

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**ЗООЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

т о м **XXXIV**, в ы п. **6**

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ☆ 1955

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

РЕДАКЦИЯ:

Акад. Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ (главный редактор), К. В. АРНОЛЬДИ (зам. главного редактора), Л. Б. ЛЕВИНСОН (ответственный секретарь), Б. С. ВИНОГРАДОВ, чл.-корр.

АН СССР [В. А. ДОГЕЛЬ], В. И. ЖАДИН, чл.-корр. АН СССР Л. А. ЗЕНКЕВИЧ,
Б. С. МАТВЕЕВ, чл.-корр. АН СССР Г. В. НИКОЛЬСКИЙ, А. А. СТРЕЛКОВ

1955

ТОМ XXXIV

ноябрь — декабрь

ВЫПУСК 6

Адрес редакции:

Москва Б-64, Подсосенский пер., д. 21,

Издательство Академии наук СССР

Редакция «Зоологического журнала»

ЧЕСОТОЧНЫЕ КЛЕЩИ (ACARIFORMES, SARCOPTOIDEA) И ЧЕСОТОЧНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ДИКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

В. Б. ДУБИНИН

Зоологический институт АН СССР

Изучение видового состава, биологии и патогенеза чесоточных клещей домашних и диких животных и разработка на основании этих данных мероприятий по профилактике и борьбе с чесоточными заболеваниями являются одним из актуальных вопросов ветеринарной дерматологии. Сложность разрешения проблемы ликвидации чесоток у сельскохозяйственных животных объясняется наличием у этих животных нескольких видов паразитов, существенными различиями в биологии различных видов и изменениями биологических свойств их при развитии особей на теле разных видов животных, слабой изученностью биологии, экологии и эпизоотологии чесоточных клещей, громоздкостью и недостаточной эффективностью существующих лечебных и профилактических мероприятий и т. п.

Вклад русских и советских ученых в познание чесоточных клещей и в разработку методов профилактики и борьбы с ними весьма велик. Крупнейшими достижениями советской дерматологической науки являются: а) полная ликвидация зудневой чесотки человека; б) значительное оздоровление от зудневой и частично накожниковой и кожеедной чесоток поголовья лошадей, крупного рогатого скота, северных оленей и овец (Хатин, 1954; Никольский, 1954; Глушнев, 1954; Дубинин, 1954); в) изучение чесоток как заболевания организма животного в целом, а не только его кожных покровов и разработка на этих основаниях комплексного лечения. Успешное выполнение этих важнейших задач способствовало резкому повышению продуктивности животноводства, товарных качеств шерсти, кожевенного сырья и т. п.

До сих пор, однако, остаются окончательно не решенными вопросы: а) видовой самостоятельности чесоточных клещей, паразитирующих на различных млекопитающих (формы, разновидности, «виды» клещей); б) возможности перехода и приживления клещей одних животных на теле других видов их и на человеке; в) наличия природных очагов размножения этих паразитов, которые могут заражать домашних животных, зверей, разводимых на зверофермах, в зоопарках и т. п.

Всестороннее изучение чесоточных клещей и распространение чесоточных заболеваний среди диких животных, на что до сих пор обращалось очень мало внимания, рассматривается нами в качестве одного из звеньев биологического обоснования профилактики чесоточных заболеваний домашних и культивируемых животных, наряду с решением ряда общих вопросов проблемы чесотки в целом.

Чесоточные клещи диких млекопитающих

Известно, что чесоточные клещи надсемейства Sarcoptoidea¹ паразитируют в толще рогового слоя кожи (chesotочные зудни семейства Sarcoptidae) или на поверхности кожи (chesotочные клещи-накожники и кожееды семейств Psoroptidae и Psoralgidae) у диких и домашних млекопитающих и у человека.

¹ Некоторые исследователи до сих пор ошибочно относят к чесоточным клещам паразитирующих на птицах клещей рода *Knemidocoptes* Fürst., которые в действитель-

В настоящее время чесоточные клещи найдены у представителей девяти отрядов млекопитающих: сумчатых, неполнозубых, рукокрылых, насекомоядных, грызунов, хищных, парнокопытных, непарнокопытных и приматов.

Сумчатые. Известен один случай заражения зуднем *Acarus siro var. wombati* (Raill.) (= *Sarcopetes scabiei var. wombati*, *S. wombati*) вомбата в парижском зверинце (Railliet, 1893; Canastrini u. Kramer, 1899; Warburton, 1921). Авторы отмечают, что клещи с вомбата перешли на человека, но вызвали несколько отличную по клиническому проявлению чесотку.

Неполнохвостые. На мелких бразильских муравьедах [Tamandua tetradactyla (L.), *T. bevittata* Pet.] паразитируют своеобразные чесоточные клещи-псоральгиды — *Psoralgæs libertus* Trt. (семейство Psoralgidae), которые могут быть завезены и в наши зоопарки (Trouessart, 1896; Berlese, 1898; Canestrini u. Kramer, 1899; Oudemans, 1904; Дубинин, 1954).

Рукокрылые. Летучие мыши заражены чесоточными зуднями родов *Acarus* L. (= *Sarcopetes* Latr.), *Prosopodectes* Cap. (= *Chiroptes* Berlese, *Nycteridocoptes* Oudemans.), *Notoedres* Raill. и *Teinocoptes* Rodhain. Известен только один случай нахождения на теле нетопыря-карлика — *Vespertilio pipistrellus* Schreb. (= *Pipistrellus pipistrellus*) в Шотландии чесоточных клещей-накожников рода *Psoroptes* Gerv. (= *Pediculina*, *Psoroptes*) (Maddock, 1871; Rue, 1873).

На южноафриканских летучих мышах — *Eromorphorus franqueti* Tomes, *E. pusillus* Peters и *E. wahlbergi haldemani* (Hallow.) в Бельгийском Конго паразитируют пока еще плохо изученные клещи *Teinocoptes eromorphori* Rodhain (Rodhain, 1923; Stiles a. Nolan, 1931). Здесь же на летучих мышах *Eromorphorus wahlbergi haldemani* (Hallow.), *Eidolon helvum* (Kerr), *Roussettus* sp. найдены зудни *Prosopodectes pteropori* Rodh. et Gedoest (= *Nycteridocoptes pteropodi*, *N. pteropori*) (Rodhain, 1921, 1923; Rodhain a. Gedoest, 1921, Stiles a. Nolan, 1931). Близкие виды этого же рода паразитов сравнительно часто встречаются на европейских летучих мышах. Так, зудни *Prosopodectes chiropteris* Trt. (= *Sarcopetes chiropteralis*, *Nycteridocoptes chiropteralis*) были найдены на нетопыре-карлике и позднем кожане — *Vespertilio serotinus* Schreb. [= *Eptesicus serotinus* (Sihrebi)] в Западной Германии (Бремен) (Trouessart, 1896; Canestrini u. Kramer, 1899) и на большом подковоносе — *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb. во Франции (Trouessart, 1896; Vitzthum, 1929; Stiles a. Nolan, 1931).

Третий вид этого рода — *P. poppei* Oudem. (= *Nycteridocoptes poppei*) паразитирует на обычновенных двуцветных кожанах — *Vespertilio murinus* L., он найден во многих странах Западной Европы (Голландия, Германия, Англия, Франция) (Poppe, 1889; Oudemans, 1898; Vitzthum, 1929; Stiles a. Nolan, 1931; Eyndhoven, 1954), а теперь также найден на двуцветных кожанах в окрестностях Риги (В. К. Эглитис) и Ленинграда (В. Б. Дубинин).

С позднего кожана и рыжей вечерницы — *Nyctalus noctula* Schreb. в Голландии (Гарлем) описан (Eyndhoven, 1946) новый зудень — *Notoedres vanschaiki* Eyndh. (= *Notoedres vanschaiki*), передешедший на летучих мышей, вероятно, с грызунов, для которых род *Notoedres* Raill. весьма характерен (Дубинин, 1954).

Наконец, за последние годы с североамериканских летучих мышей *Lasionycteris noctivagans* (Le Conte) и *Myotis velifer* (Allen) описаны два новых зудня рода *Acastus* L. (= *Sarcopetes*): *A. lasionycteris* Boyd a. Bernst. и *A. myotis* Hedeen (Boyd a. Bernstain, 1950; Hedeen, 1953), видовая самостоятельность которых требует проверки.

Исследование чесоточных клещей летучих мышей важно в связи с частым поселением их в жилищах человека и в помещениях для скота, где они контактируют с синантропными грызунами, домашними животными и человеком и могут явиться переносчиками паразитов. В этом отношении заслуживает внимания нахождение на европейских летучих мышах чесоточных клещей родов *Acarus* L., *Psoroptes* Gerv. и *Notoedres* Raill.

Насекомоядные. Изучены в акарологическом отношении слабо. В глубине ушных раковин европейских ежей — *Erinaceus europaeus* L. паразитируют чесоточные клещи-капаринии — *Caparinia tripilis* (Mich.) (= *Symbiotes tripilis*, *Chorioptes tripilis*), близкие виды (или разновидности и формы): *Caparinia setiferus* (Megn.) (= *Chorioptes setiferus* var. *hyaenae*, *C. hyaenae* Cap.) и *C. vulpis* (Megn.) (= *Chorioptes setiferus* var. *vulpis* Megn.) — известны в качестве паразитов ушей лисиц, волков, гиен, домашних собак и кошек (Megnin, 1880; Michael, 1889; Canestrini, 1894; Canestrini u. Kramer, 1899; Fahrenholz, 1904; Stiles a. Stanley, 1932; Cäbler, 1954; Дубинин, 1954). Мне известен случай заражения домашней собаки клещами-капариниями от ежа, принесенного детеными из леса (Новгородская область).

Грызуны. Первое наблюдение заболевания диких зайцев зудневой чесоткой было сделано Гросом (Gros, 1845) в окрестностях Твери. В дальнейшем сведения о чесотности являются представителями первьевых клещей надсемейства Analgesoidea (Epidermoptidae, Knemidocoptinae) (Дубинин, 1953, 1954). Так же ошибочно ветеринарными работниками под сборным понятием «чесотка» объединяются заболевания, клинически проявляющиеся в форме разных зудящих дерматозов, несмотря на то, что они вызываются совершенно различными клещами из отряда Acariformes [Sarcoptiformes: Tyroglyphoidea, Listrophoroidea, Analgesoidea (Dermatophagoïdes); Trombiculiformes: Targosomini (Tarsonemus, Pyremotes), Demodicoidea, Trombiculinae, Tetranychoidae и др.] и отряда Parasitiformes (кровососущие гамазовые клещи).

сотовых энзоотиях среди диких зайцев (беляк и русак) стали поступать из многих стран (Аверин, 1928; Панов, 1929; Schmidt, 1941, 1941а, 1954; Колесов и Бакеев, 1947; Gähler, 1954, и др.). Было замечено, что массовые заболевания зайцев чесоткой коррелиативно связаны с массовым распространением зудневой чесотки среди лисиц и некоторых других животных (см. ниже). Одновременно были высказаны предположения о распространении зайцами и лисицами зудневой чесотки человека и домашних животных (Megnin, 1880; Neumann, 1894; Schmidt, 1941, 1954), а также о значении некоторых мышебразных синантропных грызунов (серые крысы, домовые мыши) в механическом распространении чесоточных клещей лошадей (Megnin, 1880; Canestrini и Kramer, 1899; Каденации, 1945). Возможность подобного распространения паразитов подтверждается наблюдениями ряда исследователей (Megnin, 1880; Railliet, 1893; Дубинин, 1948) над заражением кроликов и хорьков чесоточными зуднями при содержании их в одном помещении с ранее зараженными *Acarus siro* L. морскими свинками. К этой же группе фактов относятся случаи заражения охотников и их собак зудневыми клещами от больных зайцев и лисиц (Б. К. Фенюк, В. К. Эглитис, Х. И. Линг, В. Б. Дубинин), заражения людей в дельте Волги клещами *Notoedres musculus* Oudem. при тесном контакте с грызунами (полевая мышь, водяная и обыкновенная полевки), скопляющимися в период паводка в домах человека (Дубинин, 1948; 1953, 1954).

Интересен случай нахождения в ушах дикого зайца-русака — *Lepus europaeus* L. чесоточных клещей-нажожников *Psoroptes equi* var. *cuniculi* (Delaf.) (=P. cuniculi) в Германии (Gähler, 1954), что свидетельствует о наличии в дикой природе этих паразитов и противоречит ошибочным утверждениям о синантропном распространении их.

Мышебразные грызуны особенно сильно бывают заражены зуднями рода *Notoedres* Raill. Известно массовое заражение серых крыс — *Rattus norvegicus* Berkenh. во многих городах Европы и Азии клещами *Notoedres notoedres* (Megn.) (Legros, 1865; Megnin, 1877, 1880; Oudemans, 1915, 1926; Shipley, 1908; Stiles, 1910; Ballouf, 1922; Дубинин, 1954, и др.). Черные крысы — *Rattus rattus* L. часто бывают сильно заражены клещами *N. alepis* Raill. et Lucet (Railliet et Lucet, 1893; Vitzthum, 1929, и др.). Домовые (*Mus musculus* L.) и полевые мыши (*Apodemus agrarius* Pall.), обыкновенные (*Microtus arvalis* Pall.), общественные (*M. socialis* Pall.) и водяные полевки [*Arvicola terrestris* L. (=A. amphibius)] в некоторых районах, и особенно в отдельные годы, бывают сильно заражены клещами *Notoedres muris* (Megn.), *N. musculus* Oudem. и *N. notoedres* (Megn.).

Сравнительно редкая зараженность зуднями грызунов и относительная «доброта-чественность» течения чесоточных заболеваний у мышей и полевок, по сравнению с крысами или другими животными (кролик, хорек, домашняя кошка, рысь), определяются различиями в длительности жизни этих двух групп видов. Продолжительность жизни мышей и полевок в природных условиях не превышает 8—14 месяцев (Наумов, 1936, 1937; Ралль, 1939; Фенюк и Шейкина, 1940; Лисицын, 1953), а в лабораторной обстановке — 2 лет (Rörig и Knoche, 1916). Таким образом, в природе в течение 1 года фактически полностью обновляется вся популяция этих грызунов. Естественно поэтому, что на теле мышей и полевок мы не наблюдаем обширных чесоточных поражений и численность популяций зудней остается сравнительно низкой. Совершенно другая картина наблюдается при паразитировании видов *Notoedres* на теле крыс, кроликов, кошек, хорьков и других животных, живущих значительно более длительное время (от 5 до 15 лет). Нотоэдрозные заболевания у этих животных проявляются в форме длительного процесса с обширными поражениями покровов.

Большой интерес представляют наблюдения над возможностью перехода и приживания зудней грызунов рода *Notoedres* Raill. на человека (Павловский, 1948; Дубинин, 1948, 1954) и домашних кошках, а также о нахождении вида *N. cati* (Hering) (=*Sarcopotes minor* Fürst.) одновременно на домашних кошках (Hering, 1838; Gerlach, 1857; Fürstenberg, 1861; Megnin, 1880; Canestrini, 1894; Berlese, 1896; Canestrini и Kramer, 1899; Попов, 1939 и др.), кроликах (Gerlach, 1857; Canestrini, 1894; Railliet, 1893; Canestrini и Kramer, 1899; Vitzthum, 1929), водяных полевках (Vitzthum, 1929) и на диких канадских рысях — *Lynx rufus* (L.) (Pollack, 1951; Lawrence a. Wesley, 1954). Наличие здесь природной очаговости сомнений не вызывает. Замечу, наконец, что в условиях зоопарков известно заражение зуднями *Acarus siro* var. *hydrochoeri* (Megn.) (=*Sarcopotes hydrochoeri*) бразильских водосвинок — *Hydrochoerus caraybarae* (L.) (Megnin, 1880; Canestrini и Kramer, 1899).

Хищные. Среди представителей этого отряда зудневые чесоточные клещи особенно часты и многочисленны в природе на собачьих (лисица, песец, волк, енотовидная собака), реже встречаются на кошачьих (канадская и европейская рыси) и куниных (хорек, лесная куница, барсук, ласка, лесной и степной хорьки). Клещи могут заражать также различные породы домашних собак и кошек, а в зоопарках — многие виды хищных зверей (Megnin, 1880; Neumann, 1894; Canestrini и Kramer, 1899; Warburton, 1921, и др.) (рис. 1).

За последние 10 лет на огромной территории Средней и Южной Европы наблюдается вновь массовая зараженность лисиц чесоточными зуднями *Acarus siro* var. *vulpis* Fürst., которая впервые была отмечена в Германии в 1899 г. (Reicke, 1918; Claus, 1923; Kotlan, 1935; Martini, 1941; Schoop, 1941; Schmidt, 1941, 1941а, 1954; Gähler, 1954). Массовые заболевания лисиц наблюдаются и на территории Европейской части РСФСР (Аверин, 1928; Герасимов, 1949, 1950, 1953; Дубницкий, 1952; Морозов, 1953; Павлов,

1953; Чиркова, 1953; Гаврин и Донауров, 1954; Теплов, 1954 и др.). В эту эпизоотию, по собранным мной литературным и опросным сведениям, оказались включены енотовидные собаки (Морозов, 1951, 1953; Козлов, 1952; Руковский, 1953), волки (Гаврин и Донауров, 1954), барсуки (Gäbler, 1954), лесные и каменные куницы, черный и степной хорьки, ласки. Имеются сообщения о заражении зудневыми клещами от больных лисиц людей, охотничьих собак, овец и лошадей. Анализу причин возникновения, характера течения и мероприятием по борьбе с наблюдаемой эпизоотией посвящена вторая часть настоящей статьи.

Среди хищных зверей, как уже отмечалось, в некоторых районах значительное распространение получают паразитирующие в ушах чесоточные клещи-капаринии: *Sarcoptes setiferus* (Megn.) — у гиен и близкий ему вид (? — форма, разновидность) *S. vulpis* (Megn.) — у лисиц, волков, енотовидных и домашних собак.

У последних четырех видов хищных, а также у песцов в природе и на некоторых зверофермах, особенно в северных районах Западной и Восточной Сибири, часто встречаются ушные чесоточные клещи *Otodectes cynotis* (Hering) (= *Sarcopetes auriculatum*, *Chorioptes auriculatum*, *Ch. ecaudatus*), вызывающие иногда массовые тяжелые заболевания (Oudemans, 1912; Морозов, 1951, 1952; Gäbler, 1954, Солдатова, 1951, 1955). Эти клещи были найдены в Гамбургском зоопарке в ушах гепарда (Vitzthum, 1929). Близкий вид — *O. furonis* (Raill.) (= *Chorioptes auricularum* var. *furonis*) паразитирует в ушах хорьков (Railliet, 1893; Canestrini, 1894; Canestrini u. Kramer, 1899; Oudemans, 1912).

Парнокопытные. Наблюдения над зараженностью диких парнокопытных животных чесоточными клещами весьма немногочисленны. Известно несколько случаев зудневой чесотки у диких благородных оленей — *Cervus elaphus* L. в Шотландии (Cameron, 1932; Castelli, 1941), серн — *Rupicapra pyrenica* (L.) (Hering, 1838; Fürstenberg, 1861; Canestrini u. Kramer, 1899; Couturier, 1938, и др.), ламы и альпака (Railliet, 1893; Torreggiani, 1912) и дагестанского тура — *Capra cylindricornis* Blyth (Верещагин, 1938). Часть этих случаев наблюдалась в зоопарках, так что остается невыясненным, где произошло первичное заражение.

В условиях зоопарков распространение зудневых клещей *Acarus siro* L., дающих, по мнению некоторых авторов, при развитии на теле того или иного животного резко отличные разновидности и даже виды, с одних животных на других происходит чрезвычайно быстро. Мне пришлось наблюдать в 1949 г., как зудни с лошади, поступившей на хозяйственный двор Ленинградского зоопарка, были занесены, видимо, с фуражом и на одежду обслуживающего персонала, в клетки с сибирским козерогом, джейраном, яком, лосем и ланью, у которых вызвали длительные и тяжелые заболевания. Известен также случай заноса в зоопарк с больными джейранами (*Gazella subgutturosa* Güttenb.) чесоточных клещей-накожников рода *Psoroptes* Gerv., которые перешли на бизона, зубробизона, яка, двугорбого верблюда и муфлона и вызвали у них типичную псороптозную чесотку. В литературе отмечены случаи заражения зудневыми клещами в зоопарках двугорбых и одногорбых верблюдов, жирафы, некоторых антилоп и др. Видимо, все парнокопытные при определенных условиях и наличии массированных заражений (вероятно, многократных) могут болеть зудневой, а в меньшей степени накожниковой чесоткой (рис. 1).

Ульрих (Ullrich, 1939) описывает интересный случай заражения дикого лося — *Alces alces* (L.) чесоточными клещами-накожниками *Psoroptes equi* Gerv.

Непарнокопытные. Заражения диких лошадей и ослов чесоточными клещами в природе неизвестны, хотя в условиях зоопарков эти животные сравнительно легко заражаются различными чесоточными клещами.

Приматы. Случаев чесоточных заболеваний у обезьян и полуобезьян в природе неизвестно. При содержании этих животных в вивариях и в зоопарках зудневая чесотка отмечена у шимпанзе и павиана; клещи перешли на животных с человека.

Наибольший эпизоотологический и эпидемиологический интерес для СССР представляет изучение видового состава и биологии чесоточных клещей, паразитирующих на представителях отрядов рукокрылых, насекомоядных, грызунов, парнокопытных и хищных.

Зудневая чесотка европейских лисиц и некоторые закономерности ее развития и распространения

За последние 7—10 лет на обширной территории Восточной Европы наблюдается массовое заражение диких лисиц зудневыми чесоточными клещами. Подобное широчайшее распространение зудневой чесотки лисиц и некоторых других животных требует срочной разработки и принятия специальных мер, направленных как на борьбу с дальнейшим распространением паразитов среди лисиц, так и на предупреждение возможности переселения паразитов на других диких и домашних животных и даже на человека.

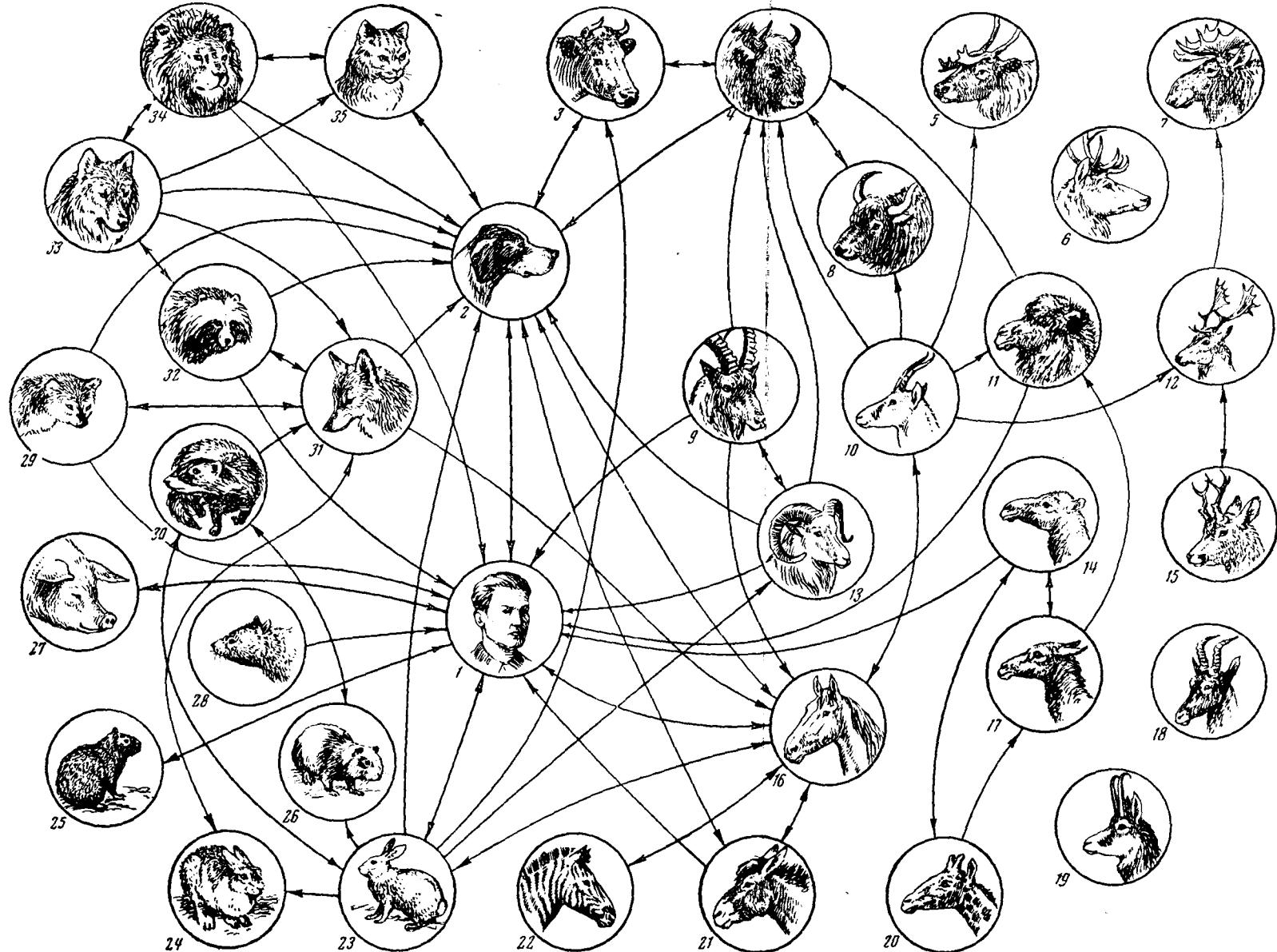


Рис. 1. Суммарная схема всех известных случаев обмена зудневыми клещами *Acarus siro* L. между человеком, домашними и дикими животными в условиях зоопарков (составлена по литературным данным и частично по наблюдениям автора)

1 — человек, 2 — домашняя собака, 3 — домашняя корова, 4 — европейский зубр и североамериканский бизон, 5 — северный олень, 6 — марал и благородный олень, 7 — лось, 8 — як, 9 — сибирский козерог, 10 — джейран, 11 — двугорбый верблюд, 12 — лань, 13 — муфлон, 14 — одногорбый верблюд, 15 — косуля, 16 — домашняя лошадь, 17 — лама и альпака, 18 — антилопа-бубал (*Bubalus taurinus* Sund. (=*Antilope bubalis*)), 19 — серна, 20 — жирафа, 21 — домашний осел, 22 — зебра, 23 — домашний кролик, 24 — заяц-русак, 25 — водосвинка, 26 — морская свинья и дикий кабан, 27 — вомбат, 28 — каменная и лесная куницы, 29 — степной и лесной хорьки, 31 — рыжая лисица, 32 — енотовидная собака, 33 — волк, 34 — лев, 35 — домашняя кошка

Впервые массовая зудневая чесотка лисиц в Европе была зарегистрирована в окрестностях Берлина в 1899 г. Некоторые косвенные данные говорят о том, что больные животные встречались также в окрестностях Москвы и Твери, но количество их, повидимому, было не очень велико.

Вторично эпизоотия зудневой чесотки лисиц была зарегистрирована в странах Западной Европы (Восточная Пруссия) и на территории Латвии, Литвы, Эстонии и Украины в 20-х годах нашего столетия.

Наконец, в третий раз эпизоотия среди лисиц началась в годы Великой Отечественной войны (1941—1943 гг.) и охватила огромную территорию Европы, от Берлина до Урала и от Черного до Балтийского моря.

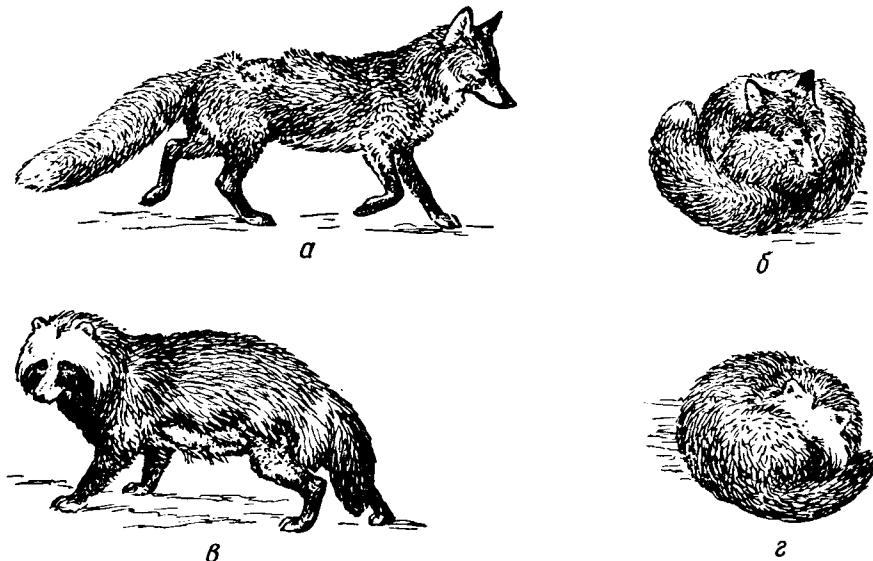


Рис. 2. Различия в местах наиболее частого поселения чесоточных зудней у рыжей лисицы (область спины) (а) и енотовидной собаки (область живота) (в) и обусловленность этих явлений положением головы животного (первичный очаг поселения клещей) во время сна (б и г)

Таким образом, можно отметить закономерную цикличность в появлении и развитии зудневой чесотки лисиц, эпизоотия которой повторяется примерно через 20 лет («большие волны»). Анализ имеющихся данных опровергает утверждение Ю. А. Герасимова (1949, 1953) и Х. И. Линга (1955) о том, что чесотка лисиц возникает всегда в военные годы и связана якобы с заражением лисиц от погибающих от зудневой чесотки лошадей. Ю. А. Герасимов (1949) попытался даже подтвердить свое заключение экспериментальным заражением лисиц от больной лошади и наблюдал «превращение» лошадиной разновидности зудня *Acarus siro* var. *equi* (Gerlach) в лисью разновидность — *Acarus siro* var. *vulpis* (Fürstenberg). Подобный эксперимент только подтверждает сделанные мной ранее заключения о наличии в роде *Acasus* L. только одного полиморфного вида клеща, который при обитании на теле различных животных дает несколько отличные друг от друга разновидности или формы (Дубинин, 1950, 1954). Возможно, что некоторые лисицы могут заражаться клещами при обглаживании трупов погибших от чесотки лошадей, но не этими причинами объясняется отмеченная выше закономерность.

Чесоточные зудневые клещи поселяются обычно сперва на морде животных (первичные очаги поселения), но затем сравнительно быстро расселяются на другие участки тела, поражая в некоторых случаях всю поверхность кожных покровов. У лисиц вторичные места поражений, как правило, располагаются в задней части спины (область крестца) (рис.

2,а), а у енотовидных собак, наоборот, — в задней части брюшной поверхности (область живота) (рис. 2,в). Эти различия в характере расположения на теле животных вторичных мест поражения объясняются видовыми особенностями положения головы (первичного очага заражения) у спящих зверей. Так, лисицы во время сна, свернувшись «калачиком», кладут голову на заднюю часть спины, где и возникают вторичные очаги чесотки (рис. 2,б). Наоборот, енотовидные собаки во время сна обычно прячут морду в шерсти брюха, помещая часть ее между бедер (рис. 2,г).

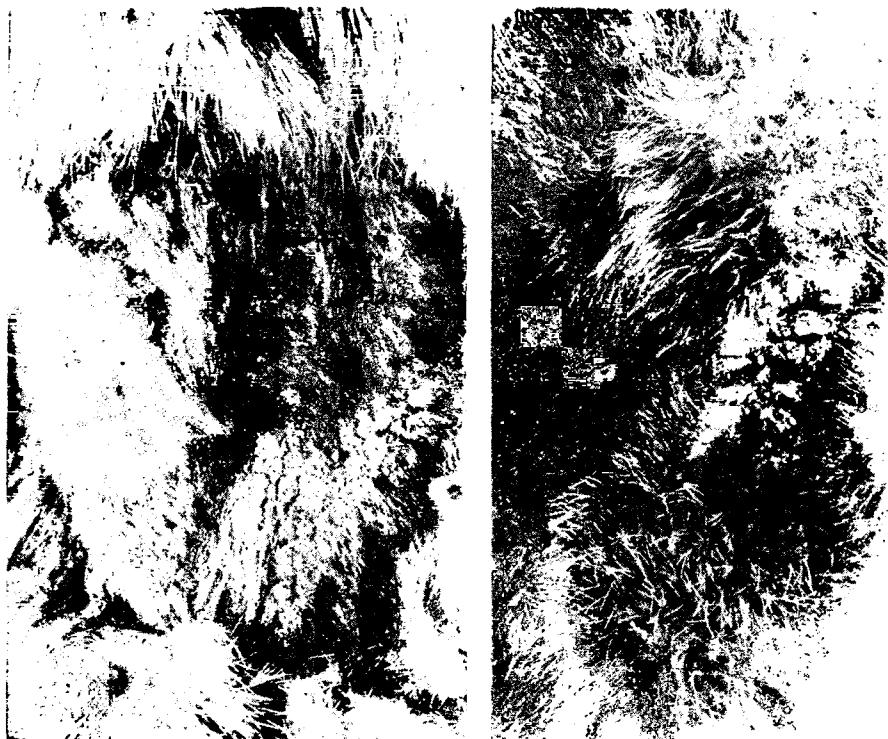


Рис. 3. Начальные этапы поражения участков кожи рыжей лисицы чесоточными зудневыми клещами

Слева — поперечный изгиб шкуры в области крестца; виден толстый слой корок, склеивающих волосы пучками (окрестности Саратова, март 1954 г.); справа — обширное чесоточное пятно в задней части спины (см. рис. 5); волосы выпали, на поверхности кожи видна толстая растрескавшаяся корка (окрестности Харькова, январь 1954 г.)

В дальнейшем именно из этих мест чесоточный процесс облысения распространяется у обоих животных одинаково; граница пораженного участка перемещается к области основания хвоста и на него, на бедра задних ног и на бока тела и уже отсюда постепенно смещается к переднему концу тела животного, вызывая иногда полное облысение зверей.

При прогрызании ходов в толще рогового слоя кожи чесоточные зудни обусловливают появление воспалительных процессов и усиленной эпителизации. Вследствие этого волосы на обширных участках тела животных оказываются склеенными в пучки, а местами все основания их до половины длины бывают окружены сплошным толстым слоем слипшихся жирных чешуек и корок, пропитанных затвердевшими выделениями лимфы и крови (рис. 3). Подобные твердые напластования кожи в дальнейшем отторгаются вместе с волосами, и наступает оголение значительных участков кожи (рис. 4—6).

Как показывают собранные нами статистические данные и построенные на основании их кривые колебания численности лисиц на протяжении

ряда лет (рис. 7), в районах, где наблюдалась эпизоотия зудневой чесотки, повсеместно за годами максимальной численности зверей следуют годы максимальной зараженности их зудневыми клещами. Это приводит неминуемо к значительному сокращению общей численности популяций лисиц в данной местности. Обычно на 2—3-й год при условии прогрессивно развивающейся эпизоотии численность здоровых лисиц достигает минимума, а количество зараженных чесоточными клещами животных ра-



Рис. 4. Поперечные разрезы кожи рыжей лисицы в местах поселения чесоточных зудней

Вверху — образование толстых корок, пронизанных ходами клещей;
внизу — отпадение корок вместе с волосами

стет или удерживается на очень высоком уровне. На теле лисиц в этот период максимального развития достигают чесоточные поражения (встречаются почти совершенно «голые» животные), что приводит к резкому снижению количества заготовляемых шкур (рис. 7).

В этот же период наблюдается максимальное распространение чесоточных клещей и среди других животных, имеющих контакт с лисицами в результате использования их нор, поедания трупов чесоточных особей и т. п. (волк, енотовидная собака, рысь, барсук, куница, хорек). В отдельных районах общее заражение животных местной популяции держится в

пределах от 25—50 до 80—90%. Ю. А. Герасимов (1949) в 1947 г. на территории в 400 км² Киевской области отметил заражение 39% лисиц; в окрестностях Риги, по сообщению В. К. Эглитиса, на каждые 10 добывших лисиц зимой 1954 г. приходилось по семь-девять зараженных чесоточными клещами; на территории Крымского заповедника зимой 1954 г. было заражено 50% лисиц, а на степном побережье Черного моря процент заражения достигал 90. Х. И. Линг (1955) отметил 100%-ное заражение лисиц на о-ве Саарема (Эстонская ССР) и 25—30%-ное заражение у животных в юго-восточной Эстонии. Подобное соотношение в природе зараженных и здоровых лисиц наблюдается в течение 2—3 лет. Вслед за этим,

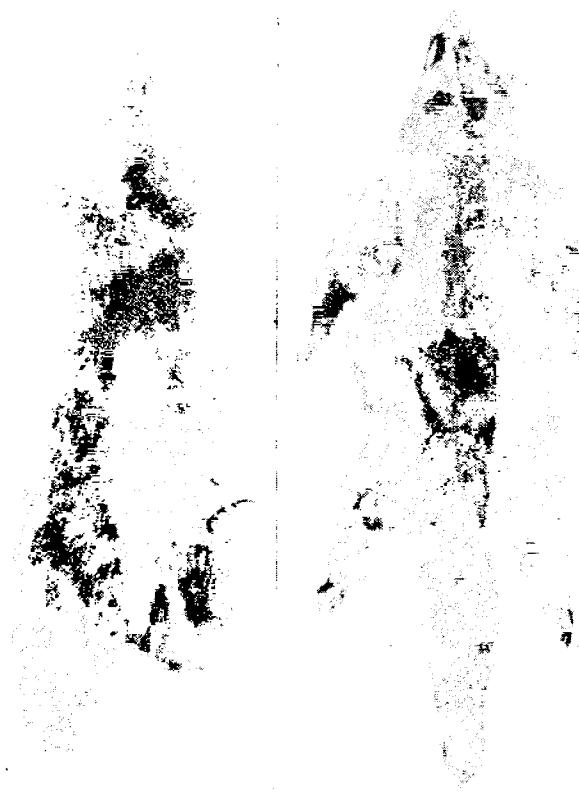


Рис. 5. Облысение значительных участков тела в местах поселения чесоточных зудней, наблюдалось в зимнее время у енотовидной собаки (слева; вид шкуры сбоку, облысение почти всей брюшной стороны; Харьков, январь 1954 г.) и рыжей лисицы (справа; вид со спинной стороны, облысение в области крестца; Харьков, январь 1954 г.)

как правило, имеет место резкое падение кривой численности больных животных, что обусловлено массовым вымиранием больных лисиц в связи с их сильным истощением, переохлаждением в зимнее время, токсическим влиянием паразитов, заносом в организм дополнительных инфекций при постоянных расчесах кожи и т. п. Вымирание больных животных, естественно, влечет за собой сильное разрежение популяции, что приводит к резкому уменьшению контакта между зверями, а следовательно, способствует общему оздоровлению поголовья животных. Вследствие этого молодые звери, рождающиеся от сохранившихся здоровыми родителей, быстро развиваются и вскоре восстанавливают прежнюю высокую численность популяции лисиц в данной местности. Такому быстрому воз-

растанию численности зверей способствует значительное увеличение в биоценозах кормовых животных (зайцы, куриные птицы, мышебобразные и т. п.), численность которых резко возрастает в период депрессии хищников.

Однако в это же время наблюдается также размножение и обычно более слабое развитие молодняка и у зараженных чесоточными клещами лисиц, родительские особи которых вследствие переболевания и развития противоклещевого иммунитета становятся клещеносителями (Дубинин, 1955).

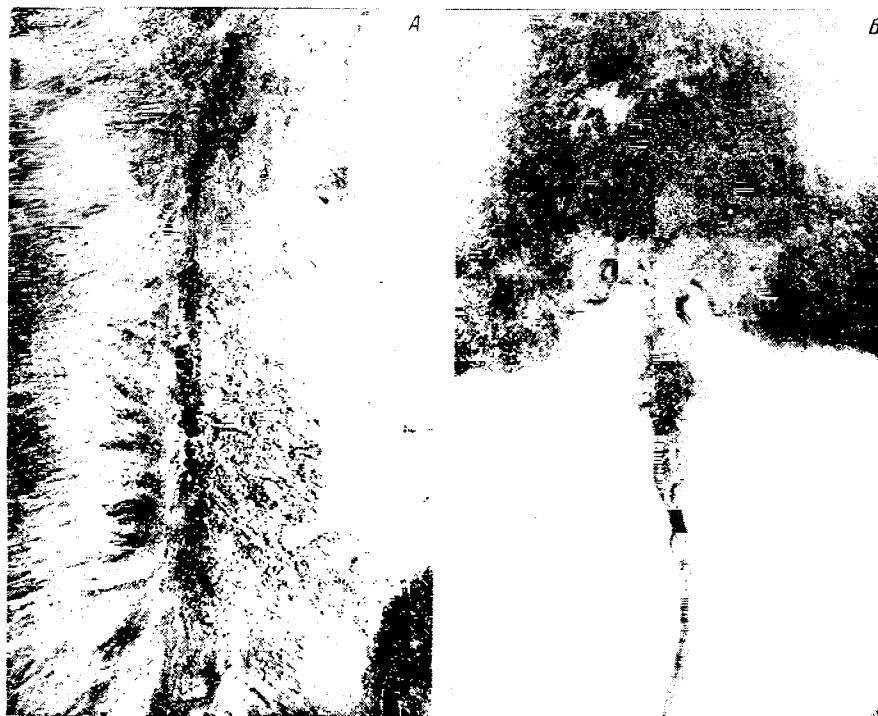


Рис. 6. Участки шкуры енотовидной собаки (слева) и рыжей лисицы (справа) со следами чесоточных повреждений кожи

А — область правого бедра енотовидной собаки с ярко выраженной чесоточной коркой, расположенной на границе с не поврежденной еще и покрытой шерстью спиной животного; кожа брюха, где недавно паразитировали клещи, лишена волос (окрестности Харькова, февраль 1953 г.); Б — задняя половина тела и хвост лисицы, лишенные волос в результате посещения чесоточных клещей (Крымская область, Алушта, январь 1955 г.)

Сравнительно быстрое нарастание численности лисиц, среди которых в основной массе встречаются здоровые животные, создает ложное впечатление окончания энзоотии. Но уже через 2—3 года все чаще и чаще вновь начинают попадаться больные зудневой чесоткой лисицы, а вскоре энзоотия опять принимает катастрофические размеры. А. Ф. Чиркова (1941) неправильно связывает периодическую повторяемость чесоточных заболеваний лисиц с якобы хроническим течением этой болезни, при котором клещи, передаваясь из года в год от одной генерации лисиц к другой, постепенно расширяют свой ареал.

Изучение хода чесоточных заболеваний лисиц на протяжении последних 10—12 лет показало, что зудневая чесотка преимущественно распространена среди лисиц южных и средних (степных и лесостепных) районов Европейской части СССР и стран Западной Европы. В лесной зоне заболевание встречается только у животных, обитающих в условиях открытых ландшафтов (луга, долины рек, поля, вырубки, побережья крупных водоемов и т. п.). Леса и обширные болота препятствуют широкому

распространению больных животных, исключая сравнительно редкие случаи дальних забегов зараженных особей на расстояния до 50—100 км. В этих случаях могут «неожиданно» возникать вторичные изолированные местные очаги зудневой чесотки лисиц. В настоящее время трудно объяснить причины подобной ландшафтной приуроченности этого заболевания. Можно высказать предположение, что большее количество больных животных, встречающихся в условиях открытых (окультуренных) ландшафтов, возможно, объясняется большей численностью лисиц в этих местах, более частым использованием здесь ими нор, большей легкостью добычи.

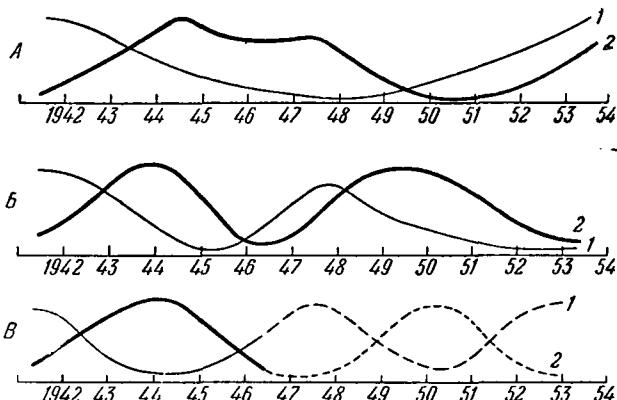


Рис. 7. Изменение количества заготовляемых пикур (1) и добываемых чесоточных лисиц (2) на протяжении последних 12 лет (в тысячах штук) в лесной (A), лесостепной (B) и степной (C) зонах Европейской части РСФСР

Отчетливо видны различия в длительности отдельных периодов (циклов) заболевания (кривые составлены на основании цифр, полученных от некоторых охотничьих организаций, с пунктов «Заготовушки» и от отдельных лиц; частично сведения заимствованы из литературы)

вания корма и т. п., что ведет к увеличению контакта особей друг с другом, а следовательно, приводит к частому и более широкому обмену паразитами.

Перечисленными причинами определяется длительность одного цикла заражения популяций, который охватывает период от момента заражения здоровых лисиц зудневыми клещами и начала снижения численности популяции животных до затухания чесотки и нового подъема численности лисиц. Подобный цикл в условиях степной полосы южных областей Европейской части СССР продолжается в течение 4—6 лет, в средней зоне лесостепей и в зоне широколиственных лесов — 7—9 лет, а в разреженных лесных местностях северных областей растягивается до 10—11 лет (рис. 7). Особенностями развития и течения заболевания лисиц чесоткой в отмеченных трех зонах Европейской части СССР объясняется более широкое распространение зудневой чесотки в южных районах, где заболевание протекает более остро и вдвое чаще, чем на севере, дает максимумы заболеваний животных. Именно в южных районах в течение 10—11 лет, т. е. на протяжении времени, равного завершению одного чесоточного цикла на животных северных популяций, наблюдается развитие двух полных циклов.

Наблюдения, проведенные на Украине (Герасимов, 1949, 1953), в Калининской области (Чиркова, 1941), на территории Эстонской ССР (Линг, 1955) и в некоторых других местах (В. Б. Дубинин), показали, что наиболее благоприятным временем для распространения зудней, а следовательно, и чесотки в пределах популяций лисиц являются периоды гона и

воспитания молодняка в норах. К весенним месяцам приурочены и наибольшие чесоточные поражения лисиц, а также максимальная численность самих клещей. Этим объясняется появление массовой вспышки заболеваний молодых и старых лисиц осенью, бурное развитие и течение заболевания, а также падение численности популяций зверей. Последнее связано с вымиранием, обычно зимой, истощенных чесоточных зверей и прохождением зараженных самок на следующую весну.

Повторное развитие нескольких полных циклов чесоточных заболеваний животных местной популяции, которые наблюдаются в периоды между «большими волнами» на протяжении 20 лет, приводят к очень сильно разрежению численности лисиц, что, в свою очередь, ведет к падению интенсивности заболеваемости. Обычно через 12—15 лет после начала массового заболевания животных (одной «большой волны») наступает резкое сокращение больных особей и видимое «самоизлечивание» лисиц в данной местности. Среди них, однако, остаются клещеносители, которые, при возрастании числа зверей и увеличении контакта между ними, при благоприятных климатических и пищевых условиях в данной местности, являются источниками новых заражений и развития новой эпизоотии, новой «большой волны» заболевания.

В настоящее время зудневая чесотка лисиц на территориях южных и центральных областей Европейской части СССР и в некоторых районах лесной зоны продолжает держаться на высоком уровне и широко распространяется. Чесоточные зудни в ряде районов перешли с лисиц на волков, енотовидных собак, рысей, барсуков, куниц и хорьков. Наблюдались случаи заражения чесоткой охотничьих собак, людей, а в отдельных местах также лошадей и овец. Приживаемость чесоточных зудней с лисиц и характер вызываемых ими заболеваний у отдельных видов животных и у человека различны. Наиболее подвержены этим заболеваниям енотовидные собаки, количество которых в отдельных районах весьма велико и которые здесь в годы низкой численности лисиц и временного затухания чесоточных заболеваний являются основными животными, распространяющими чесоточных зудней и поддерживающими чесоточные заболевания в природе на высоком уровне.

Сейчас количество больных животных и интенсивность развития чесоточных заболеваний в общем заметно уменьшились по сравнению с первыми послевоенными годами (1945—1949). Это как будто свидетельствует о естественном затухании процесса и общем оздоровлении пушных зверей. Однако статистика показывает, что подобное относительное благополучие весьма кратковременно. В 1960 г. наступит время нарастания и развития очередной «большой волны». Следовательно, осталось только 5 лет, в течение которых можно провести необходимые мероприятия по борьбе с зудневой чесоткой зараженных животных, по профилактике возможных новых заражений с целью недопущения возникновения, развития и течения новой очередной «большой волны» чесоточных заболеваний наших пушных зверей (Дубинин, 1955).

Предложенная Ю. А. Герасимовым (1950) обработка лисьих нор препаратами ДДТ не может дать надежных результатов, не говоря уже о практической невозможности массового проведения подобных мероприятий почти повсеместно на территории Европейской части СССР и бесперспективности предложенного метода. В некоторых районах Воронежской и Рязанской областей в найденные лисьи норы было высыпано в общей сложности около 3 т дуста ДДТ, что привело только к тому, что лисицы оставили обработанные норы, но зудневая чесотка в этих местах не уменьшилась.

Успешный опыт ликвидации массовой эпизоотии зудневой чесотки в 20-х годах в Восточной Пруссии и на территории Латвии и Литвы показывает, что проведением хорошо организованного массового отстрела лисиц на протяжении 2—3 лет в течение круглого года, т. е. искусствен-

ным поддерживанием численности популяции лисиц на очень низком уровне, можно добиться поставленной цели.

Предлагается следующая система мероприятий по профилактике зудневой чесотки и борьбе с ней у лисиц и некоторых других диких животных, которая должна проводиться в течение ближайших 2—3 лет одновременно почти повсеместно на всей территории Европейской части СССР, исключая полярные и значительную часть лесных районов (Дубинин, 1955).

1. Производить массовый отстрел лисиц, енотовидных собак и волков повсеместно на территории Европейской части СССР и особенно в районах массового развития зудневой чесотки лисиц. При подобном отстреле в первую очередь и чаще всего будут добываться более слабые и менее осторожные, зараженные клещами животные. Трупы их необходимо уничтожать путем сжигания (опаливания) на кострах на месте добычи; после сжигания остатки надо зарывать в землю на глубину не менее 0,5 м. Шкуры здоровых или слабо пораженных чесоткой животных подлежат сдаче пунктам «Заготпушнины».

Такое массовое мероприятие осуществимо только при опубликовании специального правительственного постановления о разрешении проведения в течение ближайших 2—3 лет массовой спортивной охоты на лисиц и енотовидных собак под контролем и руководством охотничих организаций.

Проведение подобного массового отстрела упомянутых животных приведет к резкому снижению их численности; двух — трехгодичное поддержание численности этих зверей на очень низком уровне будет способствовать сокращению до минимума контакта между зверями, а следовательно, сокращению до минимума возможности распространения паразитов. Кроме того, в течение этого времени произойдет вымирание зараженных (больных, частично клещеносителей) особей, что также будет способствовать общему оздоровлению животных данной местности.

2. Провести силами добровольных охотничих обществ и актива различных охотничих учреждений массовый повсеместный учет лисьих нор, выявление зараженных семей (это проще делать весной, после окончания гона, когда лисы уже заняли норы, а на теле их остались ярко выраженные обширные чесоточные поражения; рис. 2, 5) и уничтожение их в норах путем затравливания сильными ядами фумигационного действия (цианплав, хлорпикрин и т. п.).

3. Охотничьи учреждения и добровольные охотничьи общества должны организовать в своих районах проведение регулярных широких наблюдений за лисицами, енотовидными собаками и другими животными, сбор и обобщение поступающих сведений, с целью выявления паразитарной ситуации в данном районе и принятия своевременных мер по борьбе с чесоткой и предупреждению дальнейшего ее распространения. Эти же организации должны проводить массовую разъяснительную работу среди охотников и населения путем лекций, бесед, выпуска массовых листовок, плакатов, публикаций брошюр и т. п.

Общее руководство всеми намеченными мероприятиями должно осуществляться Управлением по заповедникам и охотничье хозяйству Министерства сельского хозяйства СССР, а также соответствующими управлениями по охотничье хозяйству Российской, Украинской, Белорусской, Эстонской, Литовской и Латвийской ССР.

Литература

- Аверин В. Г., 1928. О лисицах и зайцах, больных чесоткой, Украинск. мисливец та рибалька, 1.
Верещагин Н. К., 1938. Дагестанский тур в Азербайджане, Изв. Азербайджанск. филиала АН СССР.

- Гаврин В. Ф. и Донауров С. С., 1954. Волк в Беловежской Пуще, Зоол. журч., т. XXXIII, вып. 4.
- Герасимов Ю. А., 1949. Зудневая чесотка лисиц (автореф. канд. дисс.), М.— 1950, Лисица, Б-ка промысл. охотника, Заготиздат, М.— 1953. Зудневая чесотка лисиц, Тр. Всесоюз. н.-иссл. ин-та охотн. промысла, вып. 13.
- Глушнев М. П., 1954. Усовершенствованные и новые методы борьбы с зудневой чесоткой северных оленей (автореф. канд. дисс.), изд. Ленингр. вет. ин-та.
- Дубинин В. Б., 1948. Значение миграций животных в распространении заболеваний, Изв. АН Казахск. ССР, серия паразитол., вып. 5.— 1950. Наблюдения над изменчивостью наследственности у чесоточных клещей, обитающих на различных млекопитающих, Зоол. журн., т. XXIX, вып. 1.— 1950а. Колебания численности популяций постоянных наружных паразитов млекопитающих и их причины, Жури. общ. биол., т. XI, вып. 2.— 1953. Перьевые клещи (*Analgesoidea*), ч. II. Семейства *Epidermoptidae* и *Freyanidae*, Фауна СССР. Паукообразные, т. VI, вып. 6.— 1953а. Паразитофауна мышевидных грызунов и ее изменения в дельте Волги, Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, XV.— 1954. Чесоточные клещи, их биология, вред в сельском хозяйстве, меры профилактики и борьбы с ними, Изд-во «Сов. наука», М.— 1955. Нахождение чесоточных клещей (*Acariformes, Sarcoptoidae*) и распространение чесоточных заболеваний у диких млекопитающих. Тез. докл. VIII совещания по паразитол. проблемам, изд. ЗИН АН СССР, М.-Л.
- Дубинский А. А., 1952. Арахноэнтомозы пушных зверей. Чесотка, в кн. «Болезни пушных зверей», Сельхозгиз, М.
- Каденаци и А. Н., 1945. Серые крысы — возможные переносчики чесотки лошадей, Тр. Дальневосточн. н.-иссл. вет. ин-та, 1.
- Козлов В. И., 1952. Материалы к изучению биологии енотовидной собаки в Горьковской области, Зоол. журн., т. XXXI, вып. 5.
- Колосов А. М. и Бакеев Н. И., 1947. Биология зайца-русака, изд. МОИП, отд. зоол., вып. 9.
- Лисицын А. А., 1953. Размножение и смертность *Mus musculus L.* в условиях Сальских степей, Сб. научн. работ Приволжск. противоэпидем. станции, вып. 1, Астрахань.
- Морозов В. Ф., 1951. Уссурийский енот, Б-ка промысл. охотника, Заготиздат.— 1953. Акклиматизация уссурийского енота как пример успешного преобразования фауны пушных зверей Европейской территории СССР, Зоол. журн., т. XXXII, вып. 3.
- Наумов Н. П., 1936. Размножение и смертность обыкновенной полевки, Сб. Н.-иссл. ин-та зоол. МГУ, вып. 3.— 1937. О сравнительной интенсивности размножения и гибели серой полевки, Зоол. журн., т. XVI, вып. 2.
- Никольский С. Н., 1954. Новый метод борьбы с чесоткой овец, Сельхозгиз, М.
- Павлов М. П., 1953. Массовые заболевания лисиц Крыма, Тр. Всесоюз. н.-иссл. ин-та охотн. промысла, вып. 13.
- Павловский Е. Н., 1948. Руководство по паразитологии человека, Изд-во АН СССР, т. II.
- Панов Н. Н., 1929. Исчезновение зайцев, Охота и природа, № 24.
- Попов П. П., 1933. Чесотка, в кн. «Вет. паразитол. и инвазион. болезни дом. животных», ч. III, Сельхозгиз.
- Ралль Ю. М., 1938. Введение в экологию полуденных песчанок, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. XIII, вып. 3—4.
- Руковский Н. Н., 1953. Взаимоотношение енота в восточном Закавказье с представителями местной фауны, Тр. Всесоюз. н.-иссл. ин-та охотн. промысла, вып. 13.
- Солдатова Р. Е., 1951. Ушная чесотка серебристо-черных лисиц, Тр. Сибирск. НИВИ, вып. 7, Омск.— 1955. Примерение гексахлорана в профилактике эктопаразитарных заболеваний серебристо-черных лисиц на зверофермах Омской области, Тез. докл. VIII совещания по паразитол. проблемам, изд. ЗИН АН СССР, М.—Л.
- Теплов В. П., 1954. О значении хищных млекопитающих в различных ландшафтных зонах, Тез. докл. III Экол. конференции, ч. III, изд. Киевск. гос. ун-та.
- Фенюк Б. К. и Шейкина М. В., 1940. Длительность жизни в природе полевок, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. XIX, вып. 3—4.
- Хатин М. Г., 1954. Состояние проблемы борьбы с чесоткой сельскохозяйственных животных, Тез. докл. на I Всесоюз. конференции по проблемам вет. дерматол., арахнолог. и энтомол., М.
- Чиркова А. Ф., 1941. Методика прогнозов изменений численности обыкновенной лисицы, Тр. Центр. лабор. биол. и охотн. промысла, В/О Заготживсыре, вып. 5.— 1953. Материалы по динамике численности лисиц Воронежской области в связи с прогнозами их «урожаев», Тр. Всесоюз. н.-иссл. ин-та охотн. промысла, вып. 13.
- Waldbour A., 1922. Observations on wild rats in England, with an account of their ecto- and endoparasites, Parasitol., 14, No. 3—4.
- Berlese A., 1896, 1898. Acari, Myriopoda et Scorpiones hucusque in Italia reperita, Padova.
- Boyd E. a. Bernstein M., 1950. A new species of Sarcoptic mite from a Bat, Proc. Entomol. Soc. Washington, 52.
- Самегор А., 1932. Arthropod parasites of the Red Deer (*Cervus elaphus L.*) in Scotland, Proc. Phys. Soc. Edinburg, 22, Pt. 2

- Canestrini G., 1894. Famiglia Psoroptidi. Prospetto dell'Acarofauna Italiana, II.
Canestrini G. u. Kramer P., 1899. Demodicidae und Sarcoptidae. Das Tierreich,
Acarina, 7.
Castelli G., 1941. Il cervo europeo, *Cervus elaphus* L., Florence, XV.
Claus C., 1923. Lehrbuch der Zoologie, Berlin.
Couturier M., 1938. Le chamois, *Rupicapra rupicapra* (L.), Grenoble.
Eyndhoven G., 1946. Diagnoses of two Episootic Mites (Chiropterol. Not., No. 24),
Entomol. Bericht, XII, Nr. 267/268.—1954. Le male de Nycteridocoptes poppei (Acari),
Entomol. Bericht, XV, Nr. 5.
Fahrenholz I., 1904. Die Krätzmilben Caparinia tripilis (Mich.), Mitt. Vereins Natur-
kunde Vegesack, 1904.
Fürstenberg H., 1861. Die Krätzmilben der Menschen und Thiere, Leipzig.
Gäbler H., 1954. Wildparasiten und Wildkrankheiten, Forst u. Jagd, IV, Nr. 4, 7.
Gerlach A., 1857. Krätze und Räude entomologisch und klinisch bearbeitet, Berlin.
Gros D., 1845. Observations et inductions microscopiques sur quelques parasites, Bull.
Soc. Imp. Naturalist. Moscou, 18, No. 2.
Hedeon R., 1953. A new species of Sarcoptes (Acarina: Sarcoptidae) from the Cave
Bat, J. Parasitol., 39, No. 3.
Hering M., 1838. Die Kräzmilben, Nova Acta Acad. Leopold., XVIII.
Kotlan S., 1935. Über die Spezifität der Räudemilben, Allotorosi Lapok, 56.
Lawrence R. a. Wesley N., 1954. Notoedric Mange in the Bobcat, *Lynx rufus*, J.
Mammol., 35(8).
Legros K., 1865. Du Sarcopte de la gale chez le Rat, Compt. rend. Soc. Biol., ser. 4, 1.
Martini E., 1941. Lehrbuch der medizinischen Entomologie, Jena.
Megnin P., 1880. Les parasites et maladies parasitaires, Paris.
Michael A., 1889. On some unrecorded parasitic Acari found in Great Britain, J. Linn.
Soc., Zool., 20.
Neumann L., 1894. Traité des maladies parasitaires non-microbiennes des animaux dom-
estique, Paris.
Oudemans A., 1898. A Sarcoptes of a Bat, Tijdschr. v. Entomol., 40.—1912. Acarolo-
gische Aanteekeningen, XLIII, Entomol. Bericht, Deel III, Nr. 67.—1915. Acarolo-
gische Aanteekeningen, LVIII, Entomol. Bericht, Deel IV, Nr. 85.
Pollack L., 1951. Sarcoptes mange of the Bobcat, J. Mammol., 32.
Poppe S., 1889. Über parasitische Milben, Abhandl. Naturwiss. Vereine Bremen, 10.
Railliet M., 1893. De la gale du lapin causé par le Sarcoptes scabiei; sa transmissibili-
té au cobaye et au furet, Comp. rend. hebdom. Seanc. Memoir. Soc. Biol., Paris,
ser. 9, 5.
Railliet M. et Lucet S., 1893. Note sur le sarcopte des murides (Sarcoptes alepis sp.
nov.), Compt. rend. hebdom. Seanc. Memoir. Soc. Biol., Paris, ser. 9, 5.
Reicke E., 1918. Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, Berlin.
Rodhain J., 1921. Un Sarcoptide, nouveau parasite de la Roussette africaine (Eidelon
helvum Kerr.), Compt. rend. hebdom. Seanc. Memoir. Biol., Paris, ser. 10, 84.—1923.
Deux sarcoptides psoriques parasites de roussettes africaine au Congo, Fev. Zool.
Africaine, Bruxelles, XI, fasc. I.
Rodhain J. a. Gedoelst L., 1921. Les affinités du sarcoptide de l'Eidelon helvum,
Compt. rend. hebdom. Seanc. Memoir. Bill., Paris, ser. 10, 84.
Rörig G. u. Knoche E., 1916. Zur Biologie der Feldmäuse, Arb. Kaiserl. Biol. Anst.
f. Land.-Forstwirtsch., IX.
Schmidt H., 1941. Sarcoptes-Räude bei Fuchs, Hund und Mensch, Dtsch. Tierärztl.
Wschr., Hannover, 49.—1941a. Übertragung der Sarcoptesräude: Fuchs, Hund, Mensch,
Wien. Klin. Wschr., 54.—1954. Sarcoptes scabiei Latr. var. canis artspezifisch? Prakt.
Tierarzt., Nr. 2.
Schoop H., 1941. Ueber die Fuchsräude, Dtsch. Tierärztl. Wschr., 49.
Shipley A., 1908. Rats and their parasites, J. Econom. Biol., III.
Stiles Ch., 1910. Compendium of animals parasites reported for rats and mice genus
Mus. The Rat and its relation to the public health, Washington.
Stiles C. a. Nolan M., 1931. Key-catalogue of parasites reported for Chiroptera
(Bats), Nat. Inst. Health., Bull. No. 155.
Stulis C. a. Stanley S., 1932. Key-catalogue of Parasites reported for Insectivora
(Moles, Shrews etc.) with their possible public health importance, Nat. Inst. Health
Washington, Bull. No. 159.
Torreggiani J., 1912. Zooparasitos del Altiplano Bolivián, Revista Jard. Zool. Bue-
nos Aires, 8.
Trouessart E., 1896. Sur deux especes et un genre nouveaux de sarcoptides psoriques
(Acariens), Bull. Soc. Entomol. France.
Ullrich H., 1939. Über einige neue Schmarotzermilben bei Elch, Biber und Schnehase,
Zschr. Parasitenkunde, 10, 5.
Vitzthum H., 1929. Die Ohrenparasiten des Geparden, Zool. Garten, 2, Hft. 4—6.
Warburton C., 1921. Sarcoptic scabies in man and animals, Parasitol., 12.
Warwick T., 1936. The parasites of the muskrat (*Ondatra zibethica* L.) in the British
Isles, Parasitol., 28, No. 4.

ГОДОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ ПАРАЗИТОФАУНЫ ТРАВЯНОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA TEMPORARIA L.*)

Г. С. МАРКОВ и М. Л. РОГОЗА

Ленинградский государственный университет им. А. А. Жданова

Введение

Изменения в паразитофауне животных, связанные с погодными особенностями разных лет, — проблема важная в теоретическом и практическом отношении (Догель, 1947; Павловский, 1947), но разработана она еще очень слабо: имеется лишь несколько работ, касающихся паразитофауны в целом и отдельных видов паразитов птиц (Марков, 1940; Олигер, 1940; Зехнов, 1949; Быховская-Павловская, 1952).

В течение 1935, 1936, а также 1946 и 1948 гг. мы, пользуясь методом сезонно-возрастного анализа паразитофауны (Догель, 1935), провели паразитологическое обследование травяной лягушки в окрестностях Ленинграда. Длительный период наблюдения и обилие материала (вскрыто 1130 лягушек, в том числе 651 взрослая, 213 лягушат и 266 головастиков) дали возможность сделать обоснованные заключения о годовых изменениях паразитофауны лягушки.

Метеорологические условия 1935 и 1936 гг.

Весенне-летний сезон 1935 г. в заповедном парке Биологического института в Стапором Петродворце, где проводилась работа, существенно отличался от сезона 1936 г. В 1935 г. весна была более затяжной, холодной и дождливой, а лето — прохладным. В 1936 г. весна была ранняя и теплая: в мае средняя температура воздуха почти вдвое превышала таковую в мае 1935 г., а температура третьей декады апреля ($8,9^{\circ}$) 1936 г. была равна температуре второй декады мая 1935 г. ($8,1^{\circ}$).

Несмотря на незначительное количество осадков, выпавших в третьей декаде мая (19,2 мм), относительная влажность (80%) воздуха в мае 1936 г. была выше, чем в мае 1935 г. (67%). Температура третьей декады мая была равна $14,2^{\circ}$.

Таким образом, в мае, в период размножения лягушек, создались благоприятные условия для развития цист, яиц и личинок паразитов во внешней среде, их стадий и поколений — в промежуточных хозяевах, для массового распространения этих последних. В июне это нашло свое выражение в массовом лёте стрекоз и некоторых других насекомых.

Июнь 1936 г. был засушливым: сумма осадков была в 11 раз меньше, чем в июне 1935 г.; в третьей декаде июня относительная влажность воздуха упала до 67%.

В июле 1936 г. со второй декады, после выпадения осадков, при температуре в $19,6^{\circ}$, относительная влажность воздуха повысилась до 78%. Примерно такими же были условия и в августе 1936 г.

Различия в зараженности взрослых лягушек

Метеорологические различия весенне-летнего сезона 1935 и 1936 гг. отразились на паразитофауне травяной лягушки. Благоприятные для распространения паразитов условия мая 1936 г. выразились в более значительной зараженности взрослых лягушек по сравнению с таковой в мае 1935 г. (табл. 1).

Из 14 часто встречающихся видов паразитов восемь видов в мае 1936 г. были распространены значительно шире. Средняя интенсивность за-

Таблица 1

Распространение паразитов у взрослых травяных лягушек в мае 1935 и 1936 гг.

Паразиты	Экстенсивность заражения в %		Средняя интенсивность заражения, число экз.	
	1935 г.	1936 г.	1935 г.	1936 г.
<i>Nyctotherus cordiformis</i> (Ehrenb., 1838) . . .	15,0	50,0	—	—
<i>Balantidium entozoon</i> (Ehrenb., 1838) . . .	10,0	54,0	—	—
<i>Gorgoderina vitelliloba</i> (Olsson, 1876) . . .	10,0	19,0	3,0	5,2
<i>Dolichosaccus rastellus</i> (Ols., 1876) Trav., 1930	15,0	38,0	1,7	3,1
<i>Haplometra cylindracea</i> (Zed., 1800)	15,0	33,0	1,7	1,7
<i>Pleurogenes claviger</i> (Rud., 1817)	5,0	19,0	3,0	54,0
<i>Rhabdias bufonis</i> (Schrank, 1788)	65,0	90,0	7,7	12,7
<i>Oswaldocruzia bialata</i> (Molin, 1860) Trav., 1917*	65,0	86,0	3,3	7,6

* Упоминавшийся ранее нами (Марков и Рогоза, 1949, 1953) и другими авторами вид *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782) является „гадательной формой“ (Скрябин и др., 1952).

ражения сосальщиками была в мае 1936 г. (21,0), в три раза больше, чем в мае 1935 г. (7,2), а круглыми червями — в два раза больше (26,0 и 14,3). В мае 1935 г. на каждую зараженную лягушку приходилось по $4,15 \pm 0,38$ вида паразита, в мае 1936 г.— по $6,66 \pm 0,33$ вида паразита (различие статистически достоверно). Незначительные различия отмечены в распространении жгутиконосца *Eutrichomastix batrachogut*, инфузории *Opalina ranagum*, многоуста *Polystoma integerrimum*, сосальщиков *Tetragcotyle crystallina*, *Diplodiscus subclavatus*, нематоды *Cosmocerca ornata*.

Более значительная зараженность лягушек в мае 1936 г. не может быть отнесена за счет неравномерного распределения материала по половам (в мае 1935 г. отношение числа вскрытых самцов к таковому самок равнялось 4 : 1, а в мае 1936 г.— 4 : 3). Самцы травяной лягушки заражены паразитами сильнее, чем самки (Марков и Рогоза, 1949), и если бы этим обусловливалось указанное различие в зараженности в 1935 и в 1936 гг., то в таком случае наибольшая инвазированность приходилась бы на май 1935 г., а не на май 1936 г., как оказалось на самом деле. Большую зараженность лягушек в мае 1936 г. нельзя также отнести за счет различия в микрозональных условиях (Марков и Рогоза, 1953), так как лягушки добывались из одного места.

Сравнение динамики гельминтофауны¹ лягушек по годам за весь период их активности представлено в табл. 2 и 3.

В апреле 1935 г. распространение сосальщиков было в 1,5 раза меньше, а средняя интенсивность заражения в 3,8 раза больше, чем в апреле 1936 г.; различий в зараженности круглыми червями не было. С мая отношение изменяется в сторону более интенсивного (в два раза) заражения лягушек сосальщиками в 1936 г. Зараженность сосальщиками и в 1935, и в 1936 г. возрастала к концу лета и убывала к осени, но в 1936 г. показатели зараженности были значительно выше, чем в 1935 г. Средняя интенсивность заражения с мая до сентября — в 1,6 раза больше (17,7 и 10,8 экз.).

Заражение сосальщиками происходит в воде — прямым путем и через промежуточных хозяев; сосальщики, по сравнению с круглыми червя-

¹ Простейшие кишечника опущены, так как разные виды их поражают лягушек почти поголовно, а показатель интенсивности заражения в этом случае весьма условен.

ми, более длительное время живут в окончательном хозяине. Этим объясняется тот факт, что июньская засуха 1936 г. не повлияла на распространение сосальщиков в 1936 г. (постоянны водоемы в районе исследования в результате засушливой погоды обмелели, но не пересохли).

Таблица 2

Распространение дигенетических сосальщиков травяной лягушки в 1935 и 1936 гг.

Месяцы	Экстенсивность заражения в %		Средняя интенсивность заражения, число экз.	
	1935 г.	1936 г.	1935 г.	1936 г.
Апрель	60	92	17,7	4,7
Май—июнь	70	80	7,2	15,0
Июль—август	66	81	15,7	23,0
Сентябрь—октябрь . . .	70	85	7,7	11,0

Различий в зараженности взрослых лягушек моногенетическим сосальщиком *Polystoma integerrimum* не наблюдалось, что и понятно: лягушки заражаются многоустом один раз в жизни, когда они проходят стадию головастика.

Несколько иным было у лягушек распространение круглых червей — паразитов, связанных в своем развитии с землей, а не с водой и, стало

Таблица 3

Средняя интенсивность заражения * (число экземпляров) травяных лягушек круглыми червями в 1935 и 1936 гг.

Месяц	<i>Rhabdias bufovis</i>		<i>Cosmocercus ornata</i>		<i>Oswaldocruzia bialta'a</i>		Все нематоды	
	1935 г.	1936 г.	1935 г.	1936 г.	1935 г.	1936 г.	1935 г.	1936 г.
Апрель	13,2	12,6	10,0	11,6	6,5	6,4	27	22
Май	7,7	12,7	9,0	11,0	3,3	7,6	14	26
Июнь	—	24,1	—	22,0	—	10,4	—	47
Июль	5,3	12,0	4,8	16,0	3,6	3,1	13	26
Август	14,0	—	20,0	—	3,4	—	35	—
Сентябрь	—	8,0	—	13,2	—	5,0	—	20
Октябрь	15,1	11,6	8,4	10,0	6,7	6,4	27	24

* Лягушки заражены круглыми червями почти поголовно, а потому рассмотрение экстенсивности заражения дает очень мало.

быть, в большей мере зависящих от наземных температуры и влажности. В 1936 г. (результаты благоприятной весны) средняя интенсивность заражения каждым видом круглых червей достигла своего максимума в июне, по сравнению с тем же показателем в 1935 г., в другие месяцы 1936 г. (табл. 3), а также с максимальной средней интенсивностью заражения летом 1948 г. (14,4 экз.). Этот показатель для всех круглых червей в июне 1936 г. был в 3,3 раза больше, чем в мае и июле 1935 г., и в 1,8 раза больше, чем в мае и июле 1936 г. В 1935 г. максимум в зараженности

круглыми червями приходился на август: интенсивность заражения была выше в 2,5 раза по сравнению с маев и июлем того же года.

Сравнение данных по интенсивности заражения лягушек легочной нематодой *Rhabdias bufonis* за оба года показывает, что сроки развития в почве инвазионных личинок из свободноживущего поколения этих червей в 1935 г. были более растянутыми, а в 1936 г.—более укороченными.

Следствием условий менее благоприятных для распространения круглых червей в июне 1936 г. явилось снижение интенсивности заражения ими лягушек в июле и сентябре (отмирание части червей и более слабые новые инвазии). К осени значительно уменьшилась (с 86 до 44%) также экстенсивность заражения *Oswaldocruzia bialata* при росте интенсивности заражения.

Таким образом, зараженность круглыми червями в 1935 г. к концу лета и осенью увеличивалась, а в 1936 г.—уменьшалась, что представляло собой следствие различий в метеорологических условиях, которые в 1935 г. были более благоприятны для распространения нематод летом, а в 1936 г.—весной. В целом, однако, средняя интенсивность заражения круглыми червями с мая по сентябрь в 1936 г. была в 1,5 раза больше, чем в 1935 г. (34,2 и 23,2 экз.).

Различия в зараженности головастиков и лягушат

В 1935 г. головастики, вскрытые в мае, были заражены лишь инфузориями *Trichodina* sp., в то время как в мае 1936 г. у них уже были инфузории *Opalina ranagum* и моногенетические сосальщики *Polystoma integerrimum*. В 1936 г. опалины впервые были зарегистрированы 26 мая, в 1935 г.—на 2 недели позже, 8 июня. Инфузории *Nyctotherus cordiformis* в 1936 г. были найдены 10 июня, в 1935 г.—лишь 8 июля. Почти на месяц позже появились в 1935 г. и многоглазцы *Polystoma integerrimum*.

Метеорологические особенности 1936 г. обусловили большую зараженность головастиков и непосредственно (уменьшение сроков развития во внешней среде и увеличение числа форм распространения паразитов), и посредством ускорения роста и развития головастиков. В 1936 г. последние достигали за те же сроки больших размеров, чем в 1935 г., а процент заражения их всеми паразитами (кроме исчезающих с возрастом триходин) с 25 мая по 17 июня превышал таковой в 1935 г. в 4—32 раза (табл. 4). В 1935 г. подобное же заражение головастиков наблюдалось на месяц позже.

Таблица 4

Экстенсивность заражения (в %) головастиков травяной лягушки в 1935 и в 1936 гг.

Паразиты	Время исследования				
	17—24.V		25.V—17.VI		18.VI—17.VII
	1935 г.	1936 г.	1935 г.	1936 г.	1935 г.
<i>Eutrichomastix batrachorum</i> (Dobell, 1909)	—	—	1,8	63,0	57,0
<i>Opalina ranarum</i> (Purkinie et Valentin, 1835)	—	—	20,0	86,0	94,6
<i>Nyctotherus cordiformis</i> (Ehrenb., 1838)	—	—	—	43,0	5,4
<i>Trichodina</i> sp.	12,3	50,0	35,2	20,0	10,8
<i>Tetracotyle crystallina</i> (Rud., 1819)	—	—	—	20,0	30,0
<i>Polystoma integerrimum</i> (Fröhl., 1791)	—	2,8	1,8	28,6	13,5
Средняя длина головастиков в мм	12,2	15,4	18,3	26,8	25,8
Число исследованных головастиков	67	36	54	35	37

Благоприятное влияние на распространение паразитов более высокой температуры воды в 1936 г. видно при сравнении зараженности головастиков примерно одного размера. Так, число зараженных головастиков, вскрытых с 17 по 24 мая (длина 15,4 мм), было в 1936 г. в четыре раза больше по сравнению с тем же периодом 1935 г. (длина головастиков — 12,2 мм).

Данные о распространении паразитов у третьей основной возрастной группы лягушек — лягушат — представлены в табл. 5. Интенсивность заражения взрослыми дигенетическими сосальщиками и круглыми червями была в 1936 г. в 3,1 раза больше, чем в 1935 г. (8,4 и 2,7 экз.). Эти показатели превосходят данные по зараженности лягушат за несколько лет (Марков и Рогоза, 1953а).

Таблица 5

Зараженность лягушат с мая по октябрь 1935 и 1936 гг.

Паразиты	Экстенсивность заражения в %		Средняя интенсивность заражения, число экз.	
	1935 г.	1936 г.	1935 г.	1936 г.
Дигенетические сосальщики . . .	3,5	15,2	1,5	13,0
Круглые черви	41,2	76,0	6,3	8,1
Polystoma integerrimum	26,3	20,2	3,0	1,7
Tetracotyle crystallina	90,3	55,7	15,0	6,4

Распространение *Polystoma integerrimum* было примерно одинаковым. Распространение же личинок *Tetracotyle crystallina* было в 1935 г. более значительным, а интенсивность заражения ими была в 2,2 раза больше, чем в 1936 г. То же наблюдалось и у головастиков: в целом за сезон 1935 г. 12,3% их было заражено 4,7 экз. *Tetracotyle crystallina* против 8,6% головастиков, зараженных в 1936 г. 2,5 экз. *Tetracotyle crystallina*. Особых различий в частоте встречаемости этого паразита у взрослых лягушек не отмечено. Причины этих явлений могут быть различными (иные требования *Tetracotyle crystallina* к температуре среды, большая устойчивость взрослых лягушек к заражению и др.), но достаточных оснований для суждения о них мы не имеем.

Обсуждение полученных данных

Метеорологические факторы, изменяя условия существования окончательных хозяев и свободноживущих стадий паразитов, воздействуя на развитие и распространение их промежуточных хозяев, на развитие личиночных форм паразитов в этих хозяевах, обусловливают определенные годовые изменения в паразитофауне не только птиц, но и земноводных.

Размах этих различий зависит, однако, от экологических особенностей животных-хозяев и их паразитов. Так, увеличение частоты встречаемости биопаразитов² скворца (Марков, 1940) было в 1936 г. более значительным (в два-семь раз выше), чем сосальщиков травяной лягушки. Это зависит от особенностей условий существования (наземные, полуводные, водные) скворца и лягушки и промежуточных хозяев их паразитов и, в частности, от меньшего контакта лягушки в летние месяцы с главным источником заражения сосальщиками — с водной средой.

² Кроме сосальщика *Leucocochloridium macrostomum*, зависящего в своем распространении от активности наземных моллюсков *Succinea*.

Определенную роль здесь играет и то обстоятельство, что сосальщики скворца распространены главным образом у птенцов — наиболее восприимчивых хозяев (это обусловлено другим составом пищи птенцов и, вероятно, возрастным и приобретенным иммунитетом взрослых скворцов). Сосальщики же лягушки чаще встречаются у взрослых животных (Марков и Рогоза, 1953а). В этой связи обращает на себя внимание тот факт, что увеличение в 1936 г. экстенсивности и интенсивности заражения сосальщиками было у лягушат более значительным, чем у взрослых лягушек (см. табл. 2 и 5), которые, несомненно, более устойчивы к заражению.

Зараженность взрослых лягушек круглыми червями снизилась после засушливого июня 1936 г., но июнь не явился для этих паразитов таким же климатическим барьером, как для паразитов скворца — кокцидий *Isospora lacazei*, для ряда круглых червей и сосальщика *Leucocchloridium macrostomum* (Марков, 1940). Причина этого различия состоит, видимо, в том, что травяные лягушки в периоды своего наземного обитания — животные влаголюбивые и в засушливые месяцы держатся в увлажненных местах, где микроклиматические условия в июне 1936 г. оказались достаточными даже для развития и распространения геогельминтов — *Rhabdias bufopis* и *Cosmocercus ornata*. Свидетельством того, что новые заражения лягушек круглыми червями происходили и летом 1936 г., является нахождение в течение всего весенне-летнего сезона личинок и молодых гельминтов.

Выводы

1. Благоприятные для большинства паразитов метеорологические условия весенне-летнего сезона 1936 г. обеспечили большую (по сравнению с 1935 г.) зараженность взрослых лягушек, головастиков и лягушат.

2. Из 14 обычных паразитов лягушки восемь видов сосальщиков и круглых червей встречались в 1936 г. значительно чаще и давали в 1,5 раза большую интенсивность заражения (в отдельные месяцы различие было и более значительным).

3. В соответствии с метеорологическими условиями сосальщики и круглые черви в 1935 г. были найдены в наибольшем числе у лягушек в августе, а в 1936 г. сосальщики — в июне—июле, круглые черви — в июне.

4. Засушливость июня 1936 г. отразилась в снижении средней интенсивности заражения лягушек круглыми червями в последующие месяцы.

5. Паразиты появились в 1936 г. у головастиков на 2—4 недели раньше по сравнению с 1935 г., а экстенсивность заражения с 25 мая по 17 июня 1936 г. превышала таковую за тот же период 1936 г. во много раз.

6. Средняя интенсивность заражения лягушат большинством паразитов (кроме *Tetracotyle crystallina* и *Polystoma integerrimum* в 1936 г. была в три раза больше, а экстенсивность инвазии — в два-четыре раза выше по сравнению с теми же показателями в 1935 г.).

7. Различная зараженность лягушек в 1935 и в 1936 гг. типичными биопаразитами — дигенетическими сосальщиками — указывает на зависимость распространения последних от температуры окружающей среды.

8. Влияние метеорологических особенностей лета 1936 г. на паразитофауну лягушки было менее значительным, чем на паразитофауну скворца, что, как мы предполагаем, зависит от того, что заражение лягушек сосальщиками происходит главным образом в воде, с которой эти животные летом связаны меньше, от того, что лягушки летом обитают в увлажненных местах, где влажность была достаточной для развития геогельминтов, и от различного повозрастного распределения сосальщиков у лягушки и скворца.

Литература

- Быковская - Павловская И. Е., 1952. Фауна сосальщиков Западной Сибири и ее динамика, ДАН СССР, т. 84, № 3.
- Догель В. А., 1935. Очередные задачи экологической паразитологии, Тр. Петергофск. биол. ин-та, 15.— 1947. Курс общей паразитологии, Учпедгиз.
- Зехнов М. И., 1949. Сезонные и годичные изменения гельмитофауны грача, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 3.
- Марков Г. С., 1940. Сезонные и годичные изменения паразитофауны скворца, Зоол. журн., т. XIX, вып. 5.
- Марков Г. С. и Рогоза М. Л., 1949. Паразитофауна самцов и самок травяной лягушки, ДАН СССР, т. 65, № 3.— 1953. Сезонные и микрозональные различия в паразитофауне травяной лягушки, там же, т. 91, № 1.— 1953а. Возрастная динамика паразитофауны травяной лягушки, там же, т. 93, № 3.
- Олигер И. М., 1940. Паразитофауна рябчика на севере Горьковской области, Уч. зап. Ленингр. ун-та, 59, серия биол., 13.
- Павловский Е. Н., 1947. Микроорганизм, переносчик и внешняя среда в их соотношениях, Зоол. журн., т. XXVI, вып. 4.
- Скрябин К. И., Шихобалова Н. П., Шульц Р. С., Попова Т. И., Боеv C. N., Делямуре С. Л., 1952. Стронгиляты. Определители паразитических нематод, 3, АН СССР.

МОРФОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СИСТЕМАТИКА *CALANUS FINMARCHICUS* S. L.

В. А. ЯШНОВ

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Самым распространенным представителем зоопланктона арктических и умеренных морей северного полушария является вид, называемый большинством исследователей *Calanus finmarchicus*. Этому виду принадлежит самая существенная роль в жизни морей, и без всякого преувеличения его можно считать для человека экономически самым важным организмом из всех морских беспозвоночных животных: стоит только вспомнить, какие огромные количества *C. finmarchicus* потребляются различными породами планктоядных рыб, и в первую очередь атлантической сельдью.

Неудивительно, что изучение экологии *C. finmarchicus* привлекало внимание большого числа исследователей. Количество работ, посвященных этому организму, измеряется десятками и с каждым годом увеличивается.

Однако совершенно неоспоримо, что работы по экологии организмов должны проводиться на однородном в видовом отношении материале, в особенности по экологии организмов, важных в практическом отношении. Что касается *C. finmarchicus*, то этой уверенности у нас не имеется.

Ряд исследователей следуют мнению Сарса (G. Sars, 1901) о существовании в северных морях двух близких друг другу видов — *C. finmarchicus* и *C. helgolandicus*. Однако большинство исследователей стояли и стоят на противоположной точке зрения, считая, что нет достаточных оснований для разграничения этих видов.

Многие исследователи отмечают огромный ареал распространения *C. finmarchicus* s. l., охватывающий океаны и моря не только северного, но и южного полушария. Так, например, Экман (S. Ekman, 1935) в своей известной сводке по распространению морских животных относит *C. finmarchicus* к числу космополитов, отмечая его нахождение в арктической и тропической областях Атлантического океана, Средиземном и Черном морях, Красном море, у Индо-Малайского архипелага, у берегов Калифорнии, Южной Америки и о-вов Фиджи, а также юго-восточнее Австралии и Новой Зеландии. Такое же распространение *C. finmarchicus* принимает в своей недавно вышедшей работе Севелл (S. Sewell, 1947), отметивший лишь большую редкость этого вида в Индийском океане и отсутствие его в Красном море. Отметим также указания Есперсена (P. Jespersen, 1940) о нахождении *C. finmarchicus* в Северной Атлантике и прилежащих арктических и умеренных морях, а также в Северной Пацифике и Антарктике. К этому надо еще добавить, что, по мнению многих исследователей, *C. finmarchicus* отличается ясно выраженной эвритермностью и эвригалинностью, встречается в воде с отрицательной температурой и при температуре до 22°, в сильно опресненной воде и при солености до 36,7‰.

Морфологические особенности *C. finmarchicus*, обнаруженных в различных районах Мирового океана, обычно подробно не изучались. В большинстве случаев исследователи пользовались описаниями, помещенными в монографиях Гисбрехта (W. Giesbrecht, 1892) и Сарса (1901), принимая чрезвычайно большие колебания размеров этого вида: для самок в пределах от 2,5 до 5,5 мм, для самцов — от 2,3 до 5,2 мм. Как известно (A. Steuer, 1931), у большинства видов Calanoida всегда наблюдаются некоторые колебания в размерах тела, однако ни у одного вида они не достигают такой величины, как у *C. finmarchicus* s. l., крупные особи которого более чем в два раза превышают по размерам мелкие особи.

Исходя из вышеизложенного, естественно было предположить неоднородность того вида, который обычно называется *C. finmarchicus*. Для пра-

вильного решения этого вопроса недостаточно располагать только одними описаниями, даже снабженными рисунками,— необходимо сравнительное изучение особей *C. finmarchicus*, собранных в различных районах и морях. Имея в настоящее время соответствующие материалы из наших северных морей — Баренцева, Белого, Карского, Лаптевых, Чукотского и Полярного бассейна, из дальневосточных морей — Берингова, Охотского и Японского, а также материалы по Гренландскому, Норвежскому, Северному и Черному морям, мы могли прийти к разрешению поставленной задачи.

Нам удалось установить, что тот вид, который обычно называется *C. finmarchicus*, на самом деле является сборным видом и в исследованных нами морях представлен несколькими близкими, но хорошо друг от друга отличающимися видами.

Просмотр материала из северных морей позволил выделить крупные особи в особый вид — *C. glacialis*. Меньшие по размерам особи северных морей являются *C. finmarchicus* s. str.— тем самым видом, который Гуннер еще в 1765 г. впервые описал по экземплярам, добытым простым зачерпыванием воды вблизи Гаммерфеста в Финмаркене и назвал *Monoculus finmarchicus*. В более южных широтах Атлантики встречается *C. helgolandicus*, образующий в Черном море вариетет *C. h. var. ponticus*. В Тихом океане, кроме *C. glacialis*, распространен *C. pacificus*.

Ниже приводятся описания упомянутых видов и их распространение. Все оригинальные рисунки сделаны при помощи рисовального аппарата. Соответствующие изображения нарисованы в одном масштабе. Рисунки переднего отдела тела самок сделаны с особей, не покрытых покровным стеклом и лишь слегка смоченными глицерином.

Материалом по северным морям, а также по Норвежскому, Гренландскому и Берингову морям послужили обработанные нами сборы планктона многочисленных экспедиций. Материал по другим морям был получен при содействии А. П. Кусморской (по Черному и Японскому морям), Л. А. Пономаревой (по Охотскому морю) и Л. А. Риттих и И. Н. Солдатовой (по Северному морю). Считаем приятным долгом выразить им свою признательность.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ *CALANUS FINMARCHICUS* S. L.

Calanus glacialis, sp. n.

С а м к а. Тело плотное, сравнительно широкое; отношение ширины переднего отдела тела к его длине обычно меньше, чем 1:3 (от 1:2,7 до 1:3,0). Голова спереди равномерно закруглена (рис. 1, 1). Антеннулы относительно короткие, в согнутом положении достигают лишь конца фурок или простираются за него самое большое на один-два конечных членика.

Характерным признаком нового вида является строение ног V пары. Продольный ряд зубцов по внутреннему краю первого членика базиподитов этих ног приблизительно посередине образует сильно выраженный изгиб, немного сдвинутый на заднюю поверхность членика (рис. 1, 5). Зубцы в верхней и нижней частях ряда расположены более или менее в плоскости членика, там же, где находится изгиб, стоят почти перпендикулярно к этой плоскости. Зубцы сравнительно большие, на концах притупленные, число их в одном ряду колеблется у разных особей от 26 до 43, в большинстве случаев наблюдается 30—35 зубцов. Следует отметить, что базиподиты одной пары ног обычно вооружены или одинаковым числом зубцов, или же оба ряда отличаются между собою на один или два зубца, значительно реже различия в числе достигают трех-пяти зубцов.

Строение эндоподитов ног V пары представляет вторую особенность

рассматриваемого вида (рис. 1, 2). У большого числа особей (около 40% популяции) конечный (третий) членик эндоподитов вооружен шестью щетинками, т. е. по его наружному краю располагаются две щетинки, одна приблизительно посередине, а вторая около конца членика. У других особей число щетинок равняется пяти, т. е. имеется, как и у большинства видов *Calanus*, только одна наружная щетинка, или же конечный членик одного эндоподита вооружен шестью, а другого — пятью щетинками. Очевидно, число наружных щетинок на конечном членике эндоподитов ног

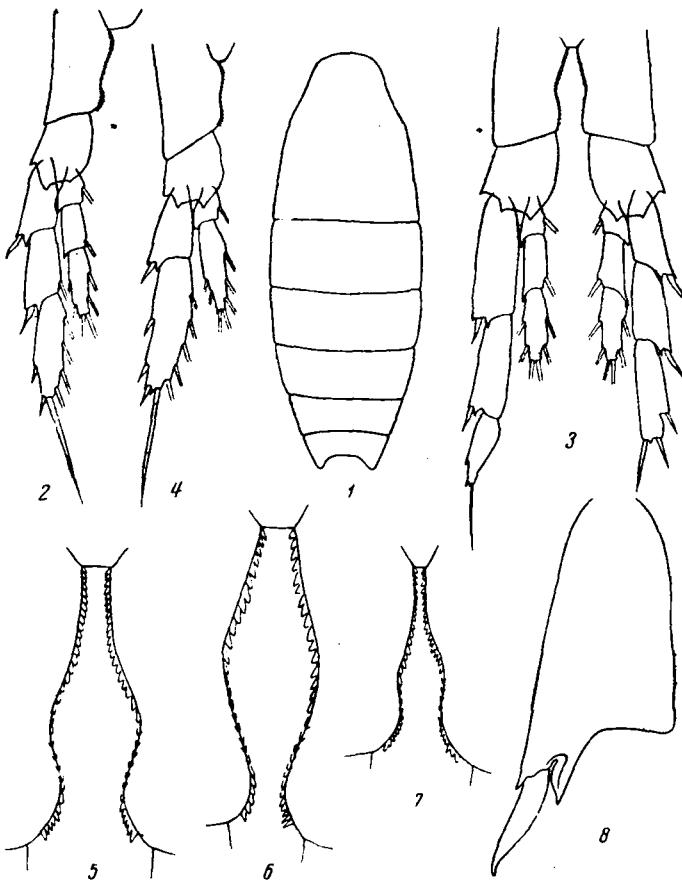


Рис. 1. *Calanus glacialis* (Карское море, около Земли Франца-Иосифа)

1 — передний отдел тела самки сверху, 2 — нога V пары самки, 3 — ноги V пары самца, 4 — нога V пары V стадии, 5 — ряды зубцов на первых члениках базиподитов ног V пары самки, 6 — то же самца, 7 — то же V стадии, 8 — первый членик экзоподита ноги V пары самки

V пары у самок *C. glacialis* может варьировать. Различное число наружных щетинок на конечных члениках эндоподитов ног V пары было обнаружено также у самок других исследованных видов, а кроме того, — у самок *C. hyperboreus*.

Экзоподиты ног V пары с сильно развитыми наружными зубцами. Наружный край первого членика более или менее параллелен внутреннему краю (рис. 1, 8).

Самец. По строению ног V пары самцы *C. glacialis* (рис. 1, 3) легко отличаются от самцов *C. finmarchicus* s. str. Правая нога короче левой,

конец эксоподита правой ноги (без конечных шипов) достигает сочленения между вторым и третьим члениками эксоподита левой ноги или лишь немногого заходит за эту границу. На левой ноге эндоподит сравнительно короткий, его конец не заходит за середину второго членика эксоподита. Эксоподит левой ноги: первый и второй членики почти одинаковы по длине, третий членик приблизительно в полтора раза короче второго. Продольный ряд зубцов на первом членике базиподитов ног V пары, как и у самок, образует посередине явно выраженный изгиб (рис. 1, б). Число зубцов (обычно заостренных) у исследованных особей в одном ряду колеблется от 22 до 35.

В возрастная стадия. Как известно, V возрастная стадия *Calanus* является наиболее обычной в наших северных морях в течение почти круглого года (Яшнов, 1939). Поэтому необходимо указать те признаки, которые позволяют различать на этой стадии близкие между собою *C. glacialis* и *C. finmarchicus* s. str.

На V стадии, как и во взрослом состоянии, *C. glacialis* отличается своей величиной, большей шириной переднего отдела тела, меньшей длиной антеннул, а также строением ног V пары. Внутренний край первого членика базиподитов этих ног вооружен сравнительно слабо изогнутым рядом зубцов, число которых мало разнится от того, что наблюдается у зрелых особей (рис. 1, 7). Конец эндоподитов достигает приблизительно середины конечного членика эксоподитов. Конечный (второй) членик эндоподитов в большинстве случаев (более чем у половины исследованных нами особей) вооружен семью щетинками, две из которых отходят от наружного края дистальной части членика (рис. 1, 4); у остальных особей этот членик несет шесть щетинок; наблюдалось также нахождение шести щетинок — на одной и семи щетинок — на другой ноге.

Размеры. Длина самок, измеряемая от лба до конца фурки, в различных районах Арктики колеблется в сравнительно небольших пределах: северная часть Карского моря — 4,4—5,2 мм, северная часть Баренцева моря — 4,3—5,5 мм, Гренландское море у берегов Шпицбергена — 4,6—5,3 мм, Полярный бассейн у Новосибирских о-вов — 4,7—5,2 мм, Белое море — 4,9—5,5 мм, Охотское море — 4,5—5,2 мм, Японское море — 4,3—5,0 мм. Длина самцов в тех же районах равняется 4,7—5,2 мм, длина V возрастной стадии — 3,2—4,7 мм.

Нахождения. *C. glacialis* относится к числу арктических видов. Обнаружен нами в Полярном бассейне, во всех сибирских морях, в северной половине Баренцева моря, в холодных водах Гренландского моря и в Белом море; кроме того, обнаружен во всех наших дальневосточных морях.

Calanus finmarchicus (Gunner)

Самое полное описание *C. finmarchicus* s. str. помещено в монографии Сарса (1901). Ниже приводится описание главным образом тех признаков, по которым этот вид отличается от *C. glacialis*.

Самка. Тело стройное, более узкое, чем у *C. glacialis*; отношение ширины переднего отдела тела к его длине всегда больше, чем 1 : 3 (от 1 : 3,0 до 1 : 3,6). Голова спереди равномерно закруглена (рис. 2, 1). Антеннулы длинные, в согнутом положении простираются за конец фурки на тричетыре конечных членика. Продольный ряд зубцов по внутреннему краю первого членика базиподитов ног V пары прямой или слегка выпуклый (рис. 2, 4), лишенный резко выраженного изгиба, характерного для самок *C. glacialis*. В некоторых районах моря встречаются особи, у которых ряд зубцов образует слабо выраженный изгиб (рис. 2, 5). Число зубцов в каждом ряду колеблется от 24 до 51, наиболее часто наблюдается 30—35 зубцов. Оба ряда одной пары ног имеют одинаковое или почти одинаковое количество зубцов (около 90% популяции), в более редких случаях

один ряд отличается от другого на три-четыре зубца. Конечный (третий) членик эндоподитов ног V пары обычно, во всяком случае более чем у $\frac{2}{3}$ исследованных нами особей, вооружен пятью щетинками (рис. 2, 2), хотя встречаются также особи с шестью щетинками. Количество последних в разных районах колеблется, но никогда не превышает $\frac{1}{4}$ популяции. Кроме того, в небольшом количестве встречаются особи с пятью щетинками на одном конечном членике и шестью — на другом.

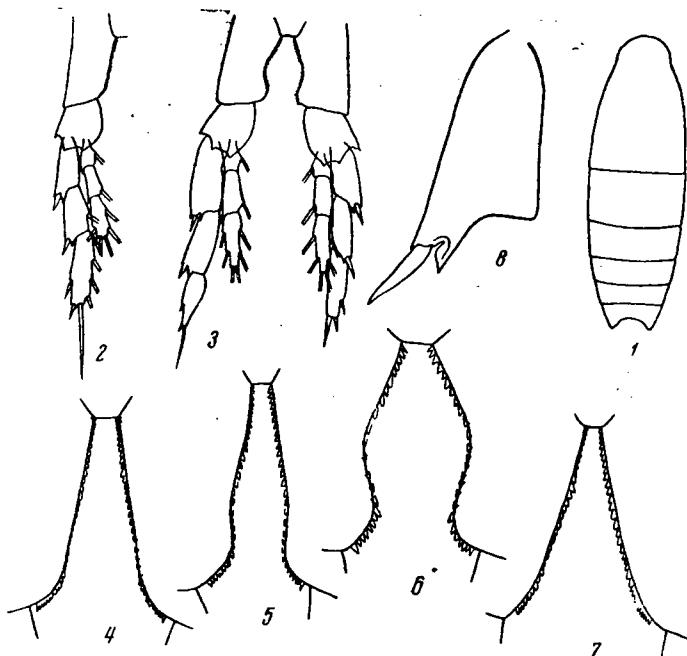


Рис. 2. *Calanus finmarchicus* s. str. (юго-западная часть Баренцева моря)

1 — передний отдел тела самки сверху, 2 — нога V пары самки, 3 — ноги V пары самца, 4 — ряды зубцов на первых члениках базиподитов ног V пары самки, 5 — то же отклоняющейся формы, 6 — то же самка, 7 — то же V стадии. 8 — первый членик экзоподита ноги V пары самки

По строению и вооружению экзоподитов ног V пары больших отличий по сравнению с предыдущим видом не наблюдается (рис. 2, 8).

Самец. Правая нога V пары незначительно короче левой ноги, конец экзоподита правой ноги (без конечных шипов) достигает приблизительно середины третьего членика экзоподита левой ноги (рис. 2, 3). На левой ноге эндоподит сравнительно длинный, его конец достигает задней трети второго членика экзоподита. Экзоподит левой ноги: первый членик самый длинный, второй и третий членики почти равны по длине, во всяком случае, третий членик всегда больше $\frac{2}{3}$ второго членика. Продольный ряд зубцов на базиподитах ног V пары посредине слабо изогнут (рис. 2, 6). Число зубцов в одном ряду меньше, чем у самок; у исследованных особей колеблется от 17 до 28.

Следует указать, что рисунок ног V пары самца *C. finmarchicus* в монографии Сарса (1901) не вполне точен. На это обстоятельство обратили внимание некоторые исследователи; так, например, Вит (C. With, 1915) указывает, что у исследованных им самцов *C. finmarchicus* из Северной Атлантики конец эндоподита левой ноги заходит за середину или достигает почти конца второго членика экзоподита. Таким образом, несомнен-

но, что самцы обоих видов отличаются не только по величине, но и по деталям строения ног V пары.

V возрастная стадия. Легко отличается от соответствующей стадии *C. glacialis* меньшими размерами, более узким передним отделом тела и более длинными антеннулами, а также вооружением конечных членников эндоподитов ног V пары. От указанных членников отходит, как правило, по семь щетинок; только в виде исключения встречались особи с шестью щетинками. Ряд зубцов на первом членнике базиподитов ног V пары прямой или почти прямой (рис. 2, 7).

Размеры. Длина самок, обнаруженных в южной половине Баренцева моря, колеблется от 3,0 до 4,1 мм, длина самцов — 3,3—3,9 мм, длина V возрастной стадии — 2,8—3,4 мм.

Нахождения. *C. finmarchicus s. str.* относится к числу бореальных видов. Нами обнаружен в больших количествах в южной половине Баренцева моря и вдоль берегов Норвегии, а также в Северном море. Обычный представитель зоопланктона Северной Атлантики.

Calanus helgolandicus (Claus)

C. helgolandicus, описанный Клаусом (C. Claus) в 1863 г., большинством исследователей считается синонимом *C. finmarchicus*. Однако характерные особенности строения этого вида, вполне точно отмеченные на рисунках, приложенных к описанию, а именно — наличие изгиба продольного ряда зубцов на базиподитах ног V пары самок и строение ног V пары самцов (C. Claus, 1863, табл. 26, рис. 8 и 9), не позволяют сомневаться в самостоятельности рассматриваемого вида. Особенности строения *C. helgolandicus* в последнее время были рассмотрены Рисом (C. B. Rees, 1949), указавшим на те признаки, по которым можно отличить *C. helgolandicus*, считавшегося им особой формой, от близкого к нему *C. finmarchicus* не только во взрослом состоянии, но и на IV и V возрастных стадиях.

C. helgolandicus нами исследован по материалу, собранному в южной половине Северного моря.

Самка. Тело узкое, стройное. Голова спереди с тупым, треугольной формы выступом (рис. 3, 1). Отношение ширины переднего отдела тела к его длине всегда больше, чем 1 : 3 (от 1 : 3,1 до 1 : 3,8). Антеннулы относительно короткие, в согнутом положении достигают конца фурки или простираются за него на один-два конечных членика. По строению ног V пары самки *C. helgolandicus* легко отличаются от самок *C. finmarchicus s. str.* Первый членик базиподитов этих ног несет продольный ряд зубцов, образующий резко выраженный изгиб посередине членика (рис. 3, 4). Число острых зубцов колеблется от 22 до 39, наиболее часто встречается 28—33 зубца. Оба ряда обычно с одинаковым или почти одинаковым числом зубцов, в редких случаях один ряд отличается от другого на три-пять зубцов. Первый членик эксоподита характерного строения: благодаря сильному развитию дистальной части, вооруженной на наружном углу двумя зубцами, из которых внутренний шириной своего основания резко отличается от более узкого наружного зубца, этот членик приобретает треугольную форму (рис. 3, 7), тогда как у *C. finmarchicus s. str.* он более или менее прямоугольной формы. Конечный (третий) членик эндоподитов вооружен, как правило, пятью (рис. 3, 2), очень редко — шестью щетинками.

Самец. Для самцов *C. helgolandicus* характерно строение ног V пары (рис. 3, 3). Правая нога короткая, конец эксоподита правой ноги (без конечных шипов) не достигает конца второго членика эксоподита левой ноги. Эндоподит левой ноги короткий, достигает самое большое первой трети второго членика эксоподита. Эксоподит левой ноги: первый и вто-

рой членики равны по длине, третий членик приблизительно в два раза короче второго. Продольный ряд зубцов на первом членике базиподитов образует, как и у самок, ясно выраженный изгиб (рис. 3, 5). Число зубцов у исследованных нами особей колеблется от 16 до 28.

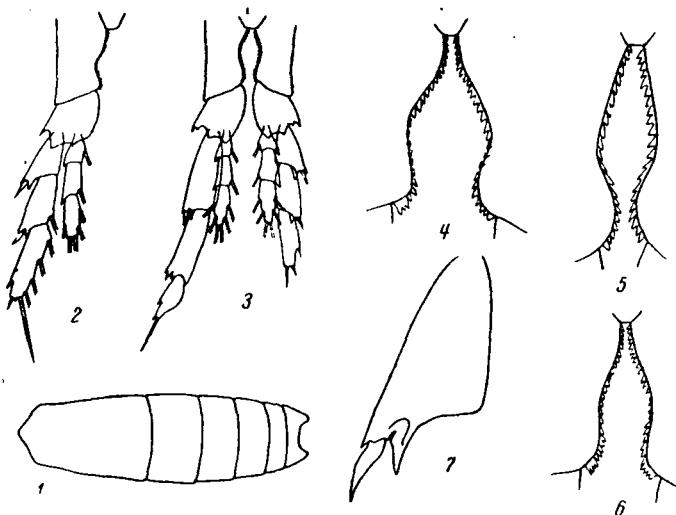


Рис. 3. *Calanus helgolandicus* (Северное море)

1 — передний отдел тела самки сверху, 2 — ноги V пары самки, 3 — ноги V пары самца, 4 — ряды зубцов на первых члениках базиподитов ног V пары самки, 5 — то же самца, 6 — то же V стадии, 7 — первый членик экзоподита ноги V пары самки

V возрастная стадия. Продольный ряд зубцов на первом членике базиподитов ног V пары с резко выраженным изгибом (рис. 3, 6). Конечный (второй) членик эндоподитов вооружен семью, значительно реже — шестью щетинками.

Размеры. Длина исследованных нами самок колеблется от 3,0 до 3,5 мм, длина самцов — 2,9—3,1 мм, длина V возрастной стадии — 2,6—3,0 мм.

Нахождения. *C. helgolandicus* был нами обнаружен в больших количествах в южной половине Северного моря.

Calanus helgolandicus var. *ponticus* var. n.

В Черном море впервые *Calanus* был описан в конце прошлого столетия В. Караваевым (1894) под названием *C. finmarchicus* var. *pontica*. Однако через год, после ознакомления автора с монографией Гисбрехта, этот вид им был принят за типичный *C. finmarchicus* (Караваев, 1895). С этого времени почти все исследователи считали, что в Черном море распространен *C. finmarchicus*. Сравнивая наши материалы из Черного и Северного морей с рисунками и описаниями Гисбрехта (1892), мы могли с несомненностью установить, что *Calanus* Черного моря, а также и Средиземного моря на самом деле является *C. helgolandicus*. Однако некоторые отличия в вооружении первого членика базиподитов ног V пары как у самок, так и у самцов позволяют выделить черноморскую форму в особый вариетет.

Самка. В строении переднего отдела тела (рис. 4, 1), а также ног V пары существенных отличий от типичной формы не наблюдается. Пер-

вый членик эксоподитов ног V пары треугольной формы (рис. 4, 7), конечные (третий) членики эндоподитов вооружены пятью (рис. 4, 2), редко — шестью или пятью и шестью щетинками. Первый членик базиподитов снабжен изогнутым рядом зубцов (рис. 4, 4). Число зубцов колеблется

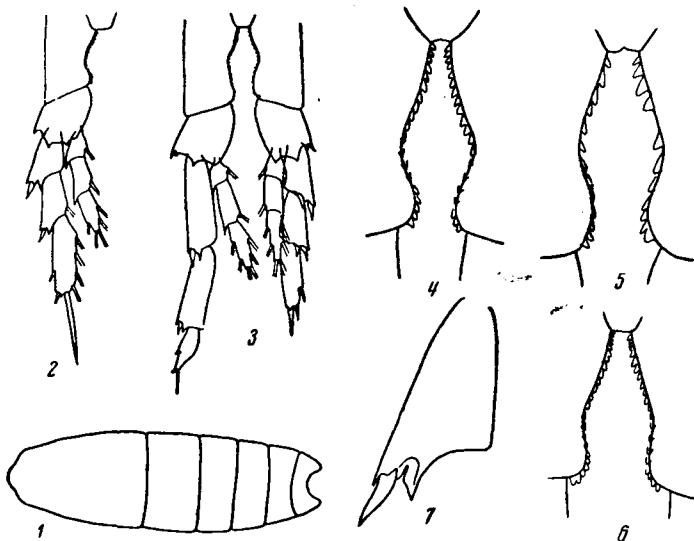


Рис. 4. *Calanus helgolandicus* var. *ponticus* (Черное море)

1 — передний отдел тела самки сверху, 2 — нога V пары самки, 3 — ноги V пары самца, 4 — ряды зубцов на первых члениках базиподитов ног V пары самки, 5 — то же самца, 6 — то же V стадии, 7 — первый членик эксоподита ноги V пары самки

от 18 до 37, наиболее часто встречается 24—29 зубцов. Вариетет отличается от типичной формы меньшим количеством зубцов на базиподитах ног V пары.

Самец. По строению ног V пары существенных отличий от типичной формы не наблюдается (рис. 4, 3), за исключением вооружения первых члеников базиподитов. Продольные ряды зубцов посередине с изгибом, слабее выраженным, чем у типичной формы (рис. 4, 5). Зубцы обычно редко расставлены, число их у исследованных особей колеблется от 11 до 21.

В возрастная стадия. Первый членик базиподитов ног V пары с изогнутым рядом зубцов (рис. 4, 6). Конечный (второй) членик эндоподитов этих ног вооружен семью или шестью щетинками.

Размеры. Длина исследованных самок колеблется от 3,1 до 3,6 мм, длина самцов — 3,2—3,4 мм, длина V возрастной стадии — 2,8—3,0 мм.

Нахождения. *C. helgolandicus* var. *ponticus* встречается в Черном море.

Calanus pacificus Brodsky

Ниже помещено описание *C. pacificus* по материалу, собранному в Японском море, с указанием тех особенностей строения, которые позволяют провести сравнение с предыдущими видами.

Самка. Тело стройное, отношение ширины переднего отдела тела к его длине меньше, чем 1 : 3 (от 1 : 2,7 до 1 : 2,9). Голова спереди с тупым, треугольной формы, выступом (рис. 5, 1). Все исследованные нами особи имели именно такой вид головы, ни разу не была отмечена равномерная закругленность переднего головного края, которая изображена на рисун-

ке, помещенном в определителе К. А. Бродского (1950; рис. 21) и сделанном, вероятно, с препарата, покрытого покровным стеклом. Антеннулы относительно короткие, в согнутом положении достигают лишь конца

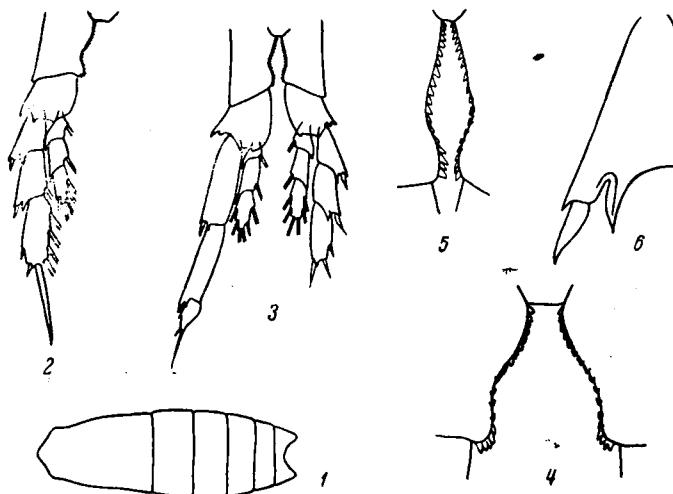


Рис. 5. *Calanus pacificus* (Японское море)

1 — передний отдел тела самки сверху, 2 — нога V пары самки, 3 — ноги V пары самца, 4 — ряды зубцов на первых члениках базиподитов ног V пары самки, 5 — то же самое, 6 — первый членик экзоподита ноги V пары самки

фурки или простираются за него на один-два конечных членика. Первый членик базиподитов ног V пары несет продольный ряд зубцов, образующий резко выраженный изгиб посередине членика (рис. 5, 4). Число зубцов колеблется от 16 до 25, наиболее часто встречается 20—21 зубец (на рисунке, помещенном в определителе К. А. Бродского, изображено около 26 зубцов), из которых срединные расположены почти вертикально к плоскости членика. Первый членик экзоподита той же пары ног треугольной формы (рис. 5, 6), как это наблюдается и у *C. helgolandicus*. Конечный (третий) членик эндоподитов вооружен пятью щетинками (рис. 5, 2); ни одного экземпляра с шестью щетинками не было обнаружено.

Самец. Характерное строение ног V пары сближает рассматриваемый вид с *C. helgolandicus* (рис. 5, 3). Правая нога короткая, конец экзоподита правой ноги (без конечных шипов) достигает приблизительно середины второго членика экзоподита левой ноги. Эндоподит левой ноги короткий, достигает приблизительно сочленения между первым и вторым члениками экзоподита или немного короче, не достигая в последнем случае конца первого членика экзоподита. Экзоподит левой ноги: первый и второй членики удлиненные, первый членик немного длиннее более узкого второго членика, третий членик приблизительно в два раза короче второго. Продольный ряд зубцов на первом членике базиподитов образует, как и у самок, ясно выраженный изгиб (рис. 5, 5); число зубцов у исследованных нами особей колеблется от 18 до 22.

Возрастная стадия. Первый членик базиподитов ног V пары с изогнутым рядом зубцов. Конечный (второй) членик эндоподитов этих ног вооружен шестью или семью щетинками.

Размеры. Длина исследованных нами самок колеблется от 2,6 до 3,1 мм, длина самцов — 2,7—2,8 мм (в описании К. А. Бродского указывается длина самок — 2,6 мм, длина самцов — 2,8 мм), длина V возрастной стадии — 2,2—2,4 мм.

Найденные. *C. pacificus* нами были обнаружены в материале из Японского моря.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИДОВ CALANUS FINMARCHICUS S. L.

Прежде чем перейти к рассмотрению распространения видов группы *C. finmarchicus* s. l., следует остановиться на тех причинах, которые препятствовали ранее определению видовой самостоятельности отдельных видов, на самом деле резко отличающихся между собой по строению и по приуроченности к определенным условиям среды.

Исследователи, принимавшие широкое распространение *C. finmarchicus* s. l., основывались главным образом на данных, приведенных в работах Мразека (A. Mräzek, 1902) и Вита (1915).

Мразек, обработавший сборы Сорепода экспедиции Рёмера и Шаудинна на судне «Гельголанд», отмечает большие колебания по длине у исследованных им особей *C. finmarchicus* — от 3,5 до 5,4 мм. На рис. 2, помещенном в его работе, представлены контурные изображения пяти самок (ни одного самца не было найдено) из одной пробы планктона, собранной в Баренцовом море около восточных берегов Шпицбергена. При первом взгляде на рисунок действительно можно получить представление, что промежуточные по длине особи вместе с двумя крайними образуют почти непрерывный ряд изменений по размерам. Однако при более внимательном рассмотрении рисунка можно увидеть, что представленный ряд состоит из двух групп особей, отличающихся как по относительной длине антеннул, так и по ширине переднего отдела тела. Несмотря на то, что особенности вооружения базиподитов ног V пары автором не отмечаются, можно предположить, что меньшие особи относятся к *C. finmarchicus* s. str., а большие — к *C. glacialis*. Наше предположение сменилось уверенностью, когда нам удалось просмотреть сборы планктона, проведенные в том же районе, где собирался материал и во время работ упомянутой экспедиции. Точные координаты станции 61, на которой были собраны особи, изображенные в работе Мразека, в журнале работ экспедиции не указаны, предыдущие и последующие станции располагались между 78—79° с. ш. и 26—29° в. д. (*Fauna arctica*, 1900). В том же районе, находящемся немного южнее Земли Короля Карла, были проведены станции 190—197 5-й экспедиции Морского научного института в сентябре 1924 г. Пробы планктона, собранного на этих станциях, были нами просмотрены. В них было обнаружено присутствие обоих видов, крупные особи относились к *C. glacialis*, меньшие по величине — к *C. finmarchicus* s. str. Оба вида легко отличались друг от друга не только величиной, длиной антеннул и шириной переднего отдела тела, но, как представлено на прилагаемых рисунках (рис. 6, 1—2), и вооружением первых членников базиподитов ног V пары самок. Нахождение *C. finmarchicus* s. str. в этом районе, по всей вероятности, связано с той ветвью теплого течения, которая огибает с севера Шпицберген и проникает в северо-западную часть Баренцева моря. Подтверждением этого мы считаем нахождение в тех же пробах планктона некоторых бореальных видов, как, например, *Thysanöessa longicaudata* (*Euphausiacea*).

Вит, имевший в своем распоряжении большое количество *C. finmarchicus* из различных районов Северной Атлантики по материалам «Ингольф»-экспедиции, также отмечает нахождение крупных и меньших по

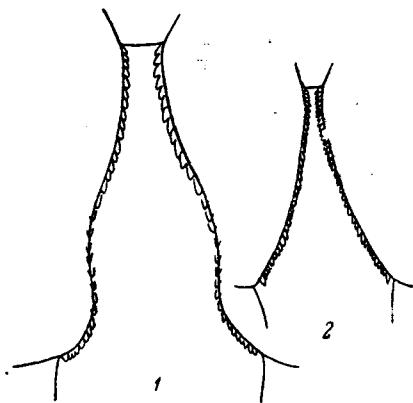


Рис. 6. Ряды зубцов на первых членниках базиподитов ног V пары самок (станция 197 Морского научного института, 77°44' с. ш., 26°20' в. д., 9.IX 1924)

1 — *C. glacialis*, 5,5 мм, 2 — *C. finmarchicus* s. str., 3,4 мм

величине особей *C. finmarchicus*. В пробе планктона, собранного у западного берега Гренландии вблизи Якобсхавна, было найдено 100 самок длиной в 3,3—4,1 мм и четыре самки длиной в 4,6—5,3 мм. На другой станции, в Девисовом проливе, также были обнаружены особи разного размера — от 3,5 до 5,1 мм. Между крупными и более мелкими особями автор не нашел никаких морфологических отличий. Однако следует отметить, что сравнению подверглись только те признаки (как, например, относительная длина фуркальных ветвей и вариации в числе зубцов на первых члениках базиподитов ног V пары), которые действительно не могут служить надежным критерием для установления самостоятельности близких между собою видов. Характерные же признаки, как строение эндоподитов ног V пары самцов и продольных рядов зубцов на базиподитах тех же ног самок, автор оставляет без какого-либо сравнения. Поэтому мы не можем принять, что выводы Вита об отсутствии морфологических отличий между крупными и более мелкими особями *C. finmarchicus s. l.* соответствуют действительности.

В заключение следует указать, что в материалах Мразека, как было отмечено выше, могли находиться особи только двух видов — *C. glacialis* и *C. finmarchicus s. str.* Для нас несомненно также и то, что Вит имел в своем распоряжении эти же два вида — кроме них, им отмечено нахождение лишь одного самца, который, судя по описанию, относился к *C. helgolandicus*. Поэтому вполне естественно, что те отличия, которые оба автора искали между *C. finmarchicus* и *C. helgolandicus*, не могли быть ими обнаружены по самой простой причине — из-за отсутствия последнего вида в обработанных ими материалах. На самом же деле, как нами ранее было отмечено, между *C. finmarchicus s. str.* и *C. helgolandicus* имеются весьма явно выраженные отличия, которые позволяют без труда проводить их разграничение. Таким образом, мы можем считать, что самостоятельность отдельных видов, объединявшихся ранее под названием *C. finmarchicus*, указанными исследованиями не опровергается. К сожалению, влияние работ Мразека и Вита оказалось весьма длительным, и до самого последнего времени многие экологи не стремятся к точному определению видов, являвшихся объектами их исследований. К какого рода недоразумениям это может привести, будет отмечено далее.

Распространение *C. glacialis*. Многие исследователи, несомненно, имели в своих руках *C. glacialis*. Нельзя сказать, что особенности этого вида ускользали от них — напротив, всегда отмечались большие размеры, а иногда давались совершенно правильные рисунки. Удивительным образом Сарс (1900), имевший в своем распоряжении материалы Нансеновской экспедиции, уделяет «*C. finmarchicus*» Полярного бассейна — другими словами, *C. glacialis* — буквально шесть строчек, отмечая только массовость его нахождения и обширность распространения. Очевидно, авторитет Сарса оказался настолько большим, что никто, насколько нам известно, из последующих исследователей не изучал подробно особенности строения *Calanus* арктической области. Поэтому обычно принимали, что в этой области распространена группа, или раса, крупных *C. finmarchicus*. Нами в свое время *C. glacialis* отмечался для северной половины Баренцева моря в виде самостоятельной популяции *C. finmarchicus*, резко отличающейся по своему распространению и времени развития от типичного *C. finmarchicus*, приносимого Нордкапским течением в южную часть Баренцева моря (Яшнов, 1939).

Несомненно, что *C. glacialis* встречается за пределами тех районов, которые приведены в систематической части работы. Об этом можно судить по многим указаниям о нахождении в различных районах Арктики крупных особей этого вида, относимых исследователями к *C. finmarchicus*. Сарс (1886) отмечает нахождение у Ян-Майена крупных «*C. finmarchicus*», более чем в два раза превышающих размеры обычной формы. Виллей (A. Willey, 1920) указывает нахождение крупных особей «*C. fin-*

marchicus — длиной в 4,3—5,5 мм — в Полярном бассейне у берегов Аляски. Керри (M. Currie, 1918) в заливе Фанди на Атлантическом побережье Канады находила самок «*C. finmarchicus*» длиною до 5,1 мм. Есперсен (1934) в пробах планктона из Баффинова залива и Девисова пролива обнаружил «*C. finmarchicus*» двух групп. Длина переднего от-дела тела, называемого автором цефалотораксом, у особей одной группы, включающей *C. finmarchicus* s. str., колебалась от 2,4 до 3,5 мм, а у осо-бей второй группы, состоящей, по всей вероятности, только из *C. glacialis*, колебалась от 3,5 до 4,5 мм. О нахождении *C. glacialis* в Баффиновом заливе и Девисовом проливе можно судить и по приведенным выше дан-ным Вита (1915). Фарран (G. P. Farrant, 1936) в Полярном бассейне се-вернее Шпицбергена также обнаружил присутствие двух групп «*C. finmarchicus*»; длина особей первой группы, соответствующей *C. finmarchi-cus* s. str., равнялась 2,9—3,9 мм, длина особей другой группы, которых, несомненно, следует отнести к *C. glacialis*, равнялась 4,0—5,2 мм. Указа-ния на нахождение в пределах Арктики крупных особей «*C. finmarchicus*», в действительности относящихся к *C. glacialis*, можно найти также в ра-ботах ряда других исследователей. Таким образом, мы приходим к заклю-чению, что *C. glacialis* широко распространен по всей Арктической обла-сти; южная граница его распространения, определяемая проникновением на юг холодных вод полярных течений в Атлантическом океане прохо-дит южнее Ньюфаундленда, в Тихом океане — по северной части Япон-ского моря.

Примечательным фактом является присутствие *C. glacialis* в Белом море. Среди большого количества проб планктона, собранного в различ-ных районах этого моря, не было ни одной, в которой был бы обнаружен *C. finmarchicus* s. str. Если это и в дальнейшем подтвердится, то, очевид-но, нахождение *C. glacialis* в Белом море следует поставить в связь с гео-логической историей водоема: имевшееся ранее широкое соединение его с северными морями позволило холодноводному *C. glacialis* проникнуть сюда. Вместе с тем следует признать, что в настоящее время *C. finmarchi-cus* s. str. не в состоянии преодолеть режим Горла Белого моря.

Распространение *C. finmarchicus* s. str. Как известно, *C. finmarchicus* s. str. является массовой формой планктона северной ча-сти Атлантического океана. Нет необходимости отмечать те многочислен-ные работы, в которых указывается нахождение этого вида в Антлантике. *C. finmarchicus* s. str. встречается не только в восточных и центральных ча-стях океана, но также и у берегов Северной Америки; в работах неко-торых американских исследователей (W. Wheeler, 1899; L. Williams, 1906) приводятся описания и рисунки характерных для этого вида дета-лей строения ног V пары. Из Норвежского моря, в котором *C. finmarchi-cus* s. str. является самым обычным представителем зоопланктона, этот вид вместе с водами Нордкапского течения проникает в южную часть Баренцева моря (Яшинов, 1939). Северная граница распространения этого вида в Баренцовом море лежит приблизительно на 75—75°30' с. ш. В про-бах, взятых в этом районе, наблюдается давно известное явление — сов-местное нахождение двух резко отличающихся по размерам популяций *C. glacialis* и *C. finmarchicus* s. str. Совместное нахождение крупных эк-земпляров V возрастной стадии первого вида и значительно меньших по разме-рам взрослых особей второго вида ранее, когда их считали принад-лежащими одному виду, казалось необъяснимым, а иногда приводило к неверным заключениям.

В Белом море, как уже отмечалось, *C. finmarchicus* s. str. нами не был обнаружен; все просмотренные особи относились к *C. glacialis*.

В Тихом океане *C. finmarchicus* s. str. не встречается; ни один из ис-следователей, обрабатывавших тихоокеанский планктон, не отмечает и не изображает самого характерного для этого вида признака — присут-ствия прямого, а не изогнутого ряда зубцов на базиподитах ног V пары

самок. Поэтому мы склоняемся к тому мнению, что указания на нахождение в Тихом океане этого вида на самом деле относятся к другим, близким видам.

C. finmarchicus s. str. течениями может уноситься далеко от своего основного ареала распространения и, возможно, может служить хорошим индикатором этих течений. Нами, например, он был обнаружен в северной части Карского моря около мыса Желания и у западных берегов Шпицбергена. Есперсен, как уже отмечалось, указывает нахождение в Баффиновом заливе и Девисовом проливе двух групп «*C. finmarchicus*», резко отличающихся друг от друга не только по размерам, но и по приуроченности к холодным или теплым водам. Нет сомнения, что и в этом случае дело идет о двух видах — *C. glacialis*, наиболее часто встречающемся в Баффиновом заливе и холодных прибрежных водах Девисова пролива, и *C. finmarchicus* s. str., приносимом течением в центральную часть Девисова пролива.

Распространение *C. helgolandicus*. В противоположность предыдущему виду *C. helgolandicus* распространен в более южных районах. Так как в большинстве случаев разграничение обоих видов не проводилось, то в настоящее время трудно определить точные границы распространения *C. helgolandicus*. С несомненностью можно отметить нахождение этого вида только для Средиземного моря (F. Frücht, 1920; W. Giesbrecht, 1892), Черного моря, где распространен вариетет *ponticus*, Северного моря (E. Canu, 1892; C. B. Rees, 1949) и побережья южной Норвегии (G. O. Sars, 1901). Северная и южная границы распространения в Атлантике пока остаются неизвестными.

Указания на нахождение *C. helgolandicus* в Тихом океане весьма сомнительны.

Распространение *C. pacificus*. С точностью этот вид указывается для Японского моря и южной части Охотского моря, а также для северо-западной части Тихого океана (Бродский, 1950). Вполне возможно, что указания на нахождение в дальневосточных морях *C. helgolandicus* на самом деле относятся к *C. pacificus*, видовая самостоятельность которого определена только в 1948 г. (Бродский, 1948). Указания на нахождение в Тихом океане *C. helgolandicus* многочисленны, но не сопровождаются ни описаниями, ни рисунками. Если принять, что *C. helgolandicus* Тихого океана может считаться синонимом *C. pacificus*, что нам кажется весьма вероятным, то следует признать широкое распространение последнего вида в Японском и Желтом морях. Возможно, конечно, что *C. pacificus* распространен и в других районах Тихого океана, однако, не имея точных доказательств, об этом можно высказываться только в самой предположительной форме.

В заключение отметим общий характер распространения всех видов *C. finmarchicus* s. l. Среди них мы отличаем арктический вид — *C. glacialis*; остальные относятся к числу boreальных видов. Обращает на себя внимание пространственная разобщенность ареалов атлантических видов — *C. finmarchicus* s. str. и *C. helgolandicus* — и экологически викарирующего вида Тихого океана — *C. pacificus*; принимая во внимание сходство строения *C. helgolandicus* и *C. pacificus*, мы можем отнести их к группе амфибoreальных видов. Установление этого факта может иметь большое значение для выяснения вопроса о причинах современного распространения видов *C. finmarchicus* s. l. Ареалы тепловодных видов разъединены областью распространения холдиноводного *C. glacialis*, включающей не только моря Полярного бассейна, но и прилегающие к нему районы обоих океанов.

Литература

Бродский К. А. 1948. Свободноживущие веслоногие раки (Сореподы) Японского моря. Изв. Тихоокеанск. ин-та морск. рыбн. хоз-ва и океаногр.. 26.— 1950. Весто-

- ногие ракки Calanoida дальневосточных морей СССР и Полярного бассейна, Определители по фауне СССР, № 35.
- Караваев В., 1894. Материалы к фауне пелагических ракообразных Черного моря, Зап. Киевск. об-ва естествоиспыт., 13.— 1895. Материалы к фауне веслоногих (Copepoda) Черного моря, там же, 14.
- Яшинов В. А., 1939. Смена поколений и сезонные изменения в распределении возрастных стадий *Calanus finmarchicus* Баренцева моря, Тр. Всесоюз. ин-та морск. рыбн. хоз-ва и океаногр., 4.
- Canu E., 1892. Les Copepodes du Boulonnais, Trav. du Labor. Zool. Marit. Wimereux-Ambleteuse, 6.
- Claus C., 1863. Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres.
- Currie M., 1918. Exuviation and variation of plankton Copepods with special reference to *Calanus finmarchicus*, Transact. R. Soc. of Canada, ser. 3, 12.
- Ekman S., 1935. Tiergeographie des Meeres.
- Farran G. P., 1936. The arctic plankton collected by the Nautilus Expedition 1931, part II. Report on the Copepoda, J. Linn. Soc. London, Zool., 39, No. 267.
- Fauna arctica, 1900, 1.
- Frücht F., 1920. Planktoncopepoden aus der nördlichen Adria, Sitzbr. Akad. Wiss. Wien. m.-nat. Kl., Abt. I, 129.
- Giesbrecht W., 1892. Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfs von Neapel, Fauna u. Flora, Golf. Neapel, 19.
- Jespersen P., 1934. Copepoda. Meddel. om Grönl., 79, Nr. 10.— 1940. Non-parasitic Copepoda, Zool. of Iceland, 3, p. 33.
- Mrázeck A., 1902. Arktische Copepoden, Fauna arctica, 2.
- Rees C. B., 1949. The distribution on *Calanus finmarchicus* (Gunner) and its two forms in the North Sea, Hull Bull. Mar. Ecol., 2, No. 14.
- Sars G. O., 1886. Crustacea, II. Nors. Nordh.-Exped. 1876—78.— 1900. Crustacea, Norw. North Polar Exped., 5.— 1901. An account of the Crustacea of Norway, 4, p. 1—2.
- Sewell S., 1947. The free-swimming planctonic Copepoda, J. Murray Exped. 1933—34, 8, No. 1.
- Steuer A., 1931. Größen- und Formvariation der Planktoncopepoden, Sitzbr. Akad. Wiss. Wien, m.-nat. Kl., Abt. I, 140.
- Wheeler W., 1899. The free-swimming Copepods of the Woods Hole region, Bull. U. S. Fish. Comm., 19.
- Williey A., 1920. Report on the marine Copepoda collected during the Canadian Arctic Expedition, Rep. Canad. Arct. Exp., 7, p. K.
- Williams L., 1906. Notes on marine Copepoda of Rhode Island, Amer. Natur., 40, No. 477.
- With C., 1915. Copepoda, I. Amphascandria, Dan. Ingolf-Exped., 3, p. 4.

О РОЛИ КЛЕЩЕЙ *RHIPICERHALUS ROSSICUS* JAĶIM. ET
K.-JAĶIM. В ПОДДЕРЖАНИИ ТУЛЯРЕМИНОЙ ЙНФЕКЦИИ
В ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ ПОЙМЕННОГО ТИПА

Н. Г. ОЛСУФЬЕВ, В. Г. ПЕТРОВ, Н. С. ЯМОЛОВА,
В. А. МИХАЛЕВА, А. П. САМСОНОВА, А. И. ХЛЮСТОВА

Отдел паразитологии и медицинской зоологии (зав.—акад. Е. Н. Павловский)
ИЭМ АМН СССР им. Н. Ф. Гамалея, Стalingрадская противоэпидемическая станция
Министерства здравоохранения СССР и Стalingрадская противотуляремийная станция

В опубликованной в «Зоологическом журнале» (вып. 2, 1954) статье мы изложили фактические данные, на основании которых можно считать доказанной весьма важную роль клещей *Dermacentor marginatus* в поддержании туляремийной инфекции в изучаемом природном очаге пойменного типа. Одновременно нами было высказано предположение, что такое же значение в этом очаге должен иметь и другой распространенный здесь клещ — *Rhipicephalus rossicus*, и лишь недостаточное количество исследованных особей данного вида не позволило нам это выявить.

Естественно зараженные возбудителем туляремии клещи *R. rossicus* были впервые обнаружены Я. Ф. Шатасом и Н. А. Быстровой (1954), но в очаге другого типа. Этими же авторами, а также одним из нас (В. Г. Петров) в условиях эксперимента было выяснено, что клещ *R. rossicus* по ходу своего метаморфоза является активным переносчиком туляремийной инфекции от больного грызуна здоровому.

Эти данные и легли в основу нашего предположения, о котором говорилось выше.

Клещ *R. rossicus* распространен главным образом в Нижнем Поволжье, Предкавказье и на Украине и считается типичным представителем степных и горно-степных ландшафтов (Померанцев, 1950). В условиях степей Нижнего Поволжья оптимальными местообитаниями этих клещей являются участки с повышенным увлажнением — такие, как облесенные или заросшие кустарником балки и овраги (Шатас, 1952). Половозрелые клещи выкармливаются на крупном рогатом скоте, овцах и других видах домашних животных, а из диких млекопитающих — на ежах, хомяках, зайцах и отчасти водяных крысах. Клещи нападают на человека и охотно присасываются к нему. Личинки и нимфы паразитируют на различных мелких грызунах, включая хомяков, водяных крыс, обыкновенных полевок, а также на ежах. Развитие одной генерации растянуто в природе от 2 до 3 лет (И. Н. Нефедова и Н. А. Никитина).

Нами *R. rossicus* был обнаружен в довольно значительных количествах на отдельных участках интересующей нас поймы крупной реки. Этот клещ заселяет главным образом прирусовой вал рукава *A*, а также прирусовые валы крупных ериков, пересекающих территорию поймы¹. Прирусовые валы обычно не затапливаются паводковыми водами, но в пик паводка грунтовые воды здесь подходят близко к поверхности почвы,

¹ Краткая ландшафтная характеристика поймы нами дана в статье, упомянутой в начале работы.

обеспечивая хорошую вегетацию травянистой и кустарниковой растительности. Места обитания *R. rossicus* в общем совпадают с таковыми *D. marginatus*, но последний вид клеща более многочислен.

Продолжая в 1954 г. на территории упомянутой поймы исследования, начатые еще в 1952 г., мы, наряду с выделением культур туляремийных бактерий от половозрелых клещей *D. marginatus*, обнаружили этого же возбудителя и в половозрелых клещах *R. rossicus*.

Мы собирали клещей в весенний период (*D. marginatus* — в апреле и мае, *R. rossicus* — в мае и июне) как непосредственно на пастбищах, применяя для этой цели фланелевый флагжок, так и с домашних животных (овец, крупного рогатого скота, реже — лошадей); небольшое количество *R. rossicus* было снято с мелких диких животных. Всего при обследовании 28 точек поймы в трех административных районах было собрано 13 309 экз. *D. marginatus* и 2 206 экз. *R. rossicus*. Эти цифры примерно характеризуют численное соотношение клещей обоих видов на обследованной территории.

Клещей мы подвергали бактериологическому исследованию по общепринятой методике, растирая их в суспензию и вводя подкожно белым мышам. В один анализ включали обычно по 50 клещей, но в отдельных случаях — меньше. В некоторых анализах приготовленную из клещей (не пивших кровь) суспензию параллельно биологическому исследованию заставали на плотную желточную среду.

В итоге за сезон работ 1954 г. было выделено 26 культур туляремийных бактерий, в том числе 21 культура от *D. marginatus* и пять культур от *R. rossicus*.

Все культуры от *R. rossicus* были выделены через биопробы, причем во всех случаях уже первая биопробная мышь погибала при наличии изменений, типичных для туляремии. Культуры от *D. marginatus* также были выделены через биопробы, но в двух случаях параллельно были получены культуры прямым посевом на свернутую желточную среду.

Подавляющее большинство культур (25) было выделено в точках З и Л. Последние расположены на прирусловом валу рукава А и удалены друг от друга на 3—4 км. В этих двух точках было собрано 3608 экз. *D. marginatus*, из них примерно одна треть — с домашних животных и две трети — непосредственно с растительности поймы. Культур туляремийных бактерий выделено 20, в том числе 12 культур из клещей, снятых с домашних животных, и восемь культур из клещей, собранных в пойме с растительности. В среднем одна культура приходилась на 180 исследованных половозрелых клещей, что составляет минимум 0,6% зараженных клещей в исследованной популяции.

Клещей *R. rossicus* в этих двух точках было исследовано всего 201 экз., в том числе 65 клещей, собранных с растительности в пойме, 65 клещей, снятых с домашних животных (главным образом крупного рогатого скота), 66 клещей — с европейского ежа и пять клещей — с обыкновенного хомяка. Выделено пять культур туляремийных бактерий, в том числе две культуры из клещей, собранных с растительности (одна культура от 31 самца и одна культура от 34 самок, исследованных раздельно по полам), затем две культуры от клещей, снятых с ежа (поделены при исследовании на две равные группы) и одна культура от шести клещей, снятых с крупного рогатого скота. В среднем на 40 исследованных половозрелых клещей *R. rossicus* приходилась одна культура туляремийных бактерий, что составляет минимум 2,5% зараженных клещей в исследованной популяции.

Зараженные туляремийными бактериями клещи *D. marginatus* были обнаружены еще в одной точке поймы, удаленной от точек З и Л на 20 км. В этой точке было собрано с растительности флагжком всего 74 клеща, и в результате их исследования (две биопробы) была выделена одна культура туляремийных бактерий.

Определение вирулентности для белых мышей и белых крыс штаммов туляремийных бактерий, выделенных от клещей *Rhipicephalus rossicus* и *Dermacentor marginatus*

№ штамма	Вид клещей, от которых штамм выделен	Белые мыши						Белые крыси					
		0,1	1	10	1 млн.	10 млн.	100 млн.	1	2	3	4	5	
Доза заражения в микробных клетках													
966	<i>R. rossicus</i>	+7	+8	+6	+6	+6	+6	-	+4	+3	+3	+3	+3
125	"	-	-	+7	+8	+6	+7	-	-	+3	+4	+3	+2
46	<i>D. marginatus</i>	-	+8	+9	+6	+6	+6	+8	+4	+4	+4	+3	+2
81	"	-	+7	+7	+6	+6	+7	+6	-	+4	+4	+3	+2
4	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Условные обозначения: «+» животное пало от туляремии, «—» животное выжило в опыте. Цифра указывает срок гибели в сутках.

В остальных 25 обследованных точках поймы было собрано 9 627 экз. *D. marginatus* и 2 205 экз. *R. rossicus*, главным образом с домашних животных, но исследование этих клещей дало отрицательный на туляремию результат. Эти данные указывают, что зараженные гуляремийными бактериями клещи встречаются в пойме далеко не повсеместно, а лишь на ограниченной территории.

Отметим, что в точках З и Л зараженные туляремийными бактериями клещи *D. marginatus* обнаруживались в 1953 г. (*R. rossicus* из этих точек не исследовался), но в гораздо меньшем количестве. Так, на 2800 исследованных в 1953 г. клещей было выделено всего четыре культуры туляремийных бактерий, что составляет примерно 0,15% зараженных клещей в исследуемой популяции. Методика исследования клещей в 1953 и 1954 гг. была одинаковой. Следовательно, зараженность клещей *D. marginatus* возросла с 1953 по 1954 г. не менее чем в четыре раза. Это указывает на то, что в 1953 г. летом среди грызунов в период паразитирования на них нимф клещей имела место туляремийная эпизотия. Пункты З и Л и прилегающие к ним участки прируслового

вала рукава А по сравнению с окружающими территориями поймы выделялись летом 1953 г. повышенной численностью грызунов, особенно обыкновенной полевки, что, очевидно, способствовало развитию эпизоотии именно здесь. В предыдущем, 1952 г. численность грызунов здесь была более низкой, и в этих условиях заболеваемость их туляремией была спорадической, на что указывает незначительная зараженность половозрелых клещей весной следующего, 1953 г. В 1954 г. численность грызунов в пунктах З и Л значительно снизилась, но возросла в других местах поймы.

Все выделенные в 1954 г. культуры туляремийных бактерий были вполне типичны по морфологическим, тинкториальным, культуральным и антигенным свойствам. Культуры четко агглютинировались специфической противотуляремийной сывороткой в предельном разведении последней 1 : 3200, реже 1 : 1600 (титр сыворотки 1 : 6000). Вирулентность пяти штаммов, в том числе двух штаммов, выделенных от *R. rossicus*, и для сравнения — трех штаммов, выделенных от *D. marginatus*, была испытана на белых мышах и белых крысах. Штамм № 966 был выделен от *R. rossicus* (исследована группа всего из шести клещей), снятых 4 июня с крупного рогатого скота, штамм № 125 — от клещей (исследована группа из 31 самца) того же вида, собранных 12 мая с растительности посредством флагжа. Штаммы № 46 и 81 выделены от *D. marginatus*, собранных в апреле с растительности, штамм № 4 — от клещей того же вида, снятых тогда же с овец. Штаммы № 966, 46 и 81 испытаны на вирулентность в пределах месяца после выделения, штаммы № 4 и 125 — спустя 3 месяца. Методика выращивания бактерий и стандартизация взвеси для заражения животных были такими же, как в нашем предыдущем исследовании. Бактерийную взвесь вводили животным подкожно. Опыт показал (см. таблицу), что все штаммы обладали достаточно высокой вирулентностью, мало различаясь между собой по этому признаку. Во всех случаях доза в 1 микробную клетку по стандарту ЦГНКИ оказалась для белых мышей полностью смертельной. Для белых крыс полная смертельная доза была равна 100 млн. и в некоторых случаях — 10 млн. микробных клеток. У павших белых мышей и белых крыс на вскрытии обнаруживались типичные для туляремии патолого-анатомические изменения, в посевах из органов выделялась исходная культура.

В итоге проведенных исследований можно заключить, что в поддержании туляремийной инфекции в изучаемом природном очаге пойменного типа принимают участие два вида клещей: *Dermacentor marginatus* и *Rhipicephalus rossicus*. Значение последнего вида возрастает в связи с тем, что он, в отличие от *D. marginatus*, может в половозрелой фазе паразитировать и на таких распространенных в пойме высокочувствительных к туляремии грызунах, как хомяки и водяные крысы, а кроме того, цикл его развития растянут на 2—3 года.

Выходы

1. В изученном природном туляремийном очаге пойменного типа в поддержании инфекции участвуют, наряду с *D. marginatus*, клещи *R. rossicus*, что доказывается выделением культур возбудителя туляремии от собранных в природе половозрелых клещей, а также экспериментальными данными, показывающими возможность для клещей этого вида по ходу метаморфоза передавать инфекцию от больных грызунов здоровым (Шатас и Быстрова, 1954; Петров).

2. Распространение *R. rossicus* в пойме имеет мозаичный характер, будучи приуроченным к незатопляемым или мало затопляемым участкам, причем места его обитания, равно как и места обнаружения зараженных особей, в основном совпадают с таковыми *D. marginatus*.

3. В разные годы зараженность клещей туляремийными бактериями оказалась неодинаковой, что зависит от колебаний в интенсивности распространения инфекции среди грызунов, связанной с численностью последних.

4. Выделенные от клещей *R. rossicus* штаммы туляремийных бактерий были типичными по основным биологическим свойствам, включая вирулентность, и не отличались от штаммов, полученных в разные годы от клещей *D. marginatus*.

5. В изученном природном очаге туляремии борьба с *R. rossicus* и *D. marginatus* должна составлять неотъемлемую часть мероприятий по его оздоровлению.

Литература

- Олсуфьев Н. Г., Петров В. Г., Ямолова Н. С., Михалева В. А., Самсонова А. П. и Хлюстова А. И., 1954. О роли клещей *Dermacentor marginatus* Sulz. в поддержании туляремийной инфекции в природном очаге пойменного типа, Зоол. журнал, т. XXXIII, вып. 2.
- Померанцев Б. И., 1950. Иксодовые клещи. Фауна СССР. Паукообразные, т. IV, вып. 2.
- Шатас Я. Ф., 1952. Эколо-фаунистический очерк иксодовых клещей Сталинградской и северных районов Астраханской областей в связи с новостройками, Зоол. журнал, т. XXXI, вып. 6.
- Шатас Я. Ф. и Быстро娃 Н. А., 1954. Роль иксодовых клещей в поддержании природных очагов туляремии, ЖМЭИ, № 6.
-

ОБ УШНОМ АКАРИАЗИСЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Т. Г. ЦЫМБАЛ и Н. Т. ЛИТВИШКО

Кафедра паразитологии и инвазионных болезней и кафедра анатомии сельскохозяйственных животных Харьковского ветеринарного института

24 декабря 1949 г. студент В. И. Шовкопляс, которому было поручено вынуть мозг из двух голов крупного рогатого скота, доставленных из Харьковского мясокомбината, обратил внимание на наличие на наружной барабанной перепонке «какой-то крапчатости».

В результате детального исследования нами было установлено, что эта «крапчатость» представляла собой скопление маленьких клещей, сидевших на барабанной перепонке со стороны наружного слухового прохода и просвечивавших через нее. Вскрыв уцелевший наружный слуховой проход этой же головы, мы обнаружили в нем клещей (21 экз.), которые располагались главным образом по периферии барабанной перепонки и на стенке слухового прохода в непосредственной близости от перепонки. В одном из слуховых проходов второй головы было обнаружено 13 клещей.

В дальнейшем было установлено, что эти клещи относятся к группе гамазидных клещей, к виду *Raillietia auris* Leidy, который, как оказалось, довольно часто паразитирует в наружных слуховых проходах у крупного рогатого скота.

Несмотря на широкое распространение и немаловажное значение, в частности для патологии домашних животных, многие гамазидные клещи изучены еще недостаточно.

Более полно описаны клещи семейства Laelaptidae (Ланге, 1947), клещи рода *Laelaps*, паразитирующие на грызунах (Захваткин, 1948), крысиный клещ *Bdellonyssus bacoti* (Нельзина, 1951), куриный клещ *Dermanyssus gallinae* (Земская, 1951). О многих же других видах этой группы клещей в литературе можно встретить лишь отрывочные данные.

В связи с этим Н. Г. Брегетова (1952) указывает, что фауна гамазидных клещей в пределах СССР изучена настолько слабо, что нельзя даже приблизительно установить их видовой состав, и объясняет это тем, что гамазидные клещи ведут скрытый образ жизни и отличаются чрезвычайно мелкими размерами (0,5—2 мм).

Обнаруженные нами клещи впервые описаны Лейди (Leidy, 1872) под названием *Gamasus auris*.

По Лейди, эти клещи характеризовались следующими признаками: «тело овальное, беловатое, прозрачное, гладкое и лишено волос; ноги и живот коричневатые и оснащены щетинками; пальцы шестицленистые; мандибулы (хелицеры) клешневидные, их ветви подвижны, на краях зубчаты и несколько искривлены; лапка оканчивается парой коготков и пятнистопастной подушечкой. Размер около 1 мм длины и 0,8 мм ширины».

В 1902 г. Труэссар (M. E. Trouessart) обосновал новый род *Raillietia*, к которому отнес клеща *Gamasus auris* Leidy, 1872; с этого времени последний стал называться *Raillietia auris*.

Наиболее подробное описание самки и самца *R. auris* дает Фрейнд (L. Freund, 1910). В тексте автор приводит и свои рисунки — вид с центральной поверхности и в боковом положении — самки и самца в целом и отдельно их хоботков.

Краткое описание *R. auris* имеется также у Ф. Гутира и И. Марек (1934), Фибигера (J. Fiebiger, 1936) и др.

По Неве-Лемару (1938), клещи рода *Raillietia* относятся к подсемейству *Laelaptinae*.

Из отечественных авторов Н. Г. Брегетова (1952) упоминает о том, что в ушах крупного рогатого скота встречаются клещи рода *Raillietia*. В своей брошюре она помещает рисунок самки этого клеща — вид сентральной поверхности (по Hirst, 1922).

В 1953 г. ветеринарный врач М. Шевченко обнаружил этих клещей у крупного рогатого скота на территории Полтавской области. Он считает, что клещи *Gamasus auris* играют роль этиологического фактора при отитах. К сожалению, автор, давая морфологическую характеристику обнаруженного им клеща, которого он якобы лично изучал в этом отношении, сообщает данные, совершенно не соответствующие действительности. Например, он утверждает, что пальпы у клеща *Gamasus auris* десятичленистые и что пальпы и конечности голые. В действительности же, как это будет видно дальше, пальпы у этого клеща пятичлениковые, а конечности и пальпы сильно оснащены щетинками.

Других работ по этому вопросу мы не нашли. Это и побудило нас заняться изучением данных клещей, чтобы восполнить существующий в литературе пробел. Основные вопросы, которые мы наметили для разрешения, следующие: распространность этих клещей, изучение морфологических и биологических особенностей фаз развития клеща, изыскание методов диагностики указанной инвазии и лечения больных животных.

Материалом для наших исследований послужил крупный рогатый скот в количестве 55 голов, поступивший на Харьковский мясокомбинат из

Таблица 1

Количество исследованных животных и обнаруженных у них клещей

Месяцы	Колич. обсле-дован- ных го- лов	Возраст (лет)	Колич. обсле-дован- ных ушей	Обнаружено клещей			
				самок	самцов	личинок	всего
Январь	1	Взрослые	1	22	2	3	27
Февраль	4	5 мес.—6 лет	5	26	3	—	29
Март	2	2—8	1	70	7	12	89
Апрель	2	1,5—взрослые	3	24	1	1	26
Май	2	Взрослые	2	15	1	4	20
Июнь	18	1,5—14	19	178	22	24	224
Июль	4	1,5—15	4	62	7	11	80
Август	2	—	3	—	—	—	—
Сентябрь	11	2—11	20	346	36	49	504**
Октябрь	2	1,5—2	1	46	—	1	47
Ноябрь	3	2 мес.—2 года	5	7	1	—	8
Декабрь	2	2—8	4	47	3	—	84***
Итого	55		72	843	83	105	1138****
% к общему числу клещей	10		15	81,8	8,0	10,2	

* В знаменателе указано, в скольких головах или ушах не были обнаружены клещи.

** У 73 клещей, собранных с четырех голов, не учтены стадии.

*** У 34 клещей, собранных с двух голов, не учтены стадии.

**** Процент исчислялся из 1031.

районов Харьковской области, и животные, использовавшиеся в институте для опытных целей. Материал из мясокомбината поступал в виде целых голов, в виде голов без ушных раковин и в виде вырубленных височных костей с ушными раковинами или без таковых с обозначением пола и возраста животных, у которых они были взяты.

Всего нами исследовано 72 односторонних препарата от животных в возрасте от 2 месяцев до 15 лет и старше.

С целью решения вопроса, является ли изучаемый клещ постоянным или сезонным паразитом, мы стремились по возможности получать материал для исследования во все периоды года. В табл. 1 сведены данные по месяцам о количестве исследованных животных и обнаруженных у них клещей по фазам.

Из таблицы видно, что из обследованных в разные месяцы 55 голов (72 ушей) крупного рогатого скота 45 голов (57 ушей) оказалось пораженными разными фазами клеща, что составляет 82% от числа обследованных животных. В среднем на каждое ухо, в котором были обнаружены паразиты, приходилось 20 клещей, а интенсивность инвазии колебалась от одного до 145 клещей на обследованное ухо.

Здесь же необходимо отметить, что из 16 случаев двухстороннего исследования в 12 случаях клещи были найдены в обоих слуховых проходах, в двух — лишь с одной стороны и в двух (у телят двух- и четырехмесячного возраста) — не обнаружены совсем. Клещей у животных моложе 5 месяцев мы не находили.

С другой стороны, несмотря на то, что нашим исследованием не охвачен материал за август, из таблицы ясно видно, что клещ *R. auris* является постоянным паразитом в наружном слуховом проходе крупного рогатого скота, поскольку он на протяжении почти всего года обнаруживается в ушах, и притом как в виде взрослых, так и в виде молодых стадий.

Обнаруженные клещи находились главным образом в наружном слуховом проходе, причем основная их масса сидела на наружной поверхности барабанной перепонки, по ее периферии и на стенах слухового прохода вблизи нее (рис. 1). Только в одном случае они доходили до основания ушной раковины.

В случаях поражения кожа наружного слухового прохода на 80% препаратов была в разной степени воспалена. Воспалительная реакция характеризовалась точечными, а чаще полосчатыми и разлитыми кровоизлияниями с наличием гнойного или гнойно-геморрагического экссудата от серовато-желтоватого до желтовато-красноватого цвета с разной степенью густоты. Часто экссудат заполнял весь слуховой проход, и тогда клещи копошились просто в нем. Иногда экссудат вместе с секретом желез образовывал плотные пробки, закупоривавшие проход. Наружная барабанная перепонка часто была помутневшей.

При изучении морфологических особенностей *R. auris* установлено следующее. Клещи небольших размеров — от 0,7 до 1,8 мм длиною, овальной формы. Их кутикулярный покров прозрачен; сквозь него хо-



Рис. 1. Вид наружной барабанной перепонки со стороны среднего уха

1 — наружная барабанная перепонка, 2 — клещи

рошо видна выделительная система, которая расположена по периферии тела в виде двух слегка извивающихся трубочек. Эти трубочки в каудальной части идиосомы соединяются в один экскреторный канал, впадающий в заднюю кишку (рис. 5). У самок сквозь кутикулу хорошо видны — в случае наличия — яйцо или яйцо с личинкой. С вентральной стороны идиосомы, симметрично у самцов и самок, расположены стигмы с перитремами, имеющими удлиненную форму, поверхность их мелкозернистая, желтого цвета; через кутикулу ясно просвечивают дыхательные трубочки, которые отходят от наружного дыхательного отверстия и, разветвляясь, оплетают внутренние органы и ткани клеща (рис. 2). У личинок стигмы отсутствуют, и дыхание у них, очевидно, осуществляется всей поверхностью тела.

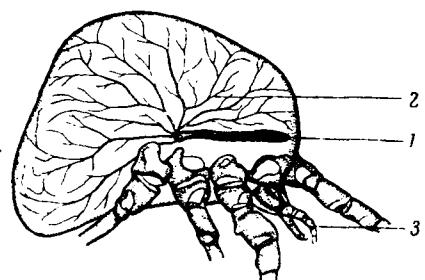


Рис. 2. Самец *Raillietia auris* (вид сбоку)
1 — перитрема, 2 — дыхательные трубочки, 3 — гнатосома

Ротовой аппарат (*gnathosoma*) имеет удлиненную форму, его длина превалирует над шириной. Ротовые части окрашены в желтовато-желтый или светло-желтый цвет, интенсивность которого зависит от их толщины и стадии развития клеща.

Основание гнатосомы образуют гнатококсы, причленяющиеся к вентральной поверхности идиосомы. Кпереди гнатококсы переходят в максиллярные лопасти, несущие три пары длинных игольчатых максиллярных щетинок и заканчивающиеся максиллярными рожками (рис. 3).

На вентральной поверхности гнатосомы имеется продольный желобок, в котором находится тритостернум; последний представляет собой орган осязания вилообразной формы, состоящий из короткой базальной части, которая у самцов и самок имеет форму слабо усеченного конуса; у личинок эта часть не выражена. От базальной части отходят две длинные, идущие в оральном направлении, редко оперенные щетинки. К гнатококсам с боков причленяются пятичлениковые пальпы; последние несут различное количество щетинок, являющихся органами чувств. Четыре проксимальных членника пальп одинаковы по длине, цилиндрические, усажены щетинками; четвертый и пятый из них наиболее обильно оснащены щетинками. В основном щетинки игольчатые, за исключением одной раздвоенной подвижной щетинки на последнем членнике пальп. В табл. 2 приводится хетотаксия пальп.

Из таблицы видно, что пальпы у самца и самки оснащены одинаково, а из отдельных членников у всех стадий клеща наиболее оснащенными являются четвертый и пятый.

Между пальпами помещается ротовой конус; последний с дорсальной поверхности образован треугольной формы выростом — эпистомом (*epistom*), от которого кпереди выступает губа (*labrum*); последняя прикрывает рот сверху. Вентральную стенку рта представляет гипостом, образуемый, повидимому, соединением перед-

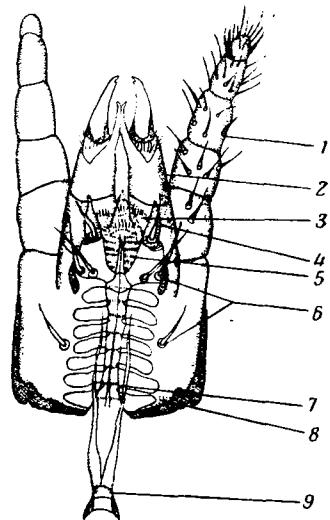


Рис. 3. Хоботок самки *Raillietia auris* (вентральная поверхность)

1 — пальпы, 2 — хелицеры, 3 — боковые придатки, 4 — максиллярные рожки, 5 — гипостом, 6 — максиллярные щетинки, 7 — желобок, 8 — гнатококсы, 9 — тритостернум

них коксальных отростков. Гипостом является копьевидным образованием, усаженным многочисленными мелкими, направленными вперед зубчиками.

Таблица 2

Хетотаксия пальп

Пол и стадия развития	Членики пальп					
	первый	второй	третий	четвертый	пятый	всего
	Число щетинок					
Самка	2	5	6	12	12	37
Самец	2	5	6	12	12	37
Личинка	—	4	5	12	10	31

Хелицеры состоят из двух вытянутых цилиндрических члеников и ктешни. Ктешня состоит из двух пальцев — верхнего, неподвижного, и нижнего, подвижного. Хелицеры способны выдвигаться вперед, и тогда они почти равны длине пальп. В спокойном состоянии они втянуты внутрь тела. Сверху хелицеры прикрыты выступающей пластинкой идиосомы, называемой покрышкой.

Гнатосома у самца по величине больше, чем у самок. Отличие видно прежде всего в строении хелицер — последние резко отличаются от хелицер самки.

Оба дуговые элемента (клешня) у самцов, в отличие от самок, поперечно исчерченны и у основания имеют мощные хитиновые уплотнения в виде неправильных овалов. Кроме того, хелицеры самца имеют крючковидные выросты — сперматодактилы, служащие для переноса сперматофор (рис. 4).

Самка. Тело самки яйцевидной формы, молочно-белого цвета с желтоватым оттенком; на хитинизированных местах ржаво-желтого цвета. Размер идиосомы: 1,42—1,80 × 0,70—0,80 мм. На дорсальной поверхности идиосомы (рис. 5) расположен один спинной щиток, имеющий удлиненную форму. Размер щитка: 0,80—0,81 × 0,37—0,38 мм.

Как спинной щиток, так и остальная часть дорсальной поверхности тела несут на себе довольно значительное количество симметрично расположивающихся пар игольчатых хет и лировидных органов. В соответствии с местоположением и существующей терминологией (Захваткин, 1948) мы различаем здесь такие группы хет: на щитке — одну пару лобных щетинок (*ss. frontales*, *F*₁), одну пару теменных (*ss. verticales*, *V*), одну пару внутренних височных (*ss. temporales*, *T*), одну пару лопаточных (*ss. scapulares*, *Sc*), восемь пар спинных (*ss. dorsales*, *D*₁—*D*₈) и восемь пар лировидных органов, из которых лишь одна пара располагается между щетинками *F*₁ и *V*, а остальные семь пар сконцентрированы в задней части щитка; кроме того, на остальной части дорсальной поверхности тела расположено еще 12 пар хет. За исключением передней пары лобных щетинок, направленных своими остриями вперед, все остальные хеты отклонены назад. Таким образом, общее количество хет на дорсальной поверхности идиосомы составляет 24 пары хет и восемь пар лировидных органов.

Вентральная поверхность идиосомы несет ряд щитков: стernalный, четырехугольной формы, расположен по длине, между тазиками II и III

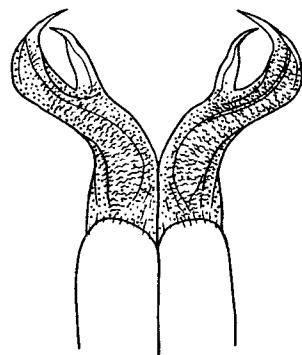


Рис. 4. Хелицеры самца
Raillietia auris

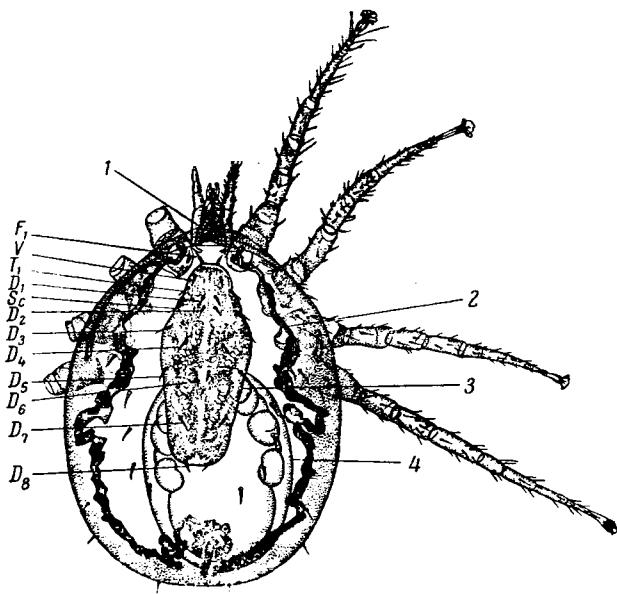


Рис. 5. Самка *Raillietia auris* (дорсальная поверхность)
 1 — покрышка, 2 — выделительная система, 3 — дорсальный шиток,
 4 — яйцо с личинкой; F_1 — лобные щетинки, V — теменные щетинки,
 T_1 — внутренние височные щетинки, Sc — лопаточные щетинки,
 D_1-D_8 — спинные щетинки

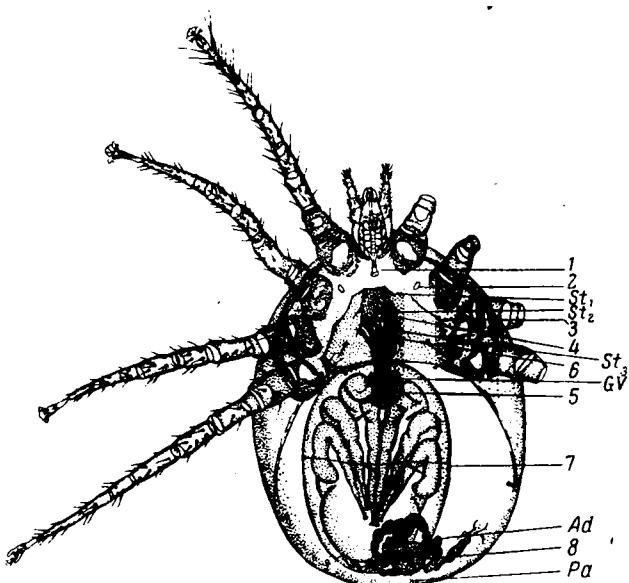


Рис. 6. Самка *Raillietia auris* (вентральная поверхность)
 1 — тритостернум, 2 — межкоксальные щитки, 3 — коксальные щитки, 4 — стернальный щиток, 5 — генитальный щиток, 6 — половое отверстие, 7 — яйцо с личинкой, 8 — анальный щиток, St_1 — St_3 — стернальные щетинки, GV — генито-вентральные щетинки, Ad — адданальные щетинки, Pa — постанальная щетинка

пар ног, на нем находятся три пары стернальных хет (St_1 , St_2 , St_3) (рис. 6). Второй, генитальный, щиток вытянутой формы (напоминает форму вазы). В передней его части, на уровне III пары конечностей, расположено половое отверстие. Этот щит несет пару генито-центральных игольчатых щетинок (GV). Третий, анальный, щиток, округло-треугольной формы, расположен в задней части идиосомы. На щитке находятся три щетинки — пара аданальных (Ad) и одна непарная — постанальная (Pa). Кроме указанных щитков, на центральной поверхности, между коксами I и II пары ног расположены два маленьких межкоксальных щитка. У основания кокс II, III и IV пары ног имеется два коксальных щитка удлиненной формы.

Кроме хет, расположенных на щитках, центральная поверхность идиосомы несет еще семь пар хет. Кроме щетинок, здесь на уровне кокс IV пары ног и на анальном щитке размещено по одной паре лировидных органов. В общей сложности на центральной поверхности идиосомы у самок размещено 25 хет и две пары лировидных органов. Центральная поверхность идиосомы между коксами неравномерно покрыта мелкой зернистостью. Размер гнатосомы самки: $0,38-0,34 \times 0,13-0,14$ мм. Цвет конечностей ржаво-желтый. Размер и хетотаксия конечностей представлены в табл. 3.

Таблица 3

Размер и хетотаксия конечностей самки *R. auris*

Конечность	Длина конечности в мм	Длина стержняка с присоской в мм	Оснащение ног						всего
			тазик	верт-луг	бедро	голень	плюсна	лапка	
Число щетинок									
I	1,03—1,11	0,06	2	5	12	13	13	39	84
II	0,90—0,92	0,08	2	5	9	11	11	18	56
III	1,02—1,04	0,08	2	5	6	9	8	18	48
IV	1,21—1,26	0,09	2	5	7	10	9	13	51

Из таблицы видно, во-первых, что самыми длинными являются IV и I пары, а самой короткой — II пара конечностей и, во-вторых, что конечности самки сильно оснащены щетинками.

По форме щетинки конечностей у самок в основном игольчатые, но встречаются шиловидные и палочковидные. Характерным является также расположение на дорсальной поверхности в дистальном отделе лапки шиловидных щетинок в виде кустика. Наиболее оснащенной является I пара конечностей: только ее лапка несет 39 щетинок. Это связано с функцией осязания.

Таким образом, богатая система кожных органов чувств у самок расположена на конечностях, особенно на передних.

Самец. Идиосома овальной формы, молочно-белого цвета с желтоватым оттенком; хитинизированные части ржаво-желтого цвета. Размер идиосомы: $0,81-1,20 \times 0,60-0,80$ мм. Идиосома сужена в каудальной части. Центральная поверхность ее плоская, а дорсальная — выпуклая, и при осмотре сбоку обнаруживается горбатость спины (рис. 2).

На дорсальной поверхности в каудальном отделе идиосомы имеется полулунной формы бороздка, обращенная выпуклостью кзади и продолжающаяся вперед на центральную поверхность в виде двух симметричных желобков (рис. 7).

На дорсальной стороне вдоль тела расположен один спинной щиток, имеющий удлиненную форму. Длина щитка — $0,70-0,80$ мм, ширина — $0,34-0,37$ мм; поверхность щитка неравномерно зерниста. На нем распо-

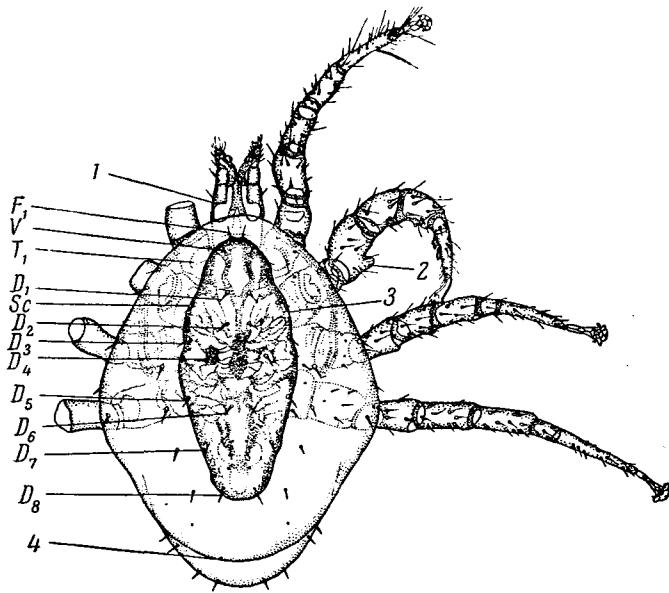


Рис. 7. Самец *Raillietia auris* (дорсальная поверхность)

1 — гнатосома, 2 — полушаровидный бугор на бедре, 3 — дорсальный щиток, 4 — полулунаяя бороздка, F₁ — лобные щетинки, V — теменные щетинки, T₁ — внутренние височные щетинки, S_c — лопаточные щетинки, D₁—D₈ — спинные щетинки

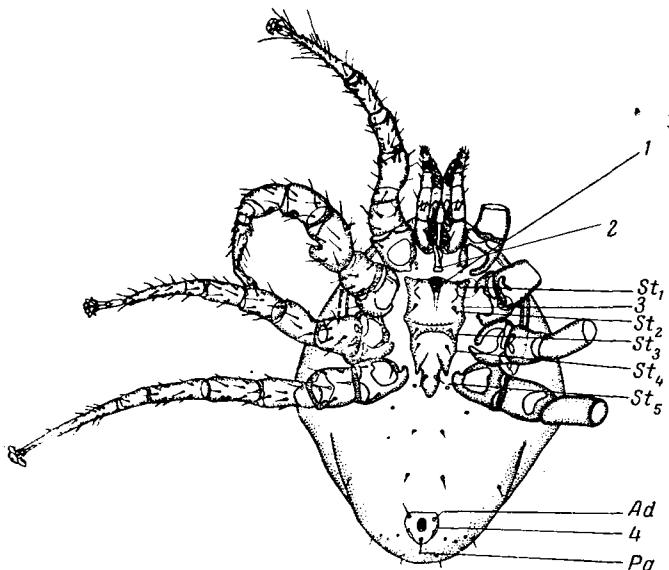


Рис. 8. Самец *Raillietia auris* (вентральная поверхность)

1 — половое отверстие, 2 — тритостерnum, 3 — стернальный щиток, 4 — анальный щиток, St₁—St₅ — стернальные щетинки, Ad — аданальные щетинки, Pa — постанальная щетинка

ложено 12 пар хет: лобные (*ss. frontales*, *F₁*) — одна пара; теменные (*ss. verticales*, *V*) — одна пара; внутренние височные (*ss. temporales*, *T₁*) — одна пара; лопаточные (*ss. scapulares*, *Sc*) — одна пара и спинные (*ss. dorsales*, *D₁—D₈*) — восемь пар, т. е. столько же, сколько у самок. Кроме того, на этом щитке размещено восемь пар лировидных органов: одна пара в передней части щитка и семь пар в задней.

Помимо хет на щитке, на дорсальной поверхности идиосомы размещено еще 13 пар щетинок и одна пара лировидных органов. Таким образом, на дорсальной поверхности идиосомы у самца размещено 25 пар однотипных игольчатых хет и девять пар лировидных органов.

В передней части идиосомы на вентральной поверхности прикленаются гнатосома, имеющая удлиненную форму. Размер гнатосомы: 0,35—0,36 × 0,16—0,18 мм.

На вентральной поверхности тела имеются два щитка (рис. 8). Первый из них — цельный грудной (стернальный), в форме удлиненного треугольника с направленной назад вершиной, расположен симметрично вдоль тела, между коксами II, III и IV пар конечностей. На этом щитке последовательно располагаются пять пар стернальных игольчатых щетинок (*St₁—St₅*). Второй щиток — анальный — расположен в каудальной части идиосомы, округло-треугольной формы. На нем посередине находится анальное отверстие, имеющее удлиненную форму, и три игольчатые щетинки — пара аданальных (*Ad*) и непарная постанальная (*Pa*). Между аданальными и постанальными щетинками симметрично, по краям щитка, размещена пара лировидных органов. Кроме хет, размещенных на щитках, на вентральной поверхности идиосомы имеется еще пять пар хет и восемь пар лировидных органов. Ноги у самца короче, чем у самки.

Таким образом, самыми длинными у самца являются I и IV пары конечностей, а самой короткой — II пара. Самым длинным членником конечностей является лапка. В этом отношении наши данные совпадают с данными Труессара и расходятся с данными Фрейнда, который считает самой короткой I пару ног.

Конечности самца оснащены почти таким же количеством игольчатых щетинок, как и конечности самки. Особенно обильное сенсорное оснащение наблюдается на лапке I пары конечностей. На дорсальной поверхности в дистальном отделе лапки имеется большое скопление щетинок. Здесь можно видеть игольчатые хеты и шиповидные; последние расположены кучкой и находятся на хитинизированной поверхности. Характерной в

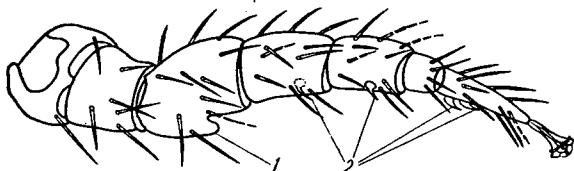


Рис. 9. Конечность самца *Raillietia auris* (II пара)
1 — бугор-апофиз, 2 — когтевидные щетинки

Размер и хетотаксия ног самца *R. auris*

Таблица 4

Конечность	Длина конечности в мм	Длина стерженька с присоской в мм	Оснащение ног						
			тазик	верт-луг	бедро	голень	плюсна	лапка	всего
			Число щетинок						
I	0,90—1,06	0,06	2	5	12	13	13	40	85
II	0,81—0,86	0,08	2	5	11	11	10	15	54
III	0,90—0,96	0,09	2	5	5	8	8	16	44
IV	1,02—1,03	0,09	2	5	6	10	9	15	47

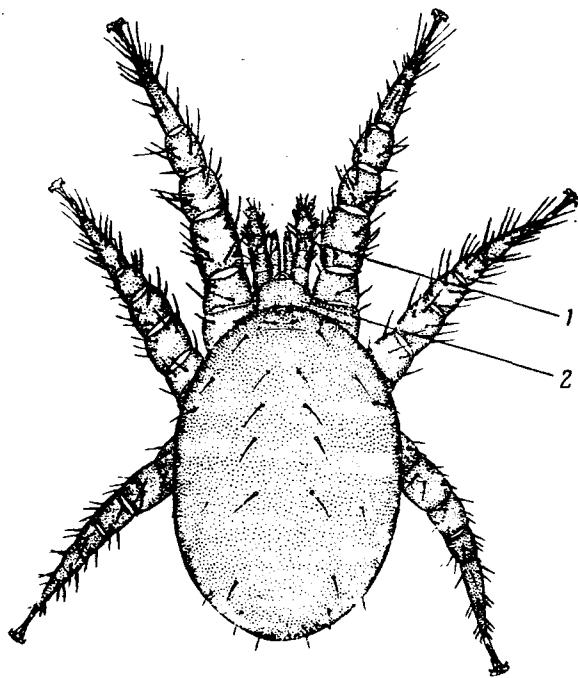


Рис. 10. Личинка *Raillietia auris* (дорсальная поверхность).
1 — пальпы, 2 — покрышка

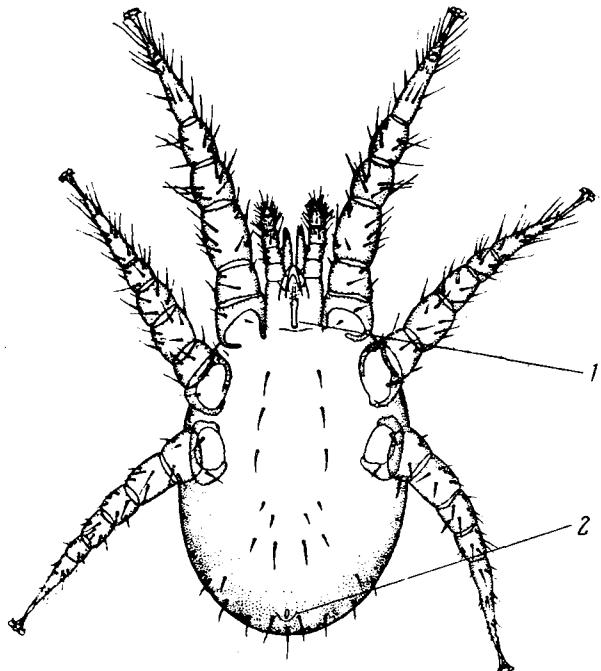


Рис. 11. Личинка *Raillietia auris* (вентральная поверхность).
1 — тритостернум, 2 — анальное отверстие

своем строении является II пара конечностей самца. На ее бедре сзади расположен вырост — апофиз. Соответственно на голени и плюсне имеется по одной когтевидной щетинке; на лапке с той же стороны — также две когтевидные щетинки (рис. 9).

Остальные хеты II конечности представлены обычными игольчатыми щетинками. Бугор, расположенный на бедре, и когтевидные щетинки на других частях конечности, очевидно, играют фиксаторную роль.

Л и ч и н к а яйцевидной формы (рис. 10), молочно-белого цвета. Размер идиосомы: $0,70—0,85 \times 0,60—0,61$ мм (по Труесару, длина личинки равна $0,5—0,8$ мм). Ее кожные покровы прозрачные, сквозь них хорошо видна двутрубчатая выделительная система.

Хитиновые щитки у личинок отсутствуют. Поверхность их идиосомы как с дорсальной, так и сентральной стороны усажена хетами и лировидными органами. На дорсальной поверхности имеется 14 пар хет и одна пара лировидных органов. Все хеты дорсальной поверхности однотипные, игольчатые. Своими остриями они, за исключением передней пары, направленной вперед, отклонены назад. На вентральной поверхности имеется 12 парных и одна непарная хета (рис. 11).

Гнатосома личинки имеет удлиненную форму; ее размер: $0,30—0,31 \times 0,12—0,13$ мм. Причленяется гнатосома в переднем отделе тела личинки с вентральной стороны. Конечности личинки окрашены, в отличие от идиосомы, в слегка желтоватый цвет. Все конечности длинные, оснащены хетами. Размер и хетотаксия ног представлены в табл. 5.

Размер и хетотаксия ног личинки *R. auris*

Таблица 5

Конечность	Длина конечности в мм	Длина стерженька с присоской в мм	Оснащение ног						всего
			тазик	верт-луг	бедро	голень	плюсна	лапка*	
Число щетинок									
I	0,87—0,88	0,06	2	4	10	8	8	33	65
II	0,65—0,67	0,09	2	4	7	6	7	14	40
III	0,67—0,71	0,10	2	4	5	6	7	14	38

* У основания содержит два волоска.

I пара ног является самой длинной, а II — самой короткой. Наиболее оснащенной является I пара конечностей — 65 щетинок, затем II — 40 и далее III — 38 щетинок. Наиболее оснащенной частью конечности является лапка I пары, которая несет на себе 33 щетинки. По форме эти щетинки разнообразны — игольчатые, палочковидные и шиповидные. Шиповидные щетинки располагаются на верхней поверхности лапки.

Подводя краткие итоги морфологического анализа обнаруженных стадий изучаемого клеща, следует отметить, что личинка, как всегда, шестиногая, лишена плотных щитков, наружные половые органы и перитремы отсутствуют. Самец, в отличие от самки, имеет иную форму тела, цельный грудной щит с половым отверстием и апифизы (выросты) на бедре II пары ног. Самка, в отличие от самца, на вентральной поверхности идиосомы имеет семь щитков.

В заключение необходимо отметить, что указанные по каждой из стадий морфологические особенности настолько характерны, что позволяют без особых затруднений дифференцировать стадии.

Обнаружение клеща в наружном слуховом проходе крупного рогатого скота на протяжении 11 месяцев в году говорит о том, что этот клещ является постоянным паразитом для данного вида животных. Нахождение же внутри тела самки сформировавшейся личинки свидетельствует о том,

что *R. auris*, подобно некоторым другим гамазидным клещам, является живородящим паразитом.

В отношении обитания клещей *R. auris* вне организма крупного рогатого скота, путей и источников заражения в литературе определенных данных мы не нашли, за исключением высказанного Пагенстехером предположения, что эти клещи в наружный слуховой проход могут попадать с фуражем.

О стойкости этого клеша к воздействиям разных естественных и искусственных факторов в литературе данных мы не встречали. Во влажной среде при комнатной температуре клещи *R. auris* жили у нас до 2 недель.

Клещи, подсаженные в количестве 2 экз. в наружный слуховой проход человеку (одному из авторов), не прижились. На протяжении нескольких (4—6) часов после подсадки присутствие клещей в наружном слуховом проходе ощущалось довольно резко, как своеобразный шорох и щекотание. Затем эти ощущения прекратились, и казалось, что клещи ушли из слухового прохода. Но на следующий день присутствие клещей снова проявилось очень неприятным и болезненным ощущением, длившимся около получаса и, повидимому, связанным с ползанием клещей по наружной барабанной перепонке. В дальнейшем резких раздражений не наблюдалось, но периодически, на протяжении 12 дней, имели место своеобразные тактильные ощущения с легким зудом.

Так как, начиная с 10-го дня, наблюдались сходные ощущения и в контролльном ухе, решено было попытаться извлечь клещей ватным тампончиком и вымыванием перекисью водорода. Результаты поисков оказались безуспешными.

При подсадке восьми клещей в один из наружных слуховых проходов корове, после предварительного обследования эластическим зондом с ватным тампончиком для установления отсутствия клещей, через 16 час. у животного наблюдалось сильное беспокойство, сопровождавшееся встряхиванием головы.

Следует отметить, что клещи, помещенные в ушную раковину, во всех случаях начинают движение в сторону слухового прохода.

С целью проверки, не являются ли местом обитания клещей *R. auris* слуховые проходы других домашних животных, мы обследовали уши двух лошадей, одной овцы, двух собак и одной свиньи. Обнаружить клещей у них нам не удалось.

При сопоставлении полученных нами при изучении клеша *R. auris* данных с таковыми предшествующих авторов приходится констатировать ряд расхождений и неполноту сообщаемых в литературе данных. Основные из расхождений нам хотелось здесь отметить. По данным Лейди, Труессара и Фрейнда, размер клещей — 1,1—1,2 мм; по нашим же наблюдениям, длина идиосомы этих клещей колеблется в пределах 0,7—1,8 мм. Лейди утверждает, что поверхность идиосомы гладкая, лишенная волос, мы же, как и Труессар, находили на ней значительное количество щетинок.

Наибольшее число клещей, которое обнаруживали наши предшественники, в частности Фрейнд, у крупного рогатого скота, составляло 40—50 экз., в наших же случаях оно доходило до 145 экз.

Из морфологических особенностей у самок ни один из авторов не отметил имеющиеся у них на вентральной поверхности, дополнительно к описанным, два межкоксальных и два коксальных щитка, располагающиеся симметрично. Форма анального щитка у самок не четырехугольная, как говорит Фрейнд, а округло-треугольная.

У самцов на вентральной поверхности имеется два щитка (стернальный и анальный), а не три (стернальный, генитальный и анальный), как утверждает Фрейнд. То, что Фрейнд называет стернальным и генитальным щитком, представляет собой единую пластинку; кроме того, называемая им генитальным щитком задняя часть общей пластинки не имеет

никакого отношения к половому отверстию, расположенному в самом переднем отделе общей пластинки (рис. 8). Аналый щиток не четырехугольный, а треугольный, с округленными углами.

Выводы

1. На основании данных литературы и собственных морфологических исследований надо считать, что обнаруженный нами клещ является клещом, описанным впервые Лейди (1872) под названием *Gamasus auris* и впоследствии Труэссаром (1902), назвавшим его *Raillietia auris*.

2. Клещ является постоянным живородящим паразитом крупного рогатого скота.

3. Как половозрелая, так и личиночная стадия клеща обнаруживаются на протяжении всего года в таких соотношениях: самок — 81,8%, самцов — 8% и личинок — 10,2%.

4. Инвазирование крупного рогатого скота в районах Харьковской области достигает 82%, а возможно, и больше, причем свободными от инвазии остаются чаще молодые телята в возрасте до 5 месяцев.

5. Учитывая патолого-анатомическую картину наружного слухового прохода, характеризующуюся часто очень сильной воспалительной реакцией с гнойно-геморрагическим экссудатом, а также реакцию на присутствие клещей в слуховом проходе вообще, надо считать, что инвазия крупного рогатого скота клещом *R. auris* является далеко не индифферентной и заслуживает глубокого и всестороннего изучения как с точки зрения биологии, так и клиники.

6. Излюбленным местом локализации клещей *R. auris* у крупного рогатого скота является наружный слуховой проход, в частности периферия барабанной перепонки и вблизи от нее. Лишь в единичных случаях клещи обнаруживаются в самом проксимальном отделе ушной раковины.

Нами ни в одном случае не наблюдалось проникновения клещей в среднее, а тем более во внутреннее ухо.

Литература

- Брегетова Н. Г., 1949. О паразитических клещах родов *Myonissus* (*Gamasoidea*, *Liponyssidae*), ДАН СССР, т. 67, № 4.— 1950. Новые виды эндопаразитических клещей семейства *Rhinonyssidae* (*Gamasoidea*, *Acarina*), там же, т. 71, № 5.— 1952. Сбор и изучение гамазовых клещей, Изд-во АН СССР.
Брегетова Н. Г. и Вьюсокая С. О., 1949. Гамазовые клещи (*Gamasina*, *Parasitiformes*) — паразиты обыкновенной полевки *Microtus arvalis* Pall. и обитатели ее гнезд в окрестностях Ленинграда, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, т. XI.
Захваткин А. А., 1948. Систематика рода *Laelaps* (*Acarina*, *Parasitiformes*) и вопросы его эпидемиологического значения, Паразитол. сб., т. X.
Земская А. А., 1951. Биология и развитие куриного клеща *Dermatapyscus gallinae* в связи с его эпидемиологическим значением, Зоол. журн., т. XXX, вып. 1.— 1951а. Биология и развитие клещей сем. *Dermanyssidae*, паразитирующих на рептилиях, в связи с проблемой возникновения пастьбищного паразитизма, Бюлл. МОИП, отд. биол., т. 56 (3).
Ланге А. Б., 1947. История развития, морфология и систематика паразитических клещей сем. *Laelaptidae* (дисс.), М.
Нельзина Е. Н., 1951. Крысиный клещ, М.
Шевченко Н. Д., 1953. Вушні кліщі — збудники отиту у великої рогатої худоби, Соцтваринництво, № 6.
Fiebiger J., 1936. Tierische Parasiten, 3. Aufl.
Freund L., 1910. Zur Kenntnis der Ohrmilbe des Rindes, Zool. Jb., Abt. f. Syst., Bd. XXIX.
Leidy J., Turnbull Ch., 1872. Proceedings of the academy of nat. sc. of Philadelphia.
Trouessart M. E., 1902. Existence de la parthenogénèse chez le *Gamasus auris* Leidy de l'oreille du bœuf domestique, Comptes rendus de séances et mémoires de la Soc. de Biol., t. 104.

**PHANOLOPHUS NASICA ANDRÉ
(ACARI: SMARIDIDAE) — НОВЫЙ ПАРАЗИТ
ИТАЛЬЯНСКОГО ПРУСА [CALLIPTAMUS ITALICUS (L.)]**

МИЛАН ДАНИЭЛ и ҚАРЕЛ САМШИНЯК

Паразитологический институт биологического факультета
и Биологический институт ЧСАН (Прага)

Введение

Итальянский прус *[Calliptamus italicus (L.)]* встречается в Чехии очень редко и только в теплых местах. На востоке и на юге он наблюдается чаще, но нигде не встречается в таком количестве, чтобы можно было говорить о вреде, приносимом этим видом.

Однако на него все-таки необходимо обратить специальное внимание, особенно теперь, когда наблюдается сильное проникновение теплолюбивых форм на север, тем более, что в Советском Союзе итальянский прус является одним из главных вредителей многих культурных растений (Бей-Биенко и Мищенко, 1951, стр. 256).

Нам удалось в 1955 г. найти паразита этого пруса на чрезвычайно сухой и теплой стации в верхней части склона долины речки Йиловиште, впадающей во Влтаву против села Скоховице, между селами Йиловиште и Трнова на юг от Праги. Стация представляет каменистое место, почти без растительности. В направлении к Йиловиште, в верхней части долины, растет насажденный хвойный лес, нижняя же часть заросла смешанным лесом, в котором преобладают дуб и граб. Из насекомых здесь в большом числе находятся муравьи *Plagiolepis pygmaea* Latr., *Tapinoma erraticum* Latr., *Solenopsis fugax* Latr., *Lepto thorax unifasciatus* a. *oberbergeri* Sadil, *Tetramorium* sp., ниже — *Aphanogaster subterranea* Latr., из жуков мы нашли здесь несколько экземпляров *Ctenistes palpalis* Reichenb.

Более всего бросается в глаза наличие прямокрылых. Кроме *Platycleis grisea* F., здесь имеются еще три вида: встречающийся в наибольшем количестве *Calliptamus italicus* (L.), в меньшем количестве — *Oedipoda coeruleescens* L. и *Chorthippus vagans* (Ev.). На этих трех видах были найдены личинки простигматических клещей, напоминающих формой спинного щитка и двумя парами псевдостигматических волосков личинок семейства *Erytraeidae*. От личинок этого семейства клещи, однако, отличаются расположением коготков на лапках ног. Воспитав личинок до стадии нимфы, мы определили их как *Phanolophus nasica* — вид, описанный Андрэ (M. André, 1927) из Алжира, где Гутье (M. N. Gautier) нашел имаго в гумусе рощи пробкового дуба. В своей работе Андрэ замечает: «Cette forme... semble être reie comme».

С той поры в литературе не появлялось никаких данных ни о биологии, ни о распространении этого рода, на основании которого позже было создано новое подсемейство. Насколько нам известно, для *Calliptamus italicus* приводится только один паразит из клещей — *Erythraeus phalangoides* Deg. (Мищенко, 1952, стр. 538).

Описание личинки

Идиосома овальная, значительно дорсо-вентрально сплющенная, что особенно видно у насосавшихся личинок. Размеры тела колеблются в зависимости от степени насыщения личинок — от 500 μ у голодных и до 1200 μ у вполне насытившихся. Гнатосома ясно отделена, так же как и просома и опистосома, бороздой, проходящей за щитком (рис. 1).

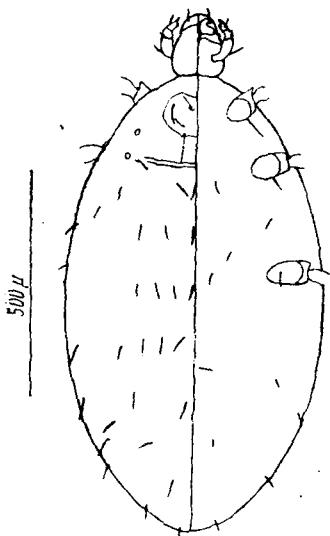


Рис. 1. *Phanolophus nasica*, личинка; форма тела

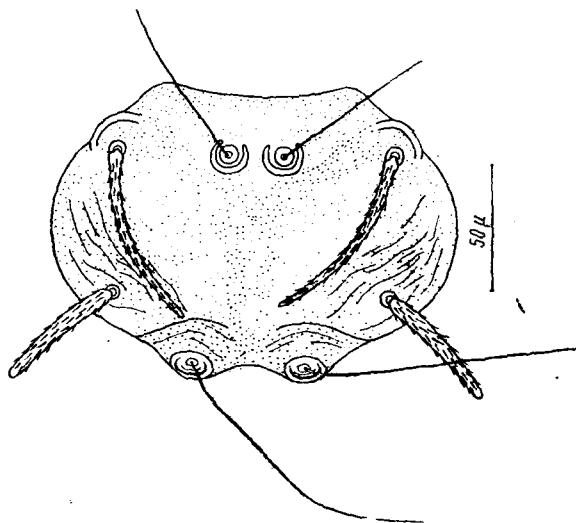


Рис. 2. *Phanolophus nasica*, личинка; дорсальный щиток

Щиток овальной формы, с максимальной шириной в 150 и длиной в 100—110 μ . Основная овальная форма нарушена вырезкой на проксиимальном конце и двумя отростками на дистальном конце. Щиток несет четыре перистых волоска; передняя пара волосков длиннее (70 μ) задней (50 μ). Под первой парой покровных волосков находится первая пара очень нежных ложностигматических волосков (длина — 60 μ), вторая пара (длина — 100 μ) ложностигматических волосков подвинута на дистальный конец отростков щитка. Поверхность щитка не плоская, передняя часть — до первой пары ложностигматических волосков — лежит ниже остальных частей; далее ложностигматические волоски сидят на конусовидных возвышениях, что особенно хорошо видно у второй пары этих волосков. Весь щиток покрыт порами и морщинками (рис. 2). Размеры щитка, очень важные для определения личинок, приводим в табл. 1.

Глаза. На каждой стороне тела находится пара сидячих глаз, отодвинутых к заднему краю щитка. У голодных личинок передний и задний глаза на обеих сторонах тесно приближены друг к другу, но при увеличении объема личинок расстояние между глазами увеличивается.

Мандибулы широкие, тесно прилегают друг к другу, так что их основания при рассматривании сверху имеют сердцевидную форму. Ко-

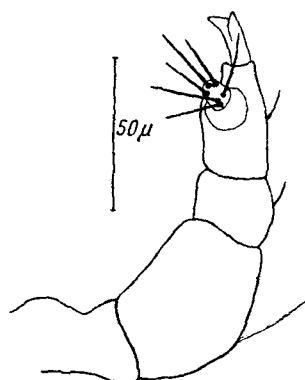


Рис. 3. *Phanolophus nasica*, личинка; пальпа

Таблица 1

Размеры (в μ) щитков десяти личинок с разной степенью насыщения

№ п/п	Расстояние между покровными волосками		Перпендикулярное расстояние между первой и второй парой покровных волосков	Расстояние между ложностигматическими волосками		Прямое расстояние между передней и задней парой ложностигматических волосков
	передняя пара	задняя пара		передняя пара	задняя пара	
1	104	108	56	18	44	75
2	104	108	64	16	42	78
3	104	102	64	16	40	72
4	96	100	58	18	42	68
5	98	102	60	16	42	74
6	100	102	56	18	42	74
7	96	102	58	18	40	76
8	96	100	54	18	42	78
9	96	104	60	18	40	76
10	96	104	60	16	42	70

готки очень велики и сильно искривлены. Galea несет пару гладких, направленных вперед щетинок.

Пальцы. Бедро (58μ), колено (26μ), голень (36μ) несут на дорсальной стороне по одной гладкой щетинке, из которых щетинка на бедре



Рис. 4. *Phanerophthalmus nasica*, личинка; лапка и голень I пары ног

самая длинная. Голень на конце снабжена сильным двузубым коготком. Лапка (12μ) является очень малым придатком голени и несет пять-семь гладких длинных щетинок (рис. 3).

Ноги. I — 700μ , II — 650μ , III — 780μ ; образованы цилиндрическими, вытянутыми члениками, покрытыми простыми гладкими щетинками (рис. 4). Каждая кокса снабжена одной длинной щетинкой, причем самая длинная находится на коксе I пары ног. Лапки имеют форму сильно вытянутого конуса. Лапки I и II пары ног перед переходом в конусообразную форму сильно расширены (более заметно у II пары). Все лапки снабжены парой хорошо развитых коготков, между которыми находится третий коготок, преобразованный в пульвиллу (рис. 5).

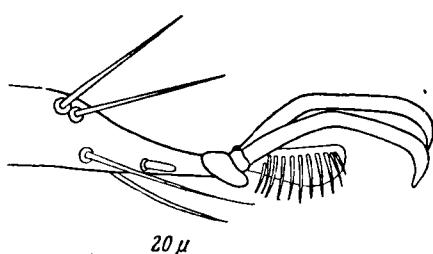


Рис. 5. *Phanerophthalmus nasica*, личинка; деталь I лапки

Волоски. Спинная сторона тела покрыта 40 (41) волосками длиной в $48-50 \mu$, покрытыми в свою очередь густыми, нежными и очень короткими побочными волосками. Волоски расположены в следующем порядке: два плечевых волоска и пять рядов с 10 (11), 6, 6, 8, 8 волосками. Брюшная сторона покрыта 16 подобными, но более короткими волосками ($30-36 \mu$). Между первой и второй коксами находится пара волосков такой же формы.

Описание нимфы и взрослого клеша

Описание нимфы и взрослой формы приведено вместе, так как обе стадии развития морфологически очень сходны; они мало отличаются и величиной (см. табл. 2), так что единственным надежным отличительным признаком является форма полового отверстия.

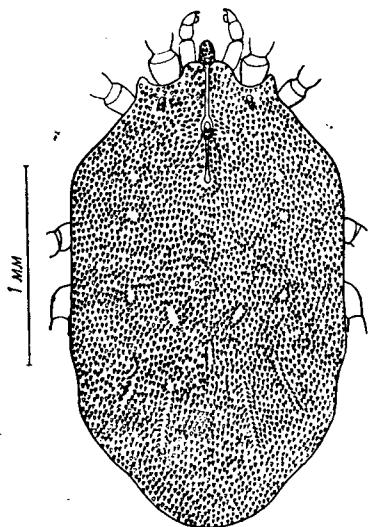


Рис. 6. *Phanolophus nasica*, взрослая форма; тело

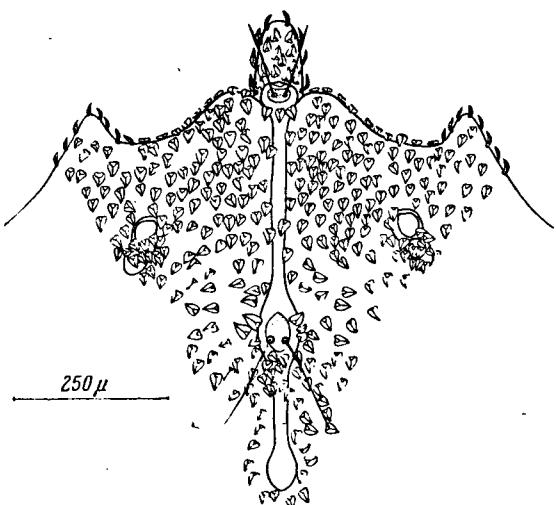


Рис. 7. *Phanolophus nasica*, взрослая форма; *crista metopica*

Тело овальной формы, сильно дорсо-вентрально сплющенное (рис. 6). Впереди выдается длинный «нос», являющийся, однако, частью тела, а не образуемый *crista metopica*, как это наблюдается у некоторых Trombiculidae. Этот «нос» сверху целиком покрывает ротовые органы. Очень характерна передняя часть тела; кроме плечевого отростка, имеются еще отростки между I и II парой ног. Бока тела приблизительно параллельны, дистальный край легко прогнут. Спинная поверхность тела покрыта системой морщинок, что особенно хорошо видно по распределению папилл.

Crista metopica (рис. 7) состоит из простой хитиновой пластинки, разделяющейся на две *ageae sensilligerae*: первая, очень маленькая, находится на основании «носа»; вторая — приблизительно в половине *cristae* и продолжается дальше до уровня плечевого выпячивания, где оканчивается расширением. Обе *ageae* несут по паре тонких простых ложнотигматических волосков, из которых первая более короткая.

Глаза. На каждой стороне *hysterosomata* между обоими *ageae* находится по паре сидячих глаз.

Пальпы. Дорсальная сторона бедра и колена покрыта, как и тело, редкими одинаковыми папиллами. Вентральная часть бедра, колена и вся голень покрыты короткими, веретенообразными, перистыми папиллами. Наблюдается ряд переходов между этими и нормальными папиллами. Голень на конце снабжена лишь одним мощным загнутым зубчиком. Ма-

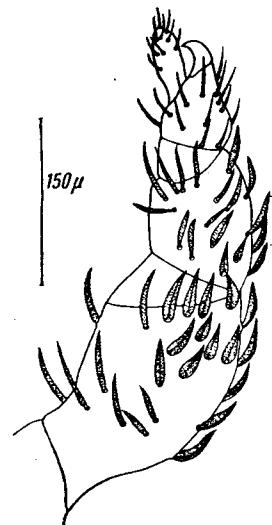


Рис. 8. *Phanolophus nasica*, взрослая форма; пальпа

ленькая, как бы привешенная, лапка покрыта на своем дистальном конце короткими, гладкими щетинками (рис. 8).

Ноги состоят из цилиндрических членников, покрытых такими же папиллами, как и тело. Лапка I пары овальная, на конце ровно срезана, с рядом различного вида папилл, подобных папиллам голени и пальп. Вентральная сторона лапки покрыта короткими веретенообразными волосками, образующими как бы подушечку для хождения (рис. 9). Ширина лапки I пары относится к длине, как 1 : 2.

Папиллы тотчас над местом прикрепления изогнуты под прямым углом в направлении назад, принимая копьевидную и даже сердцевидную форму. В нижней части папиллы есть киль, который особенно хорошо виден сбоку (рис. 10). Вся поверхность папилл густо покрыта тон-

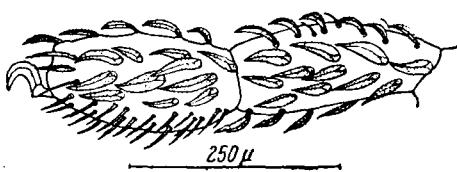


Рис. 9. *Phanolophus nasica*, взрослая форма; лапка и голень I пары ног

прямым углом в направлении назад, принимая копьевидную и даже сердцевидную форму. В нижней части папиллы есть киль, который особенно хорошо виден сбоку (рис. 10). Вся поверхность папилл густо покрыта тон-

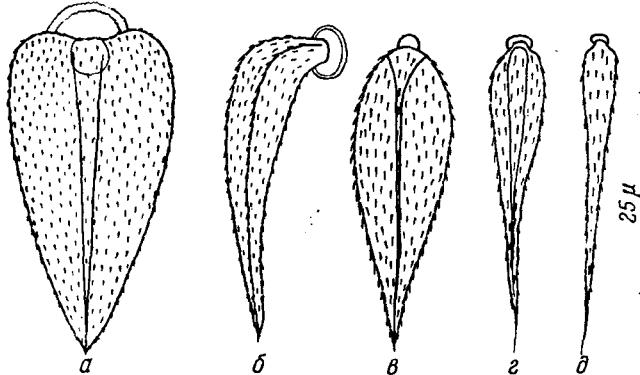


Рис. 10. *Phanolophus nasica*, взрослая форма

а — папилла со спинной части тела, вид сверху, б — папилла со спинной части тела, вид сбоку, в, г, д — различные степени развития папиллы на лапке и голени I пары ног

кими короткими волосками. Папиллы размещены равномерно по всей поверхности тела. Явное скопление наблюдается только вокруг второй агеае sensilligerae и вокруг глаз (в некоторых случаях папиллы закрывают втор-

Таблица 2
Размеры нимф и взрослого экземпляра (в мкм)

№ п/п	Стадия развития	Тело, дл./шир.	лапки I пары, дл./шир.	Ноги				Пальпы			Папиллы	Crista metapica
				I	II	III	IV	бедро	колено	голень	лапка	
1	Нимфа	1710/1060	204/108	1067	864	870	1085	176	92	64	36	533
2	"	1880/1230	232/116	1140	975	1085	1290	212	116	76	40	32—36
3	"	1940/1240	208/104	1124	901	938	1196	192	100	64	44	32
4	"	1940/1260	244/132	1214	1048	1130	1306	208	124	76	44	32
5	"	2050/1300	232/128	1215	1030	1104	1325	224	124	72	48	36
6	"	2240/1360	228/124	1232	993	1122	1361	216	120	72	40	36
7	"	2450/1650	272/112	1343	1140	1196	1619	244	132	84	56	36
8	"	2480/1530	268/128	1398	1104	1177	1472	252	140	88	56	28—36
9	"	2650/1680	308/136	1545	1251	1361	1748	252	164	92	56	32—36
10	"	3060/2010	288/140	1545	126	1398	1840	268	160	92	60	36—40
11	Имаго	3360/2240	288/144	1490	1288	1361	1784	264	148	80	64	846

рой глаз). На дорсальной стороне, наоборот, находится несколько голых мест, расположение которых у отдельных экземпляров различно. Папиллы покрывают также и весь «нос». Размеры их приведены в табл. 2.

Систематическое положение клеша *Phanolophus nasica* André, 1927

Андрэ (1927) включил монотипический род *Phanolophus* первоначально в семейство *Erythraeidae* Oudemans, 1912, но обратил при этом внимание на возможность сродства с видом *Platylophus argasoides* Berlese, описанным также из Алжира. Соуткотт (R. V. Southcott, 1946) при ревизии семейства *Smarididae* Kramer, 1878 включил род *Phanolophus* в это семейство, образовав для него новое подсемейство *Phalonophinae*. Отличительным признаком этого подсемейства является *crista metopica*, продолжающаяся за вторую *area sensilligerae*, и парные глаза между первой и второй агеae *sensilligerae*.

Правильность исключения рода *Phanolophus* из семейства *Erythraeidae* и включения его в семейство *Smarididae* подтверждается и нашим описанием личиночных стадий.

У личинок обоих семейств наблюдается тридактилия. У личинок семейства *Erythraeidae* средний коготок нормальной величины, более длинный и тоньше остальных. Латеральные коготки снабжены (один или оба) ресничками и более или менее деформированы. У личинок же семейства *Smarididae*, наоборот, оба латеральных коготка развиты нормально. На это явление впервые обратили внимание у личинок вида *Smaris prominens* (Banks, 1916) Умерслей и Соуткотт (Womersley a. Southcott, 1941; цит. по R. V. Southcott, 1946). Как было сказано во вступлении, клещ *Phanolophus nasica* André был пойман на трех видах кобылок. Для того чтобы составить себе представление о количестве клещей на отдельных видах, 31 августа 1954 г. мы собрали 88 кобылок: 62 (70%) *Calliptamus italicus* (L.), 19 (20%) *Chorthippus vagans* (Ev.) и 7 (10%) *Oedipoda coeruleoalbescens* (L.). Кобылки *Calliptamus* и *Oedipoda* были разделены по полам, так как значительно различались по величине. Полученные результаты представлены в виде табл. 3, хотя они не совсем точны вследствие небольшого количества пойманных экземпляров, особенно рода *Oedipoda*. На последней экскурсии мы убедились, что на кобылке рода *Oedipoda* клещ нападает реже, чем нам показывают вычисления, приведенные в таблице, и что главным хозяином клеща следует, согласно нашим наблюдениям, считать вид *Calliptamus italicus* (L.). На *Platycleis grisea* (F.) клещи нападали очень редко и только молодые стадии личинок, несмотря на то, что на стации Иловиште Pl. *grisea* встречается в большом количестве.

Личинки присасываются к тергитам брюшка на его базальной части, под крыльями. При большом количестве присосавшихся личинок поверхность тергита в тех местах, где личинки присосались, покрыта густой, черной массой. Кобылки, более сильно пораженные клещами, менее подвижны. Молодые, слабо насосавшиеся личинки держатся на кобылке очень крепко, старшие же легко отпадают. Сильно насосавшиеся личинки весьма мало подвижны, так как их ноги по сравнению со значительно увеличившимся телом очень малы. Воспитание старых личинок было нетрудным, так как они требовали очень мало влаги — достаточно было немного намочить фильтровальную бумагу на дне пробирки, в которую поместились отпавшие личинки; но они развивались даже и в сухой пробирке. Величина будущих нимф зависит от величины насосавшихся личинок. По течении нескольких дней личинки теряют подвижность и приблизительно через неделю линяют. Перед линькой происходит изменение окраски неподвижной личинки. Первоначально прозрачная красная, окраска по мере образования под кутикулой пузырьков воздуха белеет. Линька длилась 2—3 дня. Сброшенная кутикула личинки осталась в виде беловатой шапочки на дистальном конце темнокрасного нимфофана. На просветлен-

Таблица 3

Нападение личинок клеща *Phanolophus nasica* André на кобылок

Показатели	<i>Calliptamus italicus</i> (L.)	<i>Oedipoda coeruleescens</i> (L.)	<i>Chor'hippus vagans</i> (L.)
Число самок, абр.	31	5	
%	50	70	
Из них с клещами, абр.	30	5	
%	97	100	
без клещей, абр.	1	0	
%	3	0	
Число клещей на 1 самку:			
макс.	31	18	
мин.	0	5	
средн.	11	12	
Число самцов, абр.	31	2	
%	50	30	
Из них с клещами, абр.	20	2	
%	65	100	
без клещей, абр.	11	0	
%	35	0	
Число клещей на 1 самца:			
макс.	16	6	
мин.	0	2	
средн.	2	4	
Всего кобылок с клещами, %	80	100	73
без клещей, %	20	0	27
Число клещей на 1 кобылку:			
макс.	31	18	5
мин.	0	2	0
средн.	9	10	2

ном препарате стадии нимфофана можно наблюдать уже заложенные пальпы и первые две пары ног нимфы. В природе мы нашли стадию нимфофана только один раз, под камнем, на стации у Иловиште 31 августа 1954 г. рано утром, возле ночующей самки *Calliptamus italicus* (L.).

По истечении 14—21 дня произошло сбрасывание кутикулы нимфофана и линька нимфы: нимфодерма разорвалась дорсально вдоль тела, и нимфа вылезла через образовавшееся отверстие. Дальнейшее воспитание нимф не удалось. Нимфа и имаго, очевидно, живут очень скрытно. В природе, на стации Иловиште, где встречались сотни личинок, мы ни нимфы, ни имаго не нашли. Но в нашем распоряжении было 2 экз. (1 нимфа, 1 имаго), которые 21 апреля 1954 г. нашел в подобной стации в Прокопской долине у Праги Л. Доброрука. Яйца, повидимому, откладываются открыто, и молодые, очевидно, очень подвижные, личинки сами находят своего хозяина.

Клещ со своим главным хозяином проник в окрестности Праги, вероятно, в теплый суббореальный период послеледниковой эпохи. Это подтверждается распространением вида-хозяина, встречающегося в наибольшем количестве и причиняющего большой вред в pontийских областях. В Чехии прус распространен только островками и встречается лишь в теплых местах.

Интересно, что столь многочисленный и так резко бросающийся в глаза в нашей стации паразит до сих пор не был замечен и что за истекшие со временем его описания 30 лет никто не сообщил о его нахождении.

Объяснить это можно, по всей вероятности, тем, что биономия клеша была неизвестна и, если определение производилось по личинкам, его, возможно, принимали за другой вид.

Данная находка клеша свидетельствует о том, что следует обратить особое внимание на последние остатки степной формации, сохранившиеся еще в окрестностях Праги, так как они являются не только островками обитания редких теплолюбивых реликтов фауны, но также весьма необходимыми очагами экономически полезных видов насекомых. Нахождение клеша интересно и с точки зрения зоогеографии, так как *Phanolophus nasica* André, 1927 является новым видом, родом и подсемейством для фауны Европы.

Литература

- Бей-Биенко Г. Я. и Мищенко Л. Л., 1951. Саранчовые фауны СССР и сопредельных стран, т. I и II, Л.
Мищенко Л. Л., 1952. Насекомые прямокрылые, Фауна СССР, т. IV, вып. 2, Л.
André M., 1927. Acariens recueillis en Algérie et en Tunisie par M. H. Gauthier, Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 18.
Grandjean F., 1947. Étude sur les Smarididae et quelques autres Erythroides (Acariens), Arch. Zool. Expt. Gén., 85.
Obenberger J., 1926. Rovnokřídlyhmyz republiky Československé, Praha.
Oudemans A. C., 1913. Die bis jetzt bekannten Larven von Trombidiidae und Erythraeidae, Zool. Jb., Suppl. XIV.
Southcott R. V., 1946. On the family Smarididae (Acarina), Proc. Linn. Soc., 70.
Tümpel R., 1922. Die Gerafflüger Mitteleuropas, Gotha.
-

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ФАУНЕ И СИСТЕМАТИКЕ НАДСЕМЕЙСТВА TETTIGONIOIDEA (ORTHOPTERA) КИТАЯ

Г. Я. БЕЙ-БИЕНКО

Зоологический институт АН СССР и Ленинградский сельскохозяйственный институт

В течение августа — декабря 1954 г. автор предлагаемой работы посетил ряд районов Китая — от умеренной зоны в пределах севера и северо-востока до субтропической зоны, включая провинции Гуандун и Сычуань. Изучение фауны прямокрылых насекомых (*Orthoptera*) в этот период не являлось основной задачей. Однако благодаря любезному содействию ряда китайских коллег, особенно проф. У Хун-дзи (Отдел защиты растений Министерства сельского хозяйства в Пекине), удалось собрать около 3500 коллекционных экземпляров прямокрылых и сделать описания серии естественных группировок (сообщества) названных насекомых в культурном и отчасти природном ландшафте.

Помимо того, автору были предоставлены для определения и изучения небольшие материалы из коллекций ряда научных учреждений Китая, особенно Института энтомологии Академии наук Китая (через директора Института проф. Чен Ши-сяна) и кафедр энтомологии сельскохозяйственных институтов — Пекинского (от проф. Чжоу Мин-чана), Нанкинского (от проф. Цоу Пун-мина) и Юго-Западного Китая в Бэй-пэй близ Чунцина (от проф. Цзян Су-нана).

Предлагаемая работа (первая из намеченных статей) посвящена изучению только небольшой части указанного коллекционного материала. Во-первых, она касается одного лишь надсем. кузнечиковых (*Tettigonioidea*), являющегося в настоящее время предметом специального интереса автора в связи с задачей монографической обработки данной группы для серии «Фауна СССР», издаваемой Зоологическим институтом Академии наук СССР. Во-вторых, во избежание перегрузки статьи длинным списком видов и мелкими деталями, в ней приведены лишь наиболее важные и интересные данные: описания новых видов и родов, вопросы синонимики, новые или подтверждающие сведения о географическом распространении отдельных видов, результаты изучения систематики некоторых таксономических групп и немногие другие сведения.

В немногих случаях в работу включены и результаты изучения некоторых коллекционных материалов Зоологического института Академии наук СССР в Ленинграде.

Для быстрой ориентировки в сообщаемых географических данных они всюду объединены по крупным географическим районам страны, которые сокращенно обозначены как «Северо-восток» (вместо «Северо-Восточный Китай», или Маньчжурия), «Север» (вместо «Северный Китай»), «Восток» и т. д. Сведения о материале, собранном лично автором, даются без указания фамилии собирателя.

Типы и паратипы новых форм хранятся в Зоологическом институте

Академии наук СССР в Ленинграде и в Институте энтомологии Академии наук Китая в Пекине.

Автор сердечно признателен всем упомянутым выше коллегам-ученым за внимание к его научным интересам и содействие в накоплении коллекционного материала; весьма благодарен он также и всем остальным лицам, содействовавшим работе.

ПОДСЕМ. RHAPHIDOPHORINAE

Tachycines asynamorus Adel.

Восток: Ханчжоу, пров. Чжэцзян, 1.XI 1954, 1♀ в жилом доме.

Известен в странах умеренной зоны как обитатель отапливаемых помещений, особенно оранжерей, в связи с чем в СССР ему присвоено название «оранжерейный кузнецик». Интересно отметить, что и пойманная самка была обнаружена днем на затемненной стене внутри жилого дома; нам было также сообщено, что этот вид попадается в домах и в других городах Восточного Китая.

Пойманная самка по окраске и другим признакам вполне сходна с типичными особями из оранжерей Ленинграда, Москвы и Западной Европы.

ПОДСЕМ. PHANEROPTERINAE

Phaneroptera falcata Poda

Северо-восток: Гунчжулин, пров. Гирин, невысокие горы в 12 км на юг, 25.VIII 1954, 6♂♂, 8♀♀. Север: Дзююнгуань в горах Еншань, 65 км на северо-восток от Пекина, провинция Хэбэй, 3.X 1954, 2♀♀. Восток: Шанхай, 19.X 1954, 3♀♀ и 1 лярва II возраста; Нанкин, 12.X 1954, 2♂♂, 1♀. Юго-запад: Бэйпэй близ Чунцина, провинция Сычуань, 29.XI 1954, 1♀.

Этот широко распространенный в Палеарктике вид был впервые указан из Восточного Китая Тинкхэмом (E. R. Tinkham, 1943); для пров. Сычуань указывается впервые.

В Шанхае и Бэйпэе попадался на цветках сложноцветных (хризантемы). Обнаруженная в Шанхае личинка II возраста была посажена в стеклянную банку, где выкармлививалась нарезанными яблоками, а по переезде в г. Кантон — и плодами янтау (*Averrhoa carambola*) из сем. Oxalidaceae; последние поедались особенно охотно. 13 ноября, т. е. после 25 дней жизни в неволе, личинка окрылилась и оказалась типичной самкой рассматриваемого вида.

Обращает на себя внимание столь позднее нахождение в природе молодой личинки и взрослых особей, приходящееся на октябрь и даже ноябрь.

Phaneroptera nigroantennata Br.-W.

Восток: Ханчжоу, пров. Чжэцзян, 31.X 1954, 1♀ на горном склоне с древесно-кустарниковой растительностью.

Известен из Японии, Кореи и с о-ва Тайвань; для континентального Китая приводится впервые.

Недостаточно изученный вид, известный лишь по кратким описаниям, но хорошо отличающийся почти черными усиками с редкими светлыми колечками и затемненным (у нашего экземпляра рыжевато-бурым) передним красм задних крыльев (Бей-Биенко, 1954). Дополнительные сведения о признаках этого вида таковы. Глаза большие, полушаровидные. Переднеспинка в передней части почти цилиндрическая, задний

край более сильно, чем у других видов, закруглен; боковые лопасти одинаковой длины и высоты, их задний и нижний края правильно закруглены, передний край в верхней части со слабой выемкой, в нижней части образует почти прямой угол с нижним краем. Аналальная пластинка в длину не больше, чем в ширину, чуть сужена к вершине, задний край широко округлен и заметно вздут. Нижняя створка яйцеклада у основания несильно, но заметно сужена; боковая складка (*plica lateralis* — Бей-Биенко, 1954, стр. 17—18, рис. 6) у основания яйцеклада с прямым, слегка утолщенным краем, но непосредственно под нижним (вздутым) створкодержателем с явственно выступающей округлой лопастью. Генитальная пластинка треугольная с узко обрубленной вершиной. Длина тела ♀ — 18, переднеспинки — 3,8, надкрыльй — 23, задних бедер — 23,5, яйцеклада — 5,5 мм.

По форме боковых лопастей переднеспинки, строению боковой складки у основания яйцеклада и по несколько суженной у основания нижней створке последнего сходен с *Ph. roseata* Walk., отличаясь более цилиндрическим диском переднеспинки, крупными глазами, менее подчеркнутым сужением нижней створки яйцеклада и окраской.

Phaneroptera roseata Walk.

Юг: Кантон, 5.XI 1954, 1 ♂ в питомнике щитрусовых.

Широко распространенный южноазиатский вид тропического происхождения. Прежде был указан из Китая только для провинций Ганьсу, Сычуань (В. Р. Уваров, 1933) и Юньнань (В. Р. Уваров, 1925).

Kuwayamaea chinensis Br.-W.

Isotima chinensis Brunner-Wattenwyl, 1878: 113 (♀; Китай); Ebner, 1939: 229, figs. 6—8
Anisotoma chinensis Бей-Биенко, 1954: 88.

Восток: Хуаншань, пров. Аньхой, 1 ♀; Нанкин, пров. Цзянсу, 9.X 1942, 1 ♂; Исин (Ihing) близ западного оз. Тайху, пров. Цзянсу, 9.VIII 1933, 1 ♀ (O. Piel); Шанхай, 16.VII 1930, 1 ♂ (O. Piel); о-в Чжоушань (Chusan), пров. Чжэцзян, 5.VII, 8.VIII 1931, 1 ♂, 1 ♀ (O. Piel); горы Тяньмушань (Tienmushan) к западу от Ханчжоу, пров. Чжэцзян, 25.VII 1936, 1 ♂, 1 ♀. (Все экземпляры из Института энтомологии.)

Этот вид был до сих пор известен лишь по одному полу (♀), притом описанному очень кратко, что и явилось причиной неправильного отношения вначале в род *Isotima* Br.-W., а позднее — *Anisotoma* B.-Bienko. Изучение приведенной выше серии экземпляров, включающей оба пола, не оставляет теперь сомнений в принадлежности этого вида к роду *Kuwayamaea* Mats. et Shir., известному до сих пор по одному виду — *K. sapporensis* Mats. et Shir. (южное Приморье и о-в Сикотан на юге Курильских островов, Корея и северная Япония).

Не описанный самец рассматриваемого вида характеризуется следующими признаками.

♂ (novus). Чуть крупнее, чем *K. sapporensis*. Боковые лопасти переднеспинки чуть более высокие, их длина лишь немного превосходит высоту. Надкрылья немного не достигают или едва достигают задних колен, широкие, довольно сильно сужены к вершине, *RS* отходит хотя бы немного за серединой *R*; орган стрекотания на левом надкрылье со сглаженной или полустертоей *A*. Генитальная пластинка более толстая и короткая, на вершине снизу выступает в виде прямого угла. Церки и вооружение ног, как у типа рода. Длина тела ♂ — 18—24, переднеспинки — 4,5—5, надкрыльй — 22—25, задних бедер — 22,5—25, наибольшая ширина надкрыльй 7,5—8,5 мм.

Отличия этого вида от *K. sapporensis* таковы:

1(2). RS на надкрыльях отходит не далее средины R . Крылья ♀ заметно (на 3,5—4,5 мм) короче надкрылий. Генитальная пластинка ♂ на вершине снизу со слабой выемкой $K. sapporensis$ Mats. et Shir.

2(1). RS на надкрыльях отходит от R хотя бы немного за его серединой. Крылья ♀ не короче или едва короче (на 1,5 мм) надкрылий, нередко даже чуть длиннее их. Генитальная пластинка ♂ на вершине снизу чуть выступает углом $K. chinensis$ Br.-W.

Kuwayamaea sp.

Восток: Нанкин, 1 ♂.

По более длинным надкрыльям и не стертой вершинной части анальной жилки (A) на надкрыльях сходен с $K. sapporensis$, но отличается более крупными размерами тела и слегка более высокими боковыми лопастями переднеспинки. Отнесение этого самца к $K. sapporensis$ было бы преждевременным.

Isopsera sulcata B.-Bienko, sp. n. (рис. 1)

Восток: Ханчжоу, Лунцзин, пров. Чжэцзян, на чайной плантации, 28.X 1954, 3 ♀♀. (Тип и паратип в Зоологическом институте в Ленинграде, паратип также в Институте энтомологии в Пекине.)

♀. Зеленый, небольшой, усики в основной части с густыми черными колечками, в вершинной части темные. Вершина темени вдвое уже 1-го членика усиков, с бороздкой. Переднеспинка с явственной бороздкой вдоль средины диска; передняя поперечная бороздка явственная, V-образная, задняя — прямая. Боковые лопасти переднеспинки расположены под прямым, округлым углом к диску, их высота относится к наибольшей ширине как 4:3, задний край под плечевой выемкой слабо

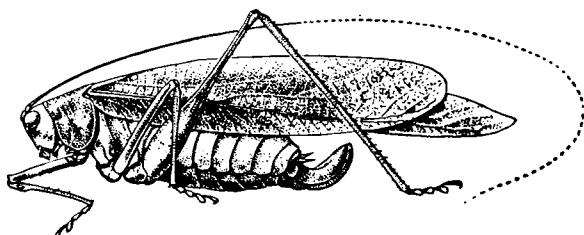


Рис. 1. *Isopsera sulcata*, sp. n., ♀ тип

скошен, нижний край узко закруглен. Надкрылья с явственными попечными жилками позади радиуса (R), костальное поле с неправильными косыми жилками; сектор радиуса (RS) отходит от радиуса чуть за основанием второй трети надкрылья. Передние бедра снизу по переднему краю с 3—4, средние бедра — с 2—3 небольшими шипиками; задние бедра снизу по наружному краю с 4—5, по внутреннему краю с 3—4 небольшими шипиками; средние голени слегка утолщены в основной части. Яйцеклад очень короткий, за основанием изогнут под округлым углом, на вершине узко закруглен; верхний край за изгибом мелко зубрен, почти прямой, лишь на вершине округло загнут вниз. Боковая складка у основания яйцеклада с сильно выступающей вниз и вперед, прижатой подушечкой пластинкой. Генитальная пластинка удлиненно треугольная, на вершине с неглубокой, но резкой остроугольной вырезкой. Длина тела — 20,5—21, переднеспинки — 4,2—4,5, надкрылья — 28—28,5, задних бедер — 18, яйцеклада — 5,5 мм.

По короткому, на вершине закругленному яйцекладу и форме гени-

тальной пластинки ♀ этот вид сходен с *I. scalaris* Rehn с Суматры и полуострова Малакки, отличаясь более удлиненной генитальной пластинкой с остроугольной вырезкой на вершине и наличием продольной борозды на диске переднеспинки.

От свойственного Восточному Китаю вида — *I. denticulata* Ebner (1939) отличается меньшими размерами тела, строением переднеспинки, яйцеклада и генитальной пластинки. Что касается другого известного из Китая вида — *I. stylata* Brun., указанного из пров. Юньнань (В. Р. Уваров, 1925), то от него описываемый вид отличается также меньшими размерами тела, вооружением бедер, коротким яйцекладом.

Elimaea (in sp.) chloris Haan.

Юг: Кантон, 4, 5.XI 1954, 3 ♂♂; сел. Юанцин в уезде Синхай, дельта р. Сицзян, 100 км южнее Кантона, 11.XI 1954, 1 ♂, 2 ♀ ♀ и 1 larva V возраста.

Почти все приведенные выше экземпляры были найдены на кустах цитрусовых, особенно мандарина; это относится и к найденной личинке. Медлительность движений и покровительственная зеленая окраска делают этот вид мало заметным на кустах цитрусовых.

Широко распространен в Юго-Восточной Азии и уже неоднократно указывался из Южного Китая, именно из Кантона. Легко отличается от последующих трех видов, образующих с ним естественную группу, признаками, указанными в прилагаемой ниже определительной таблице.

Elimaea (in sp.) fallax B.-Bienko

Elimaea tympanalis Mori, 1935 : 10, 17, fig. 8, tab. III, figs. 1, 2 (пес Matsumura et Shiraki, 1908).

Северо-восток: Гунчжулин, пров. Гирин, невысокие горы в 12 км к югу, 25.VIII 1954, 10 ♂♂ и 8 ♀ ♀ на кустах лещины (*Corylus* sp.); там же и та же дата, 3 ♂♂ (Н. Борхсениус); Мукден, 20—21.VIII 1954, 1 ♀ (д-р Чин Цин-дэ).

Этот вид обнаружен в овраге с густым травостоем и местами с зарослями лещины и единичными кустами ив (*Salix* sp.) и монгольского дуба (*Quercus mongolica*). Держится открыто на кустах лещины; медлителен и мало заметен.

Описан по немногим экземплярам из южного Приморья (бассейн р. Уссури), Кореи и «Маньчжурии», но в последнем случае без более точного указания географического пункта (Бей-Биенко, 1951).

К этому виду несомненно следует отнести указание (Т. Mori, 1935) о нахождении в пров. Жэхэ (Jehol) *E. tympanalis* Mats. et Shir., ранее описанного в качестве представителя рода *Phaneroptera* с о-ва Тайвань.

Elimaea (in sp.) berezovskii B.-Bienko

Юго-запад: Бэйпэй близ Чунцина, пров. Сычуань, 29.XI 1954, 1 ♂ и 6 ♀ ♀ на кустах бересклета (*Evonymus japonicus*) в парке. Центр: гора Гулин (Кулин) на севере пров. Цзянси, 4.IX 1934, 1 ♂ и 16.VIII 1935, 1 ♀ (O. Piel) (♂ с этикеткой: «*Elimaea punctifera* Walk. det. E. R. Tinkham»).

Описан лишь по 2 экз. из пров. Сычуань (Бей-Биенко, 1951; 1954). Указание из пров. Цзянси продвигает ареал этого вида до юго-востока Центрального Китая.

По совокупности своих признаков этот вид очень близок, с одной стороны, к *E. fallax* B.-Bienko и, с другой,— к *E. punctifera* Walk.; отличительные его признаки приведены в определительной таблице. К этому виду необходимо отнести указание Тинкхэма (1943) о нахождении

E. punctifera Walk. в пров. Цзянси (гора Гулин); приведенный отсюда самец был в свое время на руках у названного автора.

При вскрытии четырех найденных в Бэйпэе самок было установлено, что три из них имели еще недоразвитые яичники; лишь у одной самки в основной части яйцевых трубок были обнаружены немногие, видимо, почти созревшие яйца. Эти данные свидетельствуют о том, что *E. berezovskii* зимует во взрослом и хотя бы частью в неполовозрелом состоянии. Следует отметить, что из Сычуани для того же самого пункта (обозначенного как «Бэбэ») приведен другой вид рода — *Elimaea* (*Orthelimaea*) *insignis* Walk. (Willemse, 1933); нами этот вид здесь не обнаружен.

Elimaea (in sp.) punctifera Walk.

Восток: о-в Чжоушань, пров. Чжэцзян, 11.VIII 1931, 1♀ (O. Piel).
Юг: Кантон, 4.XI 1954, 1♂ на кусте мандарина.

Указан впервые из Китая Тинкхэмом (1943); однако только указания из пров. Чжэцзян, из Кантона и с о-ва Хайнань относятся к названному виду, тогда как данные для пров. Цзянси относятся в действительности к *E. berezovskii* B.-Bienko (см. выше).

Интересно отметить, что в районе Кантона этот вид был найден нами, подобно *E. chloris* (см. выше), на кусте цитрусовых; однако здесь он был обнаружен лишь в одном экземпляре и, несомненно, встречается реже, чем *E. chloris*.

Известен из Индии, Бенгальской части Пакистана, Бирмы, с полуострова Малакка, с Явы и Тайваня; завезен на Гавайские о-ва.

Все рассмотренные здесь четыре вида подрода *Elimaea* in sp. являются ближайшими родичами и совместно с немногими видами из тропической Юго-Восточной Азии образуют естественную группу.

Для различия этих свойственных Китаю четырех видов прилагается нижеследующая определительная таблица.

- 1(2). Генитальная пластинка ♂ расщеплена на две узкие лопасти не более чем в вершинной трети. Церки ♀ в вершинной половине явственно сужены к концу и здесь почти заострены. Гуандун 1. *E. chloris* Haan
- 2(1). Генитальная пластинка ♂ расщеплена на две узкие лопасти почти до половины или еще глубже. Церки ♀ в вершинной половине почти цилиндрические, на конце округло притуплены.
- 3(4). Задние бедра снизу без шипиков или лишь у ♂ иногда с немногими слабыми шипиками. Боковые лопасти переднеспинки не расширены кзади, их нижний край правильно закруглен. Северо-восток 2. *E. fallax* B.-Bienko
- 4(3). Задние бедра снизу у обоих полов с шипиками. Боковые лопасти переднеспинки хотя бы слегка расширены кзади, их нижний край в передней половине слегка скошен, несимметричен задней половине.
- 5(6). Мельче (длина надкрылий ♂ 27—33,5, ♀ 31—32 мм). Передние бедра снизу на переднем крае с 4—10, на наружном крае с 0—5 шипиками. Боковые лопасти переднеспинки в длину едва больше, чем в высоту. Генитальная пластинка ♂ расщеплена на две лопасти не более или даже чуть менее, чем в вершинной половине. Цзянси, Сычуань 3. *E. berezovskii* B.-Bienko
- 6(5). Крупнее (длина надкрылий ♂ 37—39, ♀ 39 мм). Передние бедра снизу на переднем крае с 10—12, на наружном крае с 4—7 шипиками. Боковые лопасти переднеспинки в длину явственно больше, чем в высоту. Генитальная пластинка ♂ расщеплена на две лопасти немного более чем до середины. Чжэцзян, Гуандун 4. *E. punctifera* Walk.

ПОДСЕМ. PSEUDOPHYLLINAE

Togona unicolor Mats. et Shir.

Центр: Гора Гулин (Кулин), пров. Цзянси, 6, 18.IX 1934, 1 ♂, 1 ♀ (O. Piel). Юго-запад: пров. Сычуань, 4.XI 1953, 1 ♀ (от Научно-иссл. института сельского хозяйства в Чэнду).

Описан с о-ва Тайвань (S. Matsumura и T. Shiraki, 1908), позже был указан из Центрального (гора Гулин в пров. Цзянси) и Южного (без более точных данных) Китая (E. R. Tinkham, 1943); указан также с о-ва Люсон на Филиппинах. Для пров. Сычуань приводится впервые.

Самка из Сычуани сходна по всем признакам с самкой из пров. Цзянси, слегка отличаясь формой генитальной пластинки: вырезка на вершине пластинки чуть тупоугольная, разделяющая две округленные на вершине лопасти, сама пластинка слегка суживается к вершине. (У самки с горы Гулин генитальная пластинка почти с параллельными боковыми сторонами, вершинная вырезка чуть остроугольная, лопасти немного более узкие, на вершине слегка заостренные. Вероятно, эти отличия характеризуют лишь индивидуальную изменчивость в строении генитальной пластинки самки.)

Самец этого вида известен недостаточно; поэтому приводится краткое описание его главнейших признаков.

♂. Тело значительно меньших размеров, чем у ♀. Надкрылья не широкие, в отличие от ♀ без темного пятна у основания в развилке между *R* и *M*; орган стрекотания нерезко обозначен, с округленно-тупоугольным внешним краем, поперечная стридуляционная жилка слабо утолщенная, сильно скошена, расположена в основной части органа. Аналная пластинка почти четырехугольная, с параллельными боковыми сторонами и округленным задним краем. Щерки короткие, в профиль почти правильно конические, на вершине округло притуплены и вооружены коротким, направленным внутрь зубцом. Генитальная пластинка удлиненно-треугольная, на вершине подразделена на две короткие сближенные цилиндрические ветви и несет здесь большие, пластинчато-ovalные грифельки; вместе с грифельками генитальная пластинка напоминает рыбий хвост. Длина тела ♂—20, переднеспинки — 4,8, надкрылий — 25, задних бедер — 10 мм.

Togona curvicauda B.-Bienko, sp. n. (рис. 2)

Юго-запад: гора Эмэй (Омей), западная часть пров. Сычуань, 1 ♀ (от проф. Цзян Су-нана). (Тип в Институте энтомологии в Пекине).

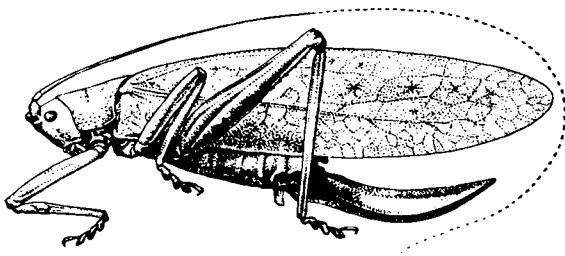


Рис. 2. *Togona curvicauda*, sp. n., ♀ тип

♀. Внешне весьма напоминает *T. unicolor* Mats. et Shir. Тело одноцветно-зеленое. Переднеспинка в более сглаженных, почти не выделяющихся зернышках, без признаков продольного срединного киля или борозды; передний край округло-тупоугольный, задний край широко закругленный, задняя поперечная борозда расположена немного позади

середины. Боковые лопасти переднеспинки в длину заметно больше, чем в высоту, их нижний край лишь слегка дугообразно изогнут, в передней половине зернистый, образует с передним краем почти прямой угол. Средне- и заднегрудь снизу сильно поперечные, передний край переднегруди гладкий, умеренно зазубрен лишь на боковых углах. Надкрылья заходят за вершину яйцеклада примерно на длину переднеспинки, в вершинной трети постепенно суживаются к округленно-заостренной вершине, у основания — в развилке между *R* и *M* — без темного пятна; *Sc* и *R* перед вершинной третью расходятся, но здесь неправильные и нерезкие, *RS* также нерезкий и неправильный, отходит от *R* под острым углом за срединой надкрылья, *M* неправильная, волнистая. Крылья короче надкрылий, достигают лишь вершины яйцеклада. Передние бедра снизу вдоль середины, как у *T. unicolor*, с явственным килем, по обоим нижним краям без зубцов; средние бедра снизу по переднему краю с четырьмя-пятью широко расставленными слабыми зубчиками, задние бедра более длинные и стройные, чем у *T. unicolor*, по нижнему, несколько пластинчатому наружному краю — с 9—11 небольшими расставленными зубчиками, которые близ вершины бедра более сближены, а передней более расставлены и в средней части бедра слабые; задние голени сверху по обоим краям с очень слабыми, редкими шипиками. Анальная пластинка удлиненная, плоская, умеренно суженная к округленной вершине. Церки удлиненноподобные, вполне прямые, на вершине заостренные. Генитальная пластинка чуть удлиненная, снизу с резким продольным килем, к вершине слегка сужена и здесь с неглубокой, но резкой остроугольной вырезкой; лопасти на вершине округло-прямоугольные. Яйцеклад сильный, равный по длине задним бедрам, явственно загнутый вверх, от середины постепенно сужен к заостренной вершине, верхний край дуговидно вогнут, от середины очень мелко, едва заметно зазубрен. Длина тела ♀ 25, переднеспинки 6,5, надкрылья 35, задних бедер 15, яйцеклада 14,5 мм.

Внешне и по совокупности основных признаков этот вид очень сходен с типом рода — *T. unicolor*; однако изогнутый яйцеклад, форма боковых лопастей переднеспинки, более длинные задние бедра, строение генитальной пластинки и другие мелкие детали резко отличают этот вид от типа рода. Вместе с тем род *Togona* по строению переднеспинки, надкрылий и задних бедер весьма сходен с индо-малайским родом *Phyllomimus Stål*, слабо отличаясь от него чуть более разреженно стоящими зубчиками на нижней стороне задних бедер и отсутствием продольной бороздки на переднеспинке.

В связи со сказанным нельзя согласиться с тем пониманием этого рода, которое дано Гебардом (M. Hebard, 1922), сближающим рассматриваемый род с *Tympanoptera Pict. et Sauss.* (= *Oxyscelus Brunn.*). *Tympanoptera Pict. et Sauss* относится к той секции трибы *Phyllomimi*, которая характеризуется квадратной, а не поперечной, как у *Togona*, среднегрудкой (*mesosternum*). Очевидно, что описанная названным автором с Филиппин «*Togona*» *philippina* Hebard в действительности должна быть исключена из данного рода и, возможно, является представителем еще не описанного, нового рода.

Томотима В.-Биенко, gen. n.

Представитель трибы *Phyllomimi*, внешне сходный по форме надкрылий с родом *Temnophyllus* Redt., а по крышевидной переднеспинке — с родом *Morsimus* Stål (= *Apriion* auct.). Тело средних размеров, довольно коренастое. Голова короткая, с умеренно склоненным лбом, усиковье впадины сближены своими внутренними краями вплоть до своего верхнего края, вершина темени узко треугольная, при рассматривании спереди располагается над верхними краями усиковых впадин. Передне-

спинка крышевидная, лишь у заднего края плоская, вдоль середины с резким зазубренным килем, задняя поперечная борозда расположена немного позади середины; передний край тупоугольный, задний обрублен, почти прямой. Боковые лопасти переднеспинки чуть больше в длину, чем в высоту, их нижний край тупоугольный. Переднегрудь снизу без шипов, средне- и заднегрудь поперечные, их ширина более чем вдвое превосходит длину, передний край среднегруди не зазубрен, лишь на наружных углах со слабым бугорком. Надкрылья широкие, на вершине широко и косо обрублены, Sc и R расходятся у начала вершинной трети надкрылий, RS — неявственный, M — дугообразно изогнутая, но не волнистая; орган стрекотания у ♂ удлиненно-треугольный, поперечная стридуляционная жилка расположена почти около его середины, не скошена, сильно утолщенная и в вершинной половине нерезко раздвоена, внешний край органа тупоугольный, сам угол слегка закруглен. Крылья не короче надкрылий. Передние и средние бедра умеренно длиннее переднеспинки, снизу вдоль середины без продольного киля, по обоим нижним краям с явственными зубчиками; средние бедра, кроме того, с острыми зубчиками по верхнему килю, задние бедра стройные, к вершине постепенно суженные, по обоим нижним килям и по верхнему килю с острыми, расставленными зубцами; все голени четырехгранные, с шипиками по обоим нижним краям, оба отверстия тимпанального органа на передних голенях прикрыты прижатым образованием в виде ушной раковины, верхняя сторона на передних голенях по обоим краям без шипиков, на средних голенях с шипиками лишь по внутреннему верхнему краю, задние голени с шипиками по обоим верхним краям. Анальная пластинка ♂ удлиненная, суженная к вершине, церки толстые, почти цилиндрические, с коротким острым, направленным внутрь зубчиком на вершине, генитальная пластинка ♂ длинная, в вершинной части стебельчатая и здесь несет пару удлиненно-ovalных уплощенных грифельков.

Тип рода — *Tomotima spinosa* B.-Bienko, sp. n.

Форма надкрылий, крышевидная, с зазубренным срединным килем переднеспинка и вооружение ног резко отличают этот своеобразный род от всех остальных представителей трибы *Phyllomimi*.

Tomotima spinosa B.-Bienko, sp. n. (рис. 3, 4)

Юго-запад: гора Эмэй (Омей), западная часть пров. Сычуань, 1 ♂ (от проф. Цзян Су-нана). (Тип в Институте энтомологии в Пекине).

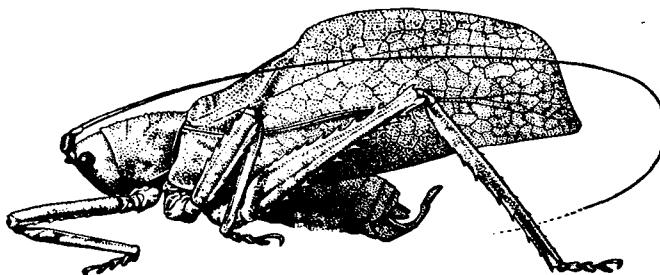


Рис. 3. *Tomotima spinosa*, gen. et sp. n., ♂ тип

♂. Тело зеленое. Усики светлые, 1-й членник бурый со светлой передней стороной, 2-й членник снизу также бурый. Переднеспинка в мелких рассеянных зернышках, поперечные борозды неглубокие; передний край боковых лопастей в мелких зернышках, нижний край в передней части зазубрен, образует с передним краем тупой закругленный угол, задний

угол тупой, но не закругленный. Надкрылья по переднему краю прямые, вершинный угол умеренно острый, анальный край дуговидно изогнут и при сложенных надкрыльях тело кажется сверху выпуклым. Передние и средние бедра снизу черные, вооружение всех бедер таково: передние бедра снаружи с пятью-шестью, изнутри — с четырьмя-пятью зубчиками, средние бедра снизу снаружи с пятью-семью, изнутри — с четырьмя-шестью, по верхнему килю — с пятью зубчиками, задние бедра снизу по обоим краям с девятью-десятью, по верхнему килю с восьмью-девятью зубцами; шипики по верхнему наружному краю задних голеней слабые, единичные (в числе трехчетырех) и выражены только в вершинной половине голеней. Генитальная пластинка вдоль средины с бороздкой, наиболее узкая срединная часть немногого уже диаметра церков, длина узкой вершинной части вместе с грифельками примерно равна длине задних лапок. Длина тела ♂ — 28, переднеспинки — 7, надкрылий — 31, задних бедер — 17 мм.

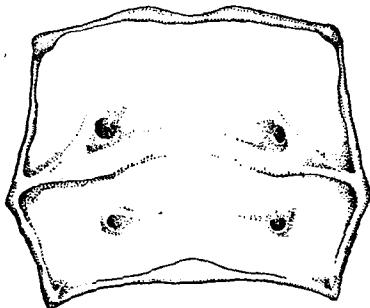


Рис. 4. *Tomomima spinosa*, gen. et sp. n., ♂ тип
Средне- и заднегрудь снизу

Callimenellus ferrugineus Br.-W.

Юг: о-в Хайнань, 3 ♂♂, 3 ♀♀ и 1 ларва. (Получены на определение от Института энтомологии Академии наук Китая.)

Описан из Гонконга, с о-ва Люсон и из Камбоджи; возможно, с этим видом идентичен и *C. fumidus* Walk., ранее описанный из Китая без более точного географического указания.

На о-ве Хайнань этот своеобразный кузнечик является серьезным вредителем ряда тропических растений, особенно молодых деревьев, у которых он обедает кору. Это обстоятельство не является неожиданным, так как все подсемейство *Pseudophyllinae*, видимо, представлено только растительноядными формами, живущими преимущественно на деревьях и кустарниках. Ряд представителей этого подсемейства известен в качестве вредителей тропических культур (каучуконосов, кофейного дерева, дерева какао и пр.) в Индонезии, Экваториальной Африке и Америке (Н. Н. Карпу, 1924; F. Zacher, 1925).

Биологию этого вида на о-ве Хайнань изучает энтомолог Куан Шицзян (Кантон), сообщивший о нем интересные данные. Подобно своим родичам, этот кузнечик ведет ночной образ жизни. Питается только ночью, а днем скрывается в зарослях кустарников и деревьев, предпочитая затененные и прохладные места; встречается также по окраинам рисовых полей. Яйца откладывает в землю, чем резко отличается от обычных представителей подсемейства, известные виды которых закладывают яйца в ветки деревьев и кустарников.

Землистая (коричневых тонов) окраска тела и откладка яиц в землю, вероятно, свидетельствуют о биологической связи этого вида с поверхностью почвы; следовательно, по своей жизненной форме он скорее всего является геофилом, а не фитофилом, как это характерно для типичных *Pseudophyllinae*. Следует также отметить еще одно резкое отличие данного вида от громадного большинства остальных *Pseudophyllinae* — иное строение наружных отверстий тимпанального органа слуха: у *Callimenellus* они открыты, а у остальных *Pseudophyllinae* они обычно прикрыты образованием в виде ушной раковины. Не находится ли и

эта морфологическая особенность *Callimenellus* в какой-то связи с необычным для подсемейства отклонением в образе жизни?

Все сказанное выше говорит о том, насколько желательно всестороннее изучение биологии этого вида, что может дать и теоретические основания для разработки эффективных мер борьбы с ним.

ПОДСЕМ. МЕСОНЕМИНАЕ

Xiphidiopsis fascipes B.-Bienko, sp. n. (рис. 5, 1, 3)

Юго-запад: гора Эмэй (Омей), западная часть пров. Сычуань, 11, 21.IX 1938, 1♂ (тип) и 1♀ (C. S. Tsai). (Тип в Институте энтомологии в Пекине, патерип в Зоологическом институте в Ленинграде.)

Тело маленькое, очень стройное, палево-желтое с черным или бурым. Голова бурая, со светлыми усиковыми впадинами и вершиной наличника; вершина темени коническая, расстояние между усиковыми впадинами заметно шире 3-го членика усиков, глаза выпуклые косо вперед. Усики с черными тремя основными члениками. Переднеспинка типичная для рода, с сильно выступающим округло-прямоугольным задним краем,

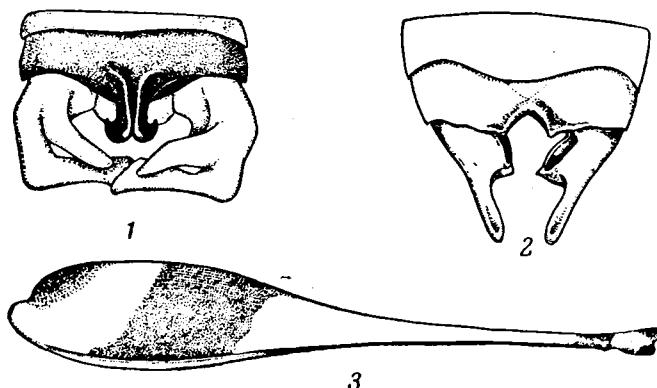


Рис. 5. Морфологические признаки новых видов из рода *Xiphidiopsis* Redt.

1 — *X. fascipes*, sp. n., ♂ тип, конец брюшка сверху; 2 — *X. chenli*, sp. n., ♂ тип, то же; 3 — *X. fascipes*, sp. n., ♀ паратип, заднее бедро

верх буро-черный, боковые лопасти светлые, без плечевой выемки, с почти прямым, сильно скошенным задним краем. Плевры средне- и заднегруди черные, среднегрудь снизу с парой бугорковидных сосочков. Надкрылья длинные, узкие, бурые, в основной части с нерезкими светлыми поперечными жилками, далеко заходят за задние колена; крылья дымчато-темные, чуть длиннее надкрылий. Передние и средние ноги почти целиком чернобурые, с зачатком светлой перевязи на голенях и средних бедрах, передние тазики светлые с черным шипом; передние и средние голени снизу с шестью парами постепенно уменьшающихся шипов; все бедра снизу без шипов, задние бедра светлые с темными: основанием, широкой поперечной перевязью перед серединой, коленной частью и нижней стороной вершинной половины; задние голени у основания темные. Брюшко сверху, особенно в вершинной части, темное; последний тергит ♂ чернобурый, с такого же цвета сильным, коротким, посередине загнутым вниз непарным отростком, который сверху снабжен глубокой продольной бороздой, а в вершинной части разделен на две пластинчатые лопасти. Церки ♂ палево-желтые, короткие, толстые, на вершине с загнутым внутрь под прямым углом длинным пластинчатым отростком,

сверху в предвершинной части также с длинным, направленным вверх и внутрь пластинчатым отростком; основание церков сильно расширило и изнутри несет небольшой бугорковидный сосочек. Церки ♂ также светлые, толстые, слабо конические, с острым, обособленным кончиком. Генитальная пластинка ♂ небольшая, темная, суженная к округленной вершине, грифельки светлые, удлиненные; у ♀ коротко-треугольная, с прямоугольной вершиной и слегка округленными заднебоковыми сторонами. Яйцеклад ♀ стройный, почти прямой, верхняя створка перед вершиной вздутого основания с нерезкой темной перевязью, нижняя створка перед вершиной без зубчиков, но сама вершина с очень слабым, загнутым зубчиком. Длина тела ♂ — 9,8, ♀ — 9; переднеспинка ♂ ♀ — 3,4; надкрылий ♂ — 15, ♀ — 17; задних бедер ♂ — 10, ♀ — 11,5; яйцеклада ♀ — 8,5 мм.

По характерной окраске задних бедер и строению конца брюшка ♂ этот вид легко отличается от всех остальных видов рода, встречающихся в Китае.

Xiphidiopsis cheni B.-Bienko, sp. n. (рис. 5, 2)

Центр: гора Гулин, пров. Цзянси, 31.VII 1935, 1 ♂ (O. Piel). (Тип в Институте энтомологии в Пекине).

♂. Тело одноцветно палево-желтое. Вершина темени коническая, без бороздки, расстояние между усиковыми впадинами не шире 3-го членика усиков, глаза умеренно выпуклые. Переднеспинка типичная для рода, боковые лопасти со слабо намеченной плечевой выемкой. Переднегрудь снизу с парой очень слабых, среднегрудь с парой очень явственных бугорков. Надкрылья без темных точек, длинные, заходящие за задние колена, по анальному краю чуть затемнены; крылья едва длиннее надкрылий. Все бедра снизу без шипов, передние и средние голени снизу с пятью-шестью парами шипов, шипы по верхней стороне задних голеней чернобурье, со светлым основанием. Последний тергит брюшка с коротким, направленным вверх и назад пластинчатым выступом, разделенным на две треугольные лопасти. Церки короткие, толстые, в основной половине широкие и здесь изнутри плоско вогнутые, в вершинной половине вдруг резко суженные и здесь несут пластинчатый отросток с округло притупленной вершиной. Генитальная пластинка удлиненная, на вершине вытянута острым углом, по бокам которого располагаются маленькие, почти совсем атрофированные грифельки. Длина тела ♂ — 11,5, переднеспинки — 3,9, надкрылий — 17,5, задних бедер — 10,5 мм.

По специализации последнего тергита брюшка, форме церков и генитальной пластинки этот вид хорошо отличается от всех остальных свойственных Китаю видов рода.

Вид назван именем известного китайского ученого-энтомолога, директора Института энтомологии Академии наук Китая проф. Чен Ши-сяна.

Acyrtaspis B.-Bienko, gen. n.

Переднеспинка большая, не короче брюшка и вдвое превышает длину передних бедер, сзади выступает в виде округленного угла; боковые лопасти очень длинные, их длина более чем в три раза превосходит высоту, задняя часть нижнего края сильно скошена, почти прямая, не обособлена от собственно нижнего края и несимметрична переднему краю. Надкрылья почти совсем атрофированы, скрыты под переднеспинкой, у ♀ в виде маленьких боковых лопастинок, (у ♂ без органа стрекотания?); крылья отсутствуют. Средне- и заднегрудь снизу с парой явственных бугорков. Ноги, как у *Xiphidiopsis* Redt. Яйцеклад ♀ корот-

кий, довольно широкий, почти прямой, на вершине не зазубрен и коротко заострен; верхняя створка перед вершиной чуть заметно косо срезана, заостренный конец расположен почти на срединной линии яйцеклада.

Тип рода — *Xiphidiopsis grahami* Tinkh. с горы Эмей в пров. Сычуань (E. R. Tinkham, 1944: 510, fig. 157 а — с).

В распоряжении автора есть пара топотипов этого вида [гора Эмей (Омэй), 4, 10.IX 1938, 1 ♂ и 1 ♀, K. F. Chen, C. S. Tsai]. Изучение их не оставляет сомнения в том, что рассматриваемый вид должен быть выделен в самостоятельный род, сходный по сильно развитой переднеспинке и скрытым надкрыльям со средиземноморским родом *Cyrtaspis* Fisch. Отличается от названного рода строением заднего угла переднеспинки, иной формой боковых ее лопастей, незазубренным яйцекладом самки. От рода *Xiphidiopsis* Redt. отличается большой переднеспинкой, скрытыми надкрыльями и строением яйцеклада — у *Xiphidiopsis* Redt. яйцеклад более постепенно заострен на вершине, без косого среза на конце верхней створки, вследствие чего его острый конец расположен на уровне верхней краевой линии, и нередко сильно изогнут.

Заслуживает интереса выяснение вопроса о наличии на надкрыльях самца органа стрекотания (приведенный выше экземпляр находится в плохой сохранности). Последующие исследования покажут также, является ли сходство описываемого рода с *Cyrtaspis* Fisch. конвергентным или отражает древние генетические связи между фауной Средиземноморья и Китая.

ПОДСЕМ. HEXACENTRINAЕ

Hexacentrus japonicus Karpu

Восток: Циндао, пров. Шаньдун, 19, 20.IX 1954, 3 ♀ ; Шанхай, парк ХунчАО 19.X 1954, 1 ♀. Юго-запад: гора Эмей, пров. Сычуань, 10, 23.IX 1938, 1 ♂, 1 ♀ (C. S. Tsai).

Экземпляры из Сычуани чуть крупнее восточнокитайских, но по совокупности признаков не отличимы от типичных представителей вида, каковыми являются особи из Восточного Китая и Японии.

К этому виду, вероятно, следует отнести часть указаний о нахождении в Восточном Китае *H. unicolor* Serv. Для Сычуани указывается впервые.

В Циндао найден на злаково-осоковых лужайках в городском парке и на злаково-разнотравных склонах с разреженными деревьями; в Шанхае обнаружен среди цветочных клумб на цветках.

ПОДСЕМ. CONOCEPHALINAЕ

Conocephalus percaudatus B.-Bienko, nom. n.

Conocephalus caudatus Бей-Биенко, 1954а: 468, рис. 7 (♀; Приморье: Хабаровск) (пес Morse, 1901, Canad. Ent., XXXIII: 203).

Северо-восток: Ганчжулин, пров. Гирин, невысокие горы в 12 км к югу, 25.VIII 1954, 5 ♂♂, 2 ♀♀.

Этот вид нуждается в переименовании в связи с тем, что данное название уже было занято в 1901 г. для обозначения одной из вариаций (*var. caudatus* Morse) у северо-американского *Conocephalus occidentalis* Morse.

Был описан по единственной самке. Нахождение данного вида на северо-востоке Китая значительно расширяет наши знания о его географическом распространении. Не описанный самец характеризуется следующими признаками:

σ (novus). По укороченным надкрыльям внешне сходен с *C. dorsalis* Latr., но не является его ближайшим родичем. Тело буровато-желтое с зеленоватым оттенком, сверху с продольной темной полосой на голове и переднеспинке, переходящей и на брюшко. Голова и переднеспинка, как у ♀. Надкрылья не достигают вершины брюшка, изменчивой длины — в 1,7—2,4 раза длиннее переднеспинки, постепенно сужены к заостренной вершине; орган стрекотания слегка удлиненный, зеркальце сходно по очертаниям с *C. fuscus* F. Последний тергит брюшка с умеренно склоненными половиными заднего края, сзади посередине с едва намеченным двулопастным выступом. Церки короткие, прямые, в профиль конические, в основной части толстые, цилиндрические, в вершинной части не уплощенные; внутренний зубец расположен около середины церка, конический, слегка загнут вперед, короче вершинной части церка. Генитальная пластинка с утолщенным, почти прямым и у основания грифельков вздутым задним краем; грифельки слегка изогнутые, расположенные несколько отступая от заднего края пластинки. Длина тела σ — 12,5—15; переднеспинки — 3—3,4, надкрылий — 5,3—8,2, задних бедер — 10—11,5 мм.

Несмотря на длинный яйцеклад самки и укороченные надкрылья, этот вид может быть сближен только с *C. fuscus* F., с которым он сходен по строению генитальной пластинки самца, очертаниям органа стрекотания на надкрыльях самца и по широкоovalной выпуклости перед задним краем боковых лопастей переднеспинки. В связи с этим прежнее заключение (Бей-Биенко, 1954а) о родственных связях этого вида отпадает как основанное на изучении лишь одного пола; сходство по длине яйцеклада с *C. hastatus* Charp. и *C. strictus* Scudd. является, вероятно, конвергентным.

Вид обнаружен в овраге с густым разнотравным растительным покровом с незначительным участием злаков и с единичными кустами ив, монгольского дуба и местами с зарослями лещины.

ПОДСЕМ. COPRIPHORINAE

Rygocorypha subulata Thnb.

Юго-запад: гора Маан близ сел. Цауцзен, около 50 км на северо-восток от Чэнду, пров. Сычуань, 6.XII 1954, 1 σ на ветке дуба (*Quercus variabilis*).

Южноазиатский вид, указывавшийся также и из Китая, но без более точных географических данных, за исключением лишь Амоя в пров. Фуцзянь (K. F Chang, 1935). Нахождение этого вида в пров. Сычуань значительно расширяет наши знания о его распространении в Китае.

Характеризуется короткой, спереди заостренной и по бокам дугообразно выгнутой вершиной темени, несущей у основания снизу тонкий, прямой и довольно длинный зубец. Размеры тела этого экземпляра таковы: длина тела σ — 35, вершины темени — 2, переднеспинки — 8,5, надкрылий — 46, задних бедер — 21,5 мм.

Нахождение этого вида в декабре указывает на то, что он зимует в активной фазе — во взрослом состоянии или, быть может, также и в виде личинок старших возрастов.

Eusoposerpens nasutus Thnb.

Север: «Северный Китай», 1 ♀ (из коллекции А. Семенова-Тянь-Шанского). Восток: Ханчжоу, пров. Чжэцзян, 28. X 1954, 1 ♀; Фучжоу, пров. Фуцзянь, 1 σ (И. Поляков). Юго-запад: сел. Ценъу в 65 км на юго-запад от Чунцина, пров. Сычуань, 30. XI 1954, 1 ♀.

Характерным признаком этого вида является несимметрично заостренная вершина надкрылий — их задний край на вершине косо обрезан. Этим рассматриваемый вид, вопреки мнению Гебарда (Hebard, 1922: 240), хорошо отличается от внешне чрезвычайно сходного с ним *E. pallidus* Redt. и других близких видов.

К синонимам этого вида относится *Conocephalus varius* Walker (1869), описанный из Гонконга и восточной Бенгалии, и, возможно, *C. rosaceus* Walker (1869), описанный из Северного Китая (без более точных указаний). Указан из Кантона под названием *C. acuminatus* Fabr. (J. Redtenbacher, 1891).

Приведенные выше данные говорят о широком распространении в Китае этого вида, ареал которого здесь простирается от Северного Китая до восточных провинций, юга и юго-запада. За пределами Китая известен из Кореи, Японии, Южной и Юго-Восточной Азии до Индонезии.

Близ Ханчжоу найден на меже, а в сел. Ценъу — на запущенном участке с сорной растительностью; в обоих случаях в травяном покрове заметную роль играли злаки. Вероятно, этот вид в районах с интенсивной сельскохозяйственной культурой удерживается лишь на межах или на засоренных участках.

Euconocephalus pallidus Redt.

Юг: дер. Юанцин в уезде Синхой, пров. Гуандун, дельта р. Сицзян, 11. XI 1954, 1 ♀; Цзянмынь в уезде Синхой, 12. XI 1954, 1 ♀.

Отличается от *E. nasutus* Thund. симметрично заостренной вершиной надкрылий и немного более стройным телом.

Широко распространен в Южной и Юго-Восточной Азии от Индии и Цейлона до Индокитая, Индонезии и Филиппин. Указывался также для Тайваня, о-вов Цусима в Японии (Н. Н. Кағпу, 1923), собственно Японии и о-вов Бонин (Н. Furukawa, 1930). Для материковой части Китая приводится впервые.

В дельте р. Сицзян найден на обочине канавы с сорной злаковой растительностью и нередко с сырой почвой. В Цзянмыне был пойман на пустоши с густым растительным покровом с участием злаков: экземпляр только что слянял, и для затвердения покровов тела потребовалось продержать насекомое в садке свыше суток.

ПОДСЕМ. TETTIGONIINAE

Sinpacificus B.-Bienko, subgen. n. generis *Atlanticus* Scudd.

Как *Atlanticus* s. str., но отличается существенными признаками. Надкрылья более развитые, у ♂ всегда длиннее переднеспинки, у ♀ немного заходят за ее задний край и их зачатки всегда видны сверху. Передние голени сверху снаружи с тремя-четырьмя шипами. Яйцеклад ♀ на вершине с резко обозначенным косым срезом по верхнему краю, вследствие чего срезанный край образует с прилежащей частью верхнего края явственный тупой угол. Генитальная пластинка ♀ по бокам основания у ряда (у всех?) видов с резко приподнятой площадкой, несущей углубленную ямку.

Тип подрода — *Atlanticus kiangsu* Ramme.

К этому подроду относятся также *A. magnificus* Tinkh., *A. palpalis* Rehn, *A. kwantungensis* Tinkh., *A. hoffmanni* Tinkh. и *A. brevicaudus* B.-Bienko, sp. n. Таким образом, в данный подрод входят лишь виды, свойственные южной окраине ареала рода *Atlanticus* в Китае, охватывающей субтропическую тихоокеанскую часть последнего, лежащую к югу от р. Янцзы. Представители же подрода *Atlanticus* s. str. харак-

терны для более северной, в основном умеренной, части Китая, а также для Советского Приморья и юго-востока Северной Америки; лишь два азиатских вида этого подрода известны из бассейна р. Янцзы: *A. kulinensis* Tinkh.— из северной части пров. Цзянси и *A. grahami* Tinkh.— из пров. Сычуань.

Следовательно, подрод *Sinpacificus* хорошо отличается от типичных *Atlanticus* не только существенными морфологическими признаками, но также и обособленным географическим ареалом.

Для суждения о признаках подрода *Atlanticus* s. str. автор пользовался не только азиатскими видами, но и северо-американскими, как *A. testaceus* Scudd. (близок к типу рода — *A. pachymerus* Burm.) *A. americanus* Sauss.

Atlanticus (Sinpacificus) kiangsu Ramme

Atlanticus kiangsu Ramme, 1939: 89 fig. 15 (♂; Вост. Китай: Шанхай) (1.VII 1939). *Atlanticus karnyi* Ebner, 1939: 294, figs. 2, 3 (♀; Вост. Китай: пров. Чжэцзян (Чекиан)) (28.VIII 1939, syn. n.).

Atlanticus pieli Tinkham, 1941: 199, 215, tab. I, fig. 6, tab. II, fig. 5, tab. III, figs. 20—24 ♂, ♀; Вост. Китай: хребет Тяньмушань в пров. Чжэцзян (typus) и Шанхай; Центр. Китай: Тайхопо близ Хуанмэй в пров. Хубэй. (syn. n.).

Atlanticus changi Tinkham, 1941: 199, 219, tab. I, fig. 4, tab. II, fig. 8, tab. III, figs. 25—29 [♂, ♀; Центр. Китай: гора Гулин (Кулин) в пров. Цзянси (typus) и Лушан в той же провинции] (syn. n.).

Восток: хребет Тяньмушань к западу от Ханчжоу, пров. Чжэцзян, 5. VIII 1936, 1 ♂ (К. Ф. Чен); тот же пункт, 1 ♂ (без дополнительных данных). Центр: гора Гулин на севере пров. Цзянси, 18—19. VIII 1935, 2 ♀ ♀ (O. Piel).

Приведенные нами экземпляры являются топотипами *A. pieli* Tinkh. (♂♂) и *A. changi* Tinkh. (♀♀). Основываясь на изучении этих топотипов, а также имеющейся литературы по роду *Atlanticus* Scudd., мы приходим к выводу, что оба названных вида, как и *A. karnyi* Ebner, являются синонимами *A. kiangsu* Ramme.

Необходимость отнесения к синонимам данного вида и *A. changi* Tinkh. вытекает также и из изучения пределов морфологической изменчивости в рассматриваемом роде. Так, у близкого к этому виду *A. brevicaudus* B.-Bienko, sp. n. (см. ниже) длина надкрылий ♂ изменяется в пределах 12,5—15,5 мм; форма церков ♂ также слегка изменчива — у одних особей они вполне прямые, у других с чуть изогнутой вершинной частью. Оба топотипа *A. pieli* Tinkh. (♂♂) также имеют несколько различающиеся по стройности церки. Таким образом, при списании *A. pieli* Tinkh. и *A. changi* Tinkh. в качестве самостоятельных видов было переоценено значение мелких отличий в длине надкрылий и форме церков ♂. Что касается ♀ ♀, от отличия в длине яйцеклада в качестве главнейшего (по существу, единственного) признака также не выдерживают критики: так, у *A. pieli* Tinkh. длина яйцеклада равна 18,5—20,5 мм, у *A. changi* Tinkh.— 21,5, а у двух особей этого же пола с горы Гулин (топотипы *A. changi* Tinkh.) — соответственно 20 и 21,2 мм. Очевидно, что здесь мы имеем один изменчивый ряд.

Вместе с тем широкое распространение этого вида и его морфологическая изменчивость могут благоприятствовать выработке местных географических форм — подвидов; однако для изучения этого вопроса потребуется большой материал из разных мест.

Интересной морфологической особенностью этого вида является изменчивое число шипов снаружи верхней стороны передних бедер: среди имеющихся в нашем распоряжении 4 экземпляров одна пара обоего пола имеет три шипа, а другая — четыре шипа. Своебразным признаком этого вида (и, вероятно, подрода *Sinpacificus* в целом) является налиение по бокам основания генитальной пластинки ♀ резко приподнятой

площадки с ямкой; возможно, эта ямка .(у рассматриваемого вида она глубокая, почти четырехугольная) служит местом для укрепления церков σ при копуляции. У всех изученных нами видов подрода *Atlanticus* in sp. эта ямка отсутствует. Титиллятор σ очень тонкий, заметно дуговидно изогнутый, по верхнему краю очень мелко и слабо зазубрен, в двух вершинных третях с 11 зубчиками, образующими только один ряд, на вершине без резко обособленного зубчика, почти закруглен.

Atlanticus (Sinpacificus) brevicaudus B.-Bienko, sp. n. (рис. 6, 7)

Восток: Сучжоу, гора Линъеншань, юг пров. Цзянсу, 23. X 1954, 5 $\sigma\sigma$ (включая тип) и 6 ♀♀ (Тип в Зоологическом институте в Ленинграде, паратипы там же и одна пара в Институте энтомологии и Пекине).

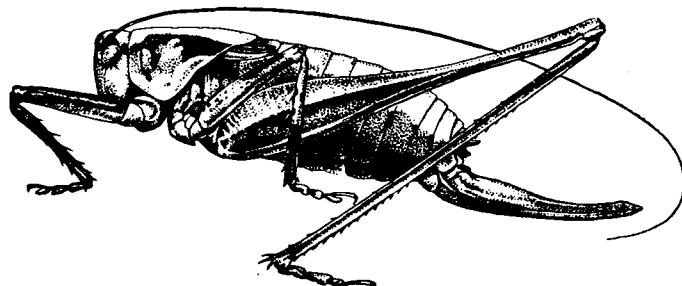


Рис. 6. *Atlanticus (Sinpacificus) brevicaudus*, sp. n., ♀ паратип

Внешне и по особенностям строения очень сходен с *A. kiangsu* Ramme и также характеризуется наличием трех-четырех (обычно четырех) наружных шипов на верхней стороне передних бедер; отсутствием шипов на наружном крае задних бедер; вполне сходной степенью развития надкрылий, которые у σ заметно превосходят длину переднеспинки, а у ♀ слегка выступают за задний ее край; почти прямыми церками σ и наличием по бокам основания генитальной пластинки ♀ особой специализации в виде приподнятого валика с глубокой ямкой. Отличается от *A. kiangsu* Ramme следующими признаками: последний тергит брюшка σ сзади с двумя округлыми лопастями; церки σ более коренастые, со слегка загнутой внутрь вершинной частью, по внутреннему краю слегка уплощены, на вершине не остро оттянутые, а слегка округленно притуплены, внутренний зубец расположен перед серединой

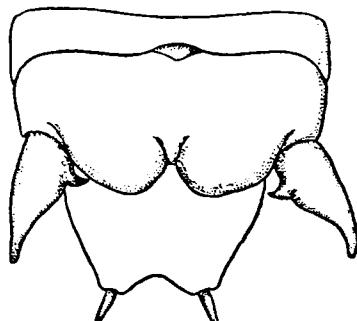


Рис. 7. *Atlanticus (Sinpacificus) brevicaudus*, sp. n., ♂ паратип

Конец брюшка сверху

церка; титиллятор σ в своей дистальной части плоский, но более широкий и слабее изогнутый, зубчики более крупные, в числе свыше 25, размещенные вдоль всего верхнего края, но в вершинной трети расположены только по плоскому краю, в остальной части покрывают и предкраевую зону, вершина с хорошо выраженным клювовидным зубчиком, равным по размеру предшествующим зубчикам; яйцеклад ♀ короткий, лишь в 1,5 раза длиннее переднеспинки, равномерно изогнут по всей длине; площадка по бокам основания генитальной пластинки ♀ более приподнятая, с толстыми краями и маленькой темной ямкой близ нижнего края. Окраска тела буровато-желтая или грязнобурая, верх тела часто светлый; голова между

глазами с черной неправильной и часто нерезкой перевязью; боковые лопасти переднеспинки под боковыми килями с черной или бурой неправильной полосой; верхняя часть плевр с темным пятном, иногда разбитым на отдельные пятна; костальный край надкрылий со светлой полоской; передние голени, верх передних бедер и пятое сверху у основания задних бедер черные или буроватые. Длина тела ♂ — 27—32, ♀ — 30—35; переднеспинки ♂ — 9,8—11, ♀ — 10—11,5; надкрылий ♂ — 12,5—15,5, ♀ (по костальному краю) — 5—6, (от заднего края переднеспинки) — 2,3—3,7; задних бедер ♂ — 29,5—32, ♀ — 30,5—34; яйцеклада ♀ — 16—17,5 мм.

Нахождение этого нового вида у окраины ареала ближайшего родича — *A. kiangsu* Ramme, несомненно, представляет собою интересное обстоятельство. Вид этот, несомненно, связан с горным ландшафтом и на горе Линъеншань найден был на щебнистых южных склонах с разреженными деревьями и полянами с хорошо выраженным травяным покровом и наличием всходов бамбука.

Atlanticus (in sp.) grahami Tinkh.

Юго-запад: Линъян, пров. Сычуань, 1 ♂ (от проф. Чжоу Мин-цана).

Этот вид был до сих пор известен только по самкам, описанным из пров. Сычуань; ниже дается описание неизвестного еще самца.

♂ (novus). Сходен по строению с *A. sinensis* Uv., отличаясь следующими признаками. Общая окраска более темная, но распределение темного пигмента на голове, боковых лопастях переднеспинки, плевральной области груди и на надкрыльях сходно с названным видом. Переднеспинка с более резко выраженными боковыми килями, которые перед передним краем сильнее загнуты вниз (см. сбоку), а в метазоне сильнее расположены и почти параллельны; ширина диска в задней части почти вдвое превосходит ширину в наиболее суженной передней части. Надкрылья более длинные, достигают 4—5-го тергита брюшка (левое надкрылье немного короче правого), зеркальце составляет менее половины длины надкрылий. Последний тергит брюшка с округло-треугольными, соприкасающимися почти на всем протяжении и по внутреннему краю почти прямыми лопастями. Церки короткие, коренастые, почти прямые, лишь в вершинной четверти чуть загнутые внутрь, на конце узко притуплены, внутренний край церков слегка уплощен и в основной части слегка килеватый, внутренний зубец расположен немного за срединой церка. Генитальная пластинка с хорошо выраженной, но неглубокой прямоугольной выемкой. Длина тела — 25, переднеспинки — 10,5, надкрылий — 8—9,5 мм (задние бедра утрачены).

Более длинные надкрылья ♂ и почти прямой, широкий яйцеклад ♀ этого вида отличают его от всех остальных азиатских представителей подрода *Atlanticus* in sp., как *A. brunneri* Pyln., *A. sinensis* Uv., *A. kulingensis* Tinkh. и *A. robustus* B.-Bienko.

Atlanticus (in sp.) sinensis Uv.

Atlanticus sinensis Uvarov, 1924: 512 tab. XXVIII, figs. 11, 12 [♂, ♀; Центр Китай: гора Тайбайшань на юге пров. Шэньси].

Atlanticus jeholensis Mari, 1935: 6, 15, figs 4, 5, tab. II, figs. 2, 3 [♂, ♀; Сев.-Вост. Китай: Улиншань (Wulingshan) в пров. Жэхэ (Jehol)] (syn. n.).

Север: Янкяпин (Jangkiaping; прежде в пров. Чахар), северо-запад пров. Хэбэй, 26. VII 1937, 1 ♂ и 2 ♀ (O. Piel); Фунин (около 60 км на юго-запад от Шанхайгуаня), северо-восток пров. Хэбэй, 23. VI 1949, 1 ♂ (Ян Чи-кун); Исянь (около 90 км на юго-запад от Пекина), пров. Хэбэй, 27. VII 1936, 1 ♀ (Чан Яу-кун).

Этот вид по совокупности своих признаков очень близок, с одной стороны, к *A. brunneri* Pyln., а с другой — к *A. kulingensis* Tinkh.; от обоих

названных видов он хорошо отличается немногим более длинными надкрыльями ♂, полностью прикрывающими три тергита брюшка, строением церков ♂ и другими признаками.

К этому же виду необходимо отнести в качестве синонима *A. jeholensis* Mogi, описанного из пров. Жэхэ. Действительно, все отличительные признаки, указанные при описании *A. jeholensis* Mogi, не могут служить основанием для различия этих видов. Так, окраска надкрылий, более широкая переднеспинка и степень развития продольного киля в ее метазоне являются изменчивыми признаками. Что касается «глубокой» вырезки на вершине генитальной пластинки ♂, то ссылка на это отличие находится в противоречии с соответствующим рисунком (T. Mogi, 1935, fig. 5); судя по рисунку, эта выемка не достигает той степени развития, которая могла бы служить реальным отличительным признаком.

Рассматриваемый вид имеет, как теперь выяснилось, широкий ареал, простирающийся от пров. Жэхэ и всей прилегающей горной части пров. Хэбэй до южной части пров. Шэньси, юго-востока пров. Ганьсу и северной Сычуани (Uvarov, 1933).

Atlanticus (in. sp.) brunneri Pyln.

Северо-восток: «Сев. Маньчжурия», 1 ♀ (Д. Бенкендорф).

До сих пор этот вид был известен только из Южного Приморья (Южно-Уссурийская область) в пределах СССР; следовательно, для Китая он указывается впервые.

Этот вид совместно с ближайшими его родичами — *A. sinensis* Uv., *A. kulingensis* Tinkh. и *A. robustus* B.-Bienko — образует естественную группу, характеризующуюся короткими надкрыльями ♂, сильно изогнутым яйцекладом ♀ и наличием явственного продольного вдавления у нижнего края 8-го тергита брюшка ♀ с дыхальцем в центре.

В настоящее время в наших руках накопился материал по большинству китайских видов рода *Atlanticus* (отсутствуют лишь *A. palpalis* Rehn, *A. kwantungensis* Tinkh. и *A. hoffmanni* Tinkh.). В связи с этим небеспролезно привести таблицу для определения всех свойственных Китаю видов данного рода.

- 1(12). Надкрылья ♂ заметно длиннее переднеспинки, у ♀ слегка заходят за ее задний край и видимы сверху. Яйцеклад ♀ на вершине с резко обозначенным косым срезом по верхнему краю Подрод *Sinpacificus* B.-Bienko, subgen. n.
2(3). Надкрылья ♂ очень большие, сильно вздутые, почти вдвое длиннее переднеспинки и сверху прикрывают почти или все брюшко. Переднеспинка ♂ сзади сильно расширена и здесь почти вдвое, шире, чем впереди. Яйцеклад ♀ прямой, очень длинный, более чем в 2,5 раза длиннее переднеспинки. Чжэцзян
3(2). Надкрылья ♂ менее длинные, самое большое в 1,5 раза длиннее переднеспинки. Переднеспинка ♂ сзади умеренно или слабо расширена. Яйцеклад ♀ явственно изогнутый.
4(9). Церки ♂ на вершине сильно загнуты внутрь, внутренний зубец расположен в вершинной трети или четверти церка.
5(8). Передние голени сверху снаружи с 3 шипами. Церки ♂ в вершинной части загнуты внутрь в виде дуги. Яйцеклад ♀ длинный, слабо изогнутый.
6(7). Церки ♂ на вершине остро оттянуты, их нижний внутренний край со слабым дополнительным зубцом посередине. Задние бедра снизу снаружи с 1—3, изнутри с 8—11 шипиками. Фуцзянь
7(6). Церки ♂ на вершине слегка притуплены, по нижнему краю из-

нутри без признаков дополнительного зубца. Задние бедра снизу снаружи без шипиков, изнутри лишь с 3—5 шипиками. Гуандун

3. A. (S.) *kwantungensis* Tinkh.

- 8(5). Передние голени сверху по наружному краю с 4 шипами. Церки ♂ в вершинной части круто загнуты внутрь тупы углом. Яйцеклад ♀ заметно изогнут, менее чем вдвое длиннее переднеспинки. Фуцзянь и (?) Гуандун 4. A. (S.) *hoffmanni* Tinkh.
- 9(4). Церки ♂ почти или вполне прямые, зубец расположен около середины или ближе к основанию церка. Передние голени сверху по наружному краю нередко с 4 шипами.
- 10(11). Внутренний зубец церков ♂ расположен около середины церка. Лопасти последнего тергита брюшка ♂ на вершине широко округлые или хотя бы тупоугольные. Яйцеклад ♀ вдвое длиннее переднеспинки. Цзянсу, Хубэй, Цзянси, Чжэцзян 5. A. (S.) *kiangsu* Ramme.
- 11(10). Внутренний зубец церков ♂ расположен перед серединой церка. Лопасти последнего тергита брюшка ♂ на вершине широко округленные. Яйцеклад ♀ короткий, лишь в 1,5 раза длиннее переднеспинки. Цзянсу 6. A. (S.) *brevicaudus* B.-Bienko, sp. n.
- 12(1). Надкрылья ♂ короче переднеспинки; у ♀ лишь слегка выступают по бокам переднеспинки, но не заходят за ее задний край и не видимы сверху. Яйцеклад ♀ на вершине со слабо обозначенным косым срезом Подрод *Atlanticus* in sp.
- 13(20). Вершина темени не шире или едва шире 1-го членика усиков. Яйцеклад ♀ не менее чем вдвое длиннее переднеспинки. Внутренний зубец церков ♂ не толстый, резко обособлен от края церка.
- 14(15). Церки ♂ короткие, коренастые, лишь слегка изогнутые; их внутренний зубец расположен немного за срединой церка. Надкрылья ♂ длиннее половины длины переднеспинки. Яйцеклад ♀ слабо изогнутый, более широкий (посередине ширина в 2 мм). Сычуань. 7. A. (in sp.) *grahami* Tinkh.
- 15(14). Церки более длинные, стройные, за средним зубцом явственно изогнутые; внутренний зубец расположен около середины или перед серединой церка. Надкрылья ♂ не длиннее половины длины переднеспинки. Яйцеклад ♀ явственно дуговидно изогнут, стройный (его ширина посередине 1,3—1,5 мм).
- 16(17). Надкрылья ♂ прикрывают не менее трех сегментов брюшка. Внутренний зубец церков ♂ расположен около середины церка. Церки ♀ совершенно прямые. (Генитальная пластинка ♂ на вершине со слабой округлой выемкой.) Жэхэ, Хэбэй, юго-восточная Ганьсу, Шэньси, северная Сычуань. 8. A. (in sp.) *sinensis* Uv.
- 17(16). Надкрылья ♂ прикрывают лишь два сегмента брюшка (иногда лишь частично третий). Внутренний зубец церков ♂ расположен перед серединой церка. Церки ♀ с чуть изогнутой внутрь вершиной частью.
- 18(19). Церки ♂ за внутренним зубцом лишь слабо или умеренно изогнутые, тонкие; толщина церка в вершинной трети не превышает или едва превышает толщину грифельков. Генитальная пластинка ♂ сзади с резкой треугольной вырезкой. Длина тела ♀ вместе с яйцекладом достигает лишь 40—45 мм. Приморье на Советском Дальнем Востоке; Северо-Восточный Китай. 9. A. (in sp.) *brunnieri* Pyln.
- 19(18). Церки ♂ за внутренним зубцом сильно дуговидно изогнутые и здесь значительно (в 1,5—2 раза) толще грифельков. Генитальная пластинка ♂ сзади с неглубокой округлой выемкой. Тело более крупное: длина ♀ вместе с яйцекладом достигает 48—52 мм. Цзянси 10. A. (in sp.) *kulingensis* Tinkh.

20(13). Вершина темени в 1,5—2 раза шире 1-го членика усиков. Яйцеклад ♀ короткий, сильно изогнутый, лишь в 1,5 раза длиннее переднеспинки. Внутренний зубец церков σ толстый, его широкое основание постепенно переходит в край церка. Шаньдунский полуостров 11. A. (in sp.) *robustus* B.-Bienko

Uvarovina chinensis Ramme

Северо-восток: Гунчжулин, пров. Гирин, невысокие горы в 12 км к югу от города, 25.VIII 1954, 1 ♀; Сюнъяо, Ляодунский полуостров, пров. Ляонин, 28.VIII 1954, 1 ♀; горы Ламадун в 8—10 км к югу от Сюнъяя, пров. Ляонин, 28. VIII 1954, 2 ♀ ♀. Север: горы Сишань в 20 км к западу от Пекина, пров. Хэбэй, 20.VIII 1954, 2 ♂♂, 3 ♀ ♀. Восток: дер. Ушань в 25 км к северо-востоку от Циндао, пров. Шаньдун, 21.IX 1954, 4 ♂♂, 8 ♀ ♀.

Вид был описан из пров. Шаньдун, но без более точных географических данных (W. Ramme, 1939); серия особей, собранная автором у дер. Ушань близ Циндао может рассматриваться в качестве топотипов.

Экземпляры из Северного и Северо-Восточного Китая не отличимы от топотипов. Несомненно, это широко распространенный вид, ареал которого охватывает южную часть северо-востока (Маньчжурии), Северный Китай и северную часть Восточного Китая (Шаньдунский полуостров).

Характерен для горного ландшафта и предгорий и совершенно отсутствует на равнине. Держится преимущественно на целинных склонах с выходами камней и негустым, низким разнотравно-злаковым растительным покровом; близ Ганчжулина найден также на 8—10 летней залежи с разнотравным растительным покровом (со значительным участием осоки *Carex nigrescens* и полыни *Artemisia sacogum manschurica*) и слегка щебнистой почвой.

Род *Uvarovina* Ramme известен лишь по двум видам (второй близкий вид описан из Забайкалья) и по косо срезанному на вершине яйцекладу сходен с родом *Atlanticus* Scudd., именно — с подродом *Sinpacificus* B.-Bienko. Это морфологическое сходство в строении яйцеклада, возможно, отражает и филогенетическую близость обоих родов, которые должны рассматриваться как представители древней аборигенной фауны умеренной части Восточной Азии.

Литература

- Бей-Биенко Г. Я., 1951. Исследования по кузнециковым (Orthoptera, Tettigoniidae) Союза ССР и сопредельных стран, Тр. Всесоюз. энтомол. об-ва, т. 43.— 1954. Фауна СССР. Прямокрылые, т. II, вып. 2, подсемейство листовые кузнецики (Phaneropterae).— 1954а. Новые виды и роды прямокрылых насекомых (Orthoptera) из СССР и сопредельных стран, Зоол. журн., т. XXXIII, вып. 2.
- Бгиннер-Ваттенвуль С., 1878. Monographie der Phaneropteriden, Wien.
- Чанг К. С. Ф., 1935. Index of Chinese Tettigoniidae, Notes d'Entom. chinoise, vol. II, fasc. 3.
- Ебнер R., 1939. Tettigoniiden (Orthoptera) aus China, Lingnan Sc. Journ., vol. 18, Nr. 3.
- Фурукава Н., 1930. Orthopteroid of Bonin Islands, Bull. biogeogr. Soc. Japan, vol. I, Nr. 3.
- Небард М., 1922. Studies in Malayan, Melanesian and Australian Tettigoniidae (Orthoptera), Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, vol. LXXIV.
- Карнг H. H., 1923. On Malaysian katydids (Gryllacridae and Tettigoniidae) from the Raffles Museum, Singapore, Journ. Malayan Branch R. Asiatic Soc., vol. I.— 1924. Beiträge zur Malayischen Orthopterenfauna, X. Pseudophyllinen des Buitenzorger Museums, Treubia, vol. V, livr. 1—3.
- Матсумирада S. und Шираки Т., 1908. Locustiden Japans, Journ. Coll. agric. Tohoku Imp. Univ., vol. III, part 1.
- Мори Т., 1935. Insects of Jehol. Orders Thysanura and Orthoptera, Family Tettigoniidae, Rep. First Sc. Exped. Manchoukuo, sect. V, div. 1, part V, art. 17.
- Рамме W., 1939. Beiträge zur Kenntnis der palaearktischen Orthopterenfauna (Tettig. et Acrid.), Mitt. zool. Mus. Berlin, Bd. 24, Hft. 1.

- Redtenbacher J., 1891. Monographie der Conocephaliden, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. XLI.
- Tinkham E. R., 1941. Zoogeographical notes on the genus *Atlanticus* with keyes and descriptions of seven new Chinese species, Notes d'Entom. chinoise, vol. VIII, fasc. 5.—1943. New species and records of Chinese Tettigoniidae from the Heude Museum, Shanghai, ibid., vol. X, fasc. 2.—1944. Twelve new species of Chinese leaf-katydids of the genus *Xiphidiopsis*, Proc. Un. States nat. Museum, vol. 94, No. 3176.
- Uvarov B. P., 1924. Notes on the Orthoptera in the British Museum. 8. Some less known or new genera and species of the subfamilies Tettigoniinae and Decticinae, Trans. Entom. Soc. London, 1923, parts III, IV.—1925. Orthoptera (except Blattidae) collected by Prof. Gregory's expedition to Yunnan, Journ. and Proc. Asiat. Soc. Bengal (New Series), 1924, vol. XX, No. 6.—1933. Schwedisch-chinesische wissenschaftliche Expedition nach den nordwestlichen Provinzen Chinas, Insekten, Orthoptera, Ark. Zool., Bd. 26 A, Nr. 1.
- Walker F., 1869. Catalogue of the specimens of Dermaptera saltatoria in the collection of the British Museum, part II.
- Zacher F., 1925. Orthopteren, Geradflügler, in: Reh-Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. IV.

**К ЭКОЛОГИИ КЛОПА — ВРЕДНОЙ ЧЕРЕПАШКИ В УСЛОВИЯХ
ЮГА СТЕПНОЙ ЗОНЫ УССР**

М. Д. ТАРАНУХА

Институт энтомологии и фитопатологии АН УССР

Клоп — вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) является одним из опаснейших вредителей злаковых культур, наносящим в отдельные годы огромный урон урожаю хлебов, особенно на юге и юго-востоке УССР.

Для успешного проведения мероприятий по борьбе с этим вредителем необходимо знать достаточно полно и глубоко его экологию и биологию. С этой целью в 1952 и 1953 гг. нами было проведено изучение вредной черепашки в условиях юга (Вознесенский район Николаевской области) и юго-востока УССР (Волновахский и Ольгинский районы Сталинской области) в различных стациях его обитания.

При изучении вредителя в местах зимовки и на посевах — его выживаемости, сроков пробуждения и вылета на посевы, мест локализации и концентрации на посевах и в местах зимовки, характера сезонных и суточных миграций и стадий личиночного развития — нами было обследовано более 6000 га лесонасаждений и около 3000 га посевов в указанных выше географических пунктах. Результаты обследований лесонасаждений сведены в табл. 1.

Таблица 1

Численность клопа-черепашки в местах зимовки, по данным осенних обследований 1952 и 1953 гг.

Область	Название лесонасаждений	Колич. клопов на 1 м ²					
		1952 г.			1953 г.		
		мин.	средн.	макс.	мин.	средн.	макс.
Сталинская	Велико-Анадольский лес .	9	14	79	7	34	413
	Защитные железнодорожные лесополосы . . .	6	16	83	17	54	119
	Полезащитные лесополосы	14	22	78	—	—	—
	Мариупольской опытной станции	2	10	52	4	8	132
	Колхозные полезащитные лесополосы (колхоз им. Чапаева)	5,9	12,7	21,6	—	—	—
	Колхозные полезащитные лесополосы (колхоз им. Сталина)	4	23	61	7	44	620
Николаевская	Рацинский лес	1	4	24	3	15	52
	Полезащитные лесополосы	—	—	—	30	239	1184
	Защитные железнодорожные лесополосы	—	—	—	—	—	—

Анализируя приведенные в таблице данные, необходимо отметить высокую амплитуду колебаний численности вредителя, что свидетель

ствует о большой пестроте плотности залегания клопов в местах зимовки, с одной стороны, и о том, что не только леса, но и поле- и железнодорожные защитные лесополосы заселяются этим вредителем в угрожающих для посевов количествах, с другой.

Одновременные обследования опушечных и центральных кварталов Велико-Анадольского леса показали, что клопы-черепашки во время летне-осенних миграций заселяют почти в одинаковой степени как опушечные, так и глубинные кварталы леса (табл. 2).

При этом максимальная численность вредителя отмечена по краям кварталов, независимо от положения их в лесном массиве — на опушке или в глубине леса. Из 3783 клопов, собранных нами в Велико-Анадольском лесном массиве, 2085 приходилось на пробы, взятые по краям кварталов, что составляло в среднем 110 шт. на 1 м². Остальные 1698 клопов распределялись между пробами, взятыми в глубинных частях кварталов, и составляли в среднем 15,5 шт. на 1 м². Наибольшее количество клопов сосредоточивается в местах с полнотой насаждения 0,6—0,7, слегка возвышенным рельефом, с однолетней, образующей рыхлый слой, лиственной подстилкой, где влажность в подстилке колеблется в пределах 30—60%. Старой подстилки, слежавшейся толстым плотным слоем, с высокой влажностью, клопы избегают.

Таблица 2

Численность клопа-черепашки в центральных и опушечных кварталах Велико-Анадольского леса

Показатели	Опушечные кварталы				Центральные кварталы			
	13.X 1952	27.VII 1953	20.VIII 1953	5.IX 1953	15.X 1952	27.VII 1953	20.VIII 1953	5.IX 1953
Численность клопов на 1 м ²	76*	79	79	80	29	31	31	31
	16,2	49,2	18,5	56	23,3	29,4	24,0	19,2
	81	80	85	85	31	32	32	32
	10,8	13,4	56,8	21	19,9	14,3	17,8	32,4
	82	85	86	87	30	45	45	45
	15,7	31,8	17,0	35	21,9	64,8	19,0	63
	83	86	89	90	44	—	59	46
	11,3	12,5	17,5	112	11,6	—	23,6	43,3
	88	90	90	—	45	—	—	—
	6,3	66,5	52,5	—	9,4	—	—	—
Средняя численность	12,1	34,7	32,5	55,8	17,2	36,2	21,4	44,5
Максимальная	57	138	198	197	136**	223	77	215

* В числителе — номера кварталов.

** 52,8% в глубине подстилки, 47,2% — в поверхностном слое.

Таким образом, численность вредителя на единицу площади определяется не положением квартала в лесном массиве, а лесорастительными условиями — рельефом, полнотой, влажностью и другими экологическими факторами данного насаждения.

Наши данные о расселении клопов в лесонасаждениях не согласуются с литературными данными о том, что при летне-осенних миграциях клопы заселяют вначале только опушки лесных массивов. В действительности вредитель заселяет, хотя и очень пестро, весь лесной массив, по крайней мере — в условиях степных лесов, являющихся отдельными островками на фоне огромных степных пространств.

Выживаемость зимующих клопов также зависит от характера лесонасаждения, погодных условий и других экологических факторов. Крити-

ческими для зимующей черепашки являются ранневесенние месяцы — март и апрель. Особенно опасны резкие колебания температуры, которые при отсутствии снежного покрова могут быть губительными для насекомого.

В условиях Волновахского района в 1952 г. выживаемость вредителя в лесополосах была ниже, чем в лесу. В лесополосах смертность клопов колебалась от 24 до 56%, в среднем — 40,2%, тогда как в лесу она колебалась от 20 до 47%, в среднем — 27,2%. В лесонасаждениях Вознесенского и Владимирского районов Николаевской области гибель клопов в конце марта — начале апреля составляла 15,7—18,4%, тогда как в аналогичных насаждениях Бугского и Казанковского районов гибель их достигала 47%. По материалам наблюдательных пунктов Министерства сельского хозяйства УССР, гибель клопов-черепашек в зимний и ранневесенний периоды в лесах и лесополосах по отдельным районам Харьковской (Купянский и Харьковский районы), Николаевской (Приольянинский), Кировоградской (Александровский), Полтавской (Миргородский) и Винницкой (Погребицкий) областей колебалась от 11 до 29%.

Высокий процент (до 70%) гибели клопов отмечен в 1953 г. в байрачных лесах в Днепропетровской и Ворошиловградской областях, а также в полезащитных лесополосах продуваемой конструкции. Свыше 60% гибели клопов наблюдалось в садах, очищенных в осенний период от опавшей листвы и различных сорняков. В насаждениях, где лиственная подстилка была достаточно толстой и снежный покров удерживался дольше, выживаемость вредителя была выше и процент гибели его значительно ниже, составляя в Велико-Анадольском лесу 19—22%, в Рацинском — 16—24%, а в Купянском — 5,2%.

Таким образом, гибель клопов в местах зимовки была неодинаковой не только в различных географических пунктах республики, но и в пределах одной области и даже одного района.

Наиболее высокий процент гибели обнаружен в лесополосах продуваемой конструкции, без кустарникового подлеска, с тонким слоем лиственной подстилки (менее 0,5 см) при незначительной толщине и неустойчивости снежного покрова. Погибают преимущественно те клопы, которые находятся в более поверхностных слоях подстилки. Из 835 клопов, найденных нами в верхнем слое подстилки на глубине до 1 см при послойном учете в весенний период, погибших было 186, или 22,8% общего количества обнаруженных. В более глубоких слоях подстилки и на почве из общего количества 1323 клопов погибшие составляли только 63, или 4,9%.

Но выживаемость черепашки определяется далеко не одними только метеорологическими факторами. Устойчивость насекомого к неблагоприятным условиям среды в значительной степени зависит от физиологического состояния, от содержания в его организме жировых резервов и других запасных питательных веществ, повышающих резистентность организма в данной стации обитания. Первым обратил серьезное внимание на значение жировых резервов и других запасных питательных веществ в организме клопа-черепашки, в частности на их роль в период зимовки клопов, и осветил этот вопрос в литературе Д. М. Федотов (1946, 1947, 1949, 1954), указавший, что при достаточном количестве этих веществ в организме насекомое может успешно перезимовать даже при неблагоприятных условиях среды обитания. Правильность общих его выводов, основанных на морфо-функциональном анализе, была подтверждена данными, основанными на биохимическом анализе, Р. С. Ушатинской (1953) и Г. М. Строгой (1954).

Данные наших исследований вполне согласуются с выводами Д. М. Федотова. При выяснении залегания клопов в местах зимовки и их выживаемости в различных лесорастительных ассоциациях¹ нами установлено, что большинство погибших клопов было обнаружено среди той части насекомых, которые находились в поверхностном слое лиственной подстилки. Вскрытие² этих клопов показало, что большинство перезимовавших характеризовалось сравнительно высоким содержанием жирового тела, которое почти полностью покрывало внутренние органы насекомого; полостная жидкость при вскрытии выступала в большом количестве; пахучие железы были наполненные, яркие; все разделы кишечника были заполнены уплотненной массой желтокремового цвета. Другая, зна-

¹ Обследование проводилось в марте, до пробуждения клопов.

² Было вскрыто 220 клопов — 100 самок и 120 самцов.

чительно меньшая, часть проанализированных клопов обладала несравненно меньшим содержанием жирового тела, далеко не полностью покрывавшим внутренние органы насекомого; кишечник имел вид дряблого образования, слабо заполненного полужидкой массой крахмалистых питательных веществ. Эти клопы были менее устойчивы к неблагоприятным условиям погоды во время зимовки, особенно в период весеннего пробуждения, и погибли быстрее и в большем количестве, чем клопы с большим содержанием резервных питательных веществ.

Аналогичные данные были получены нами при выяснении причин массовой гибели вредной черепашки в Рацинской лесной даче Вознесенского района Николаевской области весною 1949 г. (Тарануха, 1952).

При изучении миграций черепашки в места зимовки нами отмечено, что еще в первые дни перелетов большинство клопов уходит в более глубокие слои подстилки и остается там, повидимому, до весны. Учитывая то обстоятельство, что большинство клопов, сохранившихся весной живыми, находилось как раз в более глубоких слоях подстилки, мы считаем, что в большем количестве выживают те особи, которые прилетают на место зимовки раньше. Эти клопы находятся в подстилке состоящей преимущественно из прошлогодней листвы, и после листопада текущего года оказываются под более мощным укрытием ее.

Они отличаются и по своему физиологическому состоянию. Анализ на содержание жирового тела показал, что 80% клопов из глубоких слоев характеризовалось высоким содержанием жирового тела и крупными размерами гонад; из поверхностных слоев подстилки такими показателями характеризовалось только 35—40% особей.

Клопы, перелетевшие в лес несколько позднее, оставались некоторое время активными, оживленно ползали по подстилке и даже делали небольшие перелеты в пределах данного участка. В конце августа и в начале сентября, когда еще отмечались высокие температуры (39—40° в 13 час.), но наблюдалась низкая влажность, большинство клопов прекратило миграции и ушло в поверхностные слои подстилки. Из 1940 клопов, собранных нами 4 и 5 сентября во время обследований лесонасаждений, на поверхности подстилки был обнаружен только 31, или 1,6%, в поверхностном слое — 649, или 35%, в более глубоких слоях подстилки, на почве и в почве на глубине до 2—3 см — 1260 клопов, или 64,9%.

Таблица 3

Изменения температуры в течение светового дня 17 апреля 1952 г.

Варианты	Время измерения температуры							
	7 час.	10 час.	11 час.	12 час.	12 час. 50 мин.	13 час. 50 мин.*	14 час. 20 мин.	17 час
T-ра в °C								
На поверхности подстилки . .	7,0	18,5	29,0	35,0	36,2	16,8	22,6	17,0
В подстилке, на глубине 1,5 см	—	11,0	—	25,2	17,0	15,7	20,0	—
· · · · · 2 см	—	—	10,0	13,3	14,2	15,4	—	16,0
· · · · · 3 см	7,5	—	—	—	—	—	14,2	13,5

* Сильная облачность.

Известно, что пробуждение и перелеты клопов на посевы тесно связаны с температурой и влажностью среды, которые ускоряют или задерживают развитие, активизируют или тормозят физиологические процессы насекомого. Приводимые в литературе данные об оптимальных температурах, при которых клопы в весенний период выходят из оцепенения,

требуют некоторых уточнений и несколько иного освещения. Изучение температурного режима в микростации вредителя показало, что температура воздуха на поверхности подстилки существенно отличается от температуры в глубине подстилки (среды обитания вредителя). Температуры в подстилке во второй половине апреля на глубине 2—3 см значительно ниже температур на поверхности ее (табл. 3). Колебания температуры в глубине подстилки в осенний период имеют меньшую амплитуду (табл. 4).

Таблица 4

Данные о метеорологических наблюдениях в Велико-Анадольском лесу

Место наблюдения	Время наблюдения						
	10 ч. 25 м.			13 час.		16 ч. 45 м.	
	Дата	Т-ра в °C	Относительная влажность в %	Т-ра в °C	Относительная влажность в %	Т-ра в °C	Относительная влажность в %
Поверхность подстилки . .	13.Х	15,1	94	20,0	59	17,0	77
На глубине 1,5—2,0 см . .	13.Х	14,8	100	18,0	76	15,0	—
Воздух	13.Х	14,6	94	19,8	63	16,8	59
Поверхность подстилки . .	15.Х	15,8	75	15,2	94	—	—
На глубине 1,5—2,0 см . .	15.Х	15,8	75	14,6	94	—	—
Воздух	15.Х	15,2	—	14,0	100	—	—

Чтобы установить более точно сроки пробуждения и перелета клопов с мест зимовки на посевы, необходимо знать степень прогревания глубже лежащих слоев подстилки. Для того чтобы насекомое вышло из состояния оцепенения и было способно совершать весенние перелеты, надо, чтобы более глубокие слои подстилки прогревались до температуры 16—17°. Это наступает примерно тогда, когда среднесуточная температура воздуха достигает 18—19° или средидневная 22—25° и удерживается в течение 4—5 дней. Температура на поверхности подстилки в полуденные часы достигает в это время 32—35°. При таких условиях перелет клопов с мест зимовки на посевы происходит дружно и в сжатые сроки. При этом надо иметь в виду, что при высокой влажности в подстилке, превышающей 60—65%, время пробуждения клопов может затянуться. Следовательно, в этом случае активизирующее действие температурного фактора будет тормозиться влажностью.

Пробуждение клопов от зимнего покоя в 1952 г. началось еще в первой половине апреля. В середине месяца в верхнем горизонте подстилки их было в лесу 63,7%, а в лесополосах 45,8%. Следует отметить, что хотя во второй и третьей декадах апреля 1952 г. и были отдельные дни с достаточно высокой температурой и низкой влажностью, однако холодная и дождливая весна этого года в целом задержала пробуждение клопов и обусловила поздний и растянутый перелет их на посевы. Средняя температура третьей декады апреля равнялась 6,2°, минимальная — 1,8°, максимальная 21,3°.

На посевах клопы появились 23 апреля, но интенсивный перелет их начался только 3—5 мая, продолжался более недели и окончился в конце первой и в начале второй декады мая. Ясно выраженного массового перелета клопов в 1952 г. нам не удалось наблюдать. В местах зимовок они встречались еще в течение первой и второй декад мая. В 1953 г. на посевах клопы появились только 29 апреля, а интенсивный перелет их начался с 6 мая и продолжался еще и во второй декаде мая.

В период весенних миграций клопы сосредоточиваются на посевах, расположенных в радиусе 2—3 км от мест зимовки. Наиболее интенсивно они заселяют ближайший к местам зимовки край посева шириной до 300—500 м. Здесь отмечено и наиболее раннее появление клопов. Это

места первоначальной концентрации вредителя, на которых необходимо проводить борьбу с ним в первую очередь. На местах первоначальной концентрации клопы держатся 8—12 дней, в зависимости от погоды. При прохладной и влажной весне, как это было в 1952 г., они почти не расселялись на другие посевы, наблюдались только местные перелеты их в пределах данного поля (посева).

В 1952 г., например в колхозе им. Чапаева Волновахского района, клопы вначале появились на посеве озимой пшеницы, расположенным рядом с Велико-Анадольским лесом (табл. 5, поле I). Наиболее плотно (от пяти до 18 клопов на 1 м²) был заселен край посева шириной в 400—500 м, у самого леса. Несколько позже, в период нового похолодания и частых дождей, сменивших кратковременное потепление, особенно с 16 мая, клопы переселились на поле II (табл. 5), смежное с полем I, с густым и высоким травостоем озимой пшеницы. Численность клопов на этом посеве составляла 11—12, максимум 34 экз. на 1 м², тогда как на поле I численность их снизилась в среднем до 3—5 экз. на 1 м². В конце мая — начале июня нарастание численности клопов наблюдалось и на посевах полей III и IV, отдаленных от леса на 1—1,5 км. В течение всего периода похолодания, который продолжался до 21—22 мая, клопы находились в нижнем ярусе травостоя. Но с наступлением потепления, в теплые полуденные часы, например, 21 и 22 мая, они скапливались в междуурядьях или возле кустов пшеницы в количестве 10—15 экз. на 1 погонный метр. В последующие теплые дни клопы сосредоточивались в больших количествах на поверхности травостоя, в местах, хорошо освещаемых и обогреваемых солнцем.

Таблица 5

Динамика численности клопов и их яйцекладки на посевах озимой пшеницы в 1952 г.

Дата обследования	№ поля				Колич. яйцекладок на 1 м ²
	I	II	III	IV	
	Колич. клопов на 1 м ²				
23—30.IV					
3.V	1,8	0,6	0,3	0,2	—
5.V	10,4	6,4	3,1	2,2	—
6.V	9,2	5,8	3,5	—	—
9.V	11,6	7,8	4,5	1,6	—
12—14.V	8,9	8,5	5,1	4,9	Единично
20.V	—	9,0	6,0	—	
21.V	—	—	8,6	—	
22.V	3,5	11,8	—	9,2	
23.V	—	10,9	—	5,4	
27.V	—	—	10,1	—	
31.V	—	12,5	—	7,7	
2.VI	5,7	8,4	—	—	
5.VI	4,3	8,3	—	10,8	
8—10.VI	3,2	12,7	8,3	5,8	
16—17.VI	—	8,6	4,4	—	17,5
18—19.VI	2,2	5,2	—	4,3	23,7
23.VI	—	—	—	—	26,3
25.VI	—	—	—	—	37,0
28.VI	—	—	—	—	37,0
30.VI	—	—	—	—	18,4
1.VII	—	—	—	—	17,7
3.VII	—	—	—	—	22,7

В это время наблюдались массовые случаи спаривания клопов (хотя единично оно отмечено было еще в начале мая).

Попутно отметим, что в связи с холодной и дождливой погодой весной (особенно в мае) и в первой половине лета 1952 г. клопы старого поколения, в том числе самцы, встречались на посевах в значительных количествах еще довольно долго. К 15 июня на посевах оставалось 24,7% самцов, а к 30 июня их было еще 18% по отношению к общему числу клопов, встречавшихся на посевах. Окончательно самцы вымерли только

в начале первой декады июля; в обычные же годы основная масса самцов вымирает в первой половине июня.

Откладка яиц клопами в 1952—1953 гг. в связи с холодной весной задержалась и растянулась почти на 2 месяца. Первая яйцекладка была обнаружена нами в 1952 г. 12 мая, а в 1953 г.—только 17 мая, тогда как в 1951 г. первая яйцекладка была выявлена 6 мая. Массовая яйцекладка в 1952 г. была отмечена в начале июня, и почти до конца этого месяца наблюдалось ее нарастание (табл. 5), а в 1950 и 1951 гг. она окончилась в основном в первой половине июня. «Зеленые» яйца, т. е. яйца в самой начальной стадии эмбрионального развития, мы встречали еще в конце первой половины июня (табл. 6); в предыдущие годы их с трудом находили в начале третьей декады июня.

Таблица 6
Динамика яйцекладки вредной черепашки

Дата обследования	Колич. яйцекладок с вышедшими личинками (оболочки яиц)		Колич. яиц в яйцекладках на стадии				Колич. яйцекладок, зараженных теленомусом	
			«якоря»		«зеленого» яйца			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
5.VI	15	17,6	36	42,4	34	40	—	—
9.VI	93	32,1	136	47,0	60	20,9	—	—
10.VI	122	41,8	86	29,5	84	28,7	—	—
11.VI	33	21,4	82	53,2	39	25,4	—	—
12.VI	69	34,2	88	43,6	45	22,2	—	—
16.VI	63	35,6	86	48,6	28	15,8	—	—
17.VI	91	50,6	100	34,1	23	15,3	—	—
18.VI	166	58,9	81	28,7	35	12,4	—	—
19.VI	198	50,6	103	27,3	87	22,1	—	—
23.VI	397	68,9	83	14,4	85	14,8	11	1,9
24.VI	312	72,8	68	15,8	39	9,1	9	2,1
25.VI	465	76,1	65	10,6	55	9,0	26	4,2
26.VI	163	79,6	27	11,1	31	13,2	13	5,5
28.VI	357	72,9	37	7,5	29	5,7	67	13,6
30.VI	194	69,7	27	9,7	21	7,5	36	12,9
1.VII	101	71,6	9	6,3	8	5,6	23	16,3
2.VII	384	72,8	59	11,1	36	6,8	48	9,1
3.VII	638	78,2	75	9,2	55	6,7	47	5,7
7.VII	107	74,8	11	7,7	6	4,2	19	13,3
8.VII	183	82,8	10	4,5	9	4,1	19	8,5
10.VII	246	80,4	13	4,2	12	3,9	35	11,5
11.VII	149	83,9	—	1,9	—	4,7	—	9,5
12.VII	82	89,1	3	3,3	2	5,5	2	2,2

В первые дни клопы откладывали яйца исключительно в припочвенном ярусе травостоя и на почве. По этой причине обследователи не смогли их своевременно обнаружить и установить фактическую плотность вредителя на единицу площади. Этим объясняется нередко вообще неожиданное появление вредителя в катастрофических количествах, что влечет за собой запоздание в применении соответствующих мер борьбы и в конечном итоге — гибель урожая.

В период интенсивной откладки яиц в июне клопы реагировали на действие температуры и влажности иначе, чем в мае, т. е. до массовой яйцекладки. Если в мае клопы находились в нижнем ярусе травостоя и не показывались на поверхности хлебов при температуре в 14—15° и ветре, превышающем 4—5 баллов, особенно во время дождя, то в июне (например, 13 июня) они сидели на колосьях в больших количествах и интенсивно питались при температуре в 14° даже во время дождя. Ушли клопы

с колосьев в нижний ярус только при ветре в 7—8 баллов. Подобные случаи мы наблюдали 15 июня при температуре еще более низкой (13°) и влажности 94 и 100 %.

Большинство клопов и личинок 9 и 10 июня уже с раннего утра находилось на колосьях и оставалось на них до позднего вечера. Это же зарегистрировано и в другие дни.

Такое поведение клопов, несомненно, связано с суточными вертикальными миграциями насекомого.

Касаясь вопроса о суточных миграциях, следует отметить, что широко распространенное мнение о том, что вертикальные миграции старого поколения клопов определяются главным образом температурой, нуждается в уточнении. Считается установленным, что при низких температурах, порядка $13-14^{\circ}$ и ниже, а также при высоких — порядка 32° и выше, клопы не остаются в верхнем ярусе травостоя, а опускаются в нижний. Поднимаются они опять в верхний ярус только при температурах выше $16-17^{\circ}$, а также при падении высоких температур до $28-25^{\circ}$ и ниже. На этом основано применение клопоуловителей как средства борьбы с вредителями только в вечерние и утренние часы, когда клопы держатся в максимальном количестве на поверхности травостоя. Наши трехлетние исследования (1951—1953 гг.) показали, что в период интенсивной яйцекладки клопы усиленно питаются и находятся на поверхности травостоя при температуре в $13-14^{\circ}$ даже в дождь, т. е. при таких условиях, при которых в ранневесенний период они находятся в нижнем ярусе. В период интенсивной яйцекладки приходилось нередко видеть клопов на поверхности травостоя, активно питающихся и откладывающих яйца и при очень высоких температурах (35° и выше).

Клопы летней генерации реагируют на действие высоких температур еще слабее. Во второй половине июля большинство клопов оставалось на колосьях даже при очень высоких температурах — порядка $38-42^{\circ}$. Другая, несколько меньшая, часть их находилась в это время в приземном слое травостоя под различными укрытиями. Такое положение длилось, однако, только определенный период. С 22 июля количество клопов на колосьях резко снизилось, хотя в нижнем ярусе их оставалось еще довольно много.

Нас заинтересовало такое различие в поведении клопов, и мы попытались вскрыть причины, которые его обусловливают. С этой целью, кроме обычных наблюдений за поведением вредителя, был проведен ряд вскрытий клопов, собранных как с верхнего, так и с нижнего яруса травостоя в жаркую пору дня.

Серия вскрытий обеих категорий клопов показала, что по состоянию кишечника и количеству жирового тела они различались между собой в одних случаях более, в других — менее ясно. Большинство вскрытых клопов с верхнего яруса травостоя характеризовалось сравнительно незначительным количеством жирового тела, а содержание кишечника их не представляло собой еще уплотненной массы крахмалистых запасных питательных веществ. Эти клопы были физиологически незрелыми и не подготовленными к осенне-зимним миграциям. Они не прошли еще стадию развития, связанную с питанием. Не лишено основания предположение, что физиологически не созревший организм вообще иначе реагирует на действие погодных факторов, в частности менее чувствителен к действию высоких и низких температур, как это известно на примере личинок младших возрастов (Махотин, 1947; данные наших наблюдений).

В этот период отмечается потребность в усиленном питании в связи с интенсивной яйцепродукцией. В течение всего июня наблюдалось массовое спаривание клопов. Все эти моменты необходимо учитывать при планировании и разработке мероприятий по борьбе с черепашками, в частности при использовании клопоуловителей.

Личинки оказались менее требовательными к условиям погоды. Во

второй декаде июня личинки II возраста находились преимущественно на колосьях и держались на них довольноочно даже во время дождя. Мы неоднократно наблюдали личинок II и частично I возраста, уже с 4 час. утра остававшихся на колосьях под дождем при ветре до 6 баллов. 13 июня личинки сидели на колосьях при температуре в 14°. На следующий день, 14 июня, они были обнаружены на колосьях при температуре на почве 10,2°, на уровне колосьев 9,6°, при влажности 100%.

Личинки трех первых возрастов, особенно II и III возраста, встречались на колосьях в любое время дня — с 4—6 час. утра до 8—9 час. вечера, иногда в весьма больших количествах — 9—10 экз. на колосе; 20 июня мы наблюдали их в 4 часа утра, при температуре в 10°, и в 9 час. вечера, при температуре в 15°.

Личинки I возраста впервые обнаружены в 1952 г. 29 мая, когда озимая пшеница находилась в фазе выхода в трубку. Личинки II возраста были обнаружены на посевах впервые 5 июня, а в более значительных количествах они появились 9 июня. Появление личинок II возраста совпало с началом цветения озимой пшеницы. Личинки III возраста впервые были обнаружены 13 июня, а в больших количествах — 15—16 июня, что соответствовало периоду массового цветения озимой пшеницы. Появление личинок IV возраста отмечено 22 июня, что фенологически совпало с концом цветения, началом налива озимых по пару. Личинки V возраста обнаружены 2 июля, когда озимые были в начальной фазе восковой спелости. Имаго летнего поколения появились 10—12 июля, в начале уборки озимой пшеницы. Массовая уборка озимых началась примерно через неделю после появления взрослых клопов.

Специальными опытами и наблюдениями установлена продолжительность развития отдельных возрастов личинки, показанная в табл. 7.

Таблица .

Продолжительность развития личинок

Возраст	Продолжительность развития в днях	Дата	Колебания темп. в °C
I	3—6	6—11.VI	7,5—27,2
II	5—6	9—15.VI	8,6—24,3
III	6—7	13—18.VI	8,6—24,3
IV	10—12	22.VI—3.VII	14,5—27,2
V	10—12	1—12.VII	11,4—30,2

Таким образом, длительность личиночной стадии вредной черепашки в условиях 1952 г. колебалась от 34 до 43 дней. Продолжительность эмбрионального развития, по этим же данным, составляла 18—21 день. На 8 июня 1952 г. количество личинок, вышедших из яиц, составляло 8—10% по отношению к общему числу обнаруженных яиц; на 17 июня количество их колебалось в пределах 40—50%, а на 19 июня — 50—60%. Яйцекладок на стадии «зеленого» яйца становилось все меньше и меньше (табл. 6): на 18 июня они составляли только 11—15%, а яйца на стадии «якоря» — 26—35% общего числа яйцекладок.

Накануне обработки посевов, 19 июня, количество личинок I возраста колебалось в пределах 35—45%, личинок II возраста — 50—60% и личинок III возраста — в пределах 15—20%.

Отметим еще, что в 1952 г. клопы заселяли более охотно — может быть, в связи с холодной весной — загущенные и более развитые посевы (густота стояния — 750—850 стеблей на 1 м²). Здесь была более высокая

численность клопов, яйцекладок и личинок и более сильное повреждение хлебов, чем на менее густых посевах. Но в то же время на густых посевах на 20 июня (день обработки посевов) личинок отродилось значительно меньше, чем на изреженных (табл. 8). На посевах с более редким травостоем (густота стояния — 400—450 стеблей на 1 м²) личинок II возраста в это время было значительно больше, чем на густых.

Таблица 8

Количество личинок на колосьях в густых и изреженных посевах

Характеристика посевов	10.VI	11.VI	16.VI	16.VI	17.VI	17.VI	18.VI
	Число личинок на 1 м ²						
Густой	7,5	12	8	9	13	10	18
Изреженный	20	31	35	29	28	25	32

Объясняется это тем, что травостой густого посева прогревался хуже, чем изреженного, поэтому и развитие личинок шло там медленнее. Температура на поверхности почвы в густом посеве, где была сосредоточена основная масса яйцекладок, по данным на 16 июня, составляла 22°, тогда как на более редком, в 50—60 м от первого, она равнялась 27°. Яйцекладок с «зелеными» яйцами на густом посеве было значительно больше, чем на изреженном.

Поэтому, чтобы установить более точно сроки обработки посевов, необходимо учесть численность личинок как на густых, так и на изреженных посевах, определить соотношение между личинками I и II возрастов, а также между общим количеством личинок и яиц на стадиях «якоря» и «зеленого» яйца.

Знание экологии и биологии вида, особенно на стадии личиночного развития, позволит установить оптимальные сроки обработки посевов и добиться получения эффективных результатов в борьбе с этим вредителем.

Общие выводы

1. Клопами-черепашками в угрожающих для посевов количествах заселяются не только леса, но и лесозащитные насаждения — железнодорожные и полезащитные лесополосы. В лесах клопы заселяют в одинаковой степени как опушечные, так и центральные кварталы. Определяющую роль при расселении вредителя в соответствующем лесном массиве играет состав и полнота насаждения, наличие мертвого и живого покровов, характер рельефа, экспозиция и пр. Поэтому при установлении численности вредителя в лесонасаждениях и при разработке мер борьбы с ним необходимо включать в план обследований и проводимых мероприятий не только опушечные, но и глубинные кварталы леса и другие виды лесонасаждений.

2. Местами первоначальной концентрации клопов являются посевы, отстоящие от лесонасаждения на расстоянии до 300—500 м, иногда места концентрации расположены вокруг насаждения в радиусе 2—3 км. Эти участки необходимо обрабатывать ядохимикатами в первую очередь.

3. В период интенсивной яйцекладки черепашки, что соответствует по времени фазам колошения и цветения озимой пшеницы, большинство клопов старого поколения находится на поверхности травостоя в

течение почти всего светового дня. Это облегчает борьбу с ними путем применения клопоуловителей.

4. Борьбу с перезимовавшими клопами наиболее целесообразно проводить в местах первоначальной концентрации вредителя. При проведении борьбы с личинками необходимо добиваться уничтожения личинок младших возрастов — первого и второго. Борьбу с личинками младших возрастов наиболее целесообразно проводить в тот период, когда в популяции преобладают (40—50%) личинки II возраста, что соответствует 60—70% выхода личинок по отношению к общему количеству отложенных яиц; фенологически этот период совпадает с фазами конца колошения и цветения озимой пшеницы.

Химическую борьбу с личинками старших возрастов в случае необходимости следует проводить по возможности раньше, но не позже того периода, когда основная масса личинок находится в III и IV возрастах, что соответствует фазе молочной спелости зерна.

Литература

- Махотин А. А., 1947. Температурные показатели поведения вредной черепашки, Сб. «Вредная черепашка», т. I.— 1947а. Температурный режим поля и поведение вредной черепашки, т. I.
- Строгая Г. М., 1954. Динамика некоторых биохимических компонентов у вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.) в годичном цикле, Зоол. журнал, т. XXXIII, вып. 3.
- Гарануха М. Д., 1952. Шкідлива черепашка та її паразити в умовах полезахисного лісорозведення, Вісн. АН УРСР, № 12.
- Ушатинская Р. С., 1953. Пищевые резервы в кишечнике вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.) в период покоя и их биологическое значение, ДАН СССР, т. XCIII, № 4.
- Федотов Д. М., 1946. Функциональные изменения имаго вредной черепашки в годичном цикле, Изв. АН СССР, № 4.— 1947. Изменение внутреннего состояния имаго вредной черепашки в течение года, Сб. «Вредная черепашка», т. I.— 1947а. Состояние вредной черепашки в период депрессии численности, там же, т. II.— 1949. Вредная черепашка.— 1949а. Методика прогнозов численности вредной черепашки по внутреннему состоянию, Докл. ВАСХНИЛ, вып. 9.— 1954. Прогнозы численности вредной черепашки, Изд-во АН СССР, М.

ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ РИСУНКА У ЧЕШУЕКРЫЛЫХ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО HETEROCEA

Б. Н. ШВАНВИЧ

Ленинградский государственный университет им. А. А. Жданова

I. Введение

В нашей предыдущей работе (Шванвич, 1953) была предложена схематизация рисунка бабочек, которая имела в виду показать то общее, что объединяет в отношении рисунка ряд семейств Heterocera и некоторых Microlepidoptera. Указанная общность иллюстрируется тем, что в каждом из рассмотренных семейств есть представители, связь которых со схематизацией констатируется без труда. Известно, однако, на основании исследований над *Rhopalocera*, что рисунки, близкие к схемам, немногочисленны, что основную массу рисунков чешуекрылых составляют формы, у которых схема в той или иной степени — нередко до неузнаваемости — модифицирована, и что самая правильность схематизации проверяется путем установления связи между схемой, с одной стороны, и конкретными рисунками, наименее на нее похожими, с другой. Чем многочисленнее рисунки, которые удается связать со схемой, и чем они разнообразнее, тем больше наша уверенность в правильности схематизации. Поэтому большую часть нашего исследования рисунка Heterocera и Microlepidoptera составили анализы высокоспециализированных форм. При этом, помимо собственного материала, были использованы также данные других авторов, которые пришлось переработать, ибо самые схемы, из которых эти авторы исходили, несколько отличаются от наших, и потому даже для удобства рассмотрения всего материала желательно представить его в однотипном освещении.

В настоящее время основным методом анализа рисунка чешуекрылых служит изучение изменчивости отдельных компонентов рисунка и построение соответствующих морфологических рядов. Он имеет то громадное преимущество, что позволяет использовать многие из почти бесчисленных форм рисунка, которые развились в энтомофауне всех материков.

В книге Портманна «Животные формы и рисунки» (A. Portmann, 1952) приводится заимствованный у Генке (K. Henke, 1933) ряд вытекающих друг из друга схем рисунка пядениц и говорится, что определить направление изменчивости в таком ряду невозможно, если нет добавочных данных, как, например, палеонтологических исследований, или — прибавим от себя — функциональных усовершенствований. Однако такой взгляд является чистым дилетантизмом, и если бы он был правилен, то исследования над рисунком в их современном масштабе не могли бы осуществляться. Швейцарский автор прав лишь в том, что поскольку мы пока не можем приписать рисунку непосредственных функций, то действительно определить направление изменчивости в каком-либо одном морфологическом ряду нельзя. Трудность, однако, существует лишь до тех пор, пока

мы рассматриваем отдельные ряды изолированно, в отрыве от других, исчезает, как только мы обращаемся к основному сравнительно-анатомическому методу, к сравнению близких форм.

Остановимся, например, на формах первой медиальной полосы у *Satyrus*. *S. fatua* обнаруживает два крайних ее состояния — слабое изогнутое, непрерывное, и разорванное на ячейковые отрезки, лежащие на одной

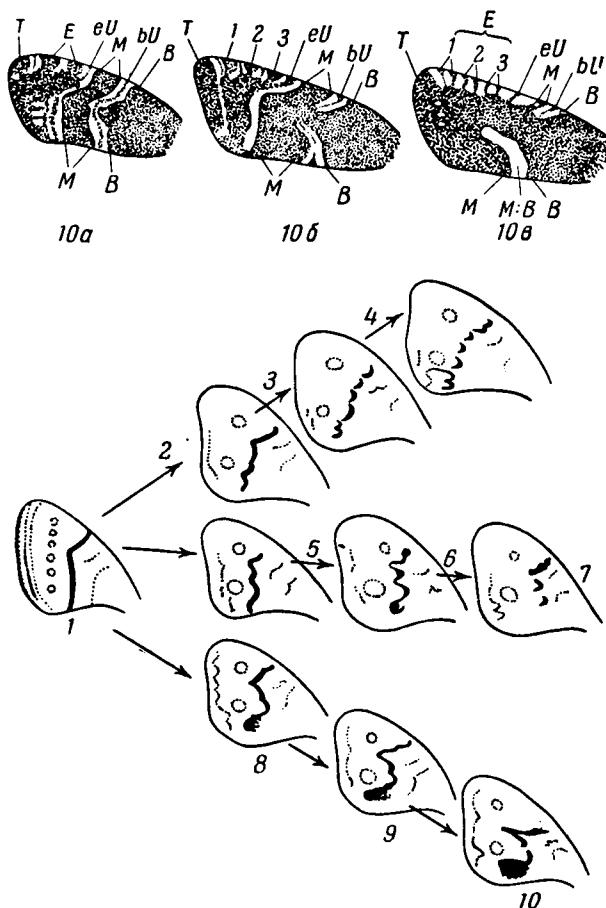


Рис. 1—10. Дивергентная изменчивость полосы M^1 в рисунке трех видов *Satyrus*: 1 — примитивное состояние M^1 ; 2—4 — прерванное *S. fatua* Fr., 5—7 — ступенчатое *S. bischoffi* v. *eginus* Stgr.; 8—10 — зубцевидное *S. anthe* v. *enervata* Alph.

Рис. 10a — 10c. Слияние системы M с соседними (E, B) и распадение переднего конца E на струйки (1, 2, 3) у *Graptoolitha* (Tortricidae): 10a — *G. coniferana* Ratz.; 10b — *G. duplicana* Zett.; 10c — *G. dorsana* F.

линии (рис. 2, 4). Крайние состояния у *S. bischoffi* — также слабо изогнутое, непрерывное и разорванное на отрезки, но последние расположены ступенчато (рис. 5, 7). Наконец, у *S. anthe* крайними состояниями являются слабо изогнутая полоса (рис. 8) и полоса, вытянутая в длинный зубец (рис. 10). У всех трех видов между крайними состояниями есть и переходы (рис. 3, 6, 9). Ни один ряд, взятый изолированно, не дает никаких указаний на направление изменчивости в нем. Изменения от особи на рис. 2 к особи на рис. 4 так же допустимы, как и в обратном направлении. Но если мы сравним друг с другом все шесть крайних состояний полосы, то оказывается, что три из них резко различны (рис. 4, 7, 10),

а три других сходны (рис. 2, 5, 8). Следовательно, последние показывают состояние полосы, общее для всех трех видов, а поскольку эволюция идет от общего к частному, то этим самым определяется и аправление изменчивости в каждом из трех видов и, следовательно, мы можем считать, что прерванная, ступенчатая и зубцевидная формы полосы M^1 действительно происходят от примитивной ее формы, показанной в схеме (рис. 1), и что данный случай является типичным примером дивергенции признаков. Сходную изменчивость обнаруживают Microlepidoptera (рис. 10 a —10 b).

Данный метод позволил анализировать сотни рисунков, принадлежащих почти ко всем семействам Rhopalocera; он же был применен и к Heterocera и Microlepidoptera. Весь относящийся к двум последним группам материал мы намерены опубликовать в другом месте, здесь же мы остановимся только на тех наиболее модифицированных рисунках, которые были анализированы, опуская переходные формы, позволившие установить связи отдельных рисунков со схемами.

II. Трехчленная схема

Трехчленная схема рисунка (рис. 11) состоит из трех одинаковых, вторично симметричных систем: краевой, медиальной и базальной

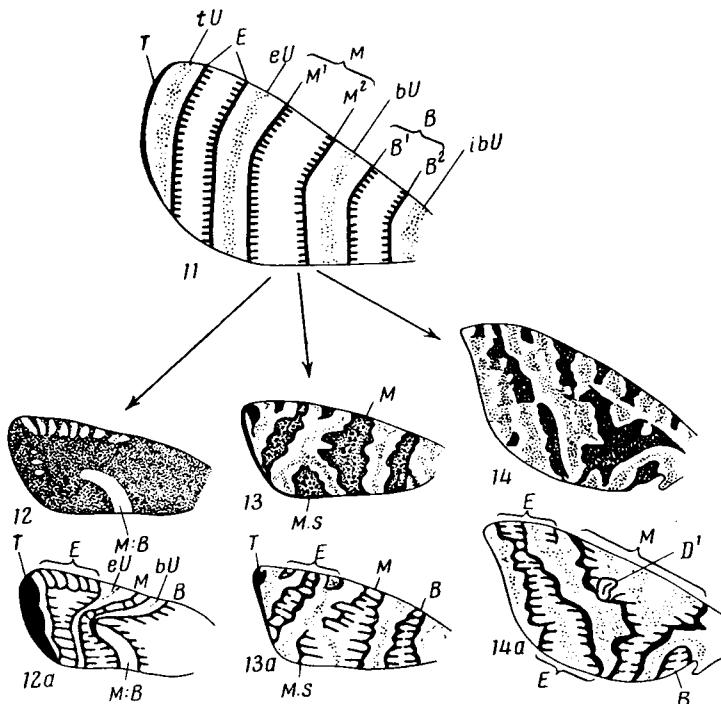


Рис. 11. Трехчленная схема рисунка чешуекрылых
Рис. 12, 12 a . *Grapholitha dorsana* F. (Tortricidae) и ее схема
Рис. 13, 13 a . *Olethreutes rivulana* Sc. (Tortricidae) и ее схема
Рис. 14, 14 a . *Phassus shemyl* Christ. (Hepialidae) и его схема

(E , M , B), из терминальной полосы (T) и умбр между ними (tU , eU , bU). Из рисунков, связанных с этой схемой, остановимся на трех.

1. Tortricidae. Как указывает сравнение с менее модифицированными представителями того же рода (10 a , 10 b), в рисунке *Grapholitha dorsana* (рис. 10 b ; 12, 12 a) почти отсутствуют умбы, передний конец системы E разделен на шесть узких полосок (струек), в виде таких же по-

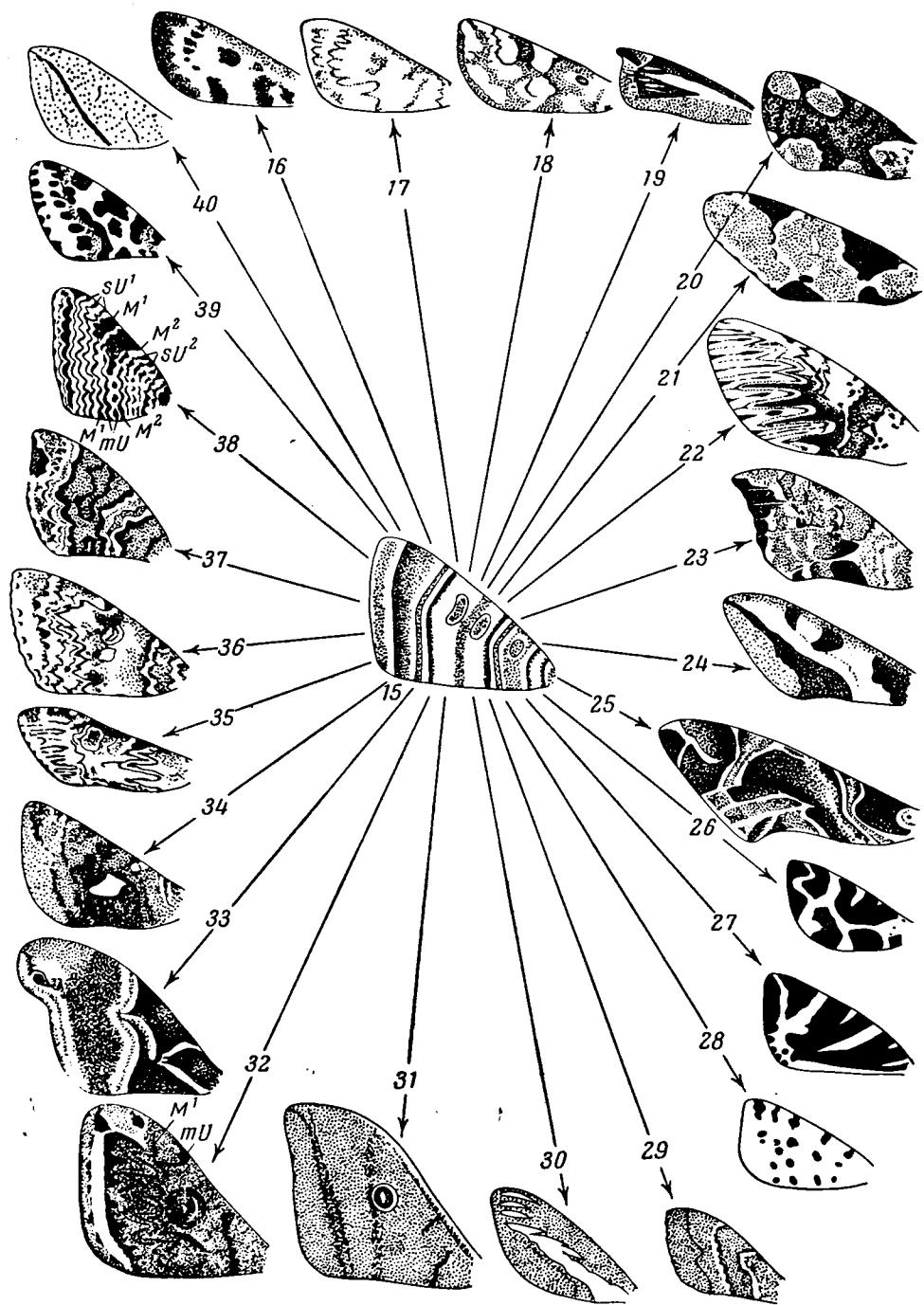


Рис. 15, 15а. Медиодискальная схема рисунка чешуекрылых
 Рис. 16—19. Pyralidae: 16, 16а — *Eurhypara urticata* L.; 17, 17а — *Sylepta ruralis* Scop.; 18, 18а — *Nymphula nymphaeata* L.; 19, 19а — *Crambus hamellus* Thnbg.
 Рис. 20, 20а. Thyatiridae (Cymatophoridae)
 Рис. 21—22. Notodontidae: 21, 21а — *Damata longipennis* Wkr.; 22, 22а — *Dicranura vinula* v. *felina* Btl.
 Рис. 23—25. Sphingidae: 23, 23а — *Smerinthus ocellata* L.; 24, 24а — *Deilephila euphorbiae* F.; 25, 25а — *Daphnis nerii* L.
 Рис. 26—28. Arctiidae (по Соколову): 26, 26а — *Arctia caja* L.; 27, 27а — *Callimorpha hera* L.; 28, 28а — *Rhyparia purpurata* L.

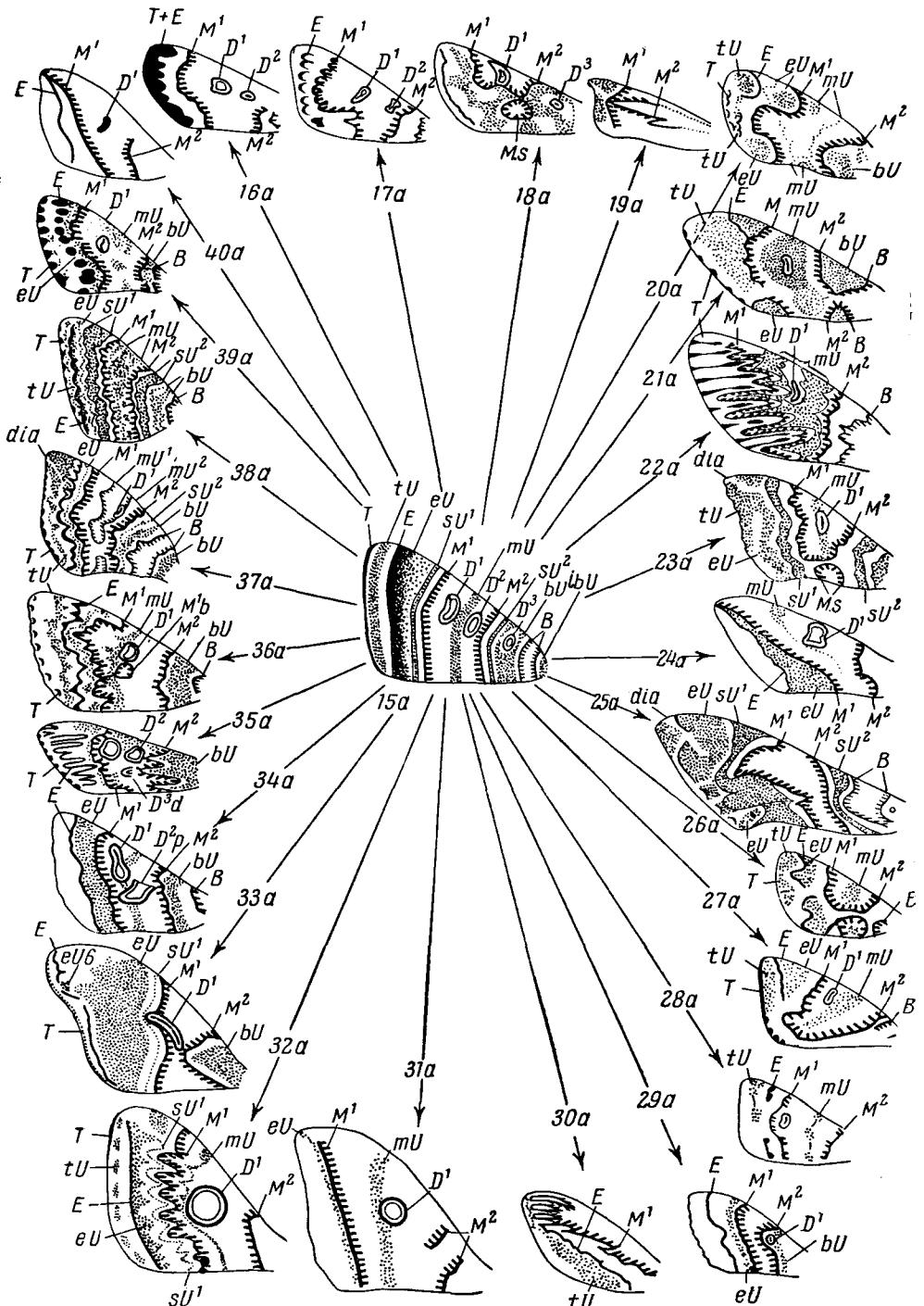


Рис. 29—30. Lasiocampidae (по Соколову): 29, 29а — *Dendrolimus pini* L.; 30, 30а — *Pachypasa lineosa* Vill.

Рис. 31—33. Saturnidae: 31, 31 α — *Antaelea* sp. (по Генке); 32, 32 α — *Caligula boisduvali* Ersch. (по Генке); 33, 33 α — *Philosamia cynthia* Dr.

Рис. 34—36. Noctuidae (по Генке и Крузе): 34—34а — *Phytometra aemula* Schiff.; 35, 35а — *Cucullia asteris* Schiff.; 36, 36а — *Catocala fraxini* L.

Рис. 37—40. Geometridae: 37, 37а — *Lygris prunata* L.; 38, 38а — *Eucosmia undulata* L. (по Генке и Крузе), 39, 39а — *Abraxas grossulariata* L. (по Кюну и Энгельгардт); 40, 40а — *Timandra amata* L.

лосок выходит на передний край крыла система M , две умбры и система B . Почти все крыло, за исключением костальной зоны и искривленного промежутка $M : B$, меланизировано. У *Olethreutes rivulana* (рис. 13, 13а) от заднего конца M отделился кусок $M.s$, а в образовавшийся промежуток проникла одна из умбр. Передний конец системы E распался, как у предыдущего вида.

2. Нерипалидаe. Аналогичный распад систем M и E проникновение умбр в промежутки между продуктами распада имеет место у *Phassus shamyl* (рис. 14, 14а).

III. Медиодискальная схема

Громадное большинство рисунков *Heterocera* связано с медиодискальными схемами. В указанной нами статье даны три генетически связанные медиодискальные схемы. Для настоящего изложения достаточно одной, которая комбинирует две из них. Она (рис. 15а) отличается от трехчленной: 1) доминированием системы M , разделенной на M^1 и M^2 , 2) присутствием дискальных пятен (D^1 , D^2 , D^3), 3) утратой симметрии в системе E , превратившейся в полосу E с «истекающей» из нее умброй eU , 4) появлением медиальной умбры mU и 5) появлением двух добавочных умбр sU^1 sU^2 .

Сначала рассмотрим некоторые результаты наших анализов, затем рисунки, анализированные преимущественно другими авторами.

3. Ругалидаe. *Eurhynura urticata* (рис. 16) — полосы T и E слиты, M^1 разделена на ячейковые фрагменты, умбры отсутствуют. *Sylepta rufalis* (рис. 17) — система M^1M^2 расширена в передней и средней части и довольно узка в задней, причем отрезок, соединяющий среднюю часть с задней, сильно растянут и принял продольное направление. *Hydrosoma pumphaea* (рис. 18) — задняя узкая ($M.s$) часть M^1M^2 отшнуровалась от передней, широкой, которая вдобавок разделена вдоль большим пятном D^1 . *Crambus hamellus* (рис. 19) — M^2 резко согнута, так что ее передний и задний участки направлены почти продольно и образуют острый базифугальный угол, врезающийся в систему M^1M^2 .

4. Сутаторхидидae. *Thyatira batis* (рис. 20) — четыре больших белорозовых пятна образованы умбрами (tU , eU , bU) и промежутками вокруг умбр и ограничены: апикальное — полосой E , два средних — полосой M^1 и базальное — полосой M^2 .

5. Notodontidae. *Damata longipennis* (рис. 21) — средние участки E и M^1 сливаются и в месте слияния частично резорбируются, аналогично сливаются M^2 и B . Промежутки, отделяющие систему M^1M^2 от соседних полос, заполнены темными умбрами, так что зона M^1M^2 светлее прилегающих умbralных полей. *Dicranura vinula v. felina* (рис. 22) — M^1 вытягивается базифугально вдоль жилок в виде длинных зубцов. Вместе с ними вытягивается полосовидный край mU . Последняя широка и раздвоена впереди. T вытянута в виде длинных интервенозных полос.

6. Sphingidae. *Smerithus ocellata* (рис. 23) — задний конец системы M^1M^2 отшнуровался ($M.s$), M^1 ослаблена, присутствуют добавочные умбры (sU^1 , sU^2), tU впереди расширена и срастается с eU . Светлый просвет в вершине крыла есть апикальная диагональ (*dia*) (Шванвич, 1953). E не выражена. *Deilephila euphorbiae* (рис. 24) — M^1 приняла диагональное направление и сливается в вершине крыла с полосой E . Промежуток между ними заполнен умброй eU . *Daphnis nerii* (рис. 25) — M^1 образовала базифугальный клювовидный выступ в средних ячейках, наоборот, sU^1 — сильно расширена в трех задних ячейках, а eU — в передних. Присутствуют B и просвет апикальной диагонали (*dia*).

7. Arctiidae (изучены Соколовым, 1936). Как умбры, так и полосы сильно расширяются и меланизируются. *Arctia saja* (рис. 26) — средние участки M^1 , mU и M^2 , сливаясь, образуют фигуру трезубца; зад-

ний конец этого комплексного компонента отделился. *Callimorpha hera* (рис. 27) — вся система M^1M^2 приняла склоненное положение, так как концы полос направлены к заднему углу крыла. Наоборот, в рисунке *Rhyptaria rigigata* (рис. 28) все компоненты уменьшены и разбиты на точковидные фрагменты.

8. *Lasiocampidae* (изучены Соколовым, 1947). *Dendrolimus pini* (рис. 29) — D^1 вышло из пределов системы M^1M^2 и лежит проксимально от M^2 . *Pachypasa lineosa* (рис. 30) — M^1 и E направлены почти диагонально и, сливаясь в передних ячейках, образуют там петлевидные кольца. Слияние происходит благодаря базифугальному вытягиванию M^1 вдоль жилок, тогда как E почти не изменяется.

9. *Saturnidae* (изучены главным образом Генке, 1936). *Antheraea sp.* (рис. 31) — прямолинейная M^1 приближена к терминальному краю крыла, постдискальный отрезок M^2 смещен базипетально и отделился от переднего (пиереллизация). *Caligula boisduvali* (рис. 32) — M^1 образует базифугальные интервенозные зубцы, приняв змеевидный ход. Такой же ход имеют mU и sU^1 , тогда как eU образует базипетальные зубцы, входящие во впадины зубцов sU^1 . *Phylosamia cynthia* (рис. 33) — система M^1M^2 сужена в средней части, D^1 пронизывает полосу M^1 и, таким образом, частично выходит из пределов медиальной системы, eU очень широка и отпочкована глазоподобное пятно eUb .

10. *Noctuidae* [изучены Генке и Крузе (K. Henke u. G. Kruse, 1941)]. *Phytometra aemula* (рис. 34) — D^2 отсутствует, но его постдискальное продолжение (D^2p) заполнено металлически блестящими чешуйками. *Cucullia asteris* (рис. 35) — E и M^2 образуют извилины, сильно вытянутые в продольном направлении, тогда как M^1 не обнаруживает особых изменений; присутствует D^3d (стреловидное пятно). *Catocala fraxini* (рис. 36) — от M^1 базипетально отпочковывается кольцевидная петля M^1b , лежащая, таким образом, внутри системы M^1M^2 .

11. *Geometridae*. *Lygris prunata* (рис. 37) — mU разделена на две полосовидные половины (mU^1 , mU^2), хорошо развиты B и просвет апикальной диагонали (*dia*). *Eucosmia undulata* (рис. 38) (изучена Генке и Крузе, 1941) — все умбры сильно стриализованы и не отличаются по структуре и окраске от полос, sU^1 и sU^2 разделились каждая вдоль пополам, sU^1 образует еще добавочный компонент внутри (около переднего края), mU разделена вдоль, а в задних ячейках также и поперец на три фрагмента. *Abraxas grossulariata* (рис. 39) (изучена Юном и Энгельгардт, 1936) — T и E разделены целиком на ячейковые фрагменты, в некоторой мере то же имеет место в M^1 , mU и M^2 . Все эти компоненты расширены и густо меланизированы. eU и bU желты. *Timandra amata* (рис. 40) — M^1 имеет диагональное направление и сливается в вершине крыла с передним концом E .

IV. Заключение

Вышеописанные рисунки обнаруживают крайнее разнообразие: в одних наблюдается исчезновение или ослабление части компонентов при усиленном развитии сохранившихся, как, например, у *Damata* (рис. 21, eU , bU), в других, наоборот, появляются добавочные образования, как, например, у *Eucosmia* (рис. 38). Основным процессом, видоизменяющим прототипический рисунок, наряду с указанными выпадениями, является смещение отдельных участков полос либо в базипетальном, либо в базифугальном направлении. При этом одни и те же компоненты могут изменяться в разных группах прямо противоположным образом. Например, у *Dicranura* M^1 образует длинные зубцы, а M^2 , почти не изменяется (рис. 22), наоборот, у *Cucullia* извилистой становится M^2 , тогда как M^1 мало изменена (рис. 35); у *Antheraea* eU сужена до степени полосы, а M^1 продвинута к терминальному краю крыла (рис. 31), наоборот, у *Philosa*

eU занимает почти половину крыла, а M^1 оттеснена базипетально (рис. 33).

К этим примерам можно было бы добавить много других, но все они показывают, что каждая группа имеет свои типы модификации и именно эти типы и придают группам их характерную внешность. При этом нельзя сказать, чтобы обилие и глубина модификаций были пропорциональны объему групп. Например, семейство Notodontidae по числу родов раз в десять меньше громадного семейства Noctuidae, но их рисунок дает ряд примеров весьма глубоких модификаций, тогда как общезвестное впечатление об однообразии внешности Noctuidae совпадает и с результатами морфологических исследований; глубокие модификации рисунка, как у громадных экзотических Diatenes и Patula, редки в этом семействе. С другой стороны, одна и та же тенденция может проявляться в разных группах. Так, связанное с заострением крыла диагональное вытягивание полосы M^1 и ее слияние в апикальной зоне с полосой E протекают одинаково у бражника *Deilephila* и пяденицы *Timandra* (рис. 24, 40). Интенсивная меланизация и расширение большинства компонентов также обнаруживают известное сходство у Arctiidae (рис. 28, 29), у пяденицы *Abraxas* (рис. 39), а в некоторой мере и у огневки *Eurrhyraga* (рис. 16). Эти параллелизмы, однако, не нарушают специфики рисунка каждой данной группы, ибо всегда сочетаются с различиями в других признаках.

Рассмотренные 28 рисунков принадлежат представителям 11 больших семейств Heterocera и Microlepidoptera, которые составляют весьма значительную часть всего отряда чешуекрылых. Мы выбрали именно эти рисунки в силу того, что они обнаруживают максимальное отличие и от схемы, и друг от друга. Если принятая нами схематизация позволяет анализировать данные характерные для своих групп рисунки, то тем самым выполняется задача, поставленная в начале настоящей статьи,— данная схема действительно может быть принята за основу, от которой происходит большее число разнообразных форм. Установление связей между схемой и отдельными конкретными рисунками наталкивалось во многих случаях на трудности, большие, чем при исследовании Rhopalocera, не всегда было достаточно переходных форм, и потому некоторые гомологии более предположительны, чем было бы желательно. Трудно сказать, происходит ли это от того, что дивергенция рисунка у Heterocera и Microlepidoptera сильнее, чем у Rhopalocera, или от того, что материал для исследования был ограничен преимущественно палеарктическими видами. Но даже учитывая указанные обстоятельства, можно сказать, что предлагаемая схематизация приблизительно выражает общий план рисунка Heterocera и части Microlepidoptera.

Выводы

Предложенная автором (Шванвич, 1953) для Heterocera и части Microlepidoptera схематизация рисунка крыла является основой, с которой посредством метода морфологических рядов изменчивости связываются конкретные рисунки многих видов. Этот метод, позволивший анализировать множество рисунков Rhopalocera, дал возможность анализа рисунка и других групп чешуекрылых.

Из изученного материала выбрано для настоящей статьи 28 рисунков высокоспециализированных видов, принадлежащих к 11 семействам, и на соответствующих схемах (рис. 15a—40a) показана их связь с основной схемой. Компоненты последней подвергаются крайне разнообразным модификациям, как в смысле усиления, так иrudиментации; особенно характерны смещения отдельных компонентов и отдельных частей данного компонента. Все эти модификации специфичны для отдельных групп Heterocera, чем и создаются резкие внешние различия между последними.

Обозначения на рисунках

B — базальная система или полоса (*Basalis*), *B¹*, *B²* — первая и вторая базальные полосы, *bU* — базальная умбра (*Umbra basalis*), *D¹*, *D²*, *D³* — первое, второе и третье дискальные пятна (*Discalia*), *D^{2p}* — задний участок *D²*, *D^{3d}* — дистальная часть *D³* (стреловидное пятно), *dia* — апикальная диагональ (*interstitium diagonalis*), *E* — краевая система или полоса (*Externa*), *eU* — краевая умбра (*Umbra externalis*), *eU⁶* — краевая умбра в шестой ячейке (глазоподобное пятно), *ibU* — инфрабазальная умбра (*Umbra infrabasalis*), *M* — медиальная система полос (*Media*), *M¹*, *M²* — первая и вторая медиальные полосы (*Mediae*), *M^{1b}* — кольцо, отделяющееся от *M¹*, *M^s* — отделившийся участок *M*, *mU* — медиальная умбра (*Umbra medialis*), *sU¹*, *sU²* — первая и вторая добавочные умбры (*Umbrae supplementariae*), *T* — терминалная полоса (*Terminalis*), *tU* — терминалная умбра (*Umbra terminalis*), : — промежуток между двумя компонентами

Литература

- Кюн А. и Энгельгардт М., 1936. Ueber die Determination des Flügelmusters bei *Abraxas grossulariata* L., Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-Phys. Kl., N. F., VI, 2.
- Соколов Г. Н., 1936. Die Evolution der Zeichnung der Arctidae, Zool. Jb. Anat., 61. 1947. Эволюция рисунка у коконопрядов (Lepidoptera, Lasiocampidae), Изв. АН СССР, биол., № 1.
- Шваневич Б. Н., 1949. Курс общей энтомологии, М.—Л.— 1952. Стереоморфизм в криптической окраске Lepidoptera heterocera и некоторых позвоночных, Тр. Ленинградск. об-ва естествоиспыт., 71, вып. 4.—1953. О рисунке чешуекрылых, преимущественно Heterocera, Зоол. журн., т. XXXII, вып. 5.
- Henke K., 1933. Zur vergleichenden Morphologie des zentralen Symmetriesystems auf dem Schmetterlingsflügel, Biol. Ztbl., 53.—1936. Versuch einer vergleichenden Morphologie des Flügelmusters der Saturniden auf entwicklungsphysiologischer Grundlage, N. Acta Ak. Leopoldina (N. F.), 4.
- Henke K. и Kruse G., 1941. Ueber Feldgliederungsmuster bei Geometriden und Noctuiden und den Musterbauplan der Schmetterlinge in allgemeinen, Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Math.-Phys. Kl., 3.
- Portmann A., 1952. Animal forms and patterns, London.

АМЕРИКАНСКАЯ БЕЛАЯ БАБОЧКА (HYPHANTRIA CUNEA DRURY) — НОВЫЙ В ЕВРОПЕ ВРЕДИТЕЛЬ РАСТЕНИЙ

М. П. УМНОВ

Центральная лаборатория по карантину сельскохозяйственных растений
Министерства сельского хозяйства СССР

1. Введение

В послевоенные годы в ряде стран Средней Европы широко распространился новый вредитель растений — американская белая бабочка. Сообщения из Венгрии, Чехословакии, Румынии, Австрии характеризовали американскую бабочку как очень агрессивного вредителя, способного наносить катастрофические повреждения многим сельскохозяйственным и лесным растениям.

Быстрое распространение нового вредителя в Европе создало опасную угрозу его массового проникновения в юго-западные области СССР, в связи с чем перед службой карантина растений всталас задача — предотвратить проникновение этого вредителя в нашу страну и ликвидировать все его первичные очаги в случае их возникновения на территории СССР.

Отсутствие достаточно полных данных о биологии нового вредителя и методах борьбы с ним создавало большие трудности в решении этих задач, в связи с чем возникла необходимость всестороннего изучения данных вопросов.

В настоящей статье изложены результаты наших исследований и приведен краткий обзор литературы.

2. Проникновение американской белой бабочки в Европу и ее последующее распространение

Американская белая бабочка (*Hyphantria cunea* Drury — семейство *Arctiidae*, подсемейство *Spilosominae*) происходит из Северной Америки, где этот вид распространен повсеместно, кроме крайнего севера.

Вид впервые описан Друри (D. Drury, 1782) под названием *cunea*, позднее Губнером — как *Spilosoma budea*, Смитом — под названием *Arctia punctatissima* и Валькером — как *S. mutans*. Гаррис (T. W. Harris, 1862) описал этот вид под названием *Arctia textor* и предложил выделить оба вида — *cunea* и *textor* в новый род — *Hyphantria*. Позднее была установлена идентичность *H. textor* Harr. с *H. cunea* Drury.

В Европе американская бабочка впервые была найдена в 1940 г. в районе г. Будапешта вблизи порта на о-ве Чепель на Дунае, в связи с чем венгерские энтомологи считали, что вредитель был завезен из Северной Америки с каким-либо грузом. В первые годы после обнаружения нового вредителя, мер для его ликвидации не было принято. Вредитель беспрепятственно размножался и с исключительной быстротой распространялся по территории Венгрии и соседних с нею стран.

За 14 лет американская белая бабочка распространилась от исходной точки, г. Будапешта, в западном направлении на 220 км, в северном

— на 200 км, в южном — на 350 км, в восточном — на 430 км. В настоящее время этот вредитель широко распространен в Венгрии, Чехословакии, Румынии, Югославии и Австрии. Зараженная территория составляет в этих странах около 250 000 км².

Более быстрое распространение на юг и восток объясняется тем, что в этом направлении простирается Средне-Дунайская низменность, где условия рельефа более благоприятны для расселения вредителя, нежели на холмистых предгорьях Высоких Татр — в Словакии и Восточных Альп — на западе Венгрии и в Австрии.

Наиболее велика опасность естественного расширения ареала путем перелетов бабочек в данное время в двух направлениях: 1) на юг — по долине Дуная через ущелье Железные Ворота, с выходом на Нижне-Дунайскую низменность в Румынию и Болгарию, с последующим возможным быстрым продвижением в Молдавию и южные области Украины; 2) на северо-запад — в Моравию, с проникновением в районе Моравской Остравы на территорию Польской Народной Республики и Германской Демократической Республики, в долины рек Одры (Одера), Вислы, Эльбы.

Карпаты, ограничивающие ареал американской бабочки с севера и востока, представляют серьезное препятствие для самостоятельного расселения вредителя; однако это совершенно не исключает возможности завоза американской бабочки из существующего ареала как на восток, так и в любом ином направлении на сотни и тысячи километров.

3. Вредоносность американской белой бабочки

Американская бабочка в Северной Америке является серьезным вредителем всех плодовых культур, грецкого и американского орехов, ивы, тополя, клена ясенелистного и многих других лиственных деревьев и кустарников (W. J. Baerg, 1928; M. R. MacKay, 1949; W. Reeks, C. Smith, R. Forbes, 1945; C. Westcott, 1946). Отмечены случаи повреждения хлопчатника и хмеля (E. O. Essig, 1939).

В Южной Словакии, Венгрии, на западе Румынии гусеницы американской бабочки ежегодно причиняют большие опустошения в плодовых садах, парках, скверах, придорожных насаждениях, почти полностью объедая листву сотен тысяч деревьев (H. Arbatskaja, 1953; B. Nagy, G. Reichart, G. Ubrizsy 1953).

Большая вредоносность американской белой бабочки в Европе объясняется ее высокой плодовитостью, наличием двух полных генераций в год и тем, что размножение вредителя не сдерживается хищниками и паразитами, как в Северной Америке.

4. Способы распространения вредителя и зона его возможной акклиматизации в СССР

Распространяться путем самостоятельного перелета бабочек и переползания гусениц вредитель может лишь на относительно небольшие расстояния. Перенос бабочек и гусениц ветром, водой, птицами также имеет место, однако и этими способами вредитель может быть расселен на значительные расстояния лишь при совпадении ряда условий.

Быстрое распространение американской бабочки в Европе происходит и происходит, главным образом, в связи с деятельностью человека.

Вредитель был перевезен из Северной Америки в Европу, вероятнее всего, в фазе зимующих куколок, период зимнего покоя которых длится более 6 месяцев; в это время возможен их перевоз практически на любые расстояния.

В Европе вредитель расселялся также и в фазе гусениц при помощи различного транспорта в связи с тем, что насаждения возле шоссейных

дорог обычно состоят из деревьев, часто и сильно зараженных американской бабочкой. Проходящие по таким дорогам грузовые автомобили, задевая за ветки деревьев, сбивают массы гусениц в кузов и перевозят их на десятки километров.

При уборке плодов с зараженных деревьев гусеницы могут заползать в ящики, стружки и иной упаковочный материал; не исключена возможность заползания гусениц в тару и упаковочные материалы не только растительных, но и любых иных грузов в том случае, если последние находятся вблизи от зараженных насаждений. При этом способе расселения гусениц большое значение имеет их способность к голоданию. Для выяснения этого вопроса нами был проведен следующий опыт.

Гусеницы разных возрастов, по 100 особей в каждом варианте, были рассажены поодиночке в пустые пробирки с ватной пробкой, где содержались без пищи от 2 до 12 суток при температуре в 20—23° и относительной влажности в 75—80%. После этого гусениц воспитывали в лаборатории на шелковице. Результаты опытов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Срок голодания (в сутках)	Возраст гусениц в период голодания							
	III				IV—V		VI	
	Выжило гусениц	Окукли- лось	Вылетело бабочек	Плодови- тость*	Выжило гусениц	Окукли- лось	Выжило гусениц	Окук- лилось
В % от общего колич. в опыте								
Контроль	98,0	71,3	42,0	1225	—	—	—	—
2	99,0	80,0	45,6	1115	97,0	86,6	—	—
4	66,7	41,1	40,0	830	94,4	46,2	97,5	56,2
6	44,0	22,0	14,0	526	—	—	90,0	30,0
8	54,0	3,0	0,0	—	50,0	3,8	70,5	8,0
10	8,0	0,0	—	—	36,2	0,6	40,0	5,0
12	—	—	—	—	—	—	11,8	0,7

* Максимальное количество яиц, отложенных одной из 10 самок.

На основе этих опытов можно сделать практически важный вывод: гусеницы американской бабочки в III—VI возрастах могут обходиться без пищи до 12 суток — срок, за который их можно перевезти на тысячи километров.

Для построения системы карантинных мероприятий против этого вредителя необходимо было выяснить, в каких областях нашей страны он сможет акклиматизироваться, в соответствии с чем определяется охраняемая зона, устанавливаются маршруты перевозок, пункты и районы реализации продукции, с которой возможен завоз вредителя.

Северную границу возможного распространения американской бабочки в СССР мы определяли путем сопоставления среднемесячной температуры и относительной влажности воздуха районов обитания вредителя в Канаде с различными пунктами в СССР. Эти климатические показатели приводятся в форме климографов.

Климографы для Фредериктона, Виннипега, Свифт-Кэррента оказались очень близкими, а иногда почти тождественными климографам для Ленинграда, Вологды, Молотова (рис. 1).

Указанные пункты Канады не являются крайними северными точками ареала американской бабочки в Северной Америке — граница ее распространения проходит значительно севернее. По Петерсону (L. O. T. Peter-son, 1944), этот вид имеется в районе Киндерслии, севернее Свифт-Кэррента на 130 км; Мак-Гуффин (W. C. McGuffin, 1946) сообщает о сборах гусениц американской бабочки из Ривертона и Эшерна — в 130—140 км

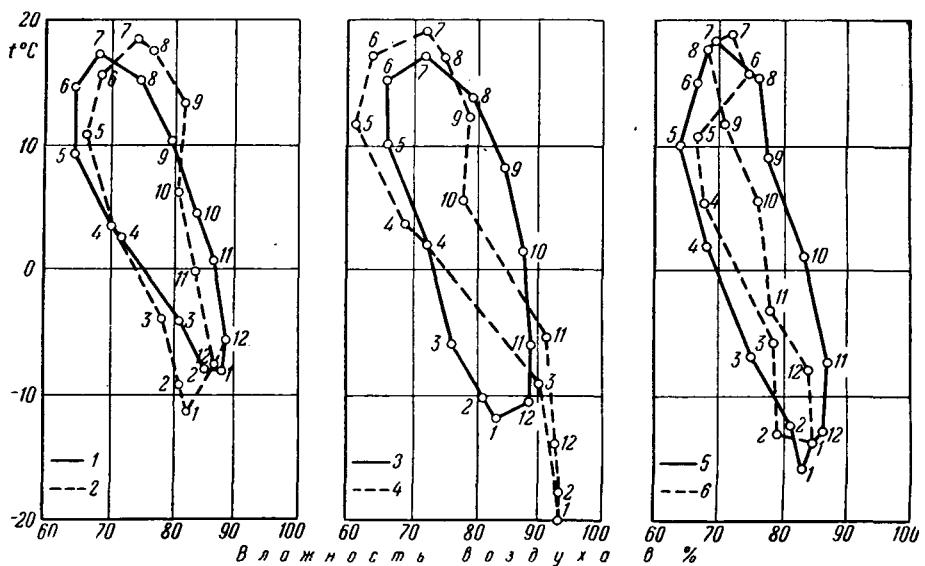


Рис. 1. Климатографы советских и канадских пунктов

1 — Ленинград, 2 — Фредериктон (Канада), 3 — Вологда, 4 — Виннипег (Канада), 5 — Молотов,
6 — Свифт-Кэррент (Канада)

к северу от Виннипега; Уонг, Смит и Хилдал (H. R. Wong, J. D. Smith, V. Hildahl, 1949) указывают на наличие вредителя в области между пунктами Склатэр и Мафекинг — в 300—400 км к северу от Виннипега. Некоторые другие климатические показатели сравниваемых пунктов Канады и СССР приводятся в табл. 2.

Таблица 2

Пункт	Абс. минимум т-ры в °C	Средн. из абс. минимумов т-ры в °C	Число дней с т-рой выше 10°	Число дней без морозов	Т-ра наиболее холодного месяца в °C
Канада					
Фредериктон	-36,7	—	142	127	-41,2
Виннипег	-43,6	-37,9	131	100	-49,7
Свифт-Кэррент	-45,0	-36,6	136	—	-43,9
СССР					
Ленинград	-34,6	-25,7	123	160	-7,7
Вологда	-41,0	-34,9	110	128	-12,0
Молотов	-43,8	-37,1	120	118	-16,0

Почти все приведенные показатели для пунктов Советского Союза очень близки к показателям для пунктов Канады, а по некоторым из них советские пункты более благоприятны для вредителя, нежели канадские.

На основании этих материалов северную границу зоны возможной акклиматизации американской бабочки в СССР можно провести по линии Ленинград — Вологда — Молотов — Курган — Каракаралинск — Зайсан.

В Канаде северная граница ареала американской бабочки почти совпадает с южной границей хвойных лесов; определяемая нами северная

граница возможной акклиматизации вредителя в СССР также почти на всем протяжении совпадает с южной границей хвойных лесов.

Северную границу зоны с возможными двумя генерациями вредителя на основе указанных в табл. 4 сумм эффективных температур, необходимых для развития отдельных фаз вредителя, можно определить линией, проходящей через Киев — Полтаву — Ворошиловград — Серафимович — Саратов — Иргиз — Алма-

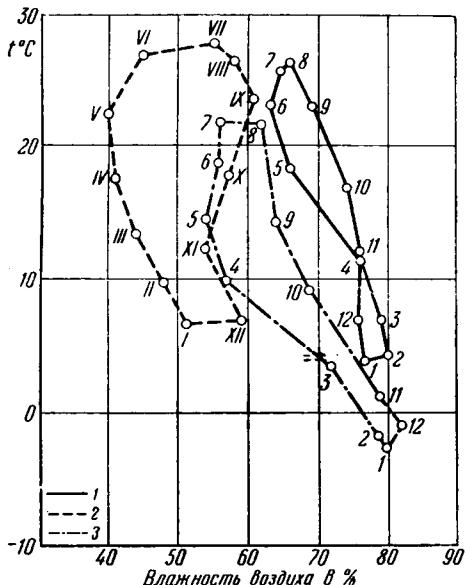


Рис. 2. Климаграф Баку (1), Эль-Пасо (Техас) (2) и Кэмлупса (Канада) (3)

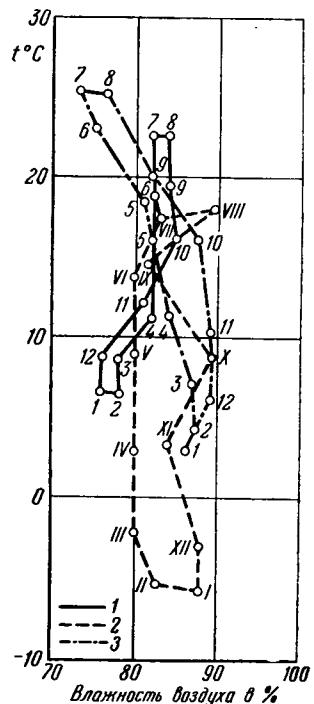


Рис. 3. Климаграф Батуми (1)
Галифакса (Канада) (2) и Ленкорани (3)

Ату. Условия засушливых зон Средней Азии, Азербайджана также пригодны для акклиматизации американской бабочки, доказательством чего служит климаграф на рис. 2, из которого видно, что влажность воздуха в Баку в летние месяцы выше, нежели в Эль-Пасо и Кэмлупсе, где этот вид имеется. Районы наших влажных субтропиков (Батуми, Ленкорань) по влажности воздуха мало чем отличаются от Галифакса (Канада), где вредитель почти ежегодно причиняет серьезные повреждения многим растениям (рис. 3).

Американская белая бабочка является видом исключительно пластичным в отношении климатических условий, и зоной ее возможной акклиматизации в нашей стране следует считать почти всю Европейскую часть СССР (кроме северных областей) и все республики Средней Азии и Закавказья.

5. Биология американской белой бабочки

Зимует вредитель в фазе куколки под отмершей корой деревьев, в щелях деревянных строений, заборов и в других укрытых и сухих местах. Весной происходит вылет бабочек, которые не нуждаются в дополнительном питании, и спустя несколько часов после вылета спариваются. Самки откладывают яйца, обычно на нижнюю сторону листьев, в одну общую кладку, плотными рядами в один слой.

Сразу же после отрождения гусеницы начинают питаться мякотью листа и одновременно сплетают над собой общий покров из тонкой проз-

рачной паутины. По мере роста гусеницы оплетают паутиной новые листья, и паутинное гнездо увеличивается в размерах, нередко охватывая целиком большую ветку и даже все дерево.

До IV возраста гусеницы живут группами, внутри паутинного гнезда, а с V возраста начинают расползаться из гнезда и живут разрозненно, по одной-две на листе. В период своего развития гусеницы шесть раз линяют и в VII возрасте, закончив питание, покидают дерево в поисках мест для окучивания. Из куколок в тот же год вылетают бабочки летнего (второго) поколения. Гусеницы летней генерации развиваются примерно со второй половины июля до сентября. Закончив развитие, гусеницы окучиваются и зимуют.

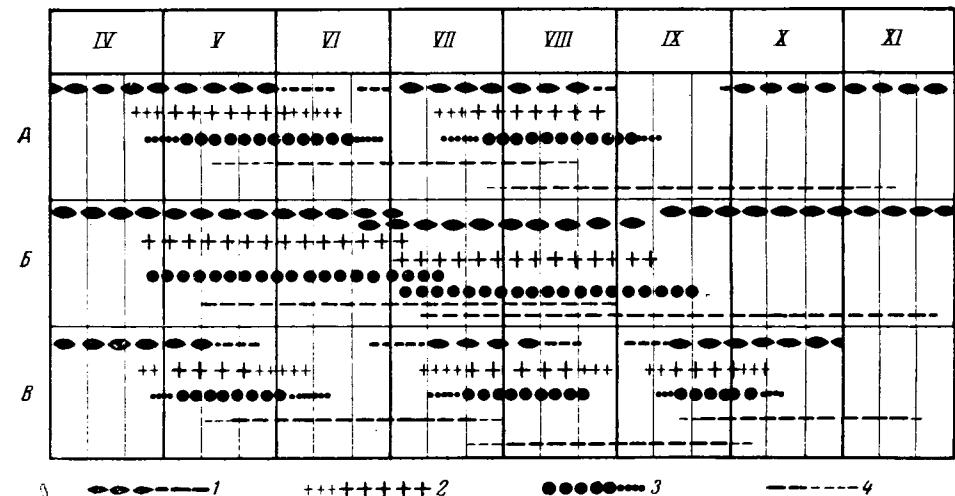


Рис. 4. Биологический календарь американской белой бабочки

A — Южная Словакия (район Братиславы), средние данные за 1949—1951 и 1954 гг., *B* — то же за 1952 г., *В* — Румыния (район Арада), средние за 1950—1952 гг. (третья генерация в 1950—1951 гг.). 1 — куколки, 2 — бабочки, 3 — яйца, 4 — гусеницы. Маленькими знаками показаны крайние даты в различные годы

В отдельные годы в Румынии и Венгрии имелась неполная третья (осенняя) генерация; бабочки этой генерации откладывали яйца, но отродившиеся из них гусеницы не успевали развиться до куколок и погибали от осенних заморозков.

Биологический календарь американской белой бабочки для разных районов ее обитания в Европе приведен на рис. 4.

В Европе наиболее часто и сильно заражаются вредителем плодовые сады, а также деревья и кустарники в населенных пунктах, возле дорог, в изреженных рощицах, в редких зарослях на полях, берегах рек, на опушках леса, с краю просек или же на молодой поросли в старых, открытых свету и солнцу лесосеках. В лесу с густым высокоствольным сомкнутым древостоем американская бабочка в Европе ни разу обнаружена не была.

Одной из особенностей биологии этого вида вредителя является крайне недружный лёт бабочек весной, чем обусловливается растянутость периодов всех остальных фаз и что очень усложняет борьбу с вредителем. На растянутость весеннего лёта бабочек влияют температурные условия весны.

Прогноз сроков появления фаз вредителя, как известно, служит основой для правильного планирования, организации и проведения мероприятий по борьбе с ним.

Установленное нами совпадение сроков появления фаз вредителя и фенологических фаз некоторых растений приведено в табл. 3.

Таблица 3

Фазы развития вредителя (начало периода)	Фазы развития растений
Весенний лёт бабочек	Яблоня „джонатан“ — конец цветения; виноград „шасла“ — образование бутонов; подсолнечник — всходы; кукуруза — всходы; яровая пшеница — кущение
Гусеницы весенней генерации	Черешня „майка“ — начало созревания плодов; липа крупнолистная — начало цветения; яровая пшеница — колошение
Окукливание гусениц весенней генерации	Шелковица белая — начало созревания ягод; виноград „шасла“ — конец цветения; яровая пшеница — конец цветения
Гусеницы летней генерации	Слива „венгерка“ — начало созревания плодов; подсолнечник — цветение; яровая пшеница — уборка
Окукливание гусениц летней генерации	Слива „венгерка“ — уборка плодов; виноград „шасла“ — сбор урожая; подсолнечник — созревание

Однако определение срока появления той или иной фазы вредителя по фенологии растений связано с возможными неточностями, так как совпадение сроков развития вредителя и растений может нарушаться из-за специфических особенностей года, экспозиции растений на местности и иных причин.

В связи с этим необходимо было установить, какие факторы проще всего использовать для прогнозов появления вредителя. Прежде всего нужно было исследовать причины, влияющие на скорость развития зимующих куколок. К числу этих причин можно было предположительно отнести температурные условия, питание гусениц летнего поколения, время их окукливания осенью и световой режим. Наши исследования этих факторов дали следующие результаты.

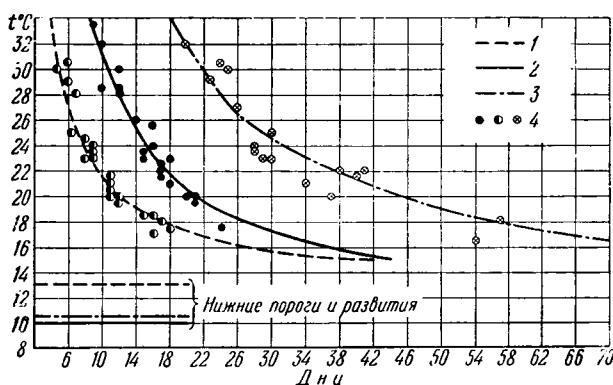


Рис. 5. Скорость развития фаз Hymenoptera cuneata при различных температурах (первая генерация)

1 — яйца ($C = 80^\circ$), 2 — куколки ($C = 200^\circ$), 3 — гусеницы ($C = 420^\circ$), 4 — экспериментальные данные

При воспитании гусениц американской бабочки на различных растениях лёт бабочек весною следующего года начался почти в одно время во всех «семьях», независимо от того, на каком растении воспитывались гусеницы. Предположение, что время окукливания гусениц осенью может влиять на срок вылета бабочек весной, после экспериментальной проверки оказалось неверным: лёт бабочек из куколок, образовавшихся 7—12 сентября, 20—25 сентября и 20—25 октября, весною следующего года происходил в одно время.

Воспитанием гусениц в условиях светового дня различной длительности установлено, что продолжительность светового дня не влияет на скорость развития фаз американской белой бабочки.

Для выяснения влияния температурного режима на скорость развития американской бабочки опыты с гусеницами, яйцами и куколками проводились в термостатах со стеклянными дверцами, что позволяло воспитывать насекомых при естественном освещении и вести наблюдения, не открывая термостата. Для выкормки гусениц во всех случаях использовались листья белой шелковицы.

Таблица 4

Фазы развития	Температурные пороги развития в °C	Сумма эффективных т-р в °C
Яйца . . .	13,0	80
Гусеницы . .	10,5	420
Куколки . .	10,0	200

В различных вариантах опытов количество насекомых колебалось от 100 до 300—500; влажность воздуха в термостатах — от 75 до 85 %. На основе полученных фактических данных по формуле $C = n (T - t) \text{ const.}$ (где C — сумма эффективных температур, n — срок развития в днях, T — среднесуточная температура, t — нижний порог развития) рассчитаны нижние температурные пороги развития, суммы эффективных температур и вычерчены температурные кривые развития отдельных фаз американской белой бабочки, приведенные на рис. 5 и в табл. 4.

Для проверки экспериментальных данных был проведен анализ развития вредителя в естественных условиях за 6 лет, для чего использованы полученные от чехосlovakских исследователей материалы по Южной Словакии (за 1949—1952 гг.) и собственные наблюдения в 1953—1954 гг. Фактические сроки развития фаз вредителя в естественных условиях, среднесуточные и эффективные температуры приводятся в табл. 5.

Таблица 5

Годы	Яйца ($t = 13^\circ$)			Гусеницы ($t = 10,5^\circ$)			Куколки ($t = 10^\circ$)		
	n	T	C	n	T	C	n	T	C
1949	18	17,4	79,2	57	18,0	427,5	15	23,0	195,0
1950	16	18,3	84,8	41	21,8	463,3	17	21,8	200,6
1951	—	—	—	47	19,6	427,7	20	20,1	202,0
1952	17	17,9	83,3	40	21,6	444,0	—	—	—
1953	15	18,5	82,5	38	22,0	437,0	21	19,5	199,5
1954	17	18,0	85,0	40	21,0	420,0	22	19,1	200,2

Указанные в таблице периоды развития всюду исчислялись от массового появления данной фазы до массового появления следующей в течение первой весенней генерации.

Как видно из табл. 4 и 5, сумма эффективных температур для развития яиц, вычисленная на основе экспериментальных данных, при нижнем пороге развития в 13° составляет 80° , а при развитии яиц в естественных условиях колебалась в различные годы от 79 до 85° (в среднем 83°). Для гусениц сумма эффективных температур, по опытным данным, при нижнем пороге в $10,5^\circ$ равна 420° , в естественных условиях за 5 лет — от 420 до 463° (в среднем 436°). Для летних куколок определенная экспериментально сумма эффективных температур при пороге в 10° составляет 200° , а в естественных условиях — от 195 до $202,0^\circ$ (в среднем $199,5^\circ$).

Пользуясь кривыми на рис. 5 и данными наблюдений за среднесуточными температурами, можно определять сроки появления отдельных фаз

вредителя в первой генерации. Для определения сроков появления тех же фаз во второй генерации также можно пользоваться температурной кривой, но при этом следует учитывать, что на скорость развития в это время оказывают влияние также и кормовые растения. Вместе с тем, для определения сроков лёта бабочек весной нельзя руководствоваться приводимой выше суммой эффективных температур, определенной для летних куколок. Дело в том, что в ранневесенний период среднесуточные температуры воздуха в течение длительного периода колеблются в пределах 6—10° и суммы температур за эти дни не учитываются, так как среднесуточная температура ниже порога развития; фактически же в весенние дни со среднесуточной температурой в 6—10°, в дневные солнечные часы температура воздуха часто бывает около 15—18° и даже выше, а низкий среднесуточный показатель объясняется ночных заморозками и утренниками. Естественно, что в дневное, теплое (даже жаркое) время происходит развитие куколок, однако учесть сумму получаемого ими в эти жаркие часы тепла практически невозможно. Полагая, что пороги развития и суммы эффективных температур одинаковы для летних и зимовавших куколок, мы считаем, что в силу указанной выше причины для практического определения сроков лёта бабочек весной целесообразно принять для зимовавших куколок условный порог развития, равный 8,5°, а суммы эффективных температур для начала лёта 100° и для начала массового лёта 150°.

Наблюдения за развитием в природе перезимовавших куколок в весенний период подтверждают высказанное положение, что видно из табл. 6.

Таблица 6

Годы	Дата нача-ла лёта	Число дней с т-рой выше 8,5° до начала лёта	Сумма эффе-ктивных т-р ($t = 8,5^{\circ}$)	Дата начала массового лёта	Число дней с т-рой выше 8,5° до начала массового лёта	Сумма эффе-ктивных т-р ($t = 8,5^{\circ}$)
1949	23.IV	24	79,0	3.V	32	144,0
1950	2.V	26	85,0	9.V	33	134,0
1951	5.V	29	115,0	10.V	38	159,0
1952	24.IV	19	126,0	1.V	25	166,0
1953	19.V	21	98,0	24.V	26	154,0
1954	15.V	17	105,0	25.V	23	163,0

6. Повреждаемые растения

Обобщенные данные европейских и американских исследователей, а также материалы наших массовых обследований зараженных насаждений составили внушительный список растений, повреждаемых гусеницами американской бабочки, насчитывающий более 200 видов, представляющих 134 рода из 51 семейства.

Больше половины повреждаемых видов растений относится к следующим семействам: розоцветные — 30 видов, сложноцветные — 17, ивовые — 15, мотыльковые — 12, злаки — девять, жимолостные — семь, крестоцветные — семь, маслиновые — семь, бересковые — шесть, губоцветные — пять, кленовые — пять, пасленовые — пять видов.

Необходимо, однако, отметить, что в число повреждаемых растений включены все те, на которых были найдены в естественных условиях гусеницы этого вредителя, независимо от того, развились ли эти гусеницы из кладки яиц, отложенной на данное растение, или же перешли на него в более старших возрастах с других зараженных растений.

В Чехословакии, Венгрии, Австрии и Югославии наиболее часто заражаются американской бабочкой шелковица и клен ясенелистный. Реже, но довольно часто, заражаются: яблоня, слива, черешня, бузина, ива, орех грецкий, айва, вишня и груша (H. Arbatskaja, 1953; H. Böhm, H. Pschorr-Walcher, 1952; H. Ehrenhardt et al. 1953; B. Nagy et al., 1953; C. Petrik, 1951).

Шелковица является одной из наиболее сильно поражаемых пород также и в США; помимо того, в качестве первичных кормовых растений указываются грецкий орех, ива черная, тополь виргинский, хурма виргинская и пекан (W. J. Baerg, 1928; C. Westcott, 1946).

В провинции Онтарио (Канада) гнезда гусениц чаще всего встречаются на вязе, березе белой, орехе, вишне, ольхе, ясene и иве. В провинциях Альберта и Манитоба чаще других поражаются клен ясенелистный вяз, ясень, береза и дикая вишня (L. O. T. Peterson, 1944; E. B. Watson, H. Raizenne, 1948, 1949).

Для определения зараженности растений по породам нами была проведена инвентаризация всех насаждений в трех селениях, где имеется более 20 000 деревьев и кустарников. Результаты инвентаризации приводятся в табл. 7.

Таблица 7

Породы, культуры	Всего деревьев (в %)	Заряжено деревьев в % от всех зараженных	Колич. гнезд на 1 зараженное дерево	Заряжено деревьев этих пород (в %)
Шелковица, клен ясенелистный . . .	12,0	65,2	2,2	10,0
Плодовые культуры	79,0	30,8	1,5	0,7
Прочие породы	9,0	4,0	1,2	1,2

В процессе трехлетних сплошных обследований насаждений на большой территории было выявлено около 28 000 зараженных растений. Распределение заражений по породам показано в табл. 8.

Таблица 8

Породы	Всего деревьев (в %)	Заряжено деревьев в % от всех зараженных	Породы	Всего деревьев (в %)	Заряжено деревьев в % от всех зараженных
Шелковица	1,5	54,6	Орех грецкий	5,0	1,4
Слива	55,0	12,7	Ива	0,4	1,4
Яблоня	16,0	11,6	Вишня	0,6	0,4
Клен ясенелистный . . .	0,3	6,1	Абрикос	0,3	0,2
Груша	6,0	4,3	Бузина	0,1	0,1
Айва	0,1	2,7	Ясень, платан, липа, акация, вяз, сирень, терн, виноград, дуб и пр. .	12,2	2,3
Черешня	2,5	2,2			

На долю шелковицы и клена ясенелистного, составляющих вместе менее 2% всех имеющихся деревьев, приходится 61% зараженных растений на долю плодовых культур, составляющих более 86% насаждений,— 37% зараженных растений, а на все остальные породы, составляющие 12%,— 2% зараженных деревьев.

Наши материалы свидетельствуют о том, что самки американской бабочки чаще всего откладывают яйца на шелковицу и клен ясенелистный. Из плодовых пород наиболее часто заражаются слива, яблоня, груша, айва и черешня. Ярко выраженная избирательная способность бабочек при откладке яиц имеет большое практическое значение для планирования и проведения химической борьбы с вредителем.

Для изучения влияния пищи на жизнедеятельность американской бабочки гусеницы последней воспитывались на различных кормовых растениях. На каждом растении выкармливались гусеницы из одной кладки, содержащей 400—600 яиц.

В процессе опыта учитывалась скорость развития гусениц, соотношение самцов и самок и плодовитость последних (среднее от 10 самок).

Температура воздуха в период развития первой генерации была 19—24°, в период второй генерации 17—25°; относительная влажность — около 70—75 %. Результаты опытов приведены в табл. 9.

Таблица 9

Породы	Развитие гусениц в днях		Вылетело самок из 100 куколок	Средн. плодовитость самок (шт. яиц)	Относительный коэффиц. размножения*
	1-ая генерация	2-ая генерация			
Клен ясенелистный	28	39	47	854	100
Шелковица	30	36	57	653	99
Яблоня	33	43	55	625	83
Слива	34	46	58	554	80
Ива белая	33	—	50	612	76
Айва	33	46	44	991	65
Черешня	36	46	45	530	60
Абрикос	34	46	45	515	57
Груша	33	46	52	430	56
Орех грецкий	32	42	44	444	49
Береза	35	57	37	400	37
Граб **	39	—	38	344	32
Капуста ***	40	—	35	190	17
Орех лесной	39	55	14	307	10
Дуб ***	42	—	8	204	4
Бук ****	43	—	25	Откладки яиц не было	

* Относительный коэффициент размножения — произведение чисел в графах 3 и 4. Результат для клена принят за 100.

** Воспитание гусениц начато с IV возраста.

*** Воспитание гусениц начато со II возраста.

**** Воспитание гусениц начато с III возраста.

Если принять срок развития гусениц на клене за единицу, то на лесном орехе срок будет 1,4, а на дубе — 1,5. Разница в скорости развития гусениц во второй генерации еще больше — на шелковице 36 дней, а на березе 57 дней, т. е. соответственно 1 : 1,56.

Сравнение развития гусениц первой и второй генераций на одних и тех же растениях показывает более длительный срок развития второй генерации, причем удлинение непропорционально для различных кормовых растений. При питании на березе развитие во второй генерации удлиняется на 63 %, на грецком орехе, груше, лещине — на 35—40 %, на шелковице и черешне — только на 20—25 %. Объяснение этому мы видим в том, что у одних растений пищевые качества листьев к концу лета изменяются, больше, у других — меньше. В частности, у березы, грецкого ореха, груши листья летом грубыят гораздо скорее, чем у шелковицы, черешни и клена ясенелистного.

Этот вывод подтверждается следующим нашим опытом. В июне на части кроны белой шелковицы были срезаны ножницами все листья; к концу июля на этих ветках выросли молодые листья, а ча оставшейся части кроны оставались обычные, нормальные. Листья с обеих частей кроны скармливались гусеницам, отродившимся из одной яйцекладки, разделенной на две части.

Развитие этих двух партий гусениц показано в табл. 10.

Таблица 10

Показатели	Кормление молодыми листьями	Кормление старыми листьями
Период развития гусениц в днях . . .	34	47
Период окукливания в днях	8	17
Окуклилось гусениц в %	45,7	16,1
Вылетело бабочек третьей генерации в % к куколкам	12,5	0

При питании молодыми листьями развитие гусениц, при прочих равных условиях, протекало скорее, нежели при питании старыми листьями с того же самого дерева шелковицы.

Пища гусениц влияет также и на плодовитость бабочек. При питании гусениц растениями, на которых развитие протекает в более короткий срок, плодовитость самок выше, нежели при питании гусениц растениями, мало пригодными для развития этого вредителя. Соотношение самок и самцов также связано с кормовым растением, причем это соотношение наиболее оптимально на растениях, особо предпочитаемых вредителем.

Из испытанных нами 43 видов растений только на 25 удалось получить из яйца имагинальную fazу, а на остальных 18 видах при многократных заражениях кладками яиц и гусеницами последние погибали во II—VI возрастах. К числу этих растений относятся: бук, дуб, граб, виноград, каштан конский, персик, смородина красная, картофель, помидоры, баклажаны, свекла столовая, подсолнечник, морковь, кукуруза, капуста коченная, перец, щирица, лебеда.

Нормальными пищевыми растениями для американской белой бабочки в условиях европейского ареала следует признать шелковицу, клен ясенелистный, сливу, яблоню, айву, черешню, грушу, абрикос, берест и бузину. Подавляющее же большинство растений, на которых были найдены гусеницы американской бабочки, являются в большей или меньшей мере случайными, развитие вредителя на этих растениях происходит замедленно, плодовитость бабочек снижается, и, следовательно, значительно снижается способность вида к размножению. Следует, однако, указать, что гусеницы в старших возрастах крайне неразборчивы в пище и могут причинять большие повреждения большинству культурных и лесных растений, на которые они иногда в массах переходят с основных кормовых растений.

Для выяснения влияния света на развитие яиц, гусениц и куколок мы содержали их в условиях светового дня различной продолжительности. Гусеницы выкармливались листьями белой шелковицы при температуре в 21—25° и влажности в 75—80%. Результаты опытов приведены в табл. 11.

Установлено, что различная продолжительность светового дня не оказывает существенного влияния на скорость развития американской бабочки во всех фазах.

Таблица 11

Фазы развития	Срок развития в сутках при различной продолжительности светового дня (колич. часов)					
	0	6	9	12	18	24
Яйца	6	6	—	6	—	6
Гусеницы первой генерации . . .	—	29,5	29	30,5	31	—
второй	36	33	—	35	—	37
Куколки (летние)	—	17	18	18	14	—

7. Меры борьбы с американской бабочкой

В течение нескольких часов после выхода из куколок бабочки не способны к полетам; этот период используется для ручного сбора их.

Уничтожение кладок яиц также дает хорошие результаты. Находить кладки при известном навыке довольно легко, их уничтожение требует лишь небольшой затраты труда; с каждой уничтоженной кладкой яиц количество гусениц на дереве уменьшается на 400—800 шт., что спасает от гибели тысячи листьев.

Сбор и уничтожение гусениц путем обрезки и сжигания паутинных гнезд является одним из наиболее эффективных приемов механической борьбы. Обрезку необходимо производить в период первых возрастов, когда паутинные гнезда небольшие — из двух-четырех верхушечных листьев; когда же гусеницы достигнут IV возраста, обрезка может дать отрицательные результаты, так как гусеницы становятся очень подвижными, будучи потревоженными, расползаются и спускаются на паутине в траву, где их уже невозможно собрать и уничтожить.

Используя стремление гусениц забираться для окуклиивания в укромные места, применяют ловчие пояса из соломы и стружки, накладываемые на штамбы деревьев. Очистка стволов деревьев от отмершей коры и лишайников, уборка и уничтожение всех растительных остатков и мусора, перекопка почвы под кроной деревьев способствуют уничтожению вредителя.

Механические меры борьбы при их своевременном и тщательном проведении дают положительные результаты, но без применения химических средств не могут обеспечить требуемого эффекта и служат лишь дополнением к основному — химическому методу борьбы.

Из химических средств в борьбе с американской бабочкой чаще всего применяются препараты, губительно действующие на наиболее уязвимую фазу вредителя — гусениц. Ранее применялись мышьяковокислый свинец, мышьяковокислый кальций, парижская зелень, никотин, пиретрин, однако все эти препараты дают хороший эффект только при применении против гусениц младших возрастов. В последние годы с лучшим результатом применяют ДДТ, гексахлоран и некоторые фосфороганические препараты.

В 1953—1954 гг. нами были испытаны препараты ДДТ и гексахлорана, а также хлортен, вофатокс, октаметилен и хлориндан. Испытание химикатов проводилось в полевых условиях, в естественных очагах вредителя. Каждым препаратом обрабатывалось по несколько деревьев, на которых имелось по три-пять гнезд с гусеницами, общим количеством не менее 1000 шт. Для предотвращения расползания и опадения гусениц гнезда немедленно после обработки изолировались марлевыми колпаками. Через 48 час. ветки с гнездами срезались, и в лаборатории производился подсчет живых и мертвых гусениц. Результаты опытов изложены в табл. 12.

Подавляющее большинство испытанных препаратов дало смертность гусениц I—V возрастов близкую к 100%. Против гусениц VI—VII воз-

растов 100%-ный эффект дали эмульсии ДДТ, гексахлорана, хлортена и супензии ДДТ, гезактива, дуплексана и смеси ДДТ с хлортеном.

Таблица 12

Название препарата	Концен-трация в %*	Смертность гусениц различных возрастов (в %)		
		I—III	IV—V	VI—VII
Эмульсии:				
ДДТ, гексахлоран	1,0—2,0	100,0	100,0	100,0
ДДТ+хлортен, хлортен	0,5—1,0	100,0	100,0	100,0
Супензии:				
ДДТ, дуплексан, гезактив, ДДТ+хлортен	5,0	100,0	100,0	100,0
Гексахлоран	3,5	100,0	100,0	100,0
Хлориндан	3,0	—	—	87,8
Вофатокс (концентрат)	0,5	100,0	100,0	—
Дусты:				
ДДТ, дуплексан, гезактив		100,0	98,0	—
ДДТ+хлортен		100,0	100,0	—
Гексахлоран, вериндокс	50 кг/га	100,0	99,0	93,0
Вофатокс		100,0	100,0	95,6
Октаметилен	0,2	2,6	—	
Контрольные гнезда	—	0,0	0,3	1,3

* По содержанию в растворе готового (заводского) препарата.

На основе опытов рекомендованы для производственного применения ДДТ, гексахлоран и хлортен в виде эмульсий и супензий, а против молодых гусениц — также в виде дустов. Применение в производстве первых двух препаратов показало, что при правильной обработке зараженных растений уничтожаются все имеющиеся на дереве гусеницы.

Вместе с тем особенности биологии вредителя — крайне растянутые сроки лёта бабочек и развития последующих фаз — приводят к тому, что очищенное от гусениц дерево может быть вновь заражено бабочками, вылетевшими уже после обработки. Для уничтожения этих новых гусениц нужно было повторять опрыскивание, что требовало больших дополнительных расходов.

Для избежания повторных опрыскиваний рациональнее применять препарат, долго сохраняющий токсичность после обработки растения. Первые опыты в этом направлении были проведены в 1953 г. Испытываемыми препаратами обрабатывались деревья черешни одного и того же сорта и возраста; листья с них в течение всего лета с интервалами в 3—5 суток скармливались гусеницам (200—300 шт. в каждом учете). Контрольным гусеницам скармливались листья с необработанной черешней из того же сада. Учет смертности гусениц проводился через 24, 48, 72 и 96 час. после подсадки гусениц, причем считалось, что препарат утратил токсичность, если смертность гусениц была менее 95 %. Результаты этих опытов приведены в табл. 13.

При осмотре очагов, обработанных весною 2%-ной эмульсией ДДТ, на опрыснутых деревьях мы очень часто находили в период массового отрождения гусениц летней генерации следы кладок яиц и возле них мертвых гусениц I возраста. Деревья, тщательно обработанные эмульсией ДДТ в первой генерации вредителя, были свободны от последнего в начале развития гусениц второй генерации, т. е. эмульсия действовала на отрождающихся гусениц при производственных опрыскиваниях в течение 30—35 дней.

Таблица 13

Название препарата	Продолжительность действия в днях	Возраст гусениц
Эмульсия ДДТ, 2%-ная	44	V—VI
Хлортен 1%-ный, суспензия ДДТ, 5%-ная	22	III—VI
Суспензия дуплексана и гезактива, 5%-ная	15	II—III
Дуст ДДТ, 50 кг/га	15	II—III
· дуплексан, 50 кг/га	13	III—IV
· гезактив, 50 кг/га	9	II—III
Эмульсия ГХЦГ, 2%-ная	7	III—V
Суспензия ГХЦГ, 3%-ная	4	III—V
Вофатокс, 0,1%-ный (концентрат)	3	II—III
Дусты вериндо克斯, вофатокс, 50 кг/га	3	II—III

Для исследования причин, влияющих на продолжительность сохранения токсичности препаратов, опыты были повторены. Эмульсией ДДТ (в 2%-ной концентрации по заводскому препарату) и хлортеном (1%-ный раствор 65%-ного концентрата) обрабатывались деревья черешни, клена ясенелистного и шелковицы — соответственно одинакового сорта, взрата и в одном саду. Первая группа деревьев обработана 25 мая, через 14 дней были обработаны другие деревья тех же пород, а затем в течение лета через 8—11 дней этими препаратами обрабатывалась каждый раз новая группа деревьев.

В дальнейшем с обработанных и контрольных растений мы периодически брали пробы листьев, скармливали их гусеницам и учитывали смертность последних. Одновременно учитывалось увеличение листовой поверхности и массы листьев на деревьях.

В результате опытов получены следующие данные. Эмульсия ДДТ сохраняет токсичность для гусениц американской бабочки до 80 дней после опрыскивания черешни; хлортен в тех же условиях утрачивает токсичность значительно скорее — в опытах на черешне через 45 дней (рис. 6).

Продолжительность действия эмульсии ДДТ и хлортена неодинакова для разных пород и находится в прямой зависимости от интенсивности нарастания листьев на растениях (рис. 7). На черешне после первых опрыскиваний и до конца вегетации листовая поверхность увеличилась на 75%, и в продолжительности действия препаратов нет существенной разницы между опрыскиваниями ранних, средних и поздних сроков. На клене ясенелистном через месяц после первой обработки листовая поверхность увеличилась в 3,5 раза, чем и объясняется значительное колебание в продолжительности действия химикатов при ранних и средних сроках обработки.

При нарастании листьев количество инсектицида на единицу площади листовой поверхности уменьшается. При обработке деревьев в конце мая через месяц фактически на черешне было 60% отравленных листьев, а на клене ясенелистном — всего 28%.

Установлено также, что гусеницы погибали лишь при питании листьями, которые в момент обработки уже имелись на дереве, а питание листьями, выросшими после опрыскивания, не вызывало гибели гусениц (рис. 8), из чего следует, что химикат, проникающий в ткани листьев, локализуется в месте проникновения и не переносится из одного листа в другой.

Можно полагать, что гусеницы, уничтожив верхушечные листья, выросшие после опрыскивания, вынуждены будут переходить на более старые, отравленные листья, однако в этих случаях часть гусениц останутся живыми, так как они будут питаться отравленными (обработанными) ли-

стями в старших возрастах, когда ДДТ и хлортен для них менее токсичны.

В 1953 г. испытания препаратов были начаты поздно, и мы смогли проводить учеты только 1,5 месяца, в течение которых было 23 жарких, солнечных дня и 14 дней с осадками, ливневыми дождями и бурей. Однако и в этих условиях эмульсия ДДТ была токсична 44 дня.

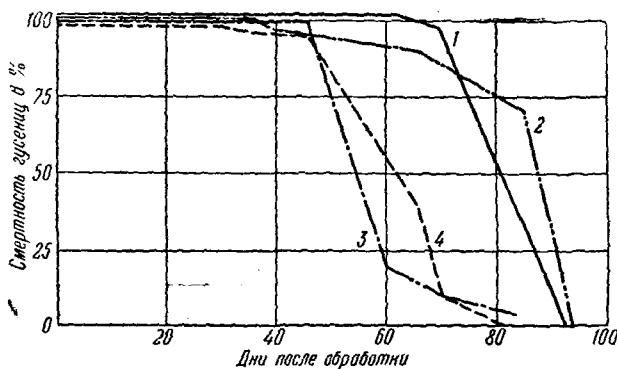


Рис. 6. Продолжительность действия ДДТ и хлортена на гусениц *Hyphantria cunea*

1 — черешня (ДДТ, 1%), 2 — клен ясенелистный (ДДТ, 1%);
3 — черешня (хлортен, 1%), 4 — клен ясенелистный (хлортен, 1%)

В 1954 г. опыты были заложены на 2 месяца раньше, что дало возможность проследить за действием ядов в течение 4 месяцев. Весь этот период обработанные растения подвергались воздействию ветра, дождя, солнечных лучей, и, несмотря на это, токсичность ДДТ сохранялась почти

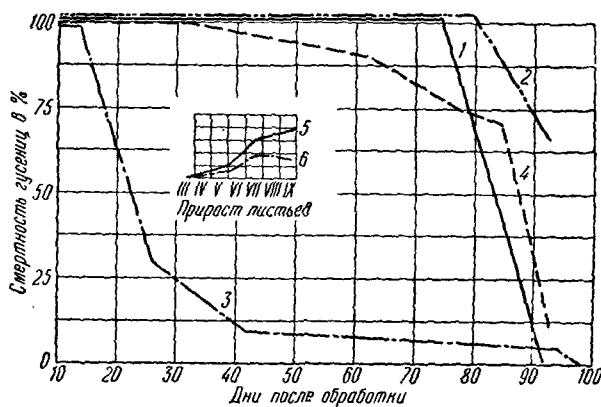


Рис. 7. Длительность сохранения токсичности ДДТ в зависимости от нарастания листвьев

1 — черешня, обработка 25.V—14.VI, 2 — то же, 22.VI—4.VIII; 3 — клен ясенелистный, обработка 25.V—14.VI, 4 — то же, 22.VI—4.VIII; 5 — клен, 6 — черешня

3 месяца, а хлортена — до 45 дней. Трудно допустить, что при такой погоде ДДТ мог так долго сохраняться на листьях обработанных деревьев; естественнее было предположить, что препараты сохраняли токсичность в тканях листвьев, где они были защищены от действия солнечных лучей и механического смывания дождями и сноса ветром.

Известно, что способность проникновения в ткани листвьев, минимальная у порошка, больше у водной суспензии, еще больше — у коллоидного раствора масла (эмulsionи) и максимальная — у тонко распыленного чи-

стого масла. Данные, приведенные на рис. 9, показывают, что продолжительность сохранения токсических свойств ДДТ в наших опытах полностью соответствует проникающей способности носителя инсектицида.

Предположение о сохранении инсектицидов в тканях листьев, а не на их поверхности подтверждается также следующим опытом. С деревьев,

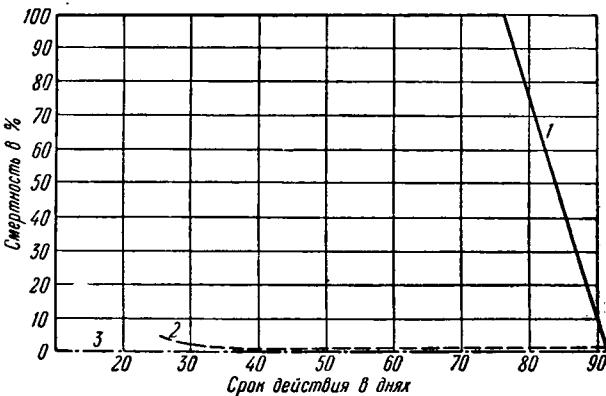


Рис. 8. Смертность гусениц *Hyphantria cunea* от ДДТ при скармливании им старых листьев и листьев, выросших после обработки

1 — листья, выросшие до обработки, 2 — листья, выросшие после обработки. 3 — контроль — листья с необработанного дерева

обработанных из аппарата ААГ 10%-ным раствором ДДТ в масле, на 48 и 82-й день после обработки срезались веточки с листьями, с которых при помощи мягкой щетки мыльным раствором полностью удалялась масляная пленка, содержащая ДДТ, а затем проточной водой смывалось

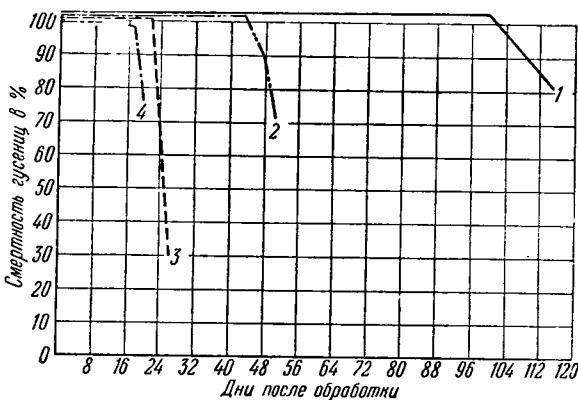


Рис. 9. Длительность действия ДДТ на гусениц *Hyphantria cunea* при разных способах обработки

1 — аэроволь (ААГ), 2 — эмульсия ДДТ (2% -ный раствор), 3 — суспензия ДДТ (5% -ная), 4 — дуст ДДТ (50 кг/га)

мыло; вторая порция листьев с тех же деревьев оставлялась без промывки. Подобным же образом обрабатывались и листья с контрольных растений.

При скармливании гусеницам V—VII возрастов через 48 дней после обработки листьев, с которых промывкой была удалена масляная пленка, смертность была 79,3%, у гусениц, питавшихся непромытыми листьями,— 80,8%, а в контроле — 0,2%. При скармливании листьев на 82-й день после обработки гусеницы I возраста гибли на 100% как на промытых,

так и на непромытых листьях. В контроле погибло 0,3 %. Результаты опытов доказывают, что гибель гусениц вызывал химикат, сохранившийся в тканях листьев.

Для определения скорости проникновения ДДТ в листья ветки черешни, обработанные 2 %-ной эмульсией ДДТ, тщательно промывались в разное время после обработки водой и 1 %-ным мыльным раствором с последующей промывкой водой. Листья с обработанных и контрольных веток через 48 час. скармливались гусеницам; гибель последних указана в табл. 14.

Таблица 14

Метод удаления препарата	Смертность гусениц (в %) при удалении препарата после обработки			Контроль
	немедленно	через 1 час	через 24 часа	
Обмыкка водой	90,0	100,0	99,0	1,6
Обмыкка раствором мыла, затем водой	97,5	98,3	98,0	13,7

Из этих данных следует, что эмульсия ДДТ быстро проникает в ткани листьев, где длительное время сохраняет токсичность, что имеет большое практическое значение: не следует опасаться, что опрыскивание эмульсией ДДТ окажется бесполезным, если сразу после обработки пройдет дождь.

Оценивая химикаты, испытанные в борьбе с американской бабочкой, следует признать лучшими препараты ДДТ и хлортена, которые, наряду с высокой токсичностью, обладают способностью долго сохранять ядовитые свойства в обработанных растениях; благодаря этому отпадает необходимость в многократных химических обработках (см. Инструкцию, 1952, и Методические указания, 1953), проведение которых в плодовых садах против плодожорки и других гусениц способствует массовому размножению клещей и грушевого клопика.

Хлортен в комбинации с ДДТ и в чистом виде предотвращает массовое размножение клещей и грушевого клопика и в то же время высокоэффективен против плодожорки и других гусениц; поэтому для борьбы с американской бабочкой следует применять комбинированные препараты ДДТ и хлортена в форме эмульсий, супспензий и эмульгосусpenзий.

Ценное в борьбе с вредителями свойство препаратов ДДТ и хлортена долго сохранять токсичность очень затрудняет их применение для борьбы с американской бабочкой на шелковице в тех случаях, когда последняя используется для выкормки тутового шелкопряда. При скармливании гусеницам американской бабочки листьев шелковицы, обработанной 0,5 %-ным раствором вофатокса, через 48 час. после опрыскивания погибало 37 % гусениц, через 5 дней — 17 %, а на 9-й день препарат полностью утрачивал токсичность. Скармливание листьев с того же дерева гусеницам тутового шелкопряда вызывало на 12-й день после обработки гибель 96 %, а на 20-й день 22 % гусениц (рис. 10).

Эмульсия и супспензия гексахлорана также довольно долго сохраняют токсичность, и кормление гусениц тутового шелкопряда листьями с обработанных растений невозможно в течение нескольких недель.

При обработке шелковицы 10 %-ным раствором ДДТ в масле при помощи аэрозольного генератора АГ-Л6 кормление тутового шелкопряда листьями обработанных растений вызывало гибель от 60 до 98 % гусениц на 20-й день после обработки (рис. 11).

Таким образом, насаждения шелковицы, служащие кормовой базой шелководства, невозможно обрабатывать препаратами ДДТ (в любой их форме), хлортеном, эмульсией и супспензией вофатокса и гексахлорана. Дусты вофатокса и гексахлорана можно рекомендовать при условии скармливания листьев гусениц тутового шелкопряда только через 12—15 дней после опыливания. Учитывая, что эти препараты сравнительно мало эффективны против старших возрастов гусениц американской бабочки, необходимо химическую борьбу с вредителем в эксплуатируемых насаждениях шелковицы сочетать с механической очисткой деревьев от паутинных гнезд с гусеницами.

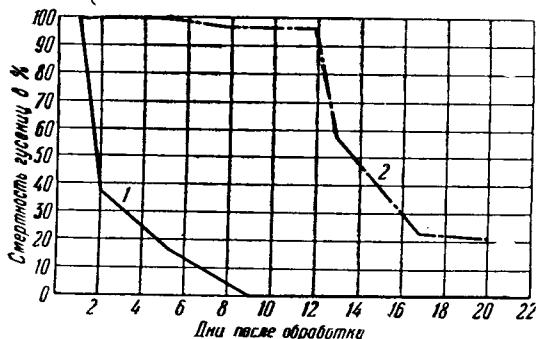


Рис. 10. Длительность действия 0,5%-ного раствора вофатокса на гусениц

1 — *Hypenantria cunea*, 2 — *Bombyx mori*

нако, в обработанных насаждениях часто остается значительное количество гнезд с живыми гусеницами, что обычно вызывает сомнение в эффективности химикатов. Фактически неудовлетворительные результаты обработок насаждений против американской бабочки в этих случаях объясняются тем, что опрыскивания производятся без учета особенностей биологии вредителя.

Из-за отсутствия метода заблаговременного определения сроков появления фаз вредителя первое опрыскивание обычно начинают в то время, когда гусеницы обнаруживаются уже в массе. Гусеницы V возраста появляются уже через 9 дней после начала их массового отрождения, поэтому в тех случаях, когда опрыскивание начинают с этого периода, нужно, чтобы не допустить расплетания гусениц из гнезд, все насаждения обрабатывать в течение 9—10 дней. Из-за не всегда достаточной обеспеченности хозяйств аппаратурой, нехватки рабочей силы и других причин это часто оказывается невыполнимым. Обработка насаждений в хозяйстве затягивается на 20—25 дней и часто проводится против гусениц V—VII возрастов, устойчивых к ДДТ, а на растениях, обрабатываемых в последнюю очередь, гусеницы успевают даже окуклиться (рис. 12).

Учитывая, что ДДТ и хлортен долго сохраняют токсичность и исходя из особенностей биологии американской белой бабочки, мы рекомендуем следующую схему химической обработки.

1. Насаждения, которые в предыдущем году были заражены вредителем, обрабатывать 0,7—1,5%-ной эмульсией ДДТ + 0,5% концентрата хлортена, или 1,0—2,0%-ной эмульсией ДДТ, или же 1%-ным раствором 65%-ного концентрата хлортена.

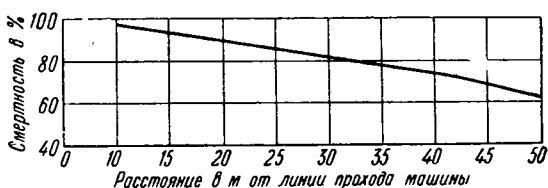


Рис. 11. Смертность гусениц *Bombyx mori* (II возраст) на 20-й день после обработки насаждений аэрозольным аппаратом АГ—Лб в зависимости от удаленности растений от аппарата

Опрыскивание следует начинать за несколько дней до начала отрождения гусениц, в период массового лёта бабочек, с таким расчетом, чтобы обработку всех насаждений закончить до появления гусениц V возраста. В том случае, если невозможна в короткий срок обработать все насаждения в хозяйстве, в первую очередь нужно обработать все деревья шелковицы и клена ясенелистного (которые обычно составляют 2—5% всех насаждений, но концентрируют до 75% всех кладок яиц), а затем приступать к опрыскиванию других повреждаемых растений.

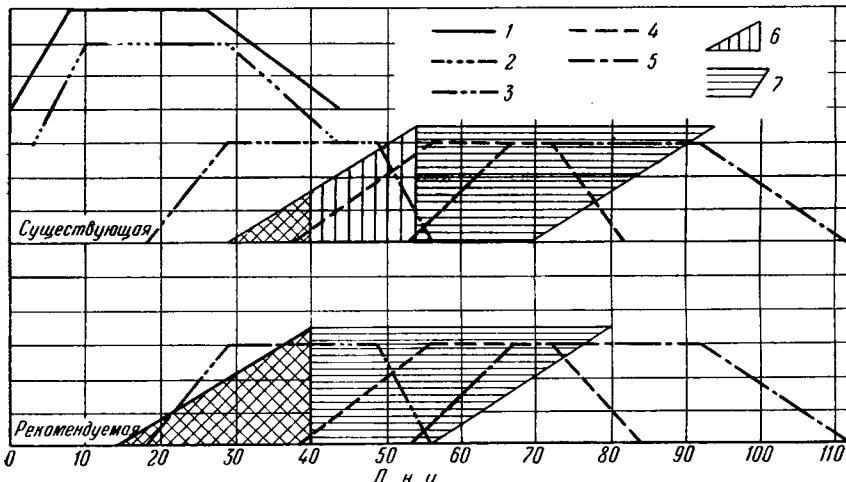


Рис. 12. Календарные схемы проведения химобработок против гусениц *Hyphantria cunea*

1 — весенний лёт бабочек, 2 — откладка яиц, 3 — отрождение гусениц, 4 — гусеницы V—VII возраста, 5 — куколки, 6 — период обработки, 7 — период действия яда

Срок начала опрыскивания необходимо определять по сумме эффективных температур, пользуясь графиком (рис. 5), табл. 4 и 6 и наблюдениями за температурой.

В наших опытах 2%-ный раствор эмульсии ДДТ сохранял токсичность против гусениц младших возрастов до 80 дней. Если принять для производственных условий срок значительно меньший — в 40—50 дней, то и в этом случае растения, обработанные до начала отрождения гусениц, будут защищены препаратом («иммунизированы») от гусениц на весь период их отрождения, который продолжается 35—40 дней.

Предлагаемая схема обработки насаждений имеет несомненные преимущества перед существующей в практике, так как сокращает количество опрыскиваний и более чем в два раза увеличивает период эффективного опрыскивания (затемненная часть треугольника на рис. 12), что позволяет при недостатке аппаратуры проводить опрыскивание в оптимальные сроки, а при возможности полного обеспечения хозяйств опрыскивателями уменьшить потребность в них на 50% за счет увеличения периода использования.

2. После окончания весеннего «профилактического опрыскивания», предотвращающего заражение растений гусеницами, необходимо провести тщательное обследование насаждений для выявления единичных гнезд с гусеницами на побегах, выросших после обработки, и на тех ветках и деревьях, которые были плохо опрынуты или же пропущены при обработке, что в практике неизбежно случается.

Все обнаруженные гнезда с гусеницами нужно немедленно срезать и уничтожать, а зараженные деревья и соседние с ними дополнительно обработать тем же препаратом.

В насаждениях, зараженных американской бабочкой, в зоне ее повсеместного распространения качественное профилактическое опрыскивание долго действующим химикатом с последующим контрольным обследованием и выборочной обработкой зараженных и соседних с ними деревьев гарантирует высокий эффект, и если нет опасности залета бабочек второй генерации, необходимость в массовых повторных опрыскиваниях в этом году отпадает.

В тех случаях, когда задача заключается в полной ликвидации вредителя в очаге, нельзя ограничиваться этими мероприятиями, а совершенно необходимо повторить их по той же схеме не только в период развития второй генерации, но и в каждую из генераций на следующий год, хотя бы контролльным обследованием вредитель в очаге и не был обнаружен.

Производственная проверка предлагаемой схемы химической борьбы подтвердила ее эффективность: на опытном массиве, где 9—30 июня было обработано 3600 деревьев, оказались зараженными четыре дерева, или 0,1%, а на контроле, т. е. на участке, обработанном в поздний срок, из 1300 деревьев было заражено 32, или 2,5%, т. е. в 25 раз больше.

В Чехословакии до 1954 г. обработку химпрепаратами зараженных американской бабочкой насаждений начинали в то время, когда гусеницы достигали размера в 1 см (т. е. III—IV возраста) (Инструкция Министерства земледелия ЧСР, 1953), а с 1954 г. стали внедрять «профилактическое опрыскивание», рекомендованное советской делегацией на VI Международной конференции по защите растений в Софии (декабрь 1953 г.).

Эффективность этой методики оценивается следующим образом: «Особенно хорошие результаты наблюдались при проведении профилактической химической обработки деревьев, где опрыскивание было проведено с особенной тщательностью. На этих деревьях поражение весенним поколением почти не повторялось, причем на окраинах насаждений оно вообще не было обнаружено... Иное положение наблюдалось в садах, где обработка была проведена с значительным опозданием».

Успешное применение «профилактических опрыскиваний» явилось основанием для того, чтобы в период развития второй генерации это мероприятие было проведено в Чехословакии в значительных масштабах — из 1409 тыс. обработанных деревьев 568 тыс. (т. е. 40%) было обработано профилактически (в период лёта бабочек). В итоге этого «рациональные мероприятия, принятые против летнего поколения вредителя, проведены без особенно серьезных затруднений, сохранили лиственные древесные породы и другие культуры от повреждения вредителем и создали предпосылки для проведения успешной борьбы с американской бабочкой в 1955 г.» (доклад чехословацкой делегации на VII Международной конференции, Варшава, 1955).

Венгерские специалисты считали, что «наиболее подходящим сроком начала химической борьбы является третья неделя считая от появления первого гусеничного гнезда» (доклад венгерской делегации на VI Международной конференции по защите растений, София, 1953). В это время значительная часть гусениц находится в III—IV и даже V возрастах и опрыскивание нужно проводить в крайне сжатые сроки, что практически не осуществляется и приводит к окукливанию больших количеств гусениц. В 1954 г. в ряде мест Венгрии насаждения обрабатывались эмульсией ДДТ в период, когда гусеницы находились в I—II возрастах, в результате чего «деревья остались совершенно целыми на территории, где вследствие опозданий обработки имелись группы сплошь оголенных деревьев» (доклад венгерской делегации на VII Международной конференции, Варшава, 1955).

Весьма эффективен для борьбы с американской бабочкой и хозяйственno выгоден аэрозольный способ обработки насаждений раствором ДДТ в минеральных маслах. При производственном испытании аэрозольной машины АГ-Л6 было достигнуто полное уничтожение гусениц II—VI воз-

растов в полосе шириной в 60 м от линии прохода машин. На обработку 1 га насаждений израсходовано: дизельного топлива — 12 л, технического ДДТ — 1,4 кг, бензина — 1 л. Производительность генератора АГ-Лб составила 16 га/час.

Недостатком аэрозольного способа обработки является большая зависимость от направления и силы ветра, что значительно ограничивает производительность и возможность применения генератора АГ-Лб; но в комбинации с обычным опрыскиванием насаждений аэрозольный способ обработки должен дать хороший экономический эффект.

Аэрозольный способ обработки нашел практическое применение также для обеззараживания товарных железнодорожных составов и автомобильного транспорта, с которыми происходит расселение американской бабочки. Обработка предложенным нами методом товарных вагонов, платформ и локомотивов аэрозольным аппаратом ААГ при дозировке 25 см³ 12%-ного раствора ДДТ в зеленом масле на 1 м длины состава обеспечивает полную гибель бабочек и гусениц, находящихся не только на наружных частях, но и внутри пустых вагонов.

Аэрозольный способ дает возможность проводить обеззараживание целого товарного состава в течение 10—15 мин., совершенно не нарушая нормального движения поездов. Никаким другим известным методом провести эффективную обработку поезда в такой короткий срок невозможно.

На американской бабочке в новых условиях ее обитания, в Европе, паразитирует около 20 европейских видов энтомофагов, однако их деятельность до настоящего времени не оказывает сколько-нибудь существенного влияния на размножение вредителя.

В Северной Америке на американской белой бабочке паразитируют другие, местные энтомофаги, среди которых имеются специализированные виды, в некоторые годы подавляющие массовое размножение вредителя (J. D. Tothill, 1922; W. J. Baerg, 1928; E. O. Essig, 1939). Завоз из Северной Америки этих специализированных энтомофагов и их акклиматизация в европейском ареале вредителя представляют большой практический интерес.

Литература

- Инструкция по борьбе с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений (с приложением), 1953. Распоряжение Министерства земледелия Чехословакии, № 170 (пер. с чешского).
- Инструкция по обследованию садов, парков, лесных насаждений и посевов сельскохозяйственных культур на выявление американской белой бабочки и по уничтожению этого вредителя, 1952, изд. Мин-ва сельск. хоз-ва СССР, М.
- Крячко З., Сажин Д., 1953. Американській білій метелик і боротьба з ним, Держ-сильгоспвидав, Київ.
- Методические указания по выявлению и ликвидации очагов американской белой бабочки при их обнаружении, 1953, изд. Мин-ва сельск. хоз-ва СССР, М.
- Умнов, 1953. Американській білій метелик — небезпечний шкідник рослин, Київ.
- Умнов М. и Чураев И., 1955. Американская белая бабочка — новый вредитель растений. Госиздат Молдавии, Кишинев.
- Чураев И., 1953. Американская белая бабочка, Сельхозгиз, М.
- Агбатская Н., 1953. Přístevník americký a ochrana proti němu, Praha.—1954. Rozšíření přístevníka amerického (*Hyphantria cunea* Drury) na Slovensku, Pôdohospodárstvo, № 2.
- Atwood C. F., 1944. Summary report of the forest insect survey Ontario, Ann. Rpt. of the Forest Insect Survey.
- Baerg W. J., 1928. Three shade three insects, Agric. Exper. Stat. Arkansas
- Böhm H. u. Pschorr - Walcher H., 1952. Biologie und Bekämpfung von *Hyphantria cunea* Drury, Pflanzenschutzberichte, vol. IX, 7/10.
- Bradley G. A. a. Mac Donald J. E., 1948. Province of Ontario. Northern Ontario, Ann. Rpt. of the Forest Insect Survey.
- Drury D., 1782. Illustrations of naturale history, vol. 1—3.
- Ehrenhardt H., Bachmann F., Diercks R. u. Vogel W., 1953. Beiträge zur Biologie und Bekämpfung von *Hyphantria cunea*, Защита Билья, № 16—17, Београд.
- Essig E. O., 1939. Insects of western North America, New-York.

- Harris T. W., 1862. A treatise on some of the insects to vegetation, Boston.
- Mackay M. R., 1948. Province of British Columbia, Ann. Rpt. of the Forest Insect Survey.—1949. Province of British Columbia, там же.
- McGuffin W. C., Barker R. B., 1946. Prairie provinces Forested area, Ann. Rpt. of the Forest Insect Survey.
- McGugan B. M., MacDonald J. E., 1949. Province of Ontario. Northern Ontario, Ann. Rpt. of the Forest Insect Survey.
- Nagy B., Reichart G., Ubrizsy G., 1953. Americai fehér szövölepke (*Hyphantria cunea* Drury), Magyarországon, Budapest.
- Peterson L. O. T., 1944. Summary report of the forest insect survey, agricultural area, prairie provinces, Ann. Rpt. of the Forest Insect Survey.
- Petrić C., 1951. Dudovac, nova stetocina u naso j zemlji. Napredna poljoprivreda, 2, Beograd.—1951a Dudovac u Vojvodini 1951 godine, Zastita bilja, № 8, Beograd.
- Reeks W., Smith C., Forbes R., 1945. Maritime provinces and Newfoundlend, Ann. Rpt. of the Forest Insect Survey.
- Sandercock E. M., Cumming M. P. E., 1948. Prairie provinces agricultural area, Ann. Rpt. of the Forest Insect Survey.
- Tothill J. D., 1922. Natural control of the fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury) in Canada, Dep. Agric. Canada, bull. No. 3, New Series. Ottawa.
- Watson E. B. a. Raizenne H., 1948. Province of Ontario. Southern Ontario, Ann. Rpt. of the Forest Insect Survey.—1949. То же, там же.
- Westcott C., 1946. The Gardener's Bug Book, New-York.
- Wong H. R., Smith J. D., Hildahl V., 1949. Province of Manitoba and Saskatchewan, Ann. Rpt. of the Forest Insect Survey.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ УКРАИНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА В УСЛОВИЯХ УКРАИНЫ, КРЫМА И ЗАКАВКАЗЬЯ

М. А. ЕСИЛЕВСКАЯ, Л. Б. КИРИЧЕНКО, Ю. А. МОЕРМАН

Кафедра экспериментальной экологии Харьковского государственного университета
им. А. М. Горького

1. Введение

Китайский дубовый шелкопряд был завезен в СССР из Маньчжурии в 1927 г., производственное выкармливание гусениц началось с 1937 г. В настоящее время в нашей стране китайского дубового шелкопряда разводят в Курской и Воронежской областях, на Северном Кавказе, на Украине, в Поволжье, Чувашии и Башкирии. В связи с этим возникают некоторые эколого-физиологические проблемы, связанные с акклиматизацией данного вида.

Работами ряда авторов (Золотарев, 1940; Ситько, 1949) было показано, что дубовый шелкопряд из разных районов Союза отличается некоторыми морфологическими и эколого-физиологическими признаками, т. е. образует местные популяции, или «формы существования вида» (Лысенко, 1950).

Исследования географической изменчивости дубового шелкопряда, проведенные кафедрой экспериментальной экологии Харьковского государственного университета в 1948—1949 гг., показали, что гусеницы и куколки из разных областей отличаются интенсивностью обмена веществ, скоростью роста и сроками прохождения диапаузы.

Но вопрос о путях и темпах возникновения новых форм внутривидовой изменчивости дубового шелкопряда до сих пор не был выяснен. Целью настоящих исследований было изучение влияния условий внешней среды на развитие китайского дубового шелкопряда в разных географических пунктах.

Работа проводилась на базе кафедры экспериментальной экологии Харьковского университета под руководством Н. И. Калабухова, которому мы глубоко признательны за постоянное внимание к нашей работе.

2. Материал и методика

Исходным материалом для настоящей работы служили куколки и яйца шелкопряда, полученные с Богодуховского гренпункта, Харьковской области. В дальнейшем этот материал мы будем называть богодуховской популяцией китайского дубового шелкопряда.

Все кладки яиц бабочек богодуховской популяции, полученные весной 1951 г., были разделены на три части и распределены для выведения гусениц в лесостепной Украине, в горном Крыму и в Закавказье.

На Украине работа проводилась в Змиевском районе Харьковской области на базе биостанции Харьковского государственного университета, расположенной на правом берегу р. Северного Донца, в дубовом лесу. В Крыму выкормка гусениц проводилась в Крымском государственном заповеднике, в долине горной реки Алмы, на высоте 400 м над ур. м. В Закавказье работа велась на окраине г. Тбилиси, в условиях засушливой предгорной степи.

Выкормка гусениц во всех пунктах исследования происходила на открытом воздухе, на срезанных ветках дуба, помещенных в сосуды с водой. В Крыму, вследствие пони-

жения температуры ночью, гусеницы в первую выкормку питались в отапливаемом помещении, что следует учитывать при сравнении результатов работы.

Кормовым растением для гусениц на Украине был дуб черешчатый (*Quercus pedunculata* Ehrh.) в Крыму — дуб зимний (*Q. sessiliflora* Salisb.) и в Закавказье — дуб грузинский (*Q. iberica* Stev.).

Для выяснения различий в условиях температуры и влажности нами в течение одного сезона (1951 г.) в период выкормки производились соответствующие наблюдения. Температура и влажность воздуха измерялись нами непосредственно под букетами три раза в сутки — в 7, 13 и 21 час.

Колебания температуры в месте, где проводились исследования, за время проведения первой и второй выкормок гусениц характеризуются следующими особенностями. На Донецкой биостанции средняя температура колебалась от 19,6 до 23,2°. Максимума среднесуточные температуры достигли в июле — августе (26,4—27°). Резкое осенне похолодание уже в конце сентября снизило среднесуточную температуру до 11,5°. Абсолютный максимум температуры за период выкормки наблюдался в августе (39,5°), абсолютный минимум — в сентябре (6°). В долине р. Алмы выкормка в отапливаемом помещении проводилась при незначительных колебаниях температуры (17,4—22,8°). Во вторую половину лета среднесуточная температура здесь была ниже, чем в Тбилиси и на Донецкой биостанции. Амплитуда колебания температуры в течение суток доходила до 12 и даже до 17°. Весной и осенью часто наблюдались ночные заморозки. В Тбилиси температура воздуха летом была значительно выше, чем в Крымском заповеднике и на Донецкой биостанции. Так, в июле — августе среднесуточная температура достигла 29,5°, а днем часто достигала 35—40°. Амплитуда суточных колебаний температуры равнялась 10° (от 20 до 30°). Минимальная среднесуточная температура за период выкормки наблюдалась в мае (19,6°).

Относительная влажность воздуха в районе Донецкой биостанции в период первой выкормки колебалась от 72 до 83%, второй — от 68 до 82%. В Крымском заповеднике в месте выкормки она в среднем была равна 70—80%, однако за период исследования наблюдалось как значительное ее понижение (до 31%), так и полная насыщенность воздуха водяными парами (100% влажности).

Для сравнительного изучения влияния различных условий среды на развитие дубового шелкопряда изучались следующие показатели: сроки развития яиц, гусениц и куколок, пищевая активность и вес гусениц разных возрастов, процент шелковой оболочки кокона, а также газообмен куколок.

Пищевая активность гусениц изучалась путем подсчета количества экскрементов, выделяемых каждые 2 часа на протяжении суток. Для этого гусеница на дубовой ветке помещалась в специальный прибор — фагограф (Шахbazov, Сиротенко, 1949). Гусениц взвешивали по 20 экз., в начале каждого возраста сразу после линьки; коконы взвешивались по 20 шт. при первой и второй выкормке на 5—10-й день после завивки.

Интенсивность потребления кислорода куколками исследовалась с помощью микрореспирометра (Шахbazov, 1952) при температуре в 23° через каждые 5 дней начиная с момента окукливания вплоть до вылета бабочек.

3. Результаты исследований

Различия условий внешней среды в трех пунктах исследований в первую очередь оказали влияние на поведение гусениц, именно — на их пищевую активность (рис. 1).

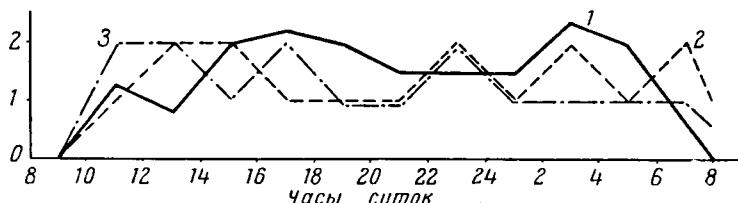


Рис. 1. Суточный режим пищевой активности гусениц китайского дубового шелкопряда (первая выкормка, V возраст)

1 — Украина, 2 — Крым, 3 — Закавказье

Вопрос о ритмике различных процессов, происходящих в организме дубового шелкопряда, изучался и другими исследователями. В частности, Н. С. Андрианова (1948) установила определенную ритмiku суточного прироста веса. Как показали наши исследования на Украине, для гусениц богодуховской популяции характерен двухвершинный ритм пищевой активности. Наибольшее количество экскрементов выделяется в утренние (от 3 до 6) и вечерние (от 16 до 19) часы.

В Закавказье и в Крыму у гусениц наблюдались трех- и четырехвершинные кривые пищевой активности. Это, несомненно, обусловлено резким изменением условий существования.

При воспитании дубового шелкопряда в Крыму и в Закавказье существенно изменяются по сравнению с Украиной также сроки развития гусениц и куколок, кроме того, наблюдается появление VI возраста вместо обычных пяти (у крымских гусениц — в период первой выкормки, у тбилисских — второй), и, что особенно интересно, происходит изменение всего годового цикла развития дубового шелкопряда (табл. 1).

Таблица 1

Продолжительность развития китайского дубового шелкопряда в разных пунктах исследования

Выкормка	Место исследования	Продолжительность в днях			Появление VI возраста	Колич. диапаузирующих куколок в %
		инкубации яиц	развития гусениц	инкубации куколок		
1-я	Украина	—	60	24		0
"	Крым	—	55	32	+	43
"	Закавказье	—	45	22		0
2-я	Украина	10	50	—		100
"	Крым	10	53	—		100
"	Закавказье	8	34	21	+	4

В условиях лесостепной Украины нами были получены два поколения, что является характерным для китайского дубового шелкопряда. В Крыму 43% куколок оказались диапаузирующими, в Закавказье 96% куколок второго поколения дали вылет бабочек.

Мы предполагаем, что моновольтинность в Крыму была вызвана сильно укороченным световым днем, так как первая выкормка гусениц происходила в малоосвещенном помещении, расположенном в долине между высокими хребтами. На значение укороченного светового дня как один из факторов, оказывающих влияние на формирование диапаузы у куколок, указывает ряд исследований (Андреанова, 1948; Данилевский, Гейспиц, 1948).

Диапаузе крымских куколок первого поколения предшествовало появление VI возраста, который, очевидно, явился стадией накопления большого количества резервных веществ, необходимых для диапаузы.

В Закавказье же в результате высокой температуры (26—29°) и плохого качества корма во время второй выкормки развитие гусениц не со-

Таблица 2

Изменение веса гусениц по возрастам

Возраст	1-я выкормка			2-я выкормка		
	Украина	Крым	Закавказье	Украина	Крым	Закавказье
	Вес в мг					
I	4	5	6	4	9	4
II	42	50,5	45	32	49	23
III	185	170	133	150	172	77
IV	600	705	512	605	722	275
V	3070	2753	2290	4020	3547	906
VI	—	4998	—	—	—	2817

ответствовало росту (табл. 2). К V возрасту гусеницы не достигли 1 г веса. Это способствовало, как мы предполагаем, появлению VI возраста и третьего поколения. Результаты взвешивания гусениц приведены в табл. 2.

Вес гусениц в Закавказье значительно ниже, чем в остальных пунктах исследования. Особенно низкий вес наблюдался в период второй выкормки, когда высокая температура (29°) сочеталась с низкой влажностью (50—60%). Коконы, полученные в Закавказье, также имеют очень низкий вес, особенно во время второй выкормки (табл. 3).

Таблица 3
Характеристика кокона в трех пунктах исследования

Выкормка	Место исследования	Вес кокона в мг			Вес шелковой оболочки					
					абс.			% ¹⁾		
		макс.	средн.	мин.	макс.	средн.	мин.	макс.	средн.	мин.
1-я	Украина	6930	4920	2930	740	440	280	16,5	9,3	6,2
	Крым	8860	6530	5100	835	618	410	13,2	9,88	6,7
	Закавказье	6430	4350	3350	510	390	240	—	8,90	—
2-я	Украина	7800	5990	4700	740	590	470	13	9,70	7,8
	Крым	4960	4228	3290	480	351	250	12,4	8,40	5,9
	Закавказье	5240	3640	3000	400	305	160	—	8,40	—

Наибольшие вес коконов и процент шелковой оболочки при первой выкормке были получены в Крыму, что связано с большим процентом диапаузирующих куколок, а при второй — на Украине.

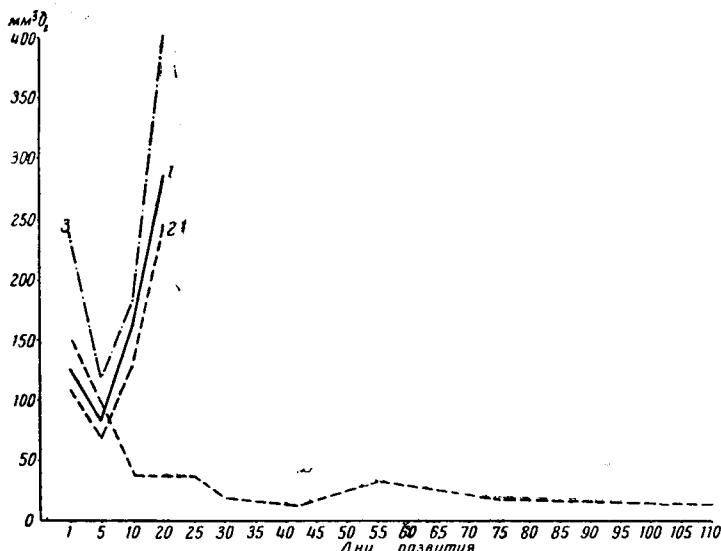


Рис. 2. Интенсивность потребления кислорода куколками летней генерации на Украине (1), в Крыму (2) и Закавказье (3)

Нашиими опытами по газообмену были выяснены различия в интенсивности потребления кислорода куколками первого поколения в разных местах исследования. Эти данные приведены на рис. 2. Из сравнения кривых видно, что наибольшую интенсивность газообмена имеют куколки, полученные в Закавказье, наименьшую — в Крыму.

На рис. 2 для сравнения дана кривая потребления кислорода диапаутирующими крымскими куколками первого поколения. У этих куколок газообмен, независимо от температуры, падает до 10—20-го дня с момента завивки и в дальнейшем удерживается на уровне 20—50 м³ за 1 час на 1 г веса, повышаясь только перед выходом бабочек весной.

Выводы

1. Богодуховская популяция китайского дубового шелкопряда уже в 1-й год выкормки в новых географических условиях дает различия по ряду эколого-физиологических и хозяйственных показателей, а именно: а) по пищевой активности гусениц, б) по срокам развития всех стадий, в) по весу гусениц, коконов и проценту шелковой оболочки, г) по интенсивности потребления кислорода куколками летней генерации.

2. Новые условия внешней среды, существенно изменяя поведение гусениц, тем самым влияют и на обмен веществ дубового шелкопряда, что, в свою очередь, приводит к изменению годового цикла развития этого вида. Это наблюдалось как в Закавказье, где обычно диапаутирующие куколки дали вылет бабочек, так и в Крыму, где уже первая выкормка дала большой процент диапаутирующих куколок.

3. Эти данные свидетельствуют о большой пластичности дубового шелкопряда, что объясняется, очевидно, расшатанной наследственностью в связи с недавним разведением его в Советском Союзе.

4. Пластичность дубового шелкопряда весьма облегчает работу по выведению местных промышленных пород из географических «форм существования» этого вида.

Литература

- Андринова Н. С., 1948. Влияние света на рост и развитие дубового шелкопряда. Сб. «Культура дубового шелкопряда в СССР», Сельхозгиз.
Данилевский А. С., Гейспиц К. Ф., 1948. Влияние суточной периодичности освещения на сезонную цикличность насекомых, ДАН СССР, т. LIX, № 9.
Золотарев Е. Х., 1940. Материалы по экологии вольтинизма китайского дубового шелкопряда (*Anthaea regalis Guer.*), Зоол. журн., т. XIX, вып. 4.
Лысенко Т. Д., 1950. Новое в науке о биологическом виде, Докл. ВАСХНИЛ, № 2.
Ситько П. О., 1949. О племенной работе с дубовым шелкопрядом, Агробиология, № 2.
Шахbazov V. G., 1952. Методика вивчення дихання дубового шовкопряда та інших комах, Сб. АН УССР, т. VII, Акліматизація і селекція дубового шовкопряда, Київ.
Шахbazov V. G., Сиротенко М. Д., 1949. Методика изучения суточной активности личиночной стадии бабочек, ДАН СССР, т. LXV, № 6.

ИЗМЕНЕНИЯ В ОВОГЕНЕЗЕ КОМНАТНОЙ МУХИ (*MUSCA DOMESTICA L.*) ПОД ДЕЙСТВИЕМ ДДТ

В. А. ЛИНЕВА

Центральный институт малярии, медицинской паразитологии и гельминтологии
Министерства здравоохранения СССР

Длительное, в течение нескольких лет, применение хлорированных углеводородов в борьбе с мухами выявило существенный недостаток этих препаратов. Оказалось, что у комнатной мухи (*Musca domestica L.*) вырабатывается устойчивость к ДДТ и ГХЦГ.

При проведении опытов по выяснению характера наследования устойчивости у комнатных мух (Дербенева-Ухова и Линева, 1951) нами было отмечено следующее. При воздействии сублетальных доз ДДТ в течение нескольких поколений на взрослых *M. domestica*, наряду с появлением устойчивости к этому яду, в первых подопытных поколениях отмечалось уменьшение числа потомков по сравнению с нормальной популяцией. Оказалось, что это объясняется рядом причин — гибелю личинок и куколок и нарушениями овогенеза у имаго. Изучению последнего вопроса и посвящена данная работа.

В ряде работ приводятся данные о морфо-функциональных изменениях у насекомых под действием ДДТ и ГХЦГ. И. С. Якобсон (1948) отмечает, что у отравленных дуолитом (препарат ДДТ) *M. domestica* появляются изменения в тонкой структуре мышц. Позднее этим же автором (Якобсон, 1949, 1950) были описаны изменения гистологического порядка под действием ГХЦГ в грудном ганглии и кишечнике комнатной мухи. Изменения в нервной ткани комнатной мухи были обнаружены и Гартцеллом (A. Hartzell, 1945). Эти изменения возникли в результате воздействия препарата ДДТ на имаго; они выражались в дегенерации ядер, вакуолизации клеток и разрушении нервных волокон.

Д. М. Федотов и О. М. Бочарова (1950, 1952) изучали действие ДДТ на организм вредной черепашки. У 88% вскрытых ими отравленных клопов были обнаружены патологические изменения многих внутренних систем органов: уменьшение количества полостной жидкости, поражения стенок кишечника (образование язв), изменения в половых органах и др. Такие изменения были найдены ими как у погибших от отравления, так и у оставшихся в живых клопов.

Все указанные наблюдения проводились над насекомыми, находившимися в парализе, выжившими или погибшими от непосредственного действия летальных доз яда. Мы в своей работе поставили задачу — выяснить характер воздействия сублетальных доз яда на организм комнатных мух в нескольких поколениях. При проведении опыта выяснилось, что препараты ДДТ и ГХЦГ могут оказывать хроническое и метатоксическое действие. Хроническое действие ДДТ оказывается при длительном воздействии сублетальных доз яда на насекомое. При метатоксическом воздействии яда признаки хронического отравления проявляются у мух дочернего поколения, не контактировавшего с ядом, в тех случаях, когда воздействию подвергались их родители.

Методика постановки опытов была следующей. Новорожденные мухи из чистых садков пересаживались в садки, марлевые стенки которых были обработаны ацетоновым раствором ДДТ из расчета 50 мг (опыт А) и 15 мг (опыт Б) АДВ на 1 м². Необработанными препаратом в садке оставались карбонное дно и проволочный каркас, обмотанный марлей. Каждое последующее поколение воспитывалось в таких же садках. Контролем к этим мухам служили мухи, помещенные в садки, марлевые стенки которых были обработаны чистым ацетоном. В опыте В воздействию сублетальных доз яда подвергались не только имаго, но и личинки, начиная со II возраста. В 200 см³ смоченных отрубей размешивалось 100 мг 10%-ного дуста ДДТ. Имаго в этом опыте жили в садках, обработанных ДДТ так же, как в опытах А и Б, но из расчета 10 мг АДВ на 1 м². Для питания мух как в опыте, так и в контроле в садки ставили молоко и сироп, для откладки яиц влажные отруби.

Для изучения влияния сублетальных доз ДДТ на овогенез комнатной мухи самки каждого из последовательных поколений вскрывались. Первые вскрытия производились спустя 3—5 дней после начала опыта. На 6-й день производилось второе вскрытие, а оставшаяся часть подопытных и контрольных мух подвергалась испытанию на устойчивость к ДДТ. Это испытание проводилось путем контактирования мух в экспозиметре с летальными дозами препарата ДДТ, нанесенными на стекло. Через сутки после этого контакта все самки, как выжившие, так и погибшие, вскрывались для определения состояния яичников. Наблюдения велись над еще пульсирующими яичниками в капле физиологического раствора на предметном стекле. Параллельно вскрывались самки из контрольных садков.

Результаты испытания мух на устойчивость к ДДТ и в данной работе еще раз показали, что при таком воспитании имаго наблюдается постепенное, из поколения в поколение усиливающееся привыкание мух к острому действию препарата (рис. 1). Наряду с этим, у подопытных самок наблюдается ряд нарушений процессов овогенеза.

Прежде всего удалось отметить, что в обоих опытах — А и Б — имело место замедление развития фолликулов. Яйца созревали не на 4—6-й день, как у контрольных самок при той же температуре, а на 10—11-й день. При этом наибольшая продолжительность развития яиц наблюдалась в родительском поколении, т. е. у мух, впервые оказавшихся под воздействием сублетальных доз ДДТ. Затем (рис. 2) из поколения в поколение продолжительность развития фолликулов уменьшалась, приближаясь в четвертом поколении к продолжительности развития фолликулов контрольных самок, т. е. к 5—6 дням.

Можно было предположить, что мухи, оказавшиеся в новых, неблагоприятных условиях обработанного садка могли бы отказаться от приема пищи. Но, как показали вскрытия кишечника, задержку в развитии фолликулов у самок первых подопытных поколений нельзя отнести за счет белкового голодания. Несмотря на непривычные условия жизни, самки питались нормально — кишечник их был заполнен молоком с 1-го дня постановки опыта.

Далее выяснилось, что под воздействием ДДТ возникает ряд функциональных изменений, которые, в свою очередь, ведут к морфологическим изменениям развивающихся фолликулов и яйцевых трубочек. Прежде всего при воздействии ДДТ нарушается пульсация яйцевых трубочек и парных яйцеводов. Яичники становятся вялыми, пульсация отмечается только в верхушечной части яйцевых трубочек. Иногда и такие слабые сокращения отсутствуют. Вследствие прекращения пульсации часть зрелых яиц, а иногда и все яйца не выталкиваются из яйцевых трубочек, застревают в них. Застрявшие яйца подвергают яя дегенерации — содержимое яйца, готового к откладке, сжимается, отстает от оболочки, темнеет. Яйцо становится мягким, принимает серповидную форму, но общий вид яйца еще сохраняется.

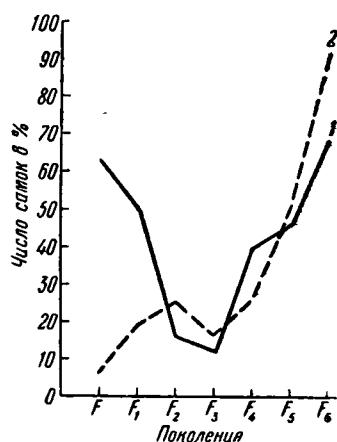


Рис. 1. Нарастание устойчивости у мух к ДДТ и изменения в овогенезе. Опыт А

1 — процент самок без патологических изменений в яичниках, 2 — процент самок, выживших от контакта с летальной дозой ДДТ

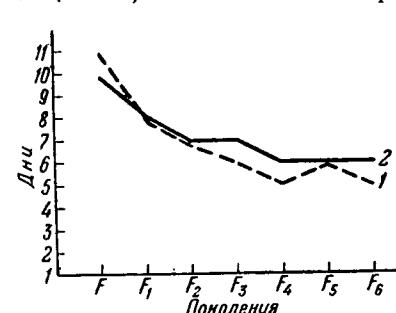


Рис. 2. Продолжительность созревания фолликулов

1 — развитие яичников у самок из опыта А, 2 — развитие яичников у самок из опыта Б

стуют. Вследствие прекращения пульсации часть зрелых яиц, а иногда и все яйца не выталкиваются из яйцевых трубочек, застревают в них. Застрявшие яйца подвергают яя дегенерации — содержимое яйца, готового к откладке, сжимается, отстает от оболочки, темнеет. Яйцо становится мягким, принимает серповидную форму, но общий вид яйца еще сохраняется.

Как известно (Дербенева-Ухова, 1935), развитие фолликулов следующих порядков у нормальных самок *M. domestica* не идет дальше фазы II А — II Б до тех пор, пока зрелые яйца предыдущего порядка находятся еще в яйцевых трубочках. И только откладка яиц служит толчком к дальнейшему развитию следующих фолликулов. В наших опытах можно было наблюдать дальнейшее развитие фолликулов второго порядка и при наличии зрелых яиц в трубочках. В трубочках с застрявшими зрелыми яйцами фолликулы следующего порядка достигают конца фазы II Б, а иногда даже и III фазы. В трубочках становится тесно, оболочки их натягиваются. Начинается дегенерация и этих развивающихся фолликулов — яйцеклетка их сжимается, содержимое ее становится крупнозернистым, отслаивается от оболочки фолликула и принимает различную форму, несвойственную нормальному развивающемуся яйцу. Часто такой вид имеют все трубочки яичника.

В тех трубочках, из которых зрелые яйца были отложены, развитие следующих фолликулов может идти normally, но, как правило, оно идет неравномерно — в трубочках можно обнаружить фолликулы на разных фазах развития. В некоторых трубочках находятся нормальные зрелые яйца и normalная цепочка следующих развивающихся фолликулов. В других трубочках, из которых зрелые яйца были отложены позднее, последние фолликулы могут быть на фазах II Б и III. Это показывает, что у подтравленных мух нарушается синхронность откладки, яйцекладка происходит не одномоментно, а может растянуться на несколько дней. Кроме того, и при одновременной откладке всех зрелых яиц последующие фолликулы все же могут быть на разных фазах развития.

Наблюдаются и другие нарушения в развитии яичников. Например, наблюдается остановка в развитии фолликулов на ранней стадии в группе рядом расположенных трубочек. Число неразвитых трубочек может доходить в такой группе до 7—14 на один яичник. Помимо остановки в развитии фолликулов, в этих случаях наблюдаются и патологические изменения части остановившихся в развитии фолликулов. В таких фолликулах нельзя различить содержащиеся в них клетки, так как фолликулы очень малы, имеют вид блестящего пузырька и заключают в себе однородную неклеточную массу.

В некоторых яичниках яйцевые трубочки не содержат обычной цепочки, состоящей из развивающихся фолликулов, концевой камеры и концевой нити. Яйцевая трубочка имеет вид длинного мешочка, заполненного однородной студневидной, довольно твердой и прозрачной массой. Эту массу легко можно освободить из яйцевых оболочек при помощи препаровальных игл, и она остается на предметном стекле в компактном состоянии. Перерождение всей цепочки развивающихся фолликулов происходит, повидимому, на ранних фазах развития. Подтверждением этому служат сохранившиеся на оболочках яйцевых трубочек трахейные трубочки.

У всех подопытных мух, особенно в опытах *A* и *B*, яйцевые трубочки становятся дряблыми. Яйцевые оболочки легко отслаиваются друг от друга, легко снимаются с разваливающихся фолликулов, что бывает трудно сделать с оболочками трубочек самок, не подвергавшихся воздействию яда. Основания трубочек легко утрачивают свою способность к сокращению, и в силу этого, повидимому, происходит выпадение части яиц из трубочек. В этих случаях в парных и непарном яйцеводах иногда застrevают не только зрелые яйца, но даже дегенерировавшие, сильно измененные фолликулы на более ранних фазах развития. У нормальных самок застрявшие яйца в яйцевых трубочках и в яйцеводах встречаются очень редко, главным образом лишь у старых, многократно клавших самок, и при этом только зрелые яйца.

В опыте, где воздействию яда подвергались не только имаго, но и личинки, патологические изменения в яичниках были выражены сильнее.

Дегенерация охватывала почти все трубочки и была более глубокой. В яйцевых трубочках измененными оказались фолликулы как первого порядка, так и последующих. Этот штамм к четвертому поколению вымер на личиночной стадии.

Распределение самок с описанными выше изменениями в яичниках в родительском и последующих дочерних поколениях каждого опыта было следующим. В родительском поколении опыта с повышенной дозировкой яда (*A*) нарушения функции яичников начинаются с 4—5-го дня после начала опыта. Затем, чем дольше живут муки в обработанном садке, тем больше встречается самок с различными нарушениями. Если на 5—8-й день самки с изменениями в яичниках составляют 37,5%, то на 12—15-й день процент их равен 54,6, а на 25—30-й день — 82,6. У контрольных самок первые изменения в яичниках, обусловленные возрастом, были обнаружены на 21-й день после начала опыта, когда самки отложили уже не менее пяти кладок.

При этом изменения выражались в единичных застрявших зрелых яйцах у незначительного процента самок.

В родительском поколении опыта *B* (с пониженней дозировкой яда) заметных патологических изменений в яичниках самок обнаружить не удалось. Но уже в первом дочернем поколении наблюдаются те же нарушения, что и у муки опыта *A* — проходит как бы кумуляция действия яда на протяжении двух поколений. Но процент самок с нарушениями в яичниках ниже, чем в первом поколении опыта *A* (табл. 1).

Как видно из табл. 1, в обоих опытах вначале происходит нарастание количества самок с изменениями в яичниках из поколения в поколение. Однако такое нарастание отмечается только до третьего поколения, в котором число патологических самок достигает в опыте *A* 87,5%, в опыте *B* — 50,0%, а затем наблюдается снижение процента самок с патологическими явлениями овогенеза (рис. 1). К шестому поколению процент самок с изменениями в яичниках был меньше, чем в первом дочернем поколении: в опыте *A* на 18%, в опыте *B* — на 6,7%. Возможно, что при дальнейших наблюдениях можно было бы отметить полное выздоровление популяции.

Подтверждением нашему предположению могут служить результаты вскрытия муки из города Среднего Поволжья в летний сезон 1952 г. Из опубликованных данных (Дербенева-Ухова и Линева, 1953) известно, что популяция *M. domestica* в городе высоко устойчива как к ДДТ, так и к ГХЦГ. Процент гибели самок в среднем по городу от действия летальных доз препарата ДДТ равнялся 25,6, а от ГХЦГ — 15,2. Нарушения овогенеза у самок этой популяции встречались в 17,3% случаев. Это говорит о том, что муки этого города, наряду с малой чувствительностью к острому действию хлорированных углеводородов, в значительной мере преодолели влияние их на овогенез.

Как было уже отмечено, низкие дозы яда, кроме хронического, вызывают и метатоксическое действие. В наших опытах метатоксическое действие проявлялось также в нарушениях овогенеза, но у меньшего числа особей. В табл. 2 приведены данные о процентах самок с патологическими изменениями овогенеза в дочерних поколениях, не имевших контакта с ДДТ, но предки которых подвергались воздействию сублетальных дозировок яда.

Таблица 1
Количество самок с изменениями в яичниках в опыте *A* и в опыте *B*

Поколение	Опыт <i>A</i>	Опыт <i>B</i>
	Число самок в %	
Родительское	37,5	0,0
1	50,0	37,5
2	83,4	48,0
3	87,5	50,0
4	60,0	34,8
5	53,9	37,0
6	32,0	30,8

Из табл. 2 видно, что в тех опытах, когда воздействию яда подвергались только два предшествующих поколения, патологические изменения в яичниках встречались в меньшем проценте случаев, чем после трех поколений предков, живших в условиях обработанного ядом садка. Затем, так же, как это отмечалось и при хроническом отравлении, чем больше предшествующих поколений подвергалось воздействию ДДТ, тем меньше сказывалось влияние яда на овогенез, т. е. наступало постепенное ослабление явлений хронического отравления, уменьшался процент самок с изменениями в яичниках.

Особенно ярко выражалось метатоксическое действие ДДТ в поколениях мух, родители которых выжили после воздействия летальных дозировок яда. Часть самок дочернего поколения не могла отложить яиц вовсе, другие самки давали кладки, но отложенные яйца часто погибали.

Таблица 2

Количество самок с патологическими изменениями в яичниках в зависимости от числа подвергнутых действию ДДТ предшествующих поколений

Число подвергшихся действию ДДТ предшествующих поколений	Число самок с патологич. изменениями в %	
	при 60 мг на 1 м ²	при 15 мг на 1 м ²
2	28,5	13,3
3	33,3	40,0
4	13,7	26,3
5	—	12,5

Во второй период применения ДДТ, когда появляется устойчивость мух к летальному действию яда, от действия ДДТ гибнет только часть популяции, но снижение численности может идти и за счет усиления проявлений хронического отравления. В третий период наблюдается резкое увеличение численности популяции, идущее как за счет дальнейшего усиления устойчивости мух к летальному действию яда, так и за счет уменьшения явлений хронического отравления.

Выводы

1. Длительное применение низких доз ДДТ оказывает хроническое и метатоксическое воздействие на организм комнатной мухи.

2. Явления хронического и метатоксического отравления выражаются в нарушениях овогенеза: наблюдается замедление в развитии фолликулов, нарушения двигательной функции яичников вызывают задержку в откладке яиц, а последняя ведет к дегенерации зрелых яиц и следующих развивающихся фолликулов. Наконец, дегенеративные изменения фолликулов в ряде случаев возникают независимо от наличия застрявших неотложенных яиц. Процессы дегенерации яичников начинаются главным образом с момента первой кладки.

3. Явления хронического отравления отмечаются у тех самок, которые непрерывно живут под воздействием сублетальных доз ДДТ. При этом наблюдается нарастание патологических явлений овогенеза в течение индивидуальной жизни самок.

4. В дочерних поколениях, при условии контакта их с сублетальными дозировками ДДТ, наблюдается дальнейшее нарастание этих явлений. Однако усиление патологических изменений отмечается лишь до треть-

его-четвертого поколения, а затем воздействие яда преодолевается организмом мух, и у последующих поколений, несмотря на продолжающийся контакт с ядом, происходит снижение нарушений овогенеза.

5. Патологические изменения овогенеза отмечаются и у самок, не подвергавшихся воздействию яда, в том случае, если контакт с ДДТ имели их родители. В этом случае мы говорим о метатоксическом действии яда.

Литература

- Дербенева-Ухова В. П., 1935. Влияние питания имаго на развитие яичников у *Musca domestica* L., Мед. паразитол., 5.
- Дербенева-Ухова В. П. и Линева В. А., 1951. Приобретение устойчивости к ДДТ у комнатной мухи *Musca domestica* L., Мед. паразитол., 4.—1953. О характере устойчивости естественных популяций комнатной мухи (*Musca domestica* L.) к ДДТ и ГХЦГ, Мед. паразитол., 2.
- Линева В. А., 1953. Методика определения физиологического возраста самок комнатной мухи *M. domestica* L., Мед. паразитол., 1.
- Федотов Д. М., Бочарова О. М., 1950. Действие препарата ДДТ на вредную черепашку, ДАН СССР, т. LXXV, № 4.—1952. Изменение морфо-функционального состояния вредной черепашки под воздействием ДДГ, Зоол. журнал, т. XXXI, вып. 4.
- Якобсон И. С., 1948. Действие препарата «Дуолит» на мышцы комнатной мухи, Тр. ЦНИДИ, 4.—1949. Гистологические изменения у комнатных мух под действием ГХЦГ, там же, 5.—1950. Гистологические изменения кишечника комнатных мух в результате действия препарата ГХЦГ, как кишечного яда, там же, 6.
- Nagzelli A., 1945. Histological effects of certain sprays and activators on the nerves and muscles of the house-fly, Contrib. Boyce Thomsps. Inst., vol 18, No. 9.
-

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ РЕКИ ДОНА В УСЛОВИЯХ ЗАРЕГУЛИРОВАННОГО СТОКА

А. Е. ГОРОДНИЧИЙ

Доно-Кубанская научная рыбохозяйственная станция ВНИРО

Некоторые стороны биологии осетровых Дона недостаточно изучены. Особенно это касается размножения и развития ранних стадий (личинок и мальков) — до их ската в море.

В настоящее время, в условиях зарегулированного стока Дона, поставлен вопрос о всемерном расширении воспроизводства осетровых как путем искусственных мероприятий (рыбоводные заводы, выростные водоемы), так и посредством расширения масштабов естественного размножения. Проведение этих мероприятий возможно только на основе знания условий естественного воспроизводства рыб.

В данном сообщении изложены результаты исследований, проведенных в 1953 г. по вопросу биологии ранних стадий развития — личинок и мальков — осетровых рыб Дона (севрюги, осетра, белуги и стерляди). Наши исследования охватывают всего только 1 год (один сезон), поэтому они не могут претендовать на сколько-нибудь полное освещение затронутых вопросов.

МЕТОДИКА

Работы проводились с апреля по октябрь 1953 г. включительно. Исследованиями был охвачен отрезок Дона от устья до Цимлянской плотины.

Основным орудием лова личинок и мальков осетровых служил специальный бимтрап, сделанный нами по типу так называемого сака (Козубов и Митяй, 1953), издавна применяемого на Дону для лова раков. В принципе он ничем существенным не отличается от обычного бимтрапа.

Бимтрап, которым мы пользовались, имел входное отверстие шириной в 2,8 м и высотой в 1 м. Для устойчивости салазок («лап») были приспособлены оттяжки, идущие от нижнего конца салазок к середине соединительной штанги, где они закреплялись металлическим хомутом. К этому каркасу крепился треугольный мешок из хлопчатобумажной дели (ячей 6 мм), длиной около 7 м. Нижняя часть дели подшивалась к прочной бечеве, на которую было насыпано несколько свинцовых грузил. К салазкам трала крепилась уздечка, к которой на расстоянии около 3,5 м от входного отверстия подвешивался прочный буксирующий трос. Внутрь вершины (кутца) трала вшивался мешок из мельничного сита (№ 15) длиной в 2 м.

Применяемый нами бимтрап часто давал довольно хорошие результаты. Однако на сравнительно глубоких илах и песчаных грунтах мешок очень быстро наполнялся грунтом, и трап выходил из строя. Ввиду этого мы сделали некоторые видоизменения. К нижней подборе трала вместо хамсороса была подшита прочная неводная дель с ячей в 22 мм на протяжении 3 м по длине трала. С этим приспособлением трап прекрасно работал даже на самых тяжелых илах — уловы его были весьма обильны и разнообразны. В дельте, например, за одно траление в течение 15—20 мин., помимо личинок и мальков осетровых, довольно часто заливавалось по нескольку десятков тысяч бычков размером от 10 до 60 мм и не меньшее число мизид размером от 8 до 30 мм.

Когда молодь осетровых достигала таких размеров, что не было основания опасаться ухода ее через ячей трала (в августе — октябре), мешок из мельничного сита удалялся. Это позволило несколько увеличить скорость траления — до 1,5—1,8 м/сек вместо 1—1,2 м/сек.

Лов тралом производился всегда по течению и в большинстве случаев в продолжение 10—20 мин.

В качестве опыта мы сконструировали стационарные ловушки для добычи личинок осетровых. В общих чертах они напоминали осетровые ванды. Для обшивки ловушек были испробованы марля, мельничное сито № 15 и металлическая сетка (из латуни) с ячейй в 1,5 мм. Опыт показал, что наиболее подходящим материалом оказалась металлическая сетка. Ловушки ставились на дно входным отверстием против течения. В них попадали личинки осетровых, икра чехони и сельди, мизиды.

Личинки осетровых измерялись от наиболее выдававшейся вперед части головы и до конца каймы хвостового плавника. Вполне сформировавшиеся рыбки (мальки-сеголетки) измерялись по тому же принципу.

Севрюга

Личинки севрюги впервые встретились нам 17 мая, когда в ловушку, выставленную на ночь в дельте Дона, попали три личинки размером в 10, 10 и 10,5 мм. В этот же день здесь была добыта тралом еще одна личинка размером в 12 мм. Возраст этих личинок, повидимому, не превышал 2—3 суток.

Мы не можем утверждать, что личинки начали появляться в Дону именно с этого времени, так как в мае мы начали работу с 15 числа. Возможно, они появились еще в первых числах мая, но, во всяком случае, не раньше, так как при обследовании Дона с 23 по 28 апреля они не были обнаружены. По данным З. С. Коробочкиной (1951), в 1948—1950 гг. первые личинки севрюги появились в дельте Дона с третьей декады мая. К концу мая личинки севрюги имели широкое распространение от дельты Дона до Кочетовской плотины (180 км от устья). За одно траление в течение 10 мин. их попадалось до 22 экз. В первых числах июня концентрации личинок в верхней половине указанного участка резко снизились — наибольший улов не превышал 8 экз. за одно траление.

Как в первом, так и во втором случае выше Кочетовской плотины личинки севрюги наблюдались крайне редко — добыто их здесь всего 8 экз.

В процессе добычи личинок осетровых удалось подметить некоторые довольно характерные особенности в их распределении. В наибольшем количестве личинки севрюги наблюдались на плесах реки, имевших более или менее значительный изгиб и глубины свыше 8 м у вогнутого берега. Кроме того распределялись они здесь не по всему руслу, а в основной своей массе концентрировались ближе к выпуклому берегу в пределах глубин в 4—7 м, на плотных или очень слабо залегенных грунтах, состоявших из глины и песка в различных соотношениях.

В связи с этим необходимо отметить весьма характерное распределение речных наносов (растительного происхождения) на такого рода плесах. В пределах наибольших глубин вблизи вогнутого берега грунт плотный, без ила, наносов почти нет. На переходе от больших глубин к малым (на свале), как правило, находятся сравнительно крупные (размером в 5—15 см) куски коры и древесины различной толщины. По мере приближения к выпуклому берегу наносы мельчают. На глубинах около 4—7 м они представляют собой мелкий (размером около 5—15 мм) мусор, состоящий из всякого рода растительных остатков. Набиралось его в трал довольно много, иногда несколько ведер за одно траление в течение 10—20 мин. Личинки осетровых почти всегда встречались только среди этих наносов.

Такая связь между ними обусловлена определенными динамическими особенностями речового потока, которыми определяется распределение как влекомых рекой наносов, так и личинок осетровых. Происходит это, очевидно, следующим образом. Выклонувшиеся из икры личинки подхватываются течением и влекутся вниз в придонных слоях; одновременно с

этим, благодаря спиралеобразности струй потока на плесах, они сносятся в сторону выпуклого берега. Приближаясь к берегу, личинки попадают в течения с такими скоростями, которые позволяют им оседать на дно. Наблюдается это на глубинах около 4—7 м. Одновременно с личинками здесь оседают и близкие к ним по весу и размерам фракции речных наносов.

Поэтому такого рода наносы служили нам указателем при поисках мест концентрации личинок осетровых в реке. Этот критерий, несомненно, более надежен, чем глубины, поскольку распределение наносов зависит от степени напряжения струй потока. При усилении их данная зона смещается ближе к берегу, в область меньших глубин, при ослаблении — происходит обратное явление.

Накапливаясь в указанных выше участках реки, личинки севрюги вслед за тем скатываются вниз — дрейфуют. Скорость этого дрейфа определяется, с одной стороны, силой течения, с другой — частотой и длительностью периодических всплыvаний кверху, свойственных, как известно, личинкам осетровых (Крыжановский, 1949). Следовательно, скат личинок происходит с некоторой долей активности.

Дрейфуют личинки севрюги, как правило, в придонных слоях, не выше 1 м. Многочисленные обловы (трапом Петерсена, икорными сетями) в толще воды не приносили личинок севрюги. В этом отношении они ведут себя иначе, чем волжские, около половины которых (по данным Алявдиной, 1951) сносится в средних, а некоторая часть (до 16%) — даже в поверхностных слоях.

Размерный состав личинок севрюги в мае указывает на недавний их выклев из икры (табл. 1). Если руководствоваться стандартами для волжской севрюги (Алявдина, 1951), то возраст их не превышал 5—6 суток, большая же часть личинок была в возрасте 2—3 суток. В первых числах июня таких личинок было всего 13%. В июле личинки отсутствовали, мальки же имели размеры свыше 50 мм (табл. 2).

Основываясь на полученных данных по распределению и размерно-возрастному составу личинок, следует считать, что массовый нерест севрюги в Дону происходил во вторую декаду мая от дельты до Кочетовской плотины. Наибольшей интенсивности он, видимо, достигал на участке от станицы Раздорской до Кочетовской плотины. Закончился нерест, очевидно, в первых числах июня, поскольку с этого времени недавно выклюнувшиеся личинки почти не наблюдались.

В начале нереста температура колебалась в пределах 9—11° и в конце 18—20°.

В 1953 г. довольно интенсивный нерест севрюги в Дону происходил при отсутствии каменистых грунтов. Единственный каменистый участок — Горский перекат — вряд ли мог служить нерестилищем, поскольку здесь в течение апреля — мая работали экскаваторы, черпалки и велись даже подрывные работы.

Икрометание севрюги, по всей вероятности, происходило у вогнутых («яристых») берегов реки, где имелись глубины свыше 6 м и скорости течений порядка 0,8—1,5 м/сек. Грунты здесь плотные (глинистые), свободные от ила. Во всяком случае, в местах дрейфа личинок нерест не имел места. Икринки могли сюда попадать случайно, особенно из числа погибших. Несколько штук таких икринок, сильно поросших грибком-са-пролегней, было добыто здесь. Живой, развивающейся икры нам не удалось добыть, поэтому мы затрудняемся сказать, что служило субстратом для икры севрюги.

Выклюнувшиеся из икры личинки севрюги попадают в определенные участки реки, некоторое время развиваются здесь, питаясь за счет желточного пузыря. По мере перехода на внешнее питание личинки становятся все более и более активными, передвигаясь в поисках пищи от одного места к другому, накопляясь, таким образом, на сравнительно бога-

тых пищевидных участках, какими являются более или менее глубокие плесы, в особенности в дельте.

В июле молодь севрюги имела уже вид вполне сформировавшихся рыбок — мальков-сеголетков. Размеры их колебались от 50 до 124 мм (табл. 2). Обитали они теперь только на глубинах выше 7—8 м, в ложбинах плесов — в ямах и в основной своей массе — в пределах дельты Дона. Концентрация их здесь доходила до 100 экз. на один улов. Выше дельты молодь севрюги встречалась не далее хутора Арпачи (около 60 км выше дельты Дона) и только единично — не выше 7 экз. за одно траление. Лишь в районе станицы Аксайской (около 20 км выше дельты) однажды было добыто 24 севрюшки за один улов. Кроме того, в дельте молодь была заметно крупнее (табл. 2).

В августе концентрация сеголетков севрюги в дельте резко снизилась. Теперь здесь уже добывались только единичные особи — до 7 экз. за один улов, а выше дельты они не наблюдались. При обследовании Дона, имевшем место во вторую половину октября, сеголетков севрюги нами не было обнаружено, за исключением 1 экз. размером в 220 мм, добытого в дельте. По данным З. С. Коробочкиной (1951), при бытовом режиме Дона концентрация сеголетков севрюги в дельте Дона к августу тоже резко снижалась, и осенью наблюдались только единичные экземпляры.

Исходя из вышеизложенного, следует полагать, что массовый скат молоди в море происходил в конце июля — начале августа. Скатывалась она, видимо, дружно, кратковременно, быстро проходила восточную часть Таганрогского залива, не задерживаясь здесь. Подобная картина ската описывается и для волжской севрюги (Чугунов, 1928).

Условия нагула для молоди севрюги в Дону в 1953 г. были весьма благоприятны, о чем можно судить по довольно интенсивному росту ее. Если в начале июня средняя длина личинок равнялась 13,6 мм, то через месяц молодь уже имела размеры от 50 до 124 мм, а средняя длина равнялась 89,6 мм. В августе размеры севрюги (в возрасте 65—70 дней) достигали в среднем 157 мм (табл. 2).

Такой быстрый рост, по крайней мере за указанный период, не наблюдался ни для волжской, ни для куринской севрюги. Так, по данным Н. Л. Чугунова (1928), в дельте Волги севрюга в возрасте 2—3 месяцев имела размеры около 112—118 мм. Средний размер волжских севрюг в возрасте 35 суток достигает 52,6 мм (Алявдина, 1951). В р. Куре размер севрюги в возрасте около 2 месяцев достигал 75,5 мм (Гинзбург, 1951).

Осетр и белуга

Первые три личинки осетра размером в 12,5—13,5 мм нами добыты 17 мая. В дальнейшем личинки осетра встречались изредка, не более 2 экз. на улов, преимущественно в районе хутора Арпачи до Кочетовской плотины. Выше ее, вплоть до Цимлянской плотины, поймано всего две личинки размером в 18 и 22 мм. Всего же было добыто в Дону 15 личинок осетра длиной от 12,5 до 22 мм (табл. 1).

В июле личинки осетра в Дону уже не наблюдались, а мальков добыто всего 12 экз. размером от 65 до 91 мм (табл. 2). Из них 9 экз. добыто в яме (глубиной до 14 ч), находящейся в 12 км ниже станицы Мелиховской. В последующее время (август — октябрь) мальки осетра в Дону не наблюдались, исключая одного случая в августе, когда в дельте Дона в бимарте попал один осетрик размером в 129 мм.

Личинок белуги было добыто всего 4 экз. (в конце мая) размером от 13,5 до 17 мм. Три из них пойманы ниже Кочетовской плотины и одна — выше ее. Мальки белуги в Дону нами не обнаружены.

Располагая такими, весьма скучными, данными, конечно, нельзя дать сколько-нибудь достоверной характеристики распределения и поведения молоди осетра и белуги. Но, с другой стороны, поскольку эти данные получены в процессе массовых обловов, в большом районе и в течение значительного периода, они с достаточной ясностью свидетельствуют о чрезвычайно слабом нересте осетра и белуги в 1953 г.

Стерлядь

Первые три личинки стерляди размером в 9,5—10 мм обнаружены нами 17 мая в дельте Дона одновременно с личинками севрюги и осетра.

Размеры личинок севрюги, осетра

Дата	Севрюга											колич. личинок	средн. длина в мм
	размеры в мм												
	8 — 10	12 — 14	16 — 18	20 — 22	24 — 26								
18—30.V 4—8.VI	4 —	58 5	23 20	6 10	— 2	— 1	— —	— —	— 1	— —	91 39	11,7 13,6	
Всего . . .	4	63	43	16	2	1	—	—	1	—	130	12,3	

Размеры сеголетков севрюги, стерляди

Месяц	Вид	Место нахожде- ния	Размеры											
			40 — 46	52 — 58	64 — 68	70 — 76	82 — 88	94 — 98	100 — 106	11				
Июль	Севрюга		—	1	4	13	13	24	31	57	72	68	36	20
.	Стерлядь		6	14	21	42	66	76	95	122	122	174	159	100
.	Осетр		—	—	—	—	2	3	3	3	1	—	—	—
.	Севрюга	Дельта	—	1	3	7	9	18	25	49	66	65	33	20
.	.	Выше дельты	—	—	1	6	4	6	6	8	6	3	3	—
.	Стерлядь	Дельта	—	—	—	2	5	4	9	30	74	130	142	92
.	.	Выше дельты	6	14	21	40	61	72	86	92	48	44	17	8
Август	Севрюга		—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
То же	Стерлядь		—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3

В последнюю пятидневку мая личинки стерляди достигли наибольших концентраций — до 28 экз. на один улов. Наблюдались они повсеместно — от дельты до Кочетовской плотины и выше. В последнем случае на один улов бимтрака добывалось до 17 личинок, и встречались они вплоть до станицы Мариинской (приблизительно в 45 км ниже Цимлянской плотины). В июне личинки отсутствовали. Стерлядь добывалась уже в виде вполне сформировавшихся рыбок — мальков размером от 40 до 142 мм (табл. 2).

По сравнению с севрюгой мальки стерляди выше дельты наблюдались в значительно большем числе. Так, например, у станицы Аксайской 11 июля добыто 165 стерлядок за один улов, у хутора Арпачи — 137, а около устья Сусата 22. Однако выше станицы Мелиховской сеголетков стерляди не наблюдалось. В дельте Дона концентрации их были еще более высоки — до 200 экз. на улов. Кроме того, здесь стерлядь была значительно крупнее, чем выше дельты. Если в первом случае размеры мальков достигали 142 мм, то выше дельты они не превышали 115 мм, а расхождение в средних показателях составляло 24,1 мм (табл. 2). Эти различия в размерах, по всей вероятности, обусловлены в основном более благоприятными условиями питания в дельте.

В августе концентрация сеголетков стерляди понизилась до 50 экз. на один улов. Выше дельты они распространялись не далее устья Маныча, в концентрациях не более 8 экз. на улов. Размеры стерлядок в это время варьировали от 98 до 202 мм (табл. 2), в октябре же — от 143 до 226 мм, в среднем 194 мм.

Таким образом, мы видим, что личинки стерляди и севрюги наблю-

и стерляди в Дону (1953 г.).

Таблица 1

Осетр							Стерлядь							
размеры в мм						колич. личинок	размеры в мм						колич. личинок	средн. длина в мм
12	14	16	18	20	22		6	8	10	12	14			
—	7	2	—	—	—	9	4	82	48	8	—	142	10,0	9,9
—	7	3	2	1	2	15	7	95	57	11	—	170	10,0	

Таблица 2

и осетра в Дону (1953 г.)

в мм															Kолич. сего- летков	Средн. длина в мм
—	112	118	124	130	136	142	148	154	160	166	172	178	184	190	196	202
—	4	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	351	89,6
57	31	19	8	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1115	91,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—
—	4	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	308	90,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43	80,0
—	54	31	19	8	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	603	102,6
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	512	78,6
—	—	2	1	3	1	—	1	4	2	1	1	2	3	—	23	157,0
—	—	5	2	5	6	7	6	8	14	12	11	12	8	3	108	159,7

дались в одно и то же время; сроки наибольших концентраций их также совпадают. Поэтому вполне можно допустить, что время нереста у этих рыб, а также и выклев личинок совпадают. Любопытно, что темп роста и стерляди и севрюги в 1953 г. был почти одинаковым, по крайней мере до августа включительно.

Донские сеголетки стерляди значительно превосходили по темпу роста волжских. По данным Л. А. Алявдиной (1951), волжские стерляди в возрасте 35 дней имели средние размеры в 51,2 мм, по данным К. Г. Константинова (1953) — 50 мм. Донские стерляди в этом же возрасте достигали в среднем около 92 мм, а в возрасте около 70 дней — 160 мм, волжские же только около 80 мм (Константинов, 1953).

С другой стороны, по данным Л. А. Алявдиной (1951), сеголетки стерляди у Замьян в августе 1939 и 1940 гг. имели средние размеры от 117,6 до 157,5 мм, а у Камышина в это же время — от 81,8 до 131,7 мм. Судя по этим цифрам, в низовьях Волги сеголетки стерляди, как и в Дону (см. выше), мельчают по мере удаления от дельты. Размеры сеголетков низовьев Камы 28 августа 1934 г. достигали в среднем 169 мм (Шмидтов, 1939) — следовательно, даже превосходили августовских стерлядок Дона. В последнем случае возраст тех и других позволяет делать это сравнение, поскольку, по данным того же автора, нерест камской стерляди в 1934 г. происходил во вторую половину мая (17—27 мая), как это наблюдалось и у донской в 1953 г.

Из всего сказанного видно, как трудно бывает иногда характеризовать рост сеголетков в том или другом водоеме. Задача эта усложняется весьма резкими колебаниями роста в различные годы, о чем могут свиде-

тельствовать многолетние данные Н. Л. Чугунова (1928), и значительными колебаниями размеров сеголетков стерлядей в различных участках реки.

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯВШИЕ НА РАЗМНОЖЕНИЕ ОСЕТРОВЫХ

Характеризуя в самых общих чертах состояние естественного воспроизведения донских осетровых, мы должны отметить весьма значительный приплод молоди севрюги и стерляди и чрезвычайно слабый — белуги и осетра. Причины этого кроются, по нашему мнению, в своеобразном гидрологическом режиме, создавшемся в Дону в 1953 г.

В данном году исключительно высокий паводок Северного Донца (средний расход в апреле — около 1500 м³/сек) сочетался с чрезвычайно малым расходом воды в Дону, вызванным наполнением Цимлянского водохранилища. Кроме того, сбрасываемая из водохранилища вода имела весьма низкие температуры, что обусловило резкие градиенты температур в зоне стыка вод Дона и Северного Донца. Так, например, в последних числах апреля чуть выше устья Северного Донца температура воды в Дону равнялась 6,6—6,8°, а против него и ниже 10—11°. Этот перепад температур имел место на протяжении всего около 80—100 м. Затем воды Северного Донца устремлялись в Дон со скоростью около 1,5—2,0 м/сек, вода была очень мутной, с прозрачностью в несколько сантиметров. Одновременно с этим, выше устья Северного Донца вода в Дону была довольно чистой, с зеленоватым оттенком, а скорость течения здесь не превышала 0,1 м/сек.

Описанная ситуация с особенной резкостью проявлялась в течение апреля; в первой половине мая последовало выравнивание.

Повидимому, такой гидрологический режим повлиял на поведение нерестовых стад осетровых. Поскольку режим Дона ниже устья Северного Донца определялся преимущественно водами последнего, то можно было ожидать, что рыба устремится в Северный Донец. Это тем более вероятно, что выше устья этой реки рыба сразу же попадает в воду с иным температурным режимом.

И действительно, по единодушному свидетельству местных жителей и работников рыбоохраны, в 1953 г. в Северный Донец зашло большое количество белуги и осетра, которых прежде здесь почти не наблюдалось. Скользили обратно они до июля включительно. Довольно часто работники донецких шлюзов видели крупных белуг и осетров, перевалившихся через плотину, которых на Северном Донце шесть; при этом рыба часто сильно повреждалась о фермы плотин. Были даже случаи попадания осетров в водотоки турбин электростанций, обслуживающих плотины. Иногда находили мертвых белуг, выброшенных на берег.

Тем не менее в Северном Донце мы не обнаружили ни личинок, ни мальков осетровых, в том числе и стерляди. Видимо, осетровые не нашли здесь подходящих условий для нереста. Несколько нам удалось выяснить, Северный Донец и прежде не являлся местом нереста осетровых, как после, так и до шлюзования этой реки (до 1914 г.). Заход же белуги и осетра в Северный Донец в 1953 г был обусловлен тем своеобразным режимом, о котором шла речь выше. По этим же причинам севрюга в основной своей массе не прошла по Дону выше устья Северного Донца. Подняться же в эту реку, подобно белуге и осетру, она уже не могла, поскольку ко времени массового хода севрюги (первая половина мая) начала функционировать ближайшая к устью плотина — Апаринская. Поэтому севрюга нерестилась ниже по Дону, вплоть до дельты. Кочетовская плотина (расположенная в 8 км ниже устья Северного Донца) в данном случае не могла оказывать влияния, ибо щиты ее были подняты только в первых числах июня, когда массовый нерест севрюги уже прошел.

На туводной донской стерляди описанный выше режим, судя по распределению личинок, сказался в значительно меньшей степени.

Выводы

1. В 1953 г. в условиях зарегулированного стока в Дону сложились довольно благоприятные условия для естественного размножения севрюги и стерляди. Основная масса производителей отнерестились ниже устья Северного Донца. Нерест длился около 1 месяца, закончился он в первых числах июня.

2. Личинки севрюги и стерляди сосредоточивались в определенных участках реки, преимущественно на глубинах в 4—7 м у выпуклого берега. После перехода на активное питание личинки концентрировались на глубинах свыше 7—8 м, главным образом в пределах дельты. В августе концентрация мальков севрюги резко снизилась вследствие ската в море.

3. В 1953 г. условия существования для молоди севрюги и стерляди в реке были весьма благоприятными, о чем свидетельствует весьма интенсивный рост ее. Уже к августу (в возрасте 70—75 дней) размеры молоди составляли в среднем около 160 мм.

4. Нерест осетра и в особенности белуги в 1953 г. был исключительно слабым. Причины этого кроются в своеобразном гидрологическом режиме, сложившемся в Дону в период хода осетра и белуги: исключительно высокий паводок Северного Донца сочетался с исключительно малыми расходами воды в Дону, благодаря чему осетр и белуга поднялись по Северному Донцу, где они не нашли необходимых условий для нереста. Эти же причины препятствовали проникновению севрюги выше устья Северного Донца.

Литература

- Алявидина Л. А., 1951. К биологии и систематике осетровых рыб на ранних стадиях развития, Тр. Саратовск. отд. Каспийск. филиала ВНИРО, т. 1.
- Гинзбург Я. И., 1951. Речной период жизни молоди куринской севрюги и осетра, Рыбн. хоз.-во, № 12.
- Козубов И. Т. и Митяй Д. Г., 1953. Опыт Старочеркасской МРС по добыче рака, Рыбн. хоз.-во, № 2.
- Константинов К. Г., 1953. Биология молоди осетровых рыб нижней Волги, Тр. Саратовск. отд. каспийск. филиала ВНИРО, т. II.
- Коробочкина З. С., 1951. Скат и питание молоди осетровых на Дону, Рыбн. хоз.-во, № 8.
- Крыжановский С. Г., 1949. Эколого-морфологические закономерности развития карловых, выюновых и сомовых рыб, Тр. Ин-та морфол. животных АН СССР, вып. I.
- Чугунов Н. Л., 1928. Биология молоди промысловых рыб Волго-Каспийского района, Тр. Астраханск. науч. рыбохоз. станции, т. VI, вып. 4.
- Шмидтов А. И., 1939. Стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.), Уч. зап. Казанск. гос. ун-та, т. 99, кн. 4—5.

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕЙСМОСЕНСОРНЫХ ОРГАНОВ
У ХВОСТАТЫХ АМФИБИЙ**

Акад И. И. ШМАЛЬГАУЗЕН

Зоологический институт АН СССР

Развитие системы сейсмосенсорных органов изучалось у рыб и у амфибий многими авторами. Оставляя в стороне старые монографии общего значения, как, например, А. Гётте о развитии жерлянки (Goette, 1875), мы должны сослаться на классические работы П. И. Митрофанова (1888, 1892), Э. Эллиса (Allis, 1889), Дж. Бирда (Beard, 1884) и Ю. Платт (Platt, 1896), положившие основу нашим знаниям в этой области. Позднейшие работы касаются главным образом связей между развитием системы сейсмосенсорных органов и развитием головных ганглиев, гистологических деталей строения и иннервации этих органов и их общего распределения в ямках, ампулах, бороздах и каналах на туловище и на голове у рыб и у амфибий.

Особое положение занимает вопрос о зависимости между каналами боковой линии и теми покровными костями черепа, в которых они располагаются. Давно замеченное постоянство связи типичных каналов головы с определенными костями черепной крышки и висцерального аппарата было с успехом использовано для установления гомологии между этими костями у самых различных рыб. Почин в этом отношении был сделан М. Загемелем (Sagemehl, 1891) и Э. Эллисом (Allis, 1904). Р. Мууди (Moodie, 1908) воспользовался тем же критерием для проведения сравнения между черепной крышкой рыб и стегоцефалов. Наконец, ряд авторов посвятили свое внимание вопросу о характере зависимости между закладками покровных костей и каналами боковой линии (Klaatsch, 1894; Moodie, 1922; Северцев, 1926; Pehrson, 1922, 1940, и др.). Г. Севе-Сёдерберг (Säve-Söderbergh, 1932) отмечает на ряде костей черепа *Ichthysostega* прохождение каналов боковой линии через центры окостенения (*lacrymale*, *jugale*, *squamosum*, *postorbitale*). А. П. Быстров (1953) обращает особое внимание на связь борозд боковой линии с покровными костями черепа у стегоцефалов и отмечает как общее правило прохождение борозд через центры окостенения. Это объясняется связью закладок костей с каналами боковой линии. Связь в дальнейшем не нарушается и в последующем росте костей с их характерными структурами (радиальными гребнями и вытянутыми ячейками); первичная личиночная часть выделяется своей круглоячеистой скульптурой. Прохождение борозды через эту центральную зону представляет результат взаимозависимости между каналами боковой линии и закладкой кости у личинки. Именно из этой зоны шло в дальнейшем разрастание кости в различных направлениях.

В настоящей работе я хочу отметить исключительно большое значение системы сейсмосенсорных органов в документации непосредственного происхождения амфибий, а следовательно, и всех наземных позвоночных от рыб. Своебразие этих органов, служащих для восприятия движения воды (как непрерывных токов, так и колебаний), и общая схема их рас-

пределения у амфибий и у рыб таковы, что совершенно исключают возможность независимого их приобретения теми и другими. Вместе с тем это показывает, что переходные формы между рыбами и амфибиями никогда не были вполне наземными животными. Они всегда размножались и развивались в воде подобно рыбам. Иными словами, личинки амфибий унаследовали свою организацию непосредственно от рыб. Они являются первично-водными формами (на личиночной стадии развития), и их приспособления к жизни в воде в значительной мере унаследованы непосредственно от рыб. В первую очередь это касается именно сейсмосенсорной системы.

Ближайшей задачей настоящего исследования является сопоставление сейсмосенсорной системы и в особенности распределения каналов и линий этих органов в области головы у рыб и у амфибий.

I. Система сейсмосенсорных органов и ее расположение

Локализация сейсмосенсорных органов у рыб связана, очевидно, с распределением основных токов воды при движении и зависит как от условий местообитания, так и от формы тела и типа плавания. При различных конкретных вариантах имеется все же единая общая основа, которую можно выявить при сравнении различных представителей класса рыб. Эта общая основа проявляется как у древнейших, наиболее примитивных представителей, так и у позднейших, в том числе наиболее специализированных форм. Для нас интересно отметить, что эта основа полностью сохраняется и в системе сейсмосенсорных органов ископаемых и современных амфибий.

Постоянство общей основы определяется не только взаимоотношениями со средой, но и связностью организации, в особенности связями с покровными костями черепа и неразрывной связью сейсмосенсорных органов с определенными чувствующими нервами.

1. Связь сейсмосенсорных каналов с покровными костями объясняется тем, что именно около них развиваются первые зачатки ряда костей. Сначала вокруг каналов образуется соединительнотканная оболочка, в которой происходит затем отложение извести и формирование костной трубочки. Такая костная трубочка оказывается центром, от которого начинается образование и идет дальнейший рост покровной кости (иногда такой зачаток срастается затем с обычной костью кожного происхождения). Так как покровная кость развивается вокруг канала и разрастается затем во все стороны от места своего образования, то канал оказывается включенным в кость таким образом, что пересекает первоначальный центр окостенения (и центр самой кости в том случае, если она равномерно разрасталась в различных направлениях). Таким образом, определенные каналы боковой линии оказываются связанными и проходят через центры окостенения определенных покровных костей черепа, и эти кости оказываются гомологичными у рыб и у стегоцефалов. Однако по мере обослабления покровных костей от кожи указанная связь теряется. Кости погружаются вглубь, а сейсмосенсорные органы и их каналы остаются в коже. Таким образом, у лепостондильных стегоцефалов и у всех современных амфибий (а также у двоякодышащих рыб и у некоторых кости-стых) связь между каналами боковой линии и покровными костями черепа оказывается утраченной.

2. Связь сейсмосенсорных каналов, линий и отдельных органов с нервами также объясняется историей их развития. Первые зачатки сейсмосенсорной системы появляются в виде предушной и заушной плацод, за счет которых развиваются и ганглии соответствующих нервов (pervi laterales VII, IX, X). Одновременно с вырастанием этих нервов под кожей головы и в связи с ними разрастаются и эти плацоды. Растущий конец нерва непосредственно связан с растущим концом плацоды. Так полу-

чаются зачатки линий сеймосенсорных органов в виде полос утолщенной эктодермы, под которыми дифференцируется соответствующий нерв. В дальнейшем идет образование ряда чувствующих почек вдоль всей плацоды и, наконец, у рыб — образование желобков и каналов, в которые погружаются эти органы. Вся эта система сопровождается нервами, развивающимися в том же зачатке и располагающимися под соответствующими рядами органов. Эти нервы отдают особые веточки в каждой чувствующей почке. Связь между линией, бороздой или каналом сеймосенсорной системы и соответствующим нервом является, следовательно, первичной и неразрывной. Эта связь сохраняется, понятно, и у современных амфибий и определяет (в пределах, допускаемых требованиями среды) сохранение общего плана распределения сеймосенсорных органов.

В особенности четко выявляется у амфибий типичное положение тех линий, которые сопровождаются нервами с простым линейным распространением п. *ophthalmicus superficialis* VII, п. *buccalis* VII, п. *lateralis* X. Несколько более нарушается правильность линейного распределения органов в тех случаях, когда соответствующий нерв богато ветвится. Так, например, п. *hyomandibularis lateralis* VII дает, кроме основной ветви, идущей позади спиракулярной щели вниз к углу нижней челюсти, еще ряд ветвей в заднеглазничной области и вдоль нижней челюсти. Все же и здесь можно установить общие черты организации этих линий у рыб и у амфибий, как это было показано обстоятельным исследованием Э. Стеншио (Stensiö, 1947).

У большинства стегоцефалов покровные кости черепа сохранили свою первичную связь с кожей и соответственно сеймосенсорные каналы фиксированы в своем положении так же, как и у рыб.

У современных амфибий покровные кости лежат глубже и поэтоому не связаны ни с кожей, ни с ее сеймосенсорными органами. Последние не фиксированы в своем положении на костном черепе. Однако постоянство связей с нервами сеймосенсорной системы и закономерность в ветвлениях этих нервов обусловили сохранение того же плана распределения основных линий, который выявляется у рыб и у стегоцефалов. Но у многих хвостатых амфибий строение всей системы несколько упрощается вследствие редукции одних линий (в особенности в височно-теменной части головы) и усиления других путем размножения органов, входящих в их состав (рис. 15, 16). Вторичное размножение чувствующих почек происходит обычно на более поздних стадиях личиночного развития или даже после наступления метаморфоза — у взрослого животного. Оно приводит к созданию широких лент, многих линейных или беспорядочных групп сеймосенсорных органов на месте прежних линий и отдельных чувствующих почек этих линий. В результате получается упрощенная система с увеличенным числом органов, в особенности у амфибий, остающихся в воде и после метаморфоза (рис. 14).

Наиболее измененной является сеймосенсорная система у личинок бесхвостых. У взрослых бесхвостых она почти всегда исчезает (сохраняется в измененном виде у *Aglossa*).

У зародышей и молодых личинок хвостатых амфибий вторичного размножения чувствующих органов еще нет, и основная схема их распределения выступает совершенно ясно. Полнее всего представлены линии сеймосенсорных органов у личинок наиболее примитивных *Urodela* — Ну-*pobiidae*, которые в этом отношении, повидимому, еще не изучены. В настоящей работе я фиксирую свое внимание именно на этих формах.

II. Номенклатура сеймосенсорных каналов и линий

Общепринятая для ископаемых амфибий номенклатура Р. Мууди (1908) не охватывает всей системы органов боковой линии и является даже для современных хвостатых амфибий недостаточной. Выработанная для последних номенклатура Б. Кингсбери (Kingsbury, 1895) является

чисто топографической и имеет поэтому ограниченное значение. Она применима только для сравнения в пределах группы хвостатых амфибий. Отношения в наиболее сложной скуловой, или щечной, области разобраны недавно в большой работе Э. Стеншио (1947), учитывающей как эмбриологические данные, так и данные палеонтологии, на огромном сравнительном материале, охватывающем представителей всех отрядов рыб и амфибий. В настоящей работе я принимаю номенклатуру Р. Мууди с дополнениями Э. Стеншио и некоторыми изменениями, которые я попытаюсь обосновать.

1. Надглазничная, или супраорбитальная, линия (у рыб — канал) (*linea supraorbitalis*). Термин применяется в обычном смысле (передняя комиссуря, имеющая независимое происхождение, сюда не входит). Иннервируется надглазничная линия *p. ophthalmicus superficialis*. Дает иногда поперечную ветвь на дорсальной стороне головы — *linea transversa anterior*.

2. Подглазничная, или инфраорбитальная, линия (*l. infraorbitalis*). Термин применяется в обычном смысле, однако передняя комиссуря мною отсюда исключается. Эта линия включает, кроме подглазничной части, еще и заднеглазничную часть, отнесенную Р. Мууди к височному каналу. По эмбриональному развитию подглазничная ветвь представляет непосредственное продолжение заднеглазничной закладки. Последняя развивается независимо от закладок височной области и иннервируется другими нервами. Вся подглазничная линия (у рыб — канал) представляет одно неразделