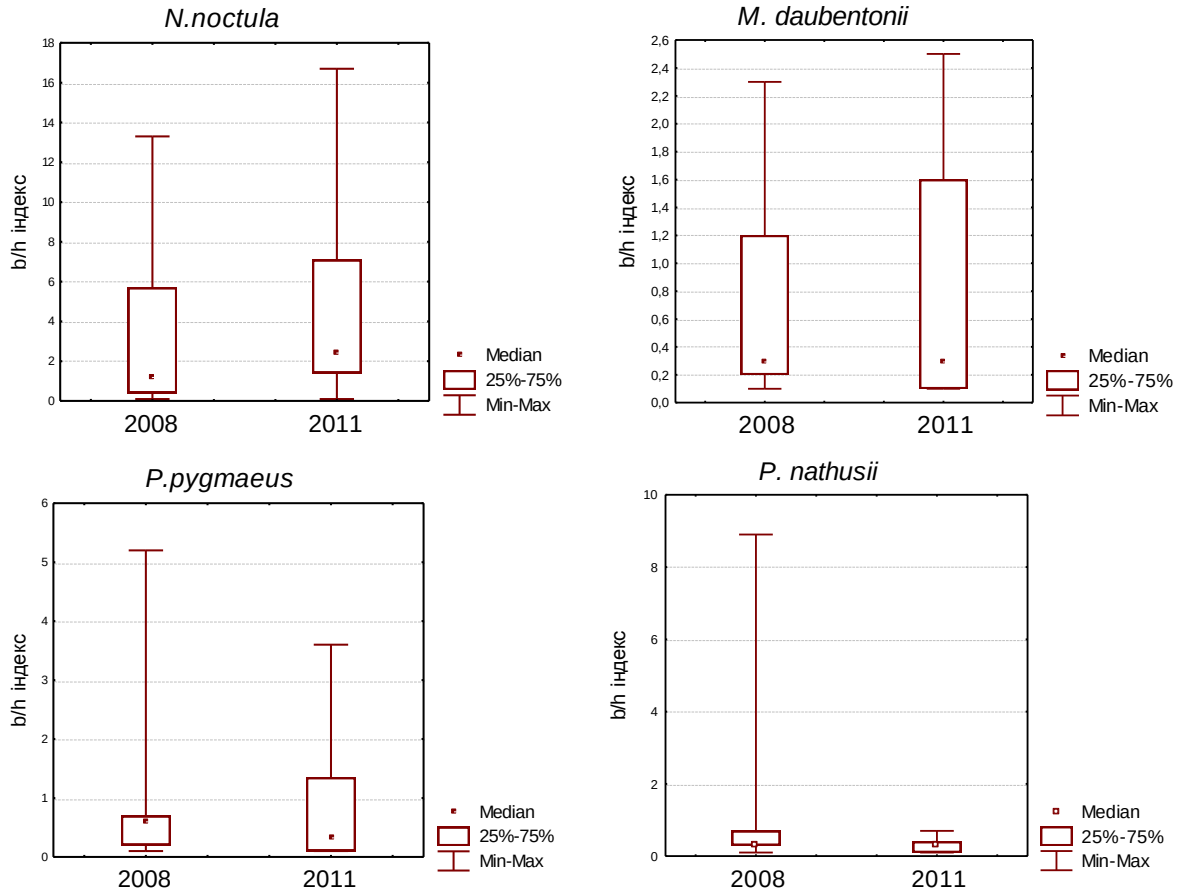
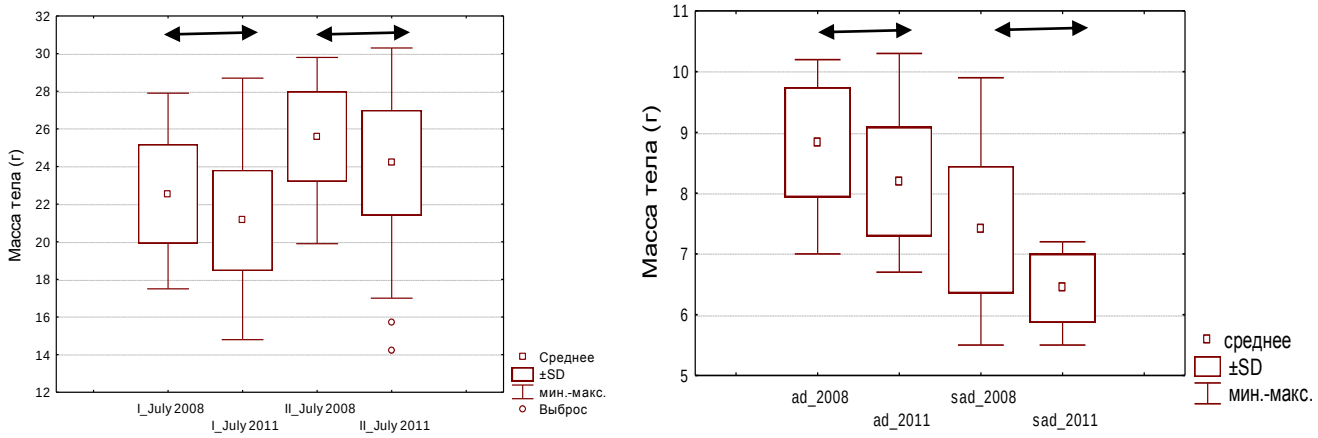


Рис. 9. Значение b/h индекса для четырех видов рукокрылых НПП «Гомольшанские леса», 2008 и 2011 гг.

Общий b/h индекс в 2008 г. составлял – 3.98, а в 2011 г. – 4.16. Мы предполагаем, что b/h индекс лучше отражает изменения численности, чем относительное обилие видов.

Репродуктивный статус видов и соотношение полов. Все десять видов рукокрылых, обнаруженные во время повторной инвентаризации в 2011 г., размножаются на территории НПП «Гомольшанские леса», что подтверждает предыдущие данные 2008 г. (за исключением *M. dasycneme* и *P. kuhlii*). В 2011 был определен статус *M. dasycneme* как размножающегося вида. Соотношение полов как среди взрослых, так и молодых особей четырех доминирующих видов (*N. noctula, M. daubentonii, P. pygmaeus, P. nathusii*) также не изменилось по сравнению с 2008 г.

Влияние погодных условий весны на рост молодых животных, на примере *N. noctula* и *M. daubentonii*. Известно, что ход весны и суммы весенних температур воздуха влияют на сроки рождения и выживание молодых рукокрылых в популяциях умеренных широт (Панютин, 1963; Панютин, 1970; Стрелков, Ильин, 1990). Паутинные сети позволяют отловить молодых животных сразу же, как только те становятся на крыло. Наша методика позволила определить, отличаются ли показатели массы тела молодых и взрослых животных, которые были пойманы в НПП «Гомольшанские леса» в 2008 и 2011 гг. и сравнить эти данные с данными по среднесуточной температуре в весенний период этих лет. Для сравнения мы взяли два многочисленные в наших отловах виды: *N. noctula* (мигрирующий вид) и *M. daubentonii* (оседлый вид). Было выявлено статистически значимые различия в массе тела молодых *N. noctula*, пойманных в течение первой и второй серий как в 2008, так и в 2011 году (рис. 10). В то же время, таких различий для *M. daubentonii* обнаружено не было. Вероятно, это отражает динамику накопления жировых запасов у различных видов в течение июля. Следовательно, во всех последующих сравнениях масса тела *N. noctula* бралась в пределах серий, тогда как масса тела *M. daubentonii* – для обеих серий вместе.



А Б

Рис. 10. Масса тела молодых *N. noctula* (А), взрослых (ad) и молодых (sad) *M. daubentonii* (Б) пойманных в паутине сети в июле 2008 и 2011 (I – первая серия отловов (02–12 июля), II – вторая серия (13–20 июля)). Стрелками обозначены статистически значимые различия.

Сравнивая массу тела взрослых и молодых *M. daubentonii* в 2008 и 2011 годах, мы обнаружили, что в 2011 году масса тела животных была достоверно ниже, чем в 2008 года. Мы объясняем эти различия разницей в весенних температурах (в апреле 2011 г. среднесуточная температура воздуха была на 3-10ºС ниже, чем в 2008 г.). Длительный холодный период весны 2011 года мог повлиять на ход эмбриогенеза рукокрылых, что привело к смещению сроков родов и сказалось на значениях массы тела молодых животных. Показательно, что для вида-дальнего мигранта *N. noctula* температурный фактор повлиял именно на молодых, но не на взрослых животных, тогда как для оседлого вида *M. daubentonii* влияние было показано для всех возрастных групп.

ВЫВОДЫ

В диссертационной работе представлены результаты изучения летнего населения рукокрылых центральной части Восточно-Европейской равнины при помощи паутинных сетей. Показана эффективность применения паутинных сетей для инвентаризации и мониторинга летнего населения рукокрылых. Описаны видовой состав, половозрастная структура рукокрылых и другие параметры мониторинга популяций лесных видов рукокрылых.

1. Разработана унифицированная схема отловов рукокрылых при помощи паутинных сетей. Схема позволяет в сжатые сроки (13–15 дней) провести инвентаризацию летнего населения рукокрылых в условиях лесов центральной части Восточно-Европейской равнины. Установлено, что июль является наиболее результативными по количеству пойманных особей и выявленных видов периодом для проведения инвентаризации летнего населения рукокрылых.
2. Отловы паутинными сетями имеют преимущество в сравнении с акустическими учетами: их использование позволяет выявить присутствие всех видов, собрать данные о половозрастной структуре популяций и морфометрическим параметрам животных. Показатели относительного обилия видов, полученные с использованием методов отловов и акустических учетов, подобны.
3. Суммарно отловлено 3077 особей рукокрылых, относящихся к 17 видам 6 родов семейства Vespertilionidae. Наиболее массовыми видами были *Nyctalus noctula, N. leisleri, Pipistrellus nathusii, P. pygmaeus, Myotis daubentonii, Vespertilio murinus.* Редкие виды в отловах на всех территориях: *M. dasycneme, M. mystacinus, M. brandtii, M. nattereri, Eptesicus serotinus, Plecotus auritus, Pl. austriacus.* Доля *V. murinus* в отловах была выше в северных территориях (в лесной зоне) – 17.5 %, а доля *P. pygmaeus* – в южных территориях (в лесостепной и степной зонах) – 15.5 %.
4. В ходе работы обнаружены виды рукокрылых, ранее не зарегистрированные на исследуемых территориях: в НПП «Галицкий» – 5 видов (*M. dasycneme, M. bechsteinii, M. nattereri, M. brandtii, Pl. austriacus*), в национальном парке «Смоленское Поозерье» – 6 видов (*M. mystacinus, M. brandtii, M. daubentonii, N. leisleri, P. nathusii, V. murinus*), в заповеднике «Брянский лес» – 1 вид (*M. mystacinus*) и в НПП «Гомольшанские леса» – 1 вид (*P. kuhlii*). В урочище

«Яремовское» исследование фауны рукокрылых проводено впервые – выявлено 10 видов.

5. Соотношение полов среди молодых особей шести наиболее массовых видов рукокрылых (*N. noctula, N. leisleri, P. nathusii, M. daubentonii, P. pygmaeus, V. murinus*) на всех территориях статистически значимо не отличалось от 1:1. Среди взрослых особей преобладали самки, от 52 % у *M. daubentonii* и *P. nathusii*, до 90 % и 100 % у *N. noctula* и *P. pygmaeus,* соответственно.

6. На пяти равнинных территориях более 75 % видов рукокрылых размножаются. Только в НПП «Галицкий» (предгорья Карпат) доля размножающихся видов низка – 34 %, при этом большинство отловленных особей (за исключением представителей *N. noctula* и *Pl. austriacus*) были взрослыми самцами.

7. Предложенная схема отловов паутинными сетями позволяет проводить инвентаризацию и мониторинг летнего населения рукокрылых по следующим параметрам: видовой состав, относительное обилие видов, общее значение индекса численности рукокрылых (b/h индекса), значения b/h индекса для каждого вида, репродуктивный статус видов, соотношение полов среди взрослых и молодых особей, морфометрические параметры рукокрылых.

8. Соотношение полов среди взрослых и молодых животных и b/h индекс для найболее многочисленных видов можно считать стабильными параметрами летнего населения рукокрылых определенной территории (на примере НПП «Гомольшанские леса»). Такие параметры, как относительное обилие видов, общее значение b/h индекса, морфометрические параметры животных могут варьировать от года к году. Наличие в отловах и репродуктивный статус малочисленных видов также подвержены изменениям во времени.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Влащенко А. С. Разработка метода инвентаризации видового состава и структуры населения рукокрылых / А. С. Влащенко, А. С. Гукасова (Прилуцкая) // Заповідна справа в Україні. – 2009. – Т. 15, № 1. – С. 49–57. *(Личный вклад: сбор и анализ материала, написание части текста).*

2. Влащенко А. С. Фауна и население рукокрылых (Chiroptera) проектируемого заказника «Яремовский» (Харьковская область) / А. С. Влащенко, А. С. Гукасова (Прилуцкая) // Заповідна справа в Україні. – 2010. – Т.16, № 2. – С. 64–70. *(Личный вклад: сбор и анализ материала, написание части текста).*

3. Бучко В. В. Матеріали до фауни рукокрилих (Chiroptera) Галицького національного природного парку (Івано-Франківська область) / В. В. Бучко, А. С. Влащенко, К. А. Кравченко, М. В. Судакова, А. С. Гукасова (Прилуцька), О. Кусьнеж // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2011. – № 55. – С.146–159. *(Личный вклад: сбор материала, обсуждение, написание части текста).*

4. Gukasova (Prylutska) A. Fauna and structure of bat (Chiroptera) assemblage of the National park “Smolensk Lakeland”, Western Russia / A. Gukasova, V. Vlaschenko, G. Kosenkov, K. Kravchenko // Acta Zoologica Lituanica. – 2011. – V.21, № 2. – P.173–180. *(Личный вклад: сбор и анализ материала, написание текста).*

5. Gukasova (Prylutska) A. Effectiveness of mist-netting of bats (Chiroptera, Mammalia) during the non-hibernation period in oak forests of Eastern Ukraine / A. Gukasova, V. Vlaschenko // Acta Zoologica Cracoviensia. – 2011. – V.54A, № 1-2. – P.77–93. *(Личный вклад: сбор и анализ материала, написание текста).*

6. Vlaschenko A. New record and current status of *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) (Chiroptera: Vespertilionidae) in Ukraine / A. Vlaschenko, S. Gashchak, A. Gukasova (Prylutska), A. Naglov // Lynx. – 2010. – V.41. – P. 209–216. *(Личный вклад: сбор материала, написание части текста).*

7. Vlashenko A. Observation of the daytime migration of Noctule bats in Ukraine / A. Vlashenko, A. Gukasova (Prylutska) // Lynx. – 2011. – V.42. – P. 275–276. *(Личный вклад: сбор и анализ материала, написание текста).*

8. Влащенко А.С. Материалы по фауне и экологии рукокрылых (Chiroptera) Белгородской области / А. С. Влащенко, А. С. Гукасова (Прилуцкая), А. С. Шаповалов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 3. Биология. – 2012, № 3. – С. 3–11. *(Личный вклад: сбор материала, написание части текста).*

9. Влащенко А.С. Материалы по фауне рукокрылых национального природного парка “Голосеевский” / А. С. Влащенко, Е. В. Годлевская, К. А. Кравченко, В. Н. Тищенко, А. С. Гукасова (Прилуцкая), М. В. Судакова // Заповідна справа в Україні. – 2012. – Т.18, № 1-2. – С. 51–58. *(Личный вклад: сбор материала, обсуждение, написание части текста).*

10. Гукасова (Прилуцкая) А. С. Характеристика массы тела рыжих вечерниц (Chiroptera) на территории Харьковской области (Украина) / А. С. Гукасова, А. С. Влащенко // Биология – наука XXI века: 12-я Пущинская международная школа-конференция молодых ученых. Сборник тезисов. (10-14 ноября 2008 г., Пущино, Россия). – Пущино, 2008. – С. 291.

11. Гукасова (Прилуцкая) А. С. Значения массы тела и длины предплечья у рукокрылых в период начала самостоятельных полетов зверьков / А. С. Гукасова, Д. В. Елагина, М. В. Судакова, М. В. Кривохижая, К. А. Пыршев, М. С. Гирич, А. С. Влащенко // Материалы III Международной конференции молодых ученых «Биология: от молекулы до биосферы» (18-21 ноября 2008 г., Харьков, Украина). – Харьков, 2008. – С. 361–362.

12. Гукасова (Прилуцька) А.С. Порівняльна характеристика двох способів відлову рудих вечірниць (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774) (Chiroptera: Vespertilionidae)/ А. С. Гукасова, А. С. Влащенко // Збірник тез IV Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ у біології» (7-10 квітня 2008 р., Львів). – Львів, 2008. – С. 250–251.

13. Gukasova (Prylutska) A. Bat fauna primary inventory and monitoring using mist nets / A. Gukasova, A. Vlaschenko // Abstracts of 15th International Bat Research Conference (23-27August, 2010, Prague, Czech Republic). – Prague, 2010. – P. 157.

14. Kravchenko K. Metodyka inwentaryzacij i monitoringu letnich populacij nietoperzy z użyciem ultra-cienkich sieca / K. Kravchenko, A. Gukasova (Prylutska), A. Vlaschenko // Streszczenia materiałow konferencji XXII Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna Wypracowanie czynnych doświadczeń projektu “Ochrona podkowca małego w Polsce” (22-24 Marca 2013 r., Krynica Zdrój, Polska). – Krynica Zdrój, 2013. – S. 26–27.

15. Гукасова (Прилуцька) А. С. Розробка методики вивчення структури літнього населення кажанів за допомогою систематичних відловів павутинними тенетами / А. С. Гукасова // Тези доповідей Конференції молодих дослідників-зоологів – 2013 (22 квітня 2013 р., Київ, Інститут зоології НАН України). – Київ, 2013. – С.5. (Зоологічний кур'єр, № 7.)

АНОТАЦІЯ

Прилуцька А.С. Літнє населення кажанів в лісах центральної частини Східноєвропейської рівнини: інвентаризація та моніторинг за допомогою павутинних тенет. – На правах рукопису. – Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.08 – зоологія. – Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України. – Київ, 2015.

Розроблено схему інвентаризації та моніторингу літнього населення кажанів у лісах за допомогою павутинних тенет. Схему апробовано на шести природних територіях у різних природних зонах Східноєвропейської рівнини. Наведено порівняння результатів акустичного обліку за допомогою ультразвукового детектора та відловів павутинними тенетами. У досліджуваному регіоні зареєстровано 17 видів кажанів. Для кожної з територій інвентаризації наведено результати вивчення видового складу, відносної чисельності видів, співвідношення статей, репродуктивного статусу видів та успішності відловів павутинними тенетами. Подано результати розпочатої програми моніторингу літнього населення кажанів на одній з досліджуваних територій – у національному природному парку «Гомільшанські ліси». Виявлені ключові параметри моніторингу літнього населення кажанів.

Ключові слова: кажани, відносна чисельність, павутинні тенета, акустичний облік, інвентаризація, моніторинг, заповідні території, Східноєвропейська рівнина.

АННОТАЦИЯ

Прилуцкая А.С. Летнее население рукокрылых в лесах центральной части Восточно-Европейской равнины: инвентаризация и мониторинг при помощи паутинных сетей. – На правах рукописи. – Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.08 – зоология. – Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины. – Киев, 2015.

Разработана схема инвентаризации и мониторинга летнего населения рукокрылых в лесах при помощи паутинных сетей. Схема апробирована на шести природных территориях в различных природных зонах Восточно-Европейской равнины. Приведено сравнение результатов акустического учета при помощи ультразвукового детектора и отловов паутинными сетями. В исследованном регионе зарегистрировано 17 видов рукокрылых. Для каждой из территорий инвентаризации приведены результаты изучения видового состава, относительного обилия, соотношения полов, репродуктивного статуса видов и успешности отловов паутинными сетями. Приведены результаты начатой программы мониторинга летнего населения рукокрылых на одной из исследуемых территорий – в

национальном природном парке «Гомольшанские леса». Выявлены ключевые параметры мониторинга летнего населения рукокрылых.

Ключевые слова: рукокрылые, относительное обилие, паутинные сети, акустический учет, инвентаризация, мониторинг, заповедные территории, Восточно-Европейская равнина.

ABSTRACT

Prylutska A. S. Summer population of bats in forests of central part of East European Plain: inventory and monitoring using mist nets. – Manuscript. – Thesis submitted to Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine, for obtaining the degree of Candidate of Biological Sciences. Speciality 03.00.08 – Zoology. – Kiev, 2015.

The scheme of inventory and monitoring of bat summer population in forests using mist nets was developed. This scheme was approved on six natural territories of different nature zones of East European Plain central part: national nature park “Gomilshanski lisy”, stow “Yaremivske”, national nature park “Galytskiy”, national park “Smolensk Lakeland”, Chornobyl Exclusion Zone, nature reserve “Bryansky les”. Mist-netting was more successful than acoustic surveys: it indicated more species and allowed to study the sex-age structure of populations and morphological features of individual animals. Estimations of relative abundance of species obtained by these two methods were similar. In total 3077 bats of 17 species of family Vespertilionidae were captured in mist nets: *Barbastella barbastellus, Myotis myotis, M. dasycneme, M. brandtii, M. mystacinus, M. daubentonii, M. nattereri, M. bechsteinii, Nyctalus leisleri, N. noctula, Pipistrellus pygmaeus, P. nathusii, P. kuhlii, Eptesicus serotinus, Vespertilio murinus, Plecotus auritus, Pl. austriacus*. The most numerous were *N. noctula, P. nathusii, M. daubentonii, V. murinus, N. leisleri, P. pygmaeus.* Rare species were: *E. serotinus, Pl. auritus, Pl. austriacus, M. dasycneme, M. mystacinus, M. brandtii, M. nattereri.* Part of *V. murinus* was high on the northern territories (in forest zone) (17.5 %), part of *P. pygmaeus* was high on the southern territories (in forest-steppe and steppe zones) (15.5 %). Sex ratio among subadult bats of six numerous species (*N. noctula, P. nathusii, M. daubentonii, P. pygmaeus, V. murinus, N. leisleri*) didn’t differ from 1:1 on all territories. Among adult bats females prevailed, making up from 52 % in *M. daubentonii* and *P. nathusii*, to 90 % in *N. noctula* and 100 % in *P. pygmaeus*. On five plain territories more than 75 % species breed, whereas in NNP “Galytskiy” (foothill of the Carpathian Mts) part of breeding species was as low as 34 % and adult males prevailed. Offered scheme of capture using mist nets allows conducting inventory and monitoring of such parameters as species composition, relative abundance of species, reproductive status of the species, sex ratio among adult and subadult bats, general value of b/h index, b/h index for each species, morphometric parameters of bats.

In 2011 during the repeated inventory on the territory of NNP “Gomilshanski lisy” (which represented the first results of monitoring) no changes in sex ratio among adult and subadult bats, b/h index for four numerous species – *N. noctula, M. daubentonii,*

P. pygmaeus, P. nathusii were revealed. Changes in species composition, relative species abundance, reproductive status, general value of b/h index and morphometric parameters were revealed. It was revealed that spring temperatures influence the values of morphometric parameters of subadult bats. Mean weight of subadult *N. noctula* and *M. daubentonii* was statistically significant lower in 2011 than in 2008.

Key words: bats, relative abundance, mist nets, acoustic survey, inventory, monitoring, protected areas, East European Plain.