

Наранхо (1986)

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР

На правах рукописи

НАРАНХО ЛОПЕС
ХУАН КАРЛОС

УДК 595(734.745.733)

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АМБИОТИЧЕСКИХ
НАСЕКОМЫХ (ВРНЕМЕРОПТЕРА, ТРИХОПТЕРА, ОДОНАТА)
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА СЬЕРРА-МАЭСТРА (КУБА)

03.00.09 - энтомология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Ленинград

1986

Работа выполнена в Университете Ориенте (Куба) и Ленинградском ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени государственном университете имени А.А. Джанова

Научные руководители:

доктор биологических наук В.П. ТЫШЕНКО
кандидат биологических наук А.К. БРОДСКИЙ

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук О.Л. КАЧАЛОВА
кандидат биологических наук Л.А. ЖИТЫЦОВА

Ведущая организация -- научно-исследовательский Институт биологии внутренних вод Академии наук СССР.

Защита диссертации состоится "_____" _____ 1986 года в _____ часов на заседании специализированного совета Д 002.63.02 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата биологических наук при Зоологическом институте АН СССР по адресу: 199034, Ленинград, Университетская наб., д.1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Зоологического института АН СССР.

Автореферат разослан "_____" _____ 1986 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат биологических наук

Н.А.Петрова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. В мировом масштабе фауна горных потоков изучена значительно менее полно, чем фауна равнинных рек, водохранилищ и озер. В настоящее время в сферу влияния человека активно вовлекаются нетронутые, девственные участки природы и среди них те, которые приурочены к горным районам. Быстротекущие горные потоки характеризуются значительной чистотой воды, в связи с чем они начинают использоваться как источники для полива и бытового снабжения населения. Все это указывает на необходимость изучения горных потоков с целью выявления реальной возможности эксплуатации водных ресурсов в этих местностях.

В последние годы кубинское правительство уделяет большое внимание охране окружающей среды, ее флоры и фауны, устанавливается серия мер и законов, обеспечивающих эту охрану. В связи с этим на первый план встает задача по инвентаризации животного и растительного мира страны, в первую очередь на участках, где разместятся заповедники, заказники и национальные парки. Одним из таких заповедных мест является горный массив в восточной части Кубы - Сьерра-Маэстра, где силами Академии наук Кубы проводится инвентаризация фауны и флоры. В рамках программы по изучению животного мира Сьерра-Маэстра проводилась и наша работа, которая, в свою очередь, явилась первым исследованием по амфибиотическим насекомым Кубы.

Цель и задачи исследования. Цель проведенной работы - выявить фаунистический состав отрядов Ephemeroptera, Trichoptera и Odonata в национальном парке Сьерра-Маэстра, изучить закономерности биотопического распространения поденок, ручейников и стрекоз в исследуемом районе, проанализировать вертикальное распределение изучаемых видов и факторы, которые его обуславливают, проанализировать распространение поденок, ручейников и стрекоз в Сьерра-Маэстра в сравнении с другими районами Кубы, Антильских островов и Америки, выявить возможные биологические индикаторы загрязнения вод рек Кубы, определить пути формирования фауны поденок, ручейников и стрекоз восточных районов Кубы. Среди поставленных задач основное мес-

то занимают: анализ фаунистического состава, закономерностей географического распространения и вертикального распределения амфиботических насекомых, расширение знаний о систематике отряда Ephemeroptera, Trichoptera и Odonata, определены возможные биологические индикаторы загрязнения рек.

Научная новизна работы. Впервые составлена региональная сводка по насекомым трех амфиботических отрядов: поденок, ручейников и стрекоз. Описаны новые для науки виды поденок, отмечены новые роды и виды для страны и района исследований. Выяснены пути формирования фауны горных потоков Кубы. Проанализировано вертикальное распределение поденок, ручейников и стрекоз, выяснена степень эндемизма фауны. Выделены экологические группы видов и эколого-морфологические типы личинок.

Теоретическая и практическая ценность работы. Национальная наука пополнилась новыми фактами о животном населении пресных вод, особенностях их распространения и экологии.

Составленный в результате работы список видов амфиботических насекомых является фрагментом общего инвентаризационного списка фауны национального парка Сьерра-Маэстра. Практическую ценность имеют таблицы для определения семейств поденок Кубы по личинкам. Приведены таблицы для определения сем. Glossosomatidae и Hydropsychidae. Выявлены вид поденок и род ручейников, служащих показателем санитарного состояния горных потоков Кубы. Анализ географического распространения амфиботических насекомых подтверждает гипотезу о геологическом прошлом о. Кубы Итурральде-Винента (Iturralde - Vinent, 1982). Пересмотрены пути иммиграции водных насекомых с материка на о. Куба.

Публикации и апробация результатов. Основные результаты исследования были доложены на заседании Ученого Совета биологического факультета Университета Ориенте (Куба, 1986 г.), совместного заседания кафедры и лаборатории энтомологии Ленинградского государственного университета (1986 г.). По теме диссертации оп. Уликована I работа, 3 научные статьи оданы в печать.

Структура и объем работы. Основная часть диссертации,

состоящая из введения, четырех глав, выводов и списка литературы, изложена на 164 страницах машинописи. Список цитированной литературы содержит 82 названия, из них 67 иностранных. Диссертация снабжена 41 рисунком, 13 таблицами. Приложение содержит 10 страниц и включает список видов трех изученных отрядов амфибиотических насекомых и других групп водных животных, обитающих в горных потоках Сьерра-Маэстра.

В процессе работы над темой постоянную поддержку автору оказывал коллектив кафедры зоологии Университета Ориенте (Куба) и филиала Академии наук Кубы в г. Сантьяго де Куба. Определение и описание новых видов поденок проводилось совместно с Н.Ю. Клинге (СССР). Ценные советы по определению стрекоз были даны Р. Алайо (Куба), ручейников - В.Д. Ивановым (СССР). Всем лицам, способствовавшим выполнению данного исследования, автор выражает свою глубокую благодарность. Считаю своим приятным долгом поблагодарить научных руководителей В. П. Тыщенко и А.К. Бродского.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава I. История изучения поденок, ручейников и стрекоз

В настоящее время поденки Нового Света изучены недостаточно. С точки зрения таксономии поденки Северной и Центральной Америки изучены относительно хорошо. На втором месте по степени изученности насекомых этого отряда стоит Южная Америка. Антильская зона в отношении изученности поденок представляет собой «белое пятно». На острове Куба отряд Ephemeroptera был практически забыт натуралистами и систематиками, всего 3 вида было описано во второй половине прошлого столетия (Hagen, 1858; Eaton, 1882).

В отличие от поденок, антильские ручейники исследованы лучше, чем южноамериканские. Имеются многочисленные публикации, в которых приводятся описания новых видов, обитающих на Антильских Островах (Flint, 1964, 1968a, b, c; Votosaneanu, 1977, 1979, 1980). Таким образом, в настоящее время кубинская фауна ручейников изучена довольно хорошо, что не исключает, однако, обнаружения новых видов. Наибольшие проблемы в исследовании кубинских ручейников заключаются в слабой изученности ли-

чинок и их поведения.

По сравнению с поденками и ручейниками, стрекозы изучены намного лучше. В одной из недавних работ, принадлежащих перу Алайо (Alayo, 1968 а, б), дано описание 85 видов стрекоз о.Куба. Таким образом, из трех отрядов амфибиотических насекомых - поденок, ручейников, стрекоз - наименее изученными для о.Куба являются поденки. В то же время полностью не исследованными остаются такие вопросы, как характер вертикального распределения амфибиотических насекомых, особенности их географического распространения. Недостаточно изучены пути, по которым эти насекомые проникли на остров. Кроме того, на Кубе до наших исследований не было проведено ни одной полной работы по фауне пресных вод, в которой бы в достаточной степени учитывалась роль экологических факторов в распределении различных видов амфибиотических насекомых.

Глава 2. Физико-географическая характеристика района исследования

Сьерра-Маэстра - самый крупный хребет Кубы. Он простирается вдоль южного берега в восточной части острова и тянется на расстояние 240 км между Кабо Крус и бухтой Гуантанамо. Средняя ширина массива приблизительно равна 30 км. Горная система Сьерра-Маэстра сформирована более или менее параллельными цепями. Высшая точка цепи - пик Туркино (1973 м над ур.м.).

Приводятся сведения о геологической истории Сьерра-Маэстра, климата, а также дается общая характеристика горных склонов с южной и северной экспозицией и рек исследуемого района.

