

УДК 595.78

## ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (INSECTA: LEPIDOPTERA) ПО ЯРУСАМ АГРОЛАНДШАФТА (НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОЙ ФЕРГАНЫ, УЗБЕКИСТАН)

Шерматов М.Р., Каюмова О.И., Алматова Д.А.

*Ферганский государственный университет, Фергана, e-mail: shmr78@mail.ru*

В статье описаны особенности распределения чешуекрылых насекомых (Insecta: Lepidoptera) по ярусам агроландшафта на примере Южной Ферганы (Узбекистан). Агроландшафты района исследований были подразделены на пять основных а также на два малых яруса по естественно-климатическим условиям, геоморфологическим особенностям и составу культурных ценозов. Сбор бабочек осуществлялся главным образом в ночное время, при помощи приспособления, оснащенного осветительным устройством. Часть видов с дневной активностью была собрана во время дневных маршрутных экскурсий с помощью энтомологического сачка. Согласно результатам изучения распределения чешуекрылых насекомых по ярусам агроландшафтов, число видов увеличивается в последовательности нижний ярус – средне-нижний ярус – средний ярус и имеют наиболее высокий показатель на территориях экотона, сформированного по линиям взаимного пересечения адырных и горных экосистем среднего яруса. В сторону высотных ярусов, наоборот, данный показатель снижается. В частности, виды, отмеченные в агроландшафтах Соха и Шахимардана, расположенных в высотных ярусах, по отношению к другим ярусам отличаются малым числом. В целом количество видов на возвышенностях согласуется с результатами других исследователей, изучавших распространение фауны чешуекрылых по высотным регионам.

**Ключевые слова:** Lepidoptera, Южная Фергана, ярусы агроландшафта, ареалы распространения, экотон, агроэкосистема

## FEATURES OF DISTRIBUTION OF LEPIDOPTERANS (INSECTA: LEPIDOPTERA) ACROSS TIERS OF AGROLANDSCAPE (BASED ON THE EXAMPLE OF SOUTHERN FERGANA, UZBEKISTAN)

Shermatov M.R., Kayumova O.I., Almatova D.A.

*Fergana State University, Fergana, e-mail: shmr78@mail.ru*

The article describes the features of the distribution of lepidopterans (Insecta: Lepidoptera) among the tiers of the agrolandscape using the example of Southern Fergana (Uzbekistan). The agricultural landscapes of the study area were divided into 5 main and 2 small tiers according to natural climatic conditions, geomorphological features and the composition of cultural cenoses. The collection of butterflies was carried out mainly at night, using a device equipped with a lighting device. Some species with daytime activity were collected during daytime excursions using an entomological net. According to the results of studying the distribution of lepidopteran insects across tiers of agricultural landscapes, the number of species increases in the sequence lower tier – middle-lower tier – middle tier and have the highest indicator in the territories of the ecotone formed along the lines of mutual intersection of adyr and mountain ecosystems of the middle tier. In the direction of high-rise tiers, on the contrary, this indicator sharply decreases. In particular, species recorded in the agricultural landscapes of Sokh and Shakhimardan, located in high-altitude tiers, are distinguished by a small number in relation to other tiers. Overall, the number of species at higher altitudes is consistent with the results of other researchers who have studied the distribution of lepidopteran fauna across high-altitude regions.

**Keywords:** Lepidoptera, South Fergana, tiers of the agricultural landscape, agroecosystem, ecotone, distribution areas

Распространенной группой насекомых-фитофагов в сельскохозяйственных ландшафтах являются чешуекрылые, к которым относятся мотыльки и бабочки. Всего во всем мире описано около 180000 видов чешуекрылых, и они составляют примерно 10% всех известных видов насекомых [1]. Среди данных насекомых имеются своеобразные специализированные группы видов, предпочитающие природные ландшафты и антропогенные экосистемы, высокопластичные эврибионты и широкие полифаги, в том числе серьезные вредители сельскохозяйственных культур [2]. Результаты исследований, направленных на изучение концепции сохранения биоразноо-

бразия насекомых в агроландшафтах, приведены в работах А. Полтавский, А. Клер, Л. Хорхе [3–5]. Тематические исследования показывают, что среды обитания, не связанные с сельскохозяйственными культурами, выступают в качестве важных резервуаров разнообразия насекомых в агроландшафтах и что некоторые элементы ландшафта в этих средах могут способствовать сохранению популяций насекомых. В соответствии с этим выявление видового состава чешуекрылых насекомых агроэкосистем Ферганской долины, объяснение особенностей распределения по ярусам агроландшафта имеют важное научно-практическое значение.

Цель исследования – выявление особенностей распределения чешуекрылых насекомых по ярусам агроландшафта на примере Южной Ферганы (Узбекистан).

#### Материалы и методы исследования

Агроландшафты в южных границах Ферганской долины, начиная от р. Сырдарьи, направленные к р. Сох и Шахимардан, в геоморфологическом отношении разнообразны и расположены в низменных и высоких равнинах, адырах, межадырных и задырных равнинах, невысоких горах и в межгорных впадинах. Основную их часть составляют земли орошаемого земледелия, садоводства и частично богарного животноводства. Соответственно этому, своеобразие состава и формирования энтомофауны данных агроэкосистем явно проявляется по ярусам высот. Исходя из вышеизложенных особенностей агроландшафты этих территорий были выбраны в качестве объекта исследования.

Ареалы распространения чешуекрылых насекомых по ярусам агроландшафта были проанализированы в сопоставительном плане на основе материала, собранного в период 2015–2023 гг. Сбор бабочек осуществлялся главным образом в ночное время при помощи приспособления, оснащенного осветительным устройством (ДРЛ-250). Пробы собранных бабочек вошли в состав коллекций, вместе с тем были изучены их морфологические особенности с исследованием до уровня вида. Лампа располагалась перед экраном из мелкаячеистой ткани белого цвета. В качестве источника тока использовались генератор бензиновый DY2500L Huter. Часть видов с дневной активностью была собрана во время дневных маршрутных экскурсий с помощью энтомологического сачка. Проводился также осмотр стволов и ветвей деревьев для поиска имаго чешуекрылых. Для привлечения бабочек использовались искусственные бродячие пахучие приманки, изготовленные по методике Мержеевской и Тимоти [6, 7].

Агроландшафты района исследований были подразделены на пять основных а также на два малых яруса по естественно-климатическим условиям, геоморфологическим особенностям и составу культурных ценозов. Карта ярусов агроландшафтов Южной Ферганы приведена на рис. 1. При подразделении ярусов, составлении карты ярусов агроландшафта, экспликации его типов за основу была принята система ярусов ландшафта и их типов, рекомендованная О.И. Абдуганиевым [8]. Вместе с тем были использованы сведения об особенностях современного ландшафта Ферганской долины, приведенные в исследо-

вании А.Д. Никаноровой, и Национальный атлас Узбекистана [9].

#### Результаты исследования и их обсуждение

*Самый нижний ярус* агроландшафтов территории исследований располагается на высоте 300–500 м над уровнем моря и состоит из низменностей Сырдарьи и ее прибрежных террас и явно выражен в левобережье реки относительно ее правого берега (рис. 1).

В оазисах этой низменности возделываются главным образом хлопчатник и колосовые зерновые культуры, а также в качестве вторых посевов зерновые и бобовые, кормовые и огородно-бахчевые культуры. В результате проведенных исследований в агроландшафте нижнего яруса выявлено распространение 101 вида чешуекрылых насекомых, состоящих в трофической связи с культивируемыми посевами (рис. 2). Выявленные виды составляют 63,9% лепидоптерофауны агроэкосистем долины. 46,5% из них являются широкораспространенными видами в условиях долины, среди которых 24 (23,8%) видов – доминирующие фитофаги, которые наносят серьезный ущерб сельскохозяйственным посевам. Своеобразный климат побережья реки считается благоприятным для жизнеобитания мезофильных видов. По указанной причине прослежено распространение в агроландшафте данного яруса некоторых видов, не встречающихся на территориях других низменностей. В частности, *Ostrinia narynensis*, входящие в семейство луговых совок (Crambidae), отмечены в кукурузных агроценозах низменностей только нижнего яруса. Вместе с тем такие виды, как *Spilonota ocellana*, *Ancylis achatana*, *Malacosoma neustria*, *Laothoe populi*, *Smerinthus kindermannii*, с географической точки зрения занимающие обширные территории и не встречавшиеся в средне-нижнем ярусе или высотных равнинах, также занимают место в агроландшафтах нижнего яруса, расположенного по руслу реки Сырдарьи. Следует отметить, что эти виды, характерные для предгорных и адырных территорий, могли проникнуть из правобережья Сырдарьи. Причина этого заключается в том, что относительно узкое правобережье, начиная с русла реки, поступенчато поднимается по направлению к северу и в большинстве мест принимает вид высоких вершин, сливающихся с адырами [9]. В отличие от левобережья, отсутствие между предгорьями, территорией адыров Северной Ферганы и данным ярусом естественных преград в виде песчаных пустынь также имело особое значение в формировании энтомофауны указанной территории.

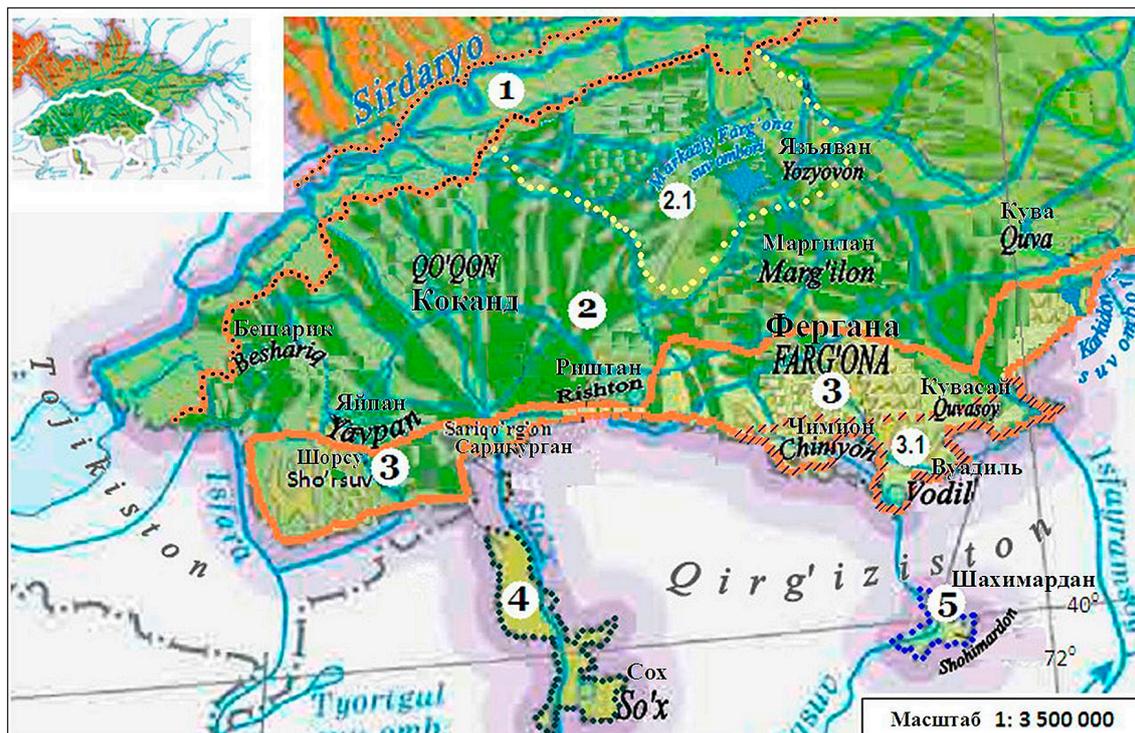


Рис. 1. Карта ярусов агроландшафтов Южной Ферганы: 1 – нижний ярус; 2 – средне-нижний ярус (2.1 – Центральная Фергана); 3 – средний ярус (3.1 – территория экотона); 4, 5 – высотный ярус (4 – Сохский район, 5 – Шахимардан)

Агроландшафты **среднего нижнего яруса**, занимающие относительно широкую площадь, состоят из равнин на высоте 450–750 м над уровнем моря и расположены между низменностями бассейна Сырдарьи и адырами Южной Ферганы. Территория Центральной Ферганы также входит в состав данного яруса (рис. 1). В агроландшафтах среднего нижнего яруса выявлена встречаемость 104 видов, состоящих в трофической связи с сельскохозяйственными культурами, или 65,8% видов лепидоптерофауны агроэкосистем Ферганской долины (рис. 2). Из них 51 вид (49%) – широко распространенные в долине виды, среди которых 30 (28,8%) видов – доминирующие фитофаги, причиняющие серьезный ущерб сельскохозяйственным посевам.

Проведено сопоставительное с другими территориями среднего нижнего яруса исследование с учетом своеобразия естественно-географических и климатических условий Центральной Ферганы. В соответствии с анализом собранного материала 96 (60,8%) видов чешуекрылых насекомых состоят в трофической связи с агроценозами данной территории (рис. 2).

Хотя в агроландшафтах Центральной Ферганы число видов по отношению к другим территориям значительно меньше, тем

не менее для данной территории характерна высокая доля вредоносных видов. В этой связи И.И. Зокировым в результатах исследования насекомых овощных и бахчевых посевов Центральной Ферганы в составе энтомофауны данной территории отмечено большое число видов, характерных для пустыни, высокая доля аборигенов ввиду расположенности агробиоценозов между территориями высокогорной долины, а также замедленный обмен адвентивных или аллохтонных видов, вместе с тем доминирование 45 (29%) видов насекомых в агроценозах [10]. Данная закономерность, свойственная энтомофауне Центральной Ферганы, нашла свое отражение также и фауне чешуекрылых насекомых. В частности, установлено, что большинство чешуекрылых насекомых, выявленных в агроценозах указанной территории, свойственны для пустыни, более половины из них (51; 53,1%) широко распространены в условиях долины, из них 30 (31,3%) являются доминирующими фитофагами культурных ценозов.

Даже если на высоких плоскогорьях среднего нижнего яруса вокруг Центральной Ферганы число видов чешуекрылых насекомых весьма высокое (103 вида), то все же следует отметить, что состав основных видов-вредителей, почти одинаков с ана-

логичным показателем агроландшафтов Центральной Ферганы. Указанное сходство связано с относительным сходством естественно-географических и климатических особенностей, а также со схожестью состава агроценозов. Кроме того, соединение южной части равнин среднего нижнего яруса с территорией адыров, а также специализация их на садоводстве явились причиной формирования в них популяции целого ряда видов, не встречающихся в Центральной Фергане. В том числе видов *Lyonetia clerkella*, *Coleophora hemerobiella*, *Archips crataegana*, *A. rosana*, *Euproctis kargalika*, встречающихся во фруктовых садах. Среди них *Coleophora hemerobiella* входит в число серьезных вредителей. Встречающиеся главным образом на дикорастущих растениях семейства зонтичных в адырах, иногда мигрирующие на такие культуры, как морковь и укроп, виды *Aethes francillana*, *Phaiogramma etruscaria* занимают место на плоскогорьях среднего нижнего яруса вокруг Центральной Ферганы.

Под результатами анализов такие виды, как *Dysgonia rogenhoferi*, *Acantholipes regularis*, *Anumeta fractistrigata* семейства Erebidae, *Euxoa cursoria*, *Sesamia cretica*, *Cardepia sociabilis*, *Cucullia biornata*, *C. splendida*, *Mesapamea secalis*, *Plusia festucae* семейства Noctuidae, свойственные для низменностей нижнего и средне нижнего ярусов, не встречаются в агроландшафтах выше 700 м над уровнем моря, в том числе в агроэкосистемах адыров, предгорий и горных территорий.

Агроландшафты **среднего яруса** района исследований расположены на высоте 700–1200 м над уровнем моря, здесь в качестве основных культур возделываются хлопчатник, колосовые зерновые, овощные и бахчевые, масличные растения, в качестве вторичных культур зерновые, бобовые, кормовые, овощные-огородные культуры, вместе с тем они специализированы на садоводстве в том числе на южных территориях хорошо налажено выращивание малины, – это адыры и плоскости с уклоном, а также межадырья и оазисы между адырами. Этот ярус агроландшафтов в территориально-географическом отношении приходится на Узбекский, Риштанский, Алтыарыкский, Ферганский, Кувинский районы и город Кувасай (рис. 1). Сходство высоких плоскогорий с территорией пустыни а также примыкание предгорий и невысоких гор на юге, вместе с проникновением видов, свойственных для пустыни, явилось причиной появления типичных представителей горной энтомофауны. Поэтому этот ярус агроландшафтов отличается от других яру-

сов разнообразием фауны чешуекрылых насекомых. В частности, образцы материала, собранного в агроценозах данной территории (131 вид), составляют 83% лепидоптерофауны долины (рис. 2). 50 из них (38,2%) являются видами широко распространенными в долине, в числе которых 28 видов (21,4%) – доминантные фитофаги, причиняющие серьезный ущерб сельскохозяйственным посевам.

17 видов, отмеченных в среднем ярусе (*Acleris holmiana*, *Archips xylosteana*, *Pandemis cerasana*, *Etiella zinckenella*, *Nyctegretis lineana*, *Loxostege leuconeuralis*, *Ostrinia kasmirica*, *Udea prunalis*, *U. ferrugalis*, *Evergestis frumentalis*, *E. desertalis*, *E. extimalis*, *Nomophila noctuella*, *Grammodes stolidus*, *Nola aerugula*, *Heliothis maritima*, *Cosmia pyralina*), свойственны агроландшафтам данного региона и не встречаются на других территориях. Вместе с тем 3 из них впервые отмечены для энтомофауны Ферганской долины, 9 для Узбекистана и 1 вид для Центральной Азии.

Следует отметить, что в границах указанных ярусов разнообразие чешуекрылых насекомых меньше всего представлено в агроценозах, примыкающих к адырам Шорсу, расположенных в юго-западной части долины. Данная ситуация непосредственно зависит от естественно-географических и климатических особенностей адыров Шорсу а также их растительного покрова. В агроценозах Сарыкургана – Риштана – Алтыарыка – Чимиона, расположенных к востоку от Шорсу, разнообразие и число видов, наоборот, возрастает (рис. 1).

Как следует из анализа, в агроландшафтах среднего яруса число видов чешуекрылых насекомых возрастает к югу, то есть с подъемом к адырам и имеет наибольшие показатели вдоль межадырных, задырных и невысокогорных территорий юга долины. Указанная тенденция нашла свое отражение в сравнительном анализе лепидоптерофауны территорий, в частности 127 (97%) из 131 вида материала чешуекрылых, отмеченного в среднем ярусе, были собраны в адырах Чимиона, Вуадилля, Кувасая и агроландшафтах предгорных территорий Республики Кыргызстан. Число видов, выявленных в остальных территориях адыров среднего яруса равно 112 (то есть 85,5%). Возникновение подобного расхождения между видами в рамках одной территории сходной по геоморфологическому строению и климатическим особенностям, на наш взгляд связано со сформированностью небольших экологических территорий экотонов, то есть локальных образований взаимосвязывающих по линиям примыкания

экосистемы адыров южной части среднего яруса долины и горную экосистему (рис. 1). Слово «экоTON» впервые было интерпретировано в 1859 г. английским естествоиспытателем Альфредом Расселом как граница между двумя биомами. Впоследствии Ю. Одум, Ф. Свенсон, С. Уокер, а также целый ряд других ученых научно обосновали особенности формирования экотонов и их значение в сохранении биоразнообразия [11]. В целом, если экотоны, считающиеся местом примыкания различным экосистем, расположены на достаточно обширной территории и находятся в стабильных условиях, они в состоянии обеспечить высокое разнообразие видов. Площадь экотонов может быть узкой или широкой, локальной либо региональной. Вместе с тем их размеры всегда меньше площади ближайших экосистем. То, что агроландшафты приадырьев Чимиона, Вуадила и Кувасая и низкие горы района исследований, граничащие с Республикой Кыргызстан, примыкают к локальным экотонам либо расположены вблизи от них нашло свое отображение также и в разнообразии фауны чешуекрылых насекомых. В частности, выявлено, что относящиеся к семейству Crambidae, входящие в род *Evergestis*, ранее не отмеченные в энтомофауне Узбекистана такие виды, как *Evergestis frumentalis*, *E. desertalis*, *E. Extimalis*, встречаются только в агроландшафтах территорий экотонов. Вместе с тем замечено, что нижние границы целого ряда видов, распространенных главным образом в предгорных районах и горах средней высоты формировались вдоль территорий экотонов. В число выявленных на территориях экотонов входят такие виды, как относящийся к семейству Nepticulidae *Stigmella maloidica*, относящийся к семейству Yponomeutidae *Yponomeuta malinellus*, *Ypadellus*, относящийся к семейству Tortricidae вид *Acleris variegana*, относящийся к семейству Sesiidae вид *Synanthedon tipuliformis*, относящийся к семейству Lycaenidae *Lampides boeticus*, относящийся к семейству Lasiocampidae *Malacosoma parallela*, относящиеся к семейству Geometridae виды *Operophtera brumata* и *Opisthograptis luteolata*, из семейства Lymantriidae *Lymantria dispar*, относящийся к семейству Noctuidae *Cosmia subtilis* – они характерны для предгорных регионов.

**Высокие ярусы** включают в свой состав агроландшафты, расположенные на высоте 1300–1600 м над уровнем моря, в оазисах межгорных впадин. Анализы фауны чешуекрылых насекомых этих ярусов осуществлены на основе энтомологического материала, собранного в агроценозах, с территориально географической точки зрения экскла-

вных территорий Ферганской области (для Республики Кыргызстан считающихся анклавами, то есть полностью окруженными Республикой Кыргызстан) – Сохском районе (площадью 352 км<sup>2</sup>), а также в кишлаке Шахимардан Ферганского района (площадью 90 км<sup>2</sup>) (рис. 1).

Соответственно результатам анализов, общее число видов чешуекрылых насекомых, собранных в агроландшафтах территорий Соха и Шахимардана, составляет 89 (56,3%). Из них 45 (50,6%) являются видами, широко распространенными в долине, из которых 21 вид (23,6%) – фитофаги-доминанты, причиняющие серьезный ущерб сельскохозяйственным посевам.

Географическое расположение, климатические условия, строение и состав агроценозов этих территорий своеобразны, что нашло свое отражение также и в фауне чешуекрылых насекомых. В частности, в агроценозах Сохского района, специализированного на садоводстве и возделывающего в качестве главной культуры колосовые зерновые, овощные (картофель) и кормовые культуры, в качестве вторичных посевов возделывающего бобовые, кормовые и овощные культуры, отмечено 86 (96,6%) видов чешуекрылых насекомых, находящихся в трофической связи с культурными растениями. В продолжение исследований отмеченные в агроценозах Сохского района 8 видов (*Notocelia cynosbatella*, *Phyllocnistis citrella*, *Choreutis nemorana*, *Argyrotaenia ljungiana*, *Lobesia botrana*, *Pontia daplidice*, *Euchromius ocella*, *Hoplodrina ambigua*) на территории Шахимардана не встречались.

В агроландшафтах Шахимардана, расположенного в оазисах межгорных впадин, специализированного на возделывании из овощных культур главным образом картофеля и моркови, а также на садоводстве (в том числе на выращивании малины), в указанном ярусе обнаружен 81 (91%) вид чешуекрылых насекомых-фитофагов. Отмеченные в агроценозах Шахимардана 3 вида (*Grapholita janthinana*, *Syndemis musculana*, *Ancylistis comptana*) на территории Сохского района не встречались.

В целом количество видов на возвышенностях согласуется с результатами других исследователей, изучавших распространение фауны чешуекрылых по высотным регионам. В частности, в исследованиях С.К. Корб и А.Ю. Матова по вертикальному распространению Noctuoidea в центральных горах Киргизии (Северный Тянь-Шань) (2016) всего выявлено 172 вида, из них в низкогорьях 134, в среднегорье 134 вида, 114 видов зарегистрировано в горах, 52 – в высокогорьях и 9 – в очень высоких горах [12].

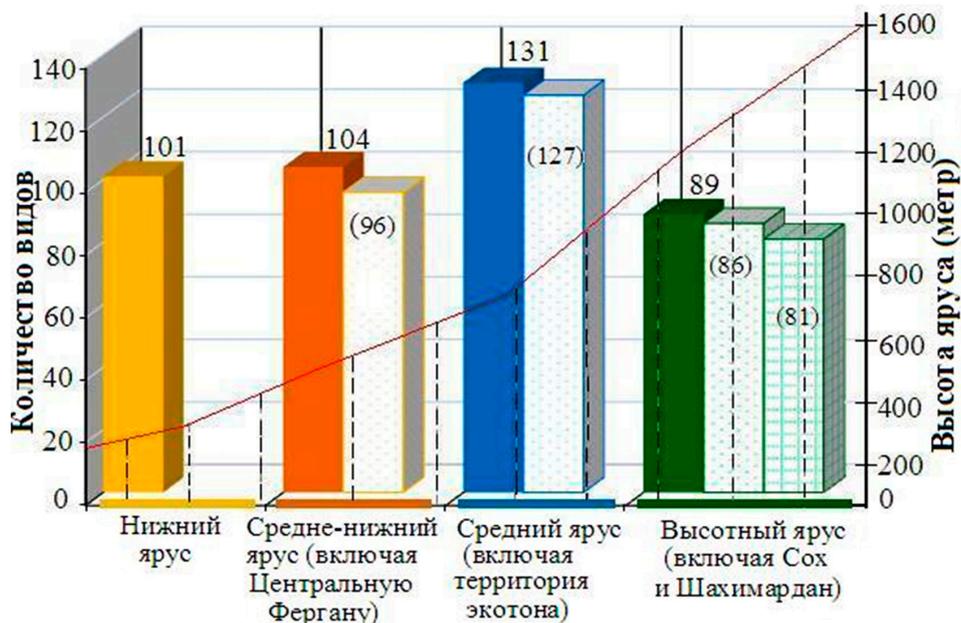


Рис. 2. Распределение чешуекрылых насекомых по ярусам агроландшафта

### Заклучение

Согласно результатам изучения распределения чешуекрылых насекомых по ярусам агроландшафтов, число видов увеличивается в последовательности нижний ярус – средне-нижний ярус – средний ярус и имеют наиболее высокий показатель на территориях экотона, сформированного по линиям взаимного пересечения адырных и горных экосистем среднего яруса. В сторону высотных ярусов, наоборот, данный показатель резко снижается. В частности, виды, отмеченные в агроландшафтах Соха и Шахимардана, расположенных в высотных ярусах, по отношению к другим ярусам отличаются малым числом. В агроландшафте нижнего яруса (расположен в низменности Сырдарьи и ее прибрежных террас) выявлено распространение 101 вида, среднего нижнего яруса (расположены между низменностями бассейна Сырдарьи и адырами Южной Ферганы) 104 видов, среднего яруса (адыры и плоскости с уклоном, а также межадырья и оазисы между адырами – расположены на высоте 700–1200 м над уровнем моря) 131 вид, высотного яруса (расположенные на высоте 1300–1600 м над уровнем моря, в оазисах межгорных впадин) 89 видов чешуекрылых насекомых, состоящих в трофической связи с культивируемыми посевами.

### Список литературы

1. Melanie Hahn. Lepidoptera in agricultural landscapes – The role of field margins, the effects of agrochemicals and moth pollination services. Accepted dissertation to obtain the

academic degree of Doctor of Natural Sciences. University of Koblenz-Landau, 2015. 156 p.

2. Шерматов М.Р. Огневкообразные чешуекрылые (Lepidoptera: Pyraloidea) в агроэкосистемах Ферганской долины (Узбекистан) // Научное обозрение. Биологические науки. 2023. № 3. С. 35–40. DOI: 10.17513/srbs.1334.

3. Poltavsky A.N. Concept for the preservation of the Lepidoptera biodiversity in agrolandscapes // Phegea. 2015. № 33. P. 145–150.

4. Clair A.L., Zhang G., Dolezal A.G., O’Neal M.E., Toth A.L. Agroecosystem landscape diversity shapes wild bee communities independent of managed honey bee presence // Agric Ecosyst Environ. 2022. № 327. P. 107826. DOI: 10.1016/j.agee.2021.107826.

5. Jorge L. Leon-Cortes, Ek Del-Val, Karina Boege. Insect Diversity Changes in Mexican Agro-landscapes. In book: Insect Decline and Conservation in the Neotropics. 2024. P. 189–201. DOI: 10.1007/978-3-031-49255-6\_9.

6. Мержеевская О.И. Гусеницы совок (Noctuidae), их биология и морфология (Определитель). Минск: Наука и техника, 1967. 452 с.

7. Timothy J. Gibb, Christian Oseto. Insect Collection and Identification: Techniques for the Field and Laboratory. Academic Press is an imprint of Elsevier, 2020. 355 p.

8. Абдуганиев О.И. Геоэкологические основы организации системы охраняемых природных территорий (на примере Ферганской области). Фергана: Классик, 2021. 188 с.

9. Никанорова А.Д. Ландшафтно-геоэкологическое обоснование оптимизации водопользования в орошаемом земледелии Ферганской долины: дис. ... канд. географ. наук. Москва, 2015. 169 с.

10. Зокиров И.И. Фауна и экология насекомых овощебахчевых культур Центральной Ферганы: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ташкент, 2019. 60 с.

11. Walker S., Wilson J.B., Steel J.B., Rapson G.L., Smith B., King W., Cottam Y.H. Properties of ecotones: Evidence from five ecotones objectively determined from a coastal vegetation gradient // Journal of Vegetation Science. 2003. № 14. P. 579–590.

12. Korb S., Matov A., Pliushch I., Klyuchko Z., Poltavsky A. The Noctuid moths of Kyrgyzstan. KMK Scientific Press Ltd. M., 2016. 230 p.