

## Структура населения булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Papilionoidea) луговых местообитаний подзоны южной тайги

© 2025. А. В. Мазеева, член Коми отделения Русского энтомологического общества, А. Г. Татаринов, д. б. н., в. н. с., О. И. Кулакова, к. б. н., с. н. с., Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, 167982, Россия, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 28, e-mail: mазеева@yandex.ru, tatarinov.a@ib.komisc.ru, kulakova@ib.komisc.ru

В статье рассматривается структура населения булавоусых чешуекрылых на основе соотношения численности имаго разных видов в луговых топических группировках южной тайги Кировской области. На обследованных 16 лугах было отмечено 65 видов булавоусых чешуекрылых, что составляет 56% всех представителей надсемейства в фауне южной тайги Кировской области. На основе учётов численности имаго на трансектах выделены три основных типа топических группировок, отличающихся составом фоновых видов. Выявлен состав фоновых видов булавоусых чешуекрылых на исследованных лугах. Сделан вывод об устойчивой связи структуры населения булавоусых чешуекрылых с растительным покровом. Также были выявлены внешние факторы, влияющие на эту зависимость. Показана роль муравейников в формировании структуры населения булавоусых чешуекрылых луговых местообитаний, определяющая облик топических группировок Papilionoidea на исследуемой территории.

**Ключевые слова:** Papilionoidea, Кировская область, южная тайга, структура населения луга, топические группировки видов.

## The butterfly (Lepidoptera, Rhopalocera) abundance of meadow ecosystems in the southern taiga

© 2025. A. V. Mazeeva ORCID: 0000-0003-1061-7381

A. G. Tatarinov ORCID: 0000-0002-9990-395X

O. I. Kulakova ORCID: 0000-0002-9926-1141

Institute of Biology of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 28, Kommunisticheskaya St., Syktyvkar, Russia, 167982, e-mail: mазеева@yandex.ru, tatarinov.a@ib.komisc.ru, kulakova@ib.komisc.ru

The article considered the structure of butterfly abundance, based on the ratio of the butterfly adults number in the meadow ecosystems in the Kirov Region southern taiga. 65 butterfly species (56% Papilionoidea species of Kirov region's southern taiga) were recorded in the 16 meadows. The composition of the background butterfly species of the studied meadows was identified from regular transects counts over several years from May to August inclusive (Pollard walk). In the remaining meadows the background species consisted of two to four species in different combinations. Three main types topical groups were identified on the results of analysing background species combinations, percentages, and estimates of their relative abundance on a logarithmic scale. They were conventionally designated according to the main background species: type *idas/argus*, type *lineola*, and type *hyperantus*. In addition two "intermediate" groups were established. The first one is jointly dominated by *Aphantopus hyperantus* and *Thymelicus lineola*, while the second one presents three subdominants – *Plebeius idas/argus*, *Pieris napi*, and *Th. lineola* – without a clear leader in abundance. A stable relationship between the butterfly abundance structure and vegetation cover was noted. We also identified external factors affecting this dependence. This paper shows the role of ant nests in the formation of the butterfly abundance structure in meadow habitats, that determines the Papilionoidea topical groups' existence in the studied area. A high number of ant nests in the sites increases the *P. idas/argus* relative abundance. This relationship is confirmed by one-way ANOVA and correlation analysis.

**Keywords:** Papilionoidea, Kirov Region, southern taiga, abundance of meadow ecosystems, topical groups of species.

Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera, Papilionoidea) – относительно многочисленная группа насекомых, исследованная на

различном географическом уровне, отличающаяся широким распространением, высоким миграционным потенциалом, выраженной

биотопической приуроченностью и хорошей таксономической изученностью. Фаунистическая изученность булавоусых чешуекрылых позволила специалистам уделять больше внимания описанию пространственно-типологической структуры населения этой группы насекомых в природных сообществах и выявлению закономерностей её формирования в разных региональных условиях. Благодаря короткому жизненному циклу они быстро реагируют на изменения условий окружающей среды изменением видового состава, структуры населения в природных сообществах и колебанием границ ареалов, что в сочетании с возможностью визуальной идентификации делает их удобной модельной группой для эколого-географических исследований [1–4].

На территории Русской равнины многолетние синэкологические исследования булавоусых чешуекрылых проводились в подзонах средней и северной тайги [5, 6]. Южная тайга в этом отношении изучена сравнительно слабо. Между тем можно ожидать, что на стыке бореального и суббореального географических поясов топические группировки Papilionoidea заметно отличаются по составу и относительному обилию видов от представленных на северных территориях.

В Кировской области ландшафты южной тайги, занимающие около 70% всей территории, в последние десятилетия были сильно трансформированы в результате масштабных лесозаготовок, интенсивного развития сельского хозяйства, транспортной и городской инфраструктуры. Всё это вкупе с многолетними климатическими флуктуациями не могло не отразиться на составе и численности булавоусых чешуекрылых в природных сообществах. Описание пространственно-типологической структуры населения этой группы насекомых в подзоне южной тайги и оценка последствий воздействия на неё различного рода антропогенных факторов на фоне общей слабой изученности этого аспекта на территории Кировской области являются актуальными не только в научном, но и в природоохранном отношении.

Цель настоящей работы – описание и выявление факторов, влияющих на формирование структуры населения булавоусых чешуекрылых луговых местообитаний южной тайги Кировской области, с которыми экологически связаны более 60% коренных видов надсемейства, зарегистрированных в данной подзоне растительности региона.