Глава 3. Материал и методы

Для работы было выбрано 3 трансекта, пересекающие горную гень Сьерра-Маэстра перпендикулярно береговой линии. На каждом склоне было выбрано по 2 станции (места сбора); в итоге работа проводилась на 12-ти станциях, расположенных вдоль рек Яра, Пальма Моча, Контрамаэстре, Эль Масио, Эль Индио и Лимонито.

12 станций объединены в 6 экологических типов, при этом учитывались такие их признаки как высота над уровнем моря, скорость течения, температура воды, тип дна, характер береговой

растительности и ширина русла.

Для сбора личинок поденок и стрекоз, а также личинок и куколок ручейников использовалось 2 метода: 1) метод „противоток“, состоящий в протаскивании водного сачка по дну реки и энергичном переворачивании камней на участке длиной в 5 м и 2) метод прямого сбора, который чаще всего использовался при изучении личинок. Он состоит в прямом визуальном обследовании камней на каменистом дне рек и ручьев. Для сбора имаго использовалась световая ловушка. Проводилось выведение взрослых насекомых, в основном поденок, в реке и лаборатории.

Одновременно со сбором материала определяли следующие параметры потока: высоту над уровнем моря, скорость течения, температуру воды и воздуха, относительную влажность, уклон северного и южного склона (на каждом трансекте) и ширину русла реки.

Для того, чтобы выявить виды амфибиотических насекомых, реагирующих на загрязнение воды, параллельно со сбором личинок брались пробы воды, которые затем в лаборатории подвергались микробиологическому анализу.

Всего в период с августа 1983 г. по июнь 1985 г. было собрано 3093 экземпляра поденок, 1941 ручейников и 674 стрекоз.

Глава 4. Результаты и обсуждение

4.1. Отряд Ephemeroptera. С Кубы известно 6 семейств отряда поденок (Alayo, 1977). В национальном парке Сьерра-Маэстра нами обнаружено 22 вида поденок, принадлежащих к 5 семействам. Преобладают виды семейств Tricorythidae и Baetidae; число пойманных экземпляров этих двух семейств составляет 75 % всех собранных поденок. В реках, расположенных на северном склоне собрано в два раза больше экземпляров, чем на южном. На первом трансекте найдены представители всех пяти семейств, на втором - четырех, а на третьем - только трех. В Сан-Лоренсо было собрано наибольшее количество экземпляров поденок. Численность личинок семейств Baetidae, Caenidae и Tricorythidae увеличивается с высотой над ур.м., а в семействе Leptophlebiidae, наоборот, уменьшается. Имаго большинства видов в Сьерра-Маэстра вылетают в период с марта по май. Исключение составляет сем. Tricorythidae, имаго которого вылетает в сентябре-де-

кабре.

Из 22 найденных видов поденок 4 впервые отмечаются для страны: *Hagenulus* (N.) *jilio*, *Borinquena* (A) *traveras*, *Tricorythodes* *rolstoni* и *T. jamaicanus* и 2 для Сьерра-Маэстра: *Hagenulus* (N.) *bimaoulatus* и *H. (N.) hespera*. Описано 6 новых для науки видов поденок: *Tricorythodes* *sacculobranhis*, *T. gallator*, *Hagenulus* (N.) *laticulus*, *H. (N.) microthorax*, *Caenis cubensis* и *Euthyploia inaccessibile*. Выделено без описания 6 возможно новых видов из родов *Baetis*, *Cloeodes* и *Microulis*. Эти поденки отличаются рядом признаков (форма трахейных жабр, нижнегубного щупика) от описанных ранее близких видов. Для окончательного уточнения статуса необходимо выведение имаго из личинок.

4.2. Отряд *Trichoptera*. С Кубы известно 76 видов ручейников, принадлежащих к II семействам (*Botosaleanu*, 1979). В процессе работы было найдено 24 вида ручейников, принадлежащих к 8 семействам. В Сьерра-Маэстра преобладают виды семейства *Hydropsychidae* (86 % всех собранных экземпляров ручейников). На северном склоне количество особей ручейников оказалось почти в 2 раза больше, чем на южном. На первом трансекте найдены представители всех семейств (8), на втором - 4-х, а на третьем - 6-ти. В ручье Ла Сантана (E₂-TI) было собрано наибольшее количество экземпляров ручейников - 506. В сем. *Hydropsychidae* количество особей возрастает с высотой над ур.м., а в семействе *Helicopsychidae*, наоборот, уменьшается. Ручейники сем. *Glossosomatidae* предпочитают местообитания на высоте 200-300 м над ур. м. Имаго разных видов ручейников вылетают в разные периоды года.

Из 24 найденных в Сьерра-Маэстра видов ручейников впервые для Кубы отмечено 4 вида: *Chimarra antilliana*, *C. albomaculata*, *Helicopsyche umbonata* и *Alisotrichia argentilinea*, I вид впервые отмечается для Сьерра-Маэстра: *Alisotrichia chiquitica*. Намечено к описанию 2 вида рода *Leucotrichia*.

4.3. Отряд *Odonata*. С Кубы известно 85 видов стрекоз, относящихся к 6 семействам (*Alayo*, 1968). В процессе работы в Сьерра-Маэстра было найдено 22 вида стрекоз, принадлежащих к 6 семействам. В Сьерра-Маэстра преобладают сем. *Libellulidae* и *Protonneuridae*; число собранных экземпляров стрекоз этих двух

семейств составляет 54 % и 34 % от общего числа всех пойманных стрекоз. В реках, текущих по северному склону, было обнаружено в 2 раза больше личинок, чем на южном. На всех трансектах найдены представители всех семейств (6). В Санто Доминго (E₁-T1) собрано наибольшее количество экземпляров стрекоз - 21 имаго и 191 личинка. Количество особей не изменяется с высотой и только для представителей сем. *Lestidae* наблюдается предпочтение определенной высоты (700 м над ур.м.). Имаго стрекоз вылетают в течение всего года, но особенно в период дождей (май-сентябрь). Впервые отмечаются для Сьерра-Маэстра 2 вида: *Anax longipes* и *Neoneura carnatica*. Намечен к описанию 1 вид.

4.4. Общая фаунистическая характеристика. К каждому экологическому типу станций, кроме одного, приурочена своя характерная группа видов поденок. В каждой группе преобладают те или иные виды, отсутствующие или представленные малым числом экземпляров на станциях других типов. И только станции типа E лишены характерного набора видов; на них встречаются только широкораспространенные и, по-видимому, эврибионтные виды.

Распределение ручейников по экологическим типам станций показывает, что только станции типа B и Г содержат достаточно большие и определенные экологические группы личинок ручейников (соответственно II и 9 видов). Иными словами, можно говорить только о двух экологических группах видов. Одна из них приурочена к зоне каскадов (тип B). Для нее характерны личинки, строящие домики из шелка. Другая экологическая группа видов приурочена к потокам с менее интенсивной циркуляцией воды (тип A, B, Г и Д). Характерны виды, личинки которых строят домики из камешков (*Smicridea*, *Cubanoptila*) и веточек (*Nectopsyche*). В зоне каскадов (тип E) изученного района из-за низкой температуры воды обитает только широкораспространенные эврибионтные виды *Smicridea* sp¹, *Helicopsyche* sp^{oc} и *Helicopsyche ulbonata*. Доминирующим видом во всех реках исследуемой зоны оказался *Smicridea* sp¹ - всего было собрано 1320 экз., что составляет 68 % общего числа всех найденных ручейников.

Анализ экологических групп стрекоз проводился в основном по личинкам. Для станций, расположенных в равнинной части се-

верного склона характерны широкораспространенные равнинные виды, такие *Macrothemis celena*, *Enallagma cardenium*, *Pantala flavescens* и *Neoneura maria*. На высоте 500-700 м над ур.м. (станции Б и В) отмечен характерный "горный" набор видов: *Gynacantha* sp., *Hypolestes trinitatis* и *Scaranea frontalis*. На станции типа Е, расположенной на той же высоте, встречается только один из этих видов - *H. trinitatis*. Таким образом, можно говорить о двух экологических группах видов стрекоз - равнинных и горных, приуроченных соответственно к станциям типа А и Б, В.

Среди личинок поденок могут быть выделены 5 эколого-морфологических типов, отличающихся особенностями строения тела. Анализ распространения личинок поденок различных эколого-морфологических типов в Сьерра-Маэстра показывает, что основа комплекса поденок сформирована видами семейства *Leptophlebiidae*, *Tricorythidae* и *Baetidae*. Личинки каждого из этих семейств по разному адаптированы к жизни в горных потоках. Рощи и крупножаберные не характерны для изученной зоны.

Домики всех изученных нами личинок ручейников могут быть разделены на 3 эколого-морфологических типа. Личинки ручейников, строящие домики из различного материала, более или менее равномерно распространены по разным биотопам, тогда как личинки с домиками из шелка явно тяготеют к зоне каскадов (тип В) и отсутствуют там, где скорость течения низкая (типы А и Д).

Среди личинок стрекоз могут быть выделены 4 эколого-морфологических типа. Основную массу стрекоз составляют широкожаберные личинки зарослей, которые приурочены в основном к участкам с медленным течением (тип А); там же обычны короткобрюхие ползающие личинки сем. *Libellulidae*. Для Сьерра-Маэстра не характерны плавающие личинки стрекоз, а также обитатели илистых грунтов.

Анализ вертикального распределения поденок показывает, что большинство видов безразлично к изменению высоты. Исключение составляют представители семейства *Baetidae*; в река: Яра и Пальма-Моча плотность бегид уменьшается с высотой на северном склоне. На южном склоне, наоборот, возрастает. Это объясняется тем, что личинки в основном плавающие и выскарап места со

спокойным течением в низовьях реки Яра и верховьях реки Пальма-Моча. Река Яра стекает по северному, более пологому склону Сьерра-Маэстра; в нижнем течении глубина русла увеличивается, а скорость течения уменьшается, здесь в основном встречаются бегиды. Река Пальма-Моча стекает по южному, более крутому склону и благоприятные для бегид условия встречаются только в верхнем течении, так как обильны водопады с расположенными под ними заводами.

В отличие от поденок 55 % видов ручейников часто встречаются на одном и том же уровне, особенно на высоте 700 м над уровнем моря. Плотность населения 2-х видов (*Smicridea* sp1) и *Smicridea* sp2) возрастает по мере увеличения высоты, плотность населения одного вида (*Cubanoptila* sp1) уменьшается с высотой, 5 видов (*Chimarra* sp1, *Chimarra* sp2, *Alisotrichia argentilinea*, *Ochrotrichia* sp и *Helicopsyche* sp-c) встречаются на одной и той же высоте, и, наконец, 2 вида (*Leucotrichia* sp1 и *Leucotrichia* sp2) безразличны к изменению высоты.

Вертикальное распределение стрекоз из-за их способности к дальним перелетам выражено менее заметно. Плотность населения стрекоз существенно не изменяется с высотой. На определенной высоте были обнаружены 3 вида: *Scapania frontalis* и *Hypolestes trinitatis* (на высоте 700 м) и *Neonaura maria* (200 м).

Анализ распределения амфибиотических насекомых Сьерра-Маэстра показывает, что поденки широко распространены. — более 55 % видов поденок были найдены в каждой из исследованных рек Сьерра-Маэстра, тогда как, распространение 23 % видов ограничено одной рекой, из них 14 % встречаются только в реке Пальма-Моча.

Что касается стрекоз, то они равномерно распределены в Сьерра-Маэстра. Исключение составляют 9 видов (34 %) из подотряда *Anisoptera*, который объединяет крупные особи с большим радиусом индивидуальной активности. В то же время их личинки могут нормально развиваться только в определенных условиях: высокая температура воды, илистый грунт и низкая скорость течения. Участки, удовлетворяющие этим требованиям, из характерны для горных рек и приурочены в основном к их низовьям.

В отличие от поденок и стрекоз, только I вид ручейников *Smicridea* sp1 широко распространен в Сьерра-Маэстра. Большин-

ство видов (около 75 %) имеют ограниченное распространение, из них 8 видов (33 %) микролокализованы в реке Пальма-Моча. Эта река пробила в горном массиве глубокий каньон с высокими вертикальными стенками, что способствует изоляции населяющих ее популяций.

Таким образом, уровень микроэндемизма наиболее высок у ручейников. По нашему мнению, подобная микроизоляция ручейников обязана трем основным факторам: во-первых, географическому положению рек Пальма-Моча и Яра, текущих в глубоких каньонах, что благоприятствует географической изоляции видов; во-вторых, ограниченным возможностям к распространению ручейников, живущих в прикрепленных к субстрату домках; в-третьих, особенностям резового поведения взрослых ручейников, которые летают близко к поверхности воды в поисках партнера для спаривания.

Второй аспект зоогеографического анализа включает сравнение фауны трех изученных отрядов Сьерра-Маэстра с фауной остальной территории о. Куба. Поскольку ручейники представляют более ценный материал для изучения закономерностей распространения, мы более подробно остановились на анализе распространения этих насекомых. Восточный район Кубы имеет самую богатую фауну ручейников - 52 из 78 кубинских видов (около 68 %). Проводя сравнение между 2 подобластями восточной части острова (Сьерра-Маэстра и Баракоа) следует отметить, что из 52 видов ручейников, указанных для восточного района, 28 обнаружены только в Сьерра-Маэстра, 13 - только в Баракоа, и 11 распространены в обеих областях. Таким образом, для Сьерра-Маэстра характерен более высокий процент эндемизма, что связано с географической изоляцией этого района от других мест Кубы.

Третий аспект географического анализа - сравнение фауны антибиотических насекомых Кубы, Антильских островов и Американского континента, а также выяснение путей проникновения насекомых на остров Куба.

Достаточно полное сравнение фауны ручейников на Больших и Малых Антильских островах провел Флинт (Flint, 1978). Ботшаняну (Botosaneanu, 1979) сравнил кубинскую фауну ручейников с фауной других Антильских островов и континента. Последний ав-

тор, проведя анализ ручейников Кубы на родовом уровне, пришел к выводу, что фауна Кубы наиболее близка к фауне Центральной и Северной Америки. Основываясь на этом, а также принимая гипотезу Роузена (Rosen, 1975), согласно которой часть территории современной Кубы представляет собой отделившийся фрагмент Центральной Америки, Ботомаяну считает, что трихoptерофауна Кубы имеет Центральноамериканское происхождение. На Кубе из 25 родов 2 имеют голарктическое распространение, 15 родов — на американское и более широкое распространение, из них 5 — неотропического происхождения, так как они представлены большим числом видов в Южной Америке. Роды *Ceratomyza* и *Leucotrichia*, общие для Кубы, Северной и Центральной Америки, на севере доходят только до Флориды. Следовательно, основа фауны ручейников Кубы неотропического происхождения.

По нашему мнению, большинство родов ручейников проникло на Кубу в результате переноса ветрами. В пользу этого говорит 2 факта: 1) виды семейства *Hydroptilidae*, обильно представленные на Кубе, относятся к родам (*Leucotrichia*, *Ochrotrichia*, *Oxyethira* и *Hydroptila*), которые включают очень мелких по размеру особей; такие мелкие особи легко переносятся ветром и входят в состав воздушного планктона; 2) в соответствии с новейшей теорией геологического происхождения Кубинского архипелага (Iturralde-Vinent, 1982), последнее поднятие о. Куба произошло в эоценовый период в виде архипелага мелких островов, не связанных с материком. Иными словами, занос ветром — наиболее вероятный путь проникновения ручейников на остров, отделенный от материка пространством соленой воды.

Другой возможный путь проникновения ручейников на восток о. Куба состоит в использовании сухопутного моста между этим островом и о. Ла Эспаньола, который, по данным Итурральде-Винента (Iturralde - Vinent, 1982) уже существовал в Эоцене. Между востоком Кубы и Ла Эспаньола наблюдается большое сходство фауны ручейников на уровне родов. К сожалению, недостаточная изученность фауны ручейников острова Ла Эспаньола не позволяет сделать более определенные выводы относительно связи фауны ручейников Кубы и острова Ла Эспаньола.

Что касается поданок, Эдмундо (Edmunds, 1982) допускает

возможность того, что 21 род поденок Южноамериканского континента в разной степени проник в Северную Америку. И только один род (*Brachycercus*, *Caenidae*) североамериканского происхождения проник в Южную Америку. Рассматривая распространение родов поденок Кубы, можно видеть, что 6 родов (*Cloeodes*, *Micoculis*, *Euthyplocia*, *Tricorythodes*, *Callibaetis* и *Lachlania*) южноамериканского происхождения, 2 рода предположительно эндемичны Антильских островов (*Hagenulus* и *Borinquena*), а 3 рода (*Baetis*, *Caenis* и *Centropilum*) более широкого распространения. Таким образом, фауна поденок Кубы также неотропического происхождения.

Для Кубы и других Антильских островов отмечены общие эндемичные роды и подроды, такие как *Hagenulus* (*Neohagenulus*), *Hagenulus* (*Hagenulus*) и *Borinquena*. На уровне видов наблюдается общность фауны между Сьерра-Маэстра и некоторыми Большими Антильскими островами. В Сьерра-Маэстра нами найдены: 1) *T. golstoni*, отмеченный на о. Ла Эспаньола (Allen, 1973); 2) *Hagenulus* (*Neohagenulus*) *julio*, отмеченный на о. Пуэрто Рико (Traver, 1938); 3) *Borinquena* (*Australophlebia*) *traverae*, найденный на о. Ямайка (Allen, 1973).

В будущем, когда будет лучше исследовано распространение кубинских поденок и начнется изучение фауны других Антильских островов, представится большая возможность определять пути проникновения этих насекомых на Кубу.

На основании данных Алаё (Алаё, 1966) Бельчев и Харитонов (1983) провели анализ путей проникновения стрекоз на о. Куба на уровне семейств, родов и видов; Флинт (Flint, 1983) изучил распространение стрекоз на Малых и Больших Антильских островах. Все эти авторы пришли к выводу, что фауна стрекоз Кубы складывалась в результате их миграции из Южной, Центральной и Северной Америки. Основное значение имела Южная Америка, а затем Центральная и, наконец, Северная.

Таким образом, наиболее вероятный путь миграции поденок, ручейников и стрекоз на о. Куба пролегает из Южной Америки и связан с заносами ураганными ветрами, дужими с юга; такой путь благоприятствует в первую очередь мелким насекомым, входящим в состав воздушного планктона. И действительно, фауна поденок и

ручейников состоит из мелких и очень мелких видов. Крупные виды, такие как *Euthyplocia inaccessibile* - редкое исключение. Равнокрылые стрекозы также подвержены переносу попутными воздушными течениями. И лишь сравнительно небольшое число видов разнокрылых стрекоз, способных к длительному активному полету, проникло на о. Куба из Северной Америки.

Подводя итог анализа географического распространения поденок, ручейников и стрекоз, следует отметить, что более высокий уровень эндемизма свойственен ручейникам и поденкам. Стрекозы хорошо летают и могут преодолеть в полете большое расстояние, заселяя удаленные водоемы. Высокий процент эндемизма фауны поденок в известной мере объясняется слабой изученностью этих насекомых на о. Куба и других Антильских островах. По-видимому, реальный процент эндемичных видов поденок меньше, чем у ручейников. Личинки поденок более подвижны, а взрослые насекомые при роении совершают танцы и иногда поднимаются на большую высоту (Бродский, 1973). В результате они могут переноситься воздушными течениями на большие расстояния и, в среднем, чаще, чем ручейники, «путешествуют».

4.5. Индикаторы загрязнения. Проведенное исследование показало, что загрязненность не является серьезной проблемой для рек Сьерра-Маэстра, лишь отдельные реки могут считаться загрязненными, например, река Карпинтеро. Отсутствие личинок *Heagenulus* (*Heagenulus*) *morrisonae* в загрязненных участках этой реки позволяет считать этот вид показателем чистоты водоемов. Там же было собрано много личинок ручейников рода *Helicorhynchus* (40 экз./м²). По нашему мнению виды рода *Helicorhynchus* - показатели загрязненности водоемов. Иная картина наблюдается в незагрязненных участках р. Карпинтеро, где была обнаружена поденка *H. (H.) morrisonae*, а плотность населения ручейников рода *Helicorhynchus* значительно меньше (3 экз./м²).

П Р И Л О Ж Е Н И Е

Приложение включает список видов поденок, ручейников, стрекоз и других групп водных животных, собранных в национальном парке Сьерра-Маэстра.

В В В О Д Ы

1. Выделено пять экологических группы видов поденок, совпадающих с пятью экологическими типами станций. Независимо от эколого-морфологического типа личинок поденки заселяют любую горную реку Сьерра-Маэстра. Исключение составляют роющие формы (*Euthyplocia inaccessibile*) и некоторые крышечножаберные личинки илистых грунтов (*Tricorythodes grallator* и *Caenis cubensis*), неспособные жить в потоках типа Е.

2. Выделено две экологические группы видов ручейников, приуроченных к потокам В и Г. Среди трех эколого-морфологических типов личинок, отличающихся строением домиков, только один тип может считаться характерным для зоны каскадов, расположенных на высоте 700 м над ур.м. Эти личинки (виды родов *Leucotrichia*, *Alisotrichia* и *Chimarra*) строят цилиндрические, прикрепленные или свободные домики из шелка, обладавшие низким гидродинамическим сопротивлением.

3. Выделено две экологические группы видов стрекоз. Личинки, как жирокожаберные взрослые, так и короткобрюхие ползающие приурочены главным образом к участкам с медленной циркуляцией воды, которые встречаются как в низовьях рек северного склона Сьерра-Маэстра (равнинная группа видов), так и на высоте 500-700 м над ур.м. (горная группа видов).

4. В зоне Сьерра-Маэстра основу фауны поденок составляют семейства *Tricorythidae* и *Baetidae*, фауны ручейников - *Hydropsychidae*, фауны стрекоз - *Libellulidae* и *Protonuridae*. Представители этих 5 семейств равномерно распространены по всей зоне Сьерра-Маэстра и могут быть найдены в реках в любое время года.

5. Всего обнаружено в национальном парке Сьерра-Маэстра 22 вида поденок; относящихся к 9 родам, 24 вида ручейников, относящихся к 12 родам, 25 видов стрекоз, относящихся к 21 роду. Описано 6 новых для науки видов поденок. Намечены к описанию 5 новых видов поденок, 2 вида ручейников и 1 вид стрекоз. Впервые для восточной части о.Куба отмечен род *Miroscolis*, впервые для о.Куба - роды *Vorinquena* и *Miroscolis*. Впервые для Сьерра-Маэстра отмечаются 3 вида поденок, 1 вид ручейников и

2 вида стрекоз.

6. Немногим более 55 % фауны поденок Сьерра-Маэстра присутствует во всех реках, в то время как распространение 24 % ограничено одной рекой (Пальма-Моча). 75 % общего числа видов ручейников характеризуется ограниченным распространением и приурочено главным образом к рекам Яра и Пальма-Моча. Наибольшее количество микролокализованных видов трех изученных отрядов было обнаружено в ручье Пако (приток реки Пальма-Моча).

7. Высокий процент эндемизма фауны поденок и ручейников на видовом уровне представляет собой следствие долгой изоляции острова Куба от материка (приблизительно 20 миллионов лет). Большинство родов поденок, ручейников и стрекоз Кубы - карибского происхождения. Большое сходство фауны амфибиотических насекомых Сьерра-Маэстра и острова Ла Эспаньола указывает на осуществление в прошлом территориальной связи между этими участками суши.

8. Общий облик фауны поденок, ручейников и стрекоз национального парка Сьерра-Маэстра характеризуется ярко выраженной дефектностью (обедненностью), высоким эндемизмом на видовом уровне и преобладанием видов с мелкими размерами особей.

По материалам диссертации опубликована следующая работа:
Наранхо Х.К. Эколого-фаунистический анализ амфибиотических насекомых национального парка Сьерра-Маэстра. I. Поденки (Ephemeroptera). - Вестник ЛГУ, 1986, 2, с.126-131.

Три статьи сданы в печать:

- 1) Наранхо Х.К. Эколого-фаунистический анализ амфибиотических насекомых национального парка Сьерра-Маэстра. II. Ручейники (Trichoptera). - Вестник ЛГУ.
- 2) Клинге Н.Д., Наранхо Х.К. Подсемейство Leptohyphinae (Ephemeroptera : Tricorythidae) в национальном парке "Сьерра-Маэстра". - Энтомологическое обозрение.
- 3) Naranjo H.C., Gonsales F.M. Algunas consideraciones sobre los órdenes Ephemeroptera, Trichoptera y Odonata en la Sierra Maestra. Ann. de la Fac. de Biología, Univ. de Ote. CUBA.

ПОДПИСАНО К ПЕЧАТИ 11.11.86 г.

ЗАК.369 ТИР.100, ОБЪЕМ I п.л.

БЕСПЛАТНО. ПМЛ ЛГУ.

199034 ЛЕНИНГРАД, НАВ.МАКАРОВА, 6.