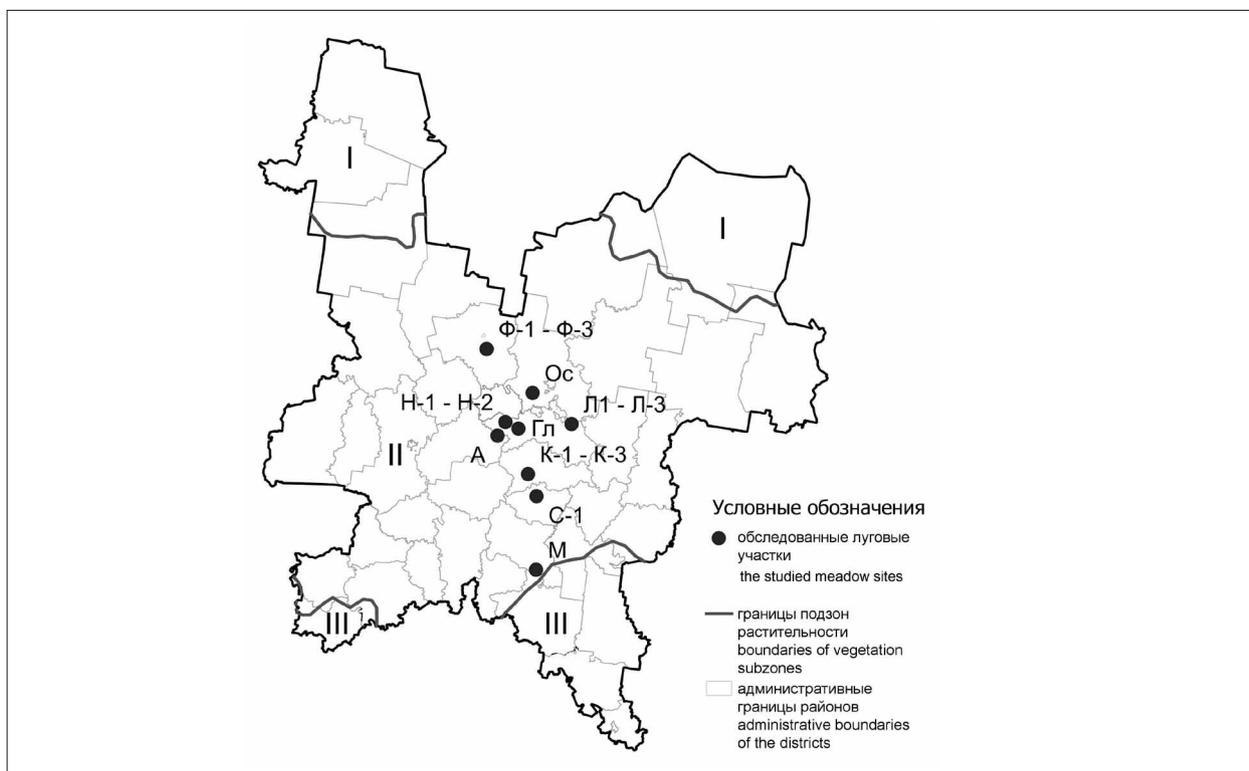
## Материал и методы исследования

Материалом для настоящей работы послужили результаты синэкологических исследований булавоусых чешуекрылых, проводившихся в 2014–2022 гг. в семи географических точках (локалитетах) на территории южной тайги Кировской области (рис. 1). Совокупность видов, выявленных в природных сообществах одного географического пункта в радиусе 20 км, рассматривается нами как локальная фауна (ЛФ), или проба фаунистической ситуации в нём [2].

Одними из основных типов луговых местообитаний булавоусых чешуекрылых в подзоне южной тайги Кировской области являются крупнозлаковые, мелкозлаковые и мелкозлаково-мелкоразнотравные луга. Большинство они являются суходольными, сформировавшимися на месте вырубленных в процессе заготовки древесины или под распашку земли лесных насаждений. В растительном покрове данных фитоценозов доминируют злаки *Dactylis glomerata*, *Agrostis tenuis*, *Phleum pratense* и др., многочисленны различные бобовые (*Trifolium* sp., *Lathyrus pratensis*, *Medicago* sp. и др.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*), подмаренники *Galium* sp., манжетки *Alchemilla* sp., тысячелистник *Achillea* sp., бедренец-камнеломка (*Pimpinella saxifraga*) [7]. В настоящей работе все подобные луговые участки отнесены к одному типу местообитаний булавоусых чешуекрылых.

Изучалось население булавоусых чешуекрылых 16 луговых участков в шести локальных фаунах, лежащих в семи административных районах области: Юрьянском (Ф-1, 2, 3), Слободском (Ос), Кирово-Чепецком (Н-1, 2, Гл., Л-1, 2, 3), Оричевском (А), Кумёнском (К-1, 2, 3), Сунском (С-1), Нолинском (М). За время учётов было пройдено более 100 км и учтено более 4,1 тыс. экземпляров бабочек.

Структура населения булавоусых чешуекрылых южнотаёжных лугов Кировской области выявлялась на основе соотношения численности имаго разных видов в топических группировках. Топической группировкой в данной работе мы называем совокупность видов булавоусых чешуекрылых, зарегистрированных в одном местообитании, в нашем случае на одном луговом участке, в течение полевого сезона. На обследуемых лугах закладывались трансекты шириной 10 м и длиной от 200 до 500 м в зависимости от площади фито-



**Рис. 1.** Места сбора материала на территории южной тайги Кировской области. Подзоны растительности: I – средняя тайга, II – южная тайга, III – хвойно-широколиственные леса. Условные обозначения обследованных луговых участков см. в таблице 1

**Fig. 1.** Material collection sites in the southern taiga of Kirov Region. Vegetation subzones: I – middle taiga, II – southern taiga, III – coniferous-deciduous forests. See Table 1 for symbols of the studied meadow sites

ценоза и мозаики местообитаний на местности, на которых проводились визуальные количественные учёты имаго по общепринятым для булавоусых чешуекрылых методикам [8–11]. Наблюдения проводились при температуре атмосферного воздуха +13...+30 °С, утром, примерно в одно и то же время в течение всего полевого сезона с середины мая по август, как правило, шесть раз за сезон на каждом лугу, в среднем (в зависимости от погодных условий) один раз в 7–14 дней. При невозможности визуальной идентификации видов непосредственно в полёте, они отлавливались при помощи энтомологического сачка при прохождении трансекты в обратном направлении. В случае определения отловленных экземпляров в полевых условиях, их отпускали, чтобы не искажать результаты дальнейших учётов.

Для описания доминантной структуры топических группировок булавоусых чешуекрылых и оценки частотного распределения видов применялась десятибалльная логарифмическая шкала относительного обилия видов [12, 13]. Данный приём использовался для минимизации различий при проведении учётов на разных трансектах и в разные годы. Учтённые

на одном участке в течение полевого сезона виды булавоусых чешуекрылых располагали в порядке возрастания их обилия и на основании этого выделяли самых многочисленных в сборах и, предположительно, в составе топической группировки. Доминирующими по численности (наиболее обильными) считались виды, доля которых в сборах превышала 15%. Виды, доля которых колебалась от 10 до 15%, относили к субдоминантам. Наиболее обильные виды и субдоминанты составляют основу собранного материала на учётном участке, их совокупная доля нередко превышает 75%, то есть три четверти видового состава топической группировки. Визуальное представление о заселяющих луговые сообщества булавоусых чешуекрылых связано, в первую очередь, с этими категориями видов, поэтому все вместе они в работе именуется «фоновыми». По принятой логарифмической шкале к фоновым относятся виды, имеющие балл относительного обилия от 6 до 10.

Сходство топических группировок (бета-разнообразие) оценивалось с помощью индекса Чекановского-Серенсена для количественных данных с последующим построением на

основе его значений дендрограммы методом кластерного анализа (в качестве способа присоединения использовался метод среднего), графов включения-сходства (разбиение на компоненты связности), неметрического многомерного шкалирования (Non-metric MDS). Для анализа вклада факторов в формирование структуры населения были использованы однофакторный дисперсионный и корреляционный анализ [14].

Для расчёта индексов, построения дендрограмм, графов включения-сходства и тепловой карты корреляции использовались программы PAST версии 4.0 [15], а также надстройка ExcelStatR версии 1.2 [16], для однофакторного дисперсионного анализа – пакет «Анализ данных» MS Excel.

Номенклатура булавоусых чешуекрылых в работе представлена по Каталогу чешуекрылых России [17].

### Результаты и обсуждение

За всё время исследований на 16 лугах было отмечено 65 видов булавоусых чешуекрылых (табл. 1), что составляет 56% всех представителей надсемейства в фауне южной тайги Кировской области. Количество зарегистрированных видов (S) на разных участках изменялось от 20 (Ф-3) до 36 (С-4).

Состав фоновых видов булавоусых чешуекрылых на обследованных лугах отличался. На разных участках по численности лидировали девять видов – толстоголовка *Thymelicus lineola*, белянки *Leptidea sinapis* (вопрос о виде-двойнике *L. juvernica* не изучался), *Pieris napi*, голубянки *Plebejus idas* и *P. argus* (визуально учитывались и рассматриваются в статье совместно), нимфалиды *Melitaea didyma*, *Brenthis ino*, *Argynnis aglaja*, сатириды *Aphantopus hyperantus*, *Hyponerphele lycan*. Ни один из названных видов не являлся повсеместно наиболее обильным. На восьми из 16 участков по численности доминировали голубянки *P. idas/argus*, ещё на четырёх участках они были относительно многочисленными (балл 5). Так же на восьми участках в состав фоновых видов входила белянка *P. napi* и толстоголовка *Th. lineola*, на пяти участках – сатирида *H. lycan*, на трёх – белянка *L. sinapis*. Остальные виды в состав фоновых входили только на каком-то одном участке. Голубянки *P. idas/argus* безусловно лидировали лишь на участке Ф-1, толстоголовка *Th. lineola* – на участках Л-1, Л-2. На остальных лугах фон в разных сочетаниях составляли от двух до четырёх видов.

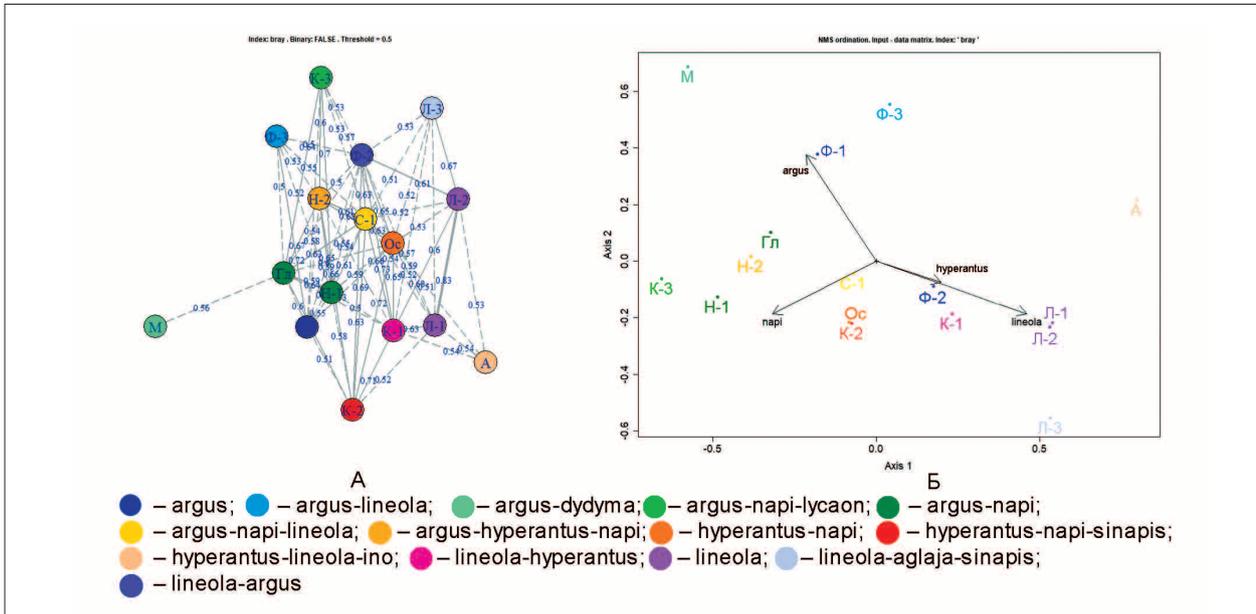
На основе сравнения баллов относительного обилия видов можно выделить три основных типа топических группировок, которые по названиям численно доминирующих видов условно обозначим как группировки типа *idas/argus*, группировки типа *lineola* и группировки типа *hyperantus* (табл. 2). Кроме того, установлены две «промежуточных» группировки, в одной из них совместно доминируют *A. hyperantus*, *Th. lineola* (топическая группировка А), во второй (С-4) явный лидер по численности отсутствует, а к субдоминантам можно отнести *P. idas/argus*, *P. napi*, *Th. lineola*.

Многолетними исследованиями установлено, что количественное соотношение видов булавоусых чешуекрылых в природных сообществах таёжной зоны Русской равнины определяется, главным образом, составом и структурой растительного покрова. Это обуславливает возможность описания пространственно-типологической структуры населения Papilionoidea на основе фитоценотической обстановки в регионе [5, 6, 18]. Другие внешние факторы – географическое положение локальной фауны, ландшафтно-биотопическая структура местности, мозаика местообитаний, уровень антропогенной трансформации природных сообществ и др. – могут ослаблять связь структуры топических группировок булавоусых чешуекрылых с растительностью. В настоящей работе сравнивается население булавоусых чешуекрылых в сходных по растительному покрову природных сообществах, поэтому выраженные отличия в составе фоновых видов обусловлены другими факторами.

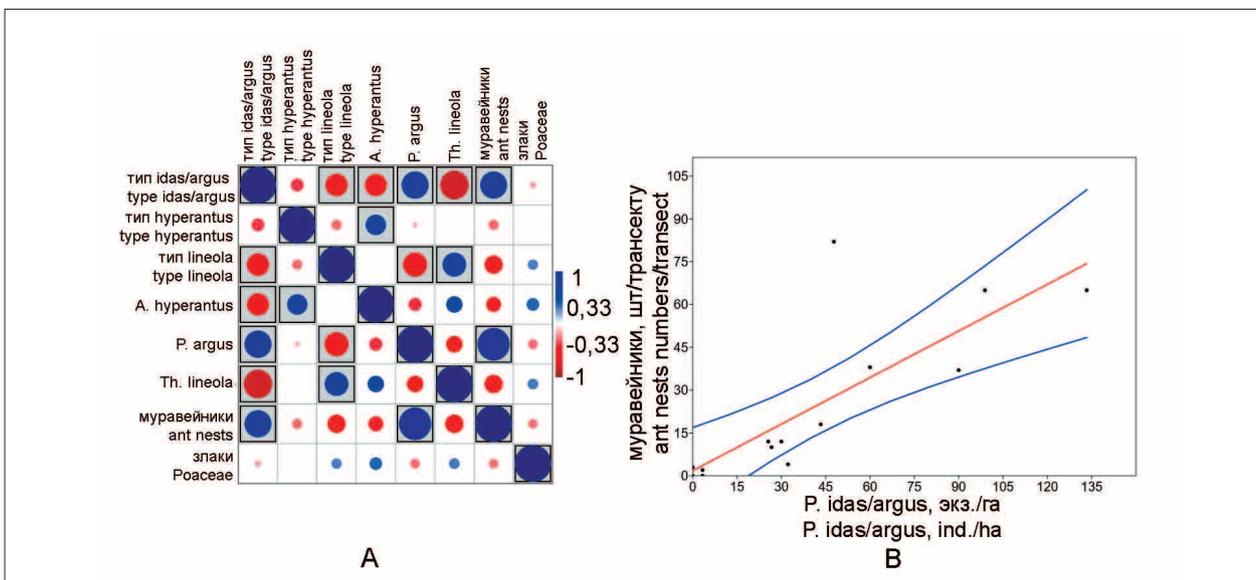
Как видно из таблицы 1, различий в составе фоновых видов по географическому принципу чётко не проявляется. В рамках одной локальной фауны он может отличаться и наоборот может быть весьма сходным в удалённых друг от друга локалитетах. Данный вывод в целом подтверждается распределением топических группировок на дендрограмме сходства (рис. 2), графе включения-сходства и результатами неметрического многомерного шкалирования (рис. 3, см. цв. вкладку V).

Значительный вклад в нивелирование влияния состава растительности на структуру топических группировок булавоусых чешуекрылых в рамках исследованных лугов южной тайги Кировской области вносит наличие на исследуемых участках муравейников, их количество и, вероятно, обилие муравьёв, симбиотически связанных с голубянками группы

**А. В. Мазеева, А. Г. Татаринев, О. И. Кулакова**  
**«Структура населения булавоусых чешуекрылых**  
**(Lepidoptera, Papilionoidea) луговых местообитаний**  
**подзоны южной тайги». С. 177.**



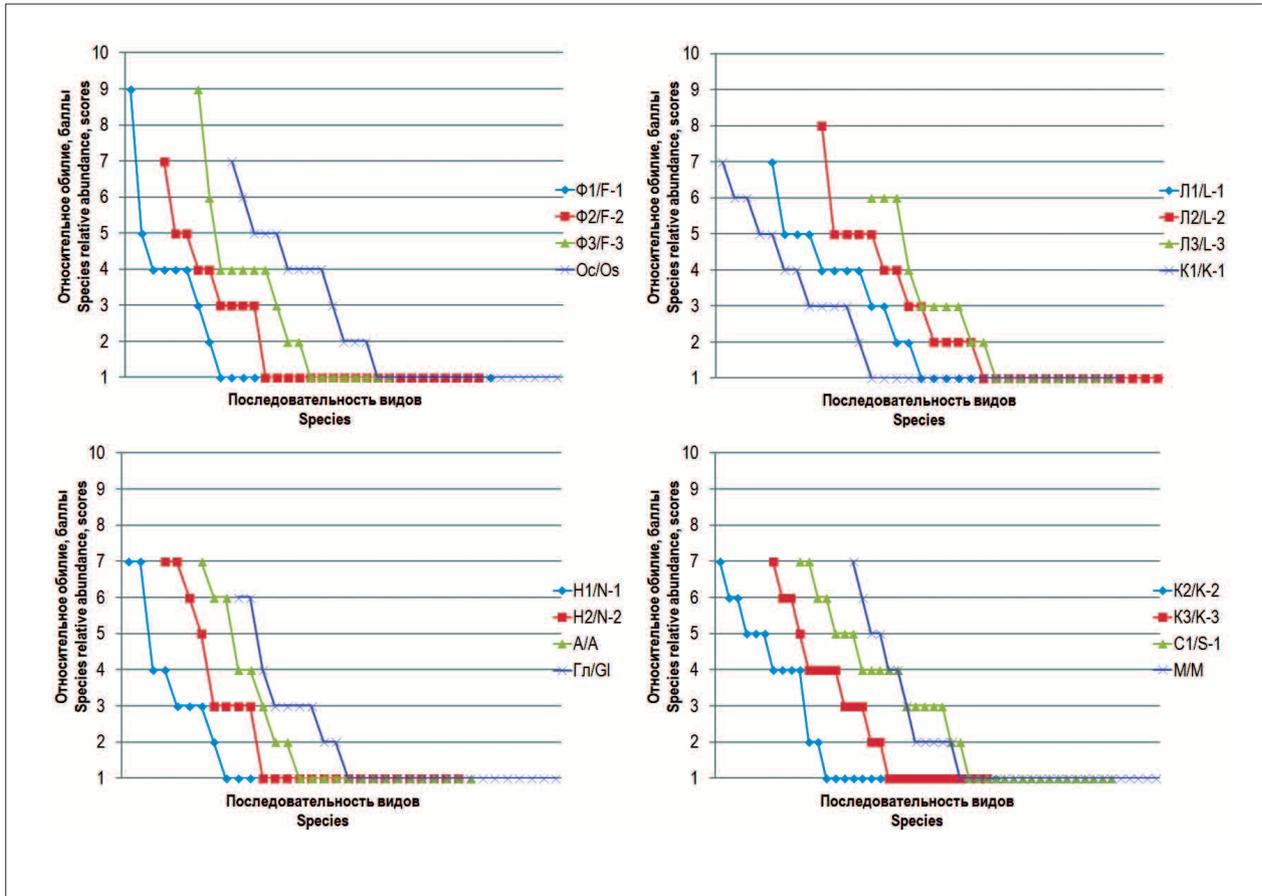
**Рис. 3.** Группирование луговых топических группировок булавоусых чешуекрылых по сходству фоновых видов (индекс Чекановского-Серенсена для количественных данных). А – графы включения-сходства (метод разбиения на компоненты связности), Б – визуализация с помощью неметрического многомерного шкалирования (Non-metric MDS). Стрелками обозначено направление увеличения относительного обилия видов (Czekanovsky-Sørensen index for quantitative data). А – Inclusion-similarity graphs (method of partitioning into connected components), Б – visualization with non-metric multidimensional scaling (Non-metric MDS). Arrows indicate the direction of increase in the relative species abundance



**Рис. 4.** А – тепловая карта корреляции (Spearman's rs): статистически значимые значения выделены квадратом, цветовая шкала обозначает положительную (синий) и отрицательную (красный) корреляцию; Б – связь численности *P. idas/argus* с количеством муравейников ( $r=0,79449$ )

**Fig. 4.** А – heat map of correlation (Spearman's rs): statistically significant values are highlighted with a box, color scale indicates positive (blue) and negative (red) correlation; Б – relationship of *P. idas/argus* abundance with the number of ant nests ( $r=0,79449$ )

**А. В. Мазеева, А. Г. Татаринов, О. И. Кулакова**  
**«Структура населения булавоусых чешуекрылых**  
**(Lepidoptera, Papilionoidea) луговых местообитаний**  
**подзоны южной тайги». С. 177.**



**Рис. 5.** Графики рангового распределения булавоусых чешуекрылых топических группировок на изученных участках / **Fig. 5.** Graphs of the rank distribution of butterfly topical groups on the studied meadow sites

Таблица 1 / Table 1

Состав и структура населения булавовых чешуекрылых луговых местообитаний южной тайги Кировской области / Butterfly species and abundance in meadow ecosystems of the southern taiga of Kirov Region

Название вида / Species	Луговой участок, баллы относительного обилия вида Meadow site, species relative abundance scores															
	Ф-1 F-1	Ф-2 F-2	Ф-3 F-3	Ос Os	Н-1 N-1	Н-2 N-2	А A	Гл Gl	Л-1 L-1	Л-2 L-2	Л-3 L-3	К-1 K-1	К-2 K-2	К-3 K-3	С-1 S-1	М M
<i>Pyrargus albeus</i> (Hbn.)	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1	-
<i>P. malvae</i> (L.)	-	1	2	1	1	-	1	-	1	-	-	1	-	-	1	-
<i>Cartrocephalus silvicola</i> (Meig.)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thymelicus lineola</i> (Oesh.)	4	7	6	5	3	3	6	3	7	8	6	7	5	4	6	5
<i>T. sylvestris</i> (Poda)	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	2
<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esp.)	1	-	-	2	-	1	1	1	-	-	1	1	1	-	1	1
<i>Papilio machaon</i> L.	1	1	1	1	1	1	-	2	1	1	-	1	1	-	1	1
<i>Iphiclides podalirius</i> (L.)	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Leptidea sinapis</i> (L.)	4	3	4	5	4	3	1	1	2	4	6	4	6	2	5	1
<i>Anthocharis cardamines</i> (L.)	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Pontia edusa</i> (F.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Euchloe ausonia</i> (Hbn.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Aporia crataegi</i> (L.)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
<i>Pieris napi</i> (L.)	4	4	1	6	7	6	1	6	1	3	3	5	6	6	7	1
<i>P. rapae</i> (L.)	1	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-	5	1
<i>Colias crocea</i> (Frc.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>C. hyale</i> (L.)	-	1	-	1	1	1	1	1	-	-	-	1	4	-	-	1
<i>C. myrmidone</i> (Esp.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Gonopteryx rhamni</i> (L.)	1	1	-	4	3	3	1	1	4	2	1	1	2	3	1	5
<i>Lycaena phlaeas</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-
<i>L. dispar</i> (Haw.)	-	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>L. hippothoe</i> (L.)	1	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-
<i>L. alciphron</i> (Rott.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1



группа <i>M. athalia</i> (Rott.)	1	1	-	1	-	-	2	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3
<i>M. athalia</i> (Rott.) species group	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Argynnis raphia</i> (L.)	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	2
<i>A. adippe</i> ([Den. et. Schiff.])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>A. niobe</i> (L.)	2	3	1	1	1	1	4	1	4	4	4	6	5	1	-	3	-
<i>A. aglaja</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lasiommata maera</i> (L.)	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melanargia russiae</i> (Esp.)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coenonympha hero</i> (L.)	4	5	3	4	4	1	3	3	3	2	1	3	4	4	4	4	1
<i>C. glycerion</i> (Brkh.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>C. pamphilus</i> (L.)	5	4	4	7	1	7	7	4	5	5	3	6	7	2	5	2	2
<i>Aphantopus hyperantus</i> (L.)	1	1	1	4	2	1	1	3	-	1	1	1	1	6	1	4	4
<i>Нурперфеле lycan</i> (Rott.)	1	1	4	1	1	1	4	-	1	1	-	1	1	1	1	1	1
<i>Maniola jurtina</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erebia ligea</i> (L.)	33	29	18	30	27	25	23	27	25	28	20	33	31	27	36	35	35
Всего видов Total number of species																	

Примечание: Ф – Фролы, Ос – Осинцы, Н – Нагоряна, Гл – Глушиха, А – Адышево, Л – Луговой, Кум – Кумены, С – Суна, М – Медведок. Серой заливкой выделены фоновые виды (баллы 6–10); прочерк означает, что вид не зарегистрирован.

Note: F – Froly, Os – Osinty, N – Nagoryana, Gl – Glushikha, A – Adyshevo, L – Lugovoy, Kum – Kumeny, S – Suna, M – Medvedok. Gray shading in cells means background species (scores 6–10); a dash means that species is not recorded.

*P. idas/argus*, как это показано в литературе [19]. Эта взаимосвязь подтверждается результатами однофакторного дисперсионного (табл. 3) и корреляционного анализа (рис. 4, см. цв. вкладку V). Определённая связь типов топических группировок с растительностью, тем не менее, сохраняется: на всех лугах, где сформировались группировки типа *P. idas/argus*, присутствовали и, как правило, были достаточно многочисленны те или иные бобовые. Это обусловлено трофическими связями гусениц сем. *Lycaenidae*, большинство которых, включая и виды группы *P. idas/argus*, являются узкими олигофагами бобовых растений. Роль относительного обилия злаков здесь оказывается мала и статистически недостоверна. Виды *A. hyperantus* и *T. lineola* на преимагинальных стадиях развития трофически связаны со злаками. Однако связь их относительного обилия в группировках типа *hyperantus*, *lineola*, *hyperantus-lineola* с относительным обилием злаков оказалась мала и статистически не достоверна ( $p > 0,05$ ).

Форма графиков рангового распределения видов булавоусых чешуекрылых на

изученных лугах (рис. 5, см. цв. вкладку VI). соответствует логнормальной и логарифмической моделям. Как известно, логарифмическая модель, характеризующая сообщества с небольшим количеством обильных видов и большим количеством редких, отвечает структуре топических группировок с преобладанием голубянок *P. idas/argus* (Ф-1, Ф-3, Г, К-3, М), реже с доминированием *T. lineola* (Л-1, Л-2) и *A. hyperantus* (А). В первом случае это может быть обусловлено присутствием на самом деле не одного, а двух видов голубянок, а во втором особенностями мозаики местообитаний, точнее, выкашиванием многих других лугов в окрестностях. Распределение видов на остальных лугах описывается логнормальной моделью, характерной для больших, зрелых, естественных ненарушенных сообществ [20].

### Заключение

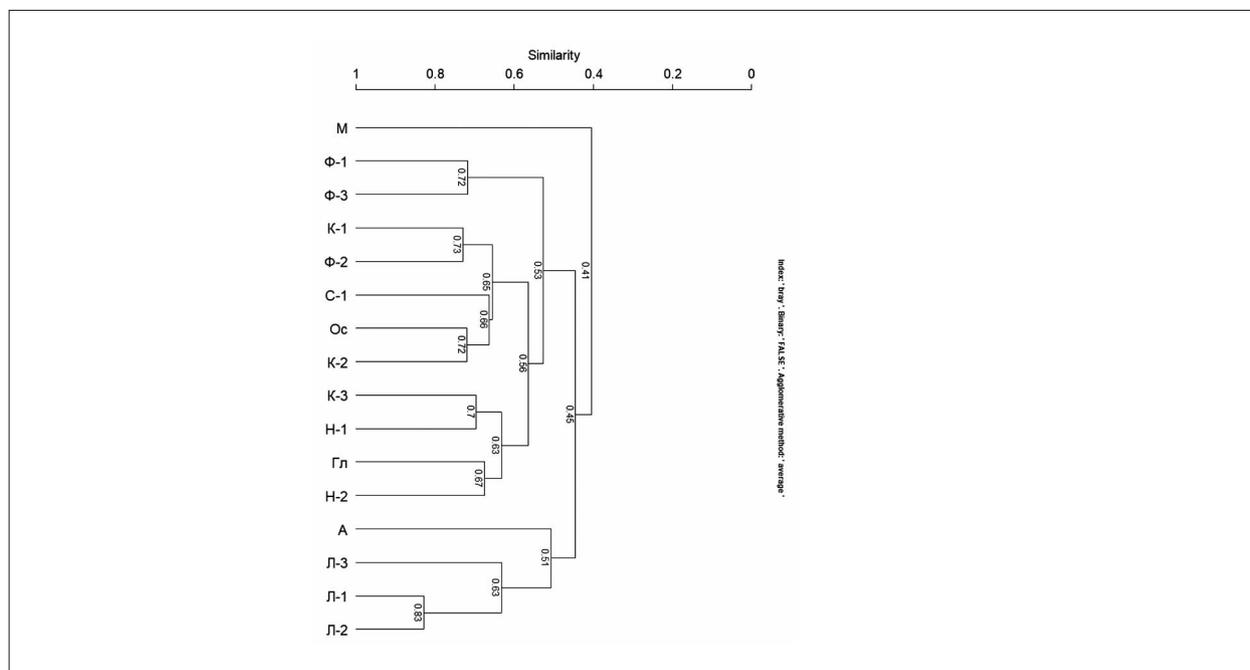
Луговые местообитания широко распространены в подзоне южной тайги Кировской области и являются одними из основных местообитаний булавоусых чешуекрылых – их

Таблица 2 / Table 2

Типы луговых топических группировок булавоусых чешуекрылых, выделяемые по составу фоновых видов / Types of meadow butterfly groups distinguished by the background species' composition

Топическая группировка Topical group	Доминанты (>15%) Dominants (>15%)		Субдоминанты (10–15%) Subdominants (10–15%)
тип <i>idas/argus</i> / type <i>idas/argus</i>			
Ф-1 / F-1	<i>P. idas/argus</i>	–	–
Ф-3 / F-3	<i>P. idas/argus</i>	–	<i>T. lineola</i>
М / M	<i>P. idas/argus</i>	–	<i>M. didyma</i>
К-3 / K-3	<i>P. idas/argus</i>	–	<i>P. napi</i> , <i>H. lycaon</i>
Н-1 / N-1	<i>P. idas/argus</i>	<i>P. napi</i>	–
Гл / Gl	<i>P. idas/argus</i>	<i>P. napi</i>	–
Н-2 / N-2	<i>P. idas/argus</i>	<i>A. hyperantus</i>	<i>P. napi</i>
тип <i>lineola</i> / type <i>lineola</i>			
Л-1 / L-1	<i>T. lineola</i>	–	–
Л-2 / L-2	<i>T. lineola</i>	–	–
Ф-2 / F-2	<i>T. lineola</i>	–	<i>P. idas/argus</i>
Л-3 / L-3	<i>T. lineola</i>	–	<i>A. aglaja</i> , <i>L. sinapis</i>
К-1 / K-1	<i>T. lineola</i>	–	<i>A. hyperantus</i>
тип <i>hyperantus</i> / type <i>hyperantus</i>			
Ос / Os	<i>A. hyperantus</i>	–	<i>P. napi</i>
К-2 / K-2	<i>A. hyperantus</i>	–	<i>P. napi</i> , <i>L. sinapis</i>
«промежуточные» типы / “intermediate” types			
А / A	<i>A. hyperantus</i>	<i>T. lineola</i>	<i>B. ino</i>
С-1 / S-1	–	–	<i>P. argus</i> , <i>P. napi</i> , <i>T. lineola</i>

Примечание: прочерк означает отсутствие доминанта или субдоминанта.  
Note: a dash means the absence of dominant or subdominant.



**Рис. 2.** Дендрограмма сходства луговых топических группировок булавоусых чешуекрылых с учётом относительного обилия видов  
**Fig. 2.** Dendrogram of the similarity of butterfly meadow groups taking into account the relative species abundance

**Таблица 3 / Table 3**

Статистически значимые результаты однофакторного дисперсионного анализа  
 Statistically significant results of one-way ANOVA

Влияние количества муравейников на трансекте на: The number of ant nests on the transect affects:	F	2
относительное обилие <i>P. idas/argus</i> , % the relative abundance of <i>P. idas/argus</i> , %	8,14	0,69
плотность <i>P. idas/argus</i> , экз./га the density of <i>P. idas/argus</i> , ind./ha	9,12	0,71
тип топической группировки (без «промежуточных» типов) the type of butterfly topical groups (without “intermediate” types)	8,62	0,66
выделение топической группировки типа <i>idas/argus</i> the topical group type <i>idas/argus</i> selection	28,41	0,7

Примечание: F – расчётное значение критерия Фишера, 2 – сила влияния фактора на выборку,  $p < 0,05$ .  
 Note: F – calculated Fisher criterion, 2 – effect size on the sample,  $p < 0.05$ .

постоянно или временно заселяет более 50% видов региональной фауны. Данные фитоценозы характеризуются самыми высокими значениями показателей видового разнообразия Rapilionoidea и могут рассматриваться в качестве одного из модельных типов сообществ при выявлении закономерностей формирования пространственно-типологической структуры населения таёжной зоны Русской равнины.

Проведённые исследования в целом подтвердили вывод об устойчивой связи структуры населения булавоусых чешуекрылых с растительным покровом. Одновременно были выявлены внешние факторы, значительно осла-

бляющие эту зависимость. Было установлено, что одним из основных факторов в данном ряду является наличие и количество муравейников на лугах. В однотипных по растительному покрову луговых местообитаниях при высокой концентрации муравьиных гнёзд в топических группировках булавоусых чешуекрылых по численности лидируют голубянки группы *Plebeius idas/argus*, которые в своём развитии биологически связаны с муравьями. На участках, где муравейники отсутствуют или их число незначительно, доминируют толстоголовка *Th. lineola* и сатирида *A. hyperantus*, гусеницы которых развиваются на злаках, формирующих основу растительного покрова изучаемых лугов.

Результаты проведённых исследований не опровергают положение о том, что в аналогичных растительных сообществах формируется сходное население булавоусых чешуекрылых, а лишь подтверждают тезис о том, что эта связь может маскироваться, ослабляться и даже нивелироваться под влиянием целого ряда внешних факторов. Одним из таких факторов, определяющих облик топических группировок Papilionoidea изученных лугов южной тайги Кировской области, являются муравейники.

*Работа выполнена в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН в рамках государственного задания по теме «Закономерности формирования, пространственно-структурной организации и динамики фауны и населения животных европейского северо-востока России и сопредельных арктических и бореальных территорий в изменяющихся условиях окружающей среды» № гос. регистрации 125013101229-9.*

### References

1. Rákósy L., Schmitt T. Are butterflies and moths suitable ecological indicator systems for restoration measures of semi-natural calcareous grassland habitats? // *Ecol. Indic.* 2011. V. 11. No. 5. P. 1040–1045. doi: 10.1016/j.ecolind.2010.10.010
2. Tatarinov A.G. Geography of diurnal Lepidoptera of the European North-East of Russia. Moskva: KMK Scientific Press Ltd., 2016. 256 p. (in Russian).
3. Wepprich T., Adrion J.R., Ries L., Wiedmann J., Haddad N. M. Butterfly abundance declines over 20 years of systematic monitoring in Ohio, USA // *PLoS One*. 2019. V. 14. No. 7. Article No. e0216270. doi: 10.1371/journal.pone.0216270
4. Middleton-Welling J., Dapporto L., García-Barros E., Wiemers M., Nowicki P., Plazio E., Bonelli S., Zaccagno M., Šašić M., Liparova J., Schweiger O., Harpke A., Musche M., Settele J., Schmucki R., Shreeve T. A new comprehensive trait database of European and Maghreb butterflies, Papilionoidea // *Sci. Data*. 2020. V. 7. No. 1. Article No. 351. doi: 10.1038/s41597-020-00697-7
5. Tatarinov A.G., Dolgin M.M. Species diversity of Rhopalocera in the European North-East of Russia. Sankt-Peterburg: Nauka, 2001. 244 p. (in Russian).
6. Bolotov I.N. Seasonal aspects of butterfly assemblages (Lepidoptera, Diurna) of the Northern taiga subzone in the west of the Russian Plain // *Arctic Environmental Research*. 2009. No. 1. P. 51–63 (in Russian).
7. Marakulina S.Yu., Degteva S.V. Cenofloras of dry meadows of the middle and southern taiga of the Kirov Region // *Botanicheskii Zhurnal*. 2008. V. 93. No. 6. P. 840–852 (in Russian).
8. Yamamoto M. Notes on the methods of belt transect census of butterflies // *J. Faculty Sci. Hokkaido Univ. Ser. 6. Zool.* 1975. V. 20. No. 1. P. 93–116.
9. Pollard E. A method for assessing changes in the abundance of butterflies // *Biol. Conserv.* 1977. V. 12. No. 2. P. 115–134. doi: 10.1016/0006-3207(77)90065-9
10. Pollard E., Yates T.J. Monitoring butterflies for ecology and conservation. The British butterfly monitoring scheme. London: Chapman & Hall, 1993. 274 p.
11. Sevilleja C.G., van Swaay C.A.M., Bourn N., Collins S., Settele J., Warren M.S., Wynhoff I., Roy D.B. Butterfly transect counts: Manual to monitor butterflies. Report VS2019.016, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting / Dutch Butterfly Conservation, Wageningen, 2019. 15 p.
12. Pesenko Yu.A. Principles and methods of quantitative analysis in faunal studies. Moskva: Nauka, 1982. 287 p. (in Russian).
13. Gorbach V.V. Fauna and ecology of Karelia butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea et. Papilionoidea). Petrozavodsk: Izdatelstvo PetrGU, 2013. 254 p. (in Russian).
14. Korosov A.V., Gorbach V.V. Computer processing of biological data: methodological manual. Petrozavodsk: Izdatelstvo PetrGU, 2007. 76 p. (in Russian).
15. Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis // *Palaeontol. Electron.* 2001. V. 4. No. 1. P. 1–9.
16. Novakovskiy A.B. Interaction between Excel and statistical package R for ecological data analysis // *Vestnik instituta biologii Komi nauchnogo tsentra Uralskogo otdeleniya RAN*. 2016. No. 3 (197). P. 26–33 (in Russian). doi: 10.31140/j.vestnikib.2016.3(197).4
17. Catalogue of the Lepidoptera of Russia / Ed. S.Yu. Sinev. Sankt-Peterburg: Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, 2019. 448 p. (in Russian).
18. Tatarinov A.G. Butterfly species assemblages (Lepidoptera, Rhopalocera) in the Northern Europe: formation, stability and variability // *XII Congress of the Russian Entomological Society: tezisy dokladov*. Sankt-Peterburg: Russian Entomological Society, 2002. P. 343–344 (in Russian).
19. Jordano D., Rodríguez J., Thomas C.D., Fernández Haeger J. The distribution and density of a lycaenid butterfly in relation to *Lasius* ants // *Oecologia*. 1992. V. 91. No. 3. P. 439–446. doi: 10.1007/BF00317635
20. Magurran A.E. Ecological diversity and its measurement. Moskva: Mir, 1992. 181 p. (in Russian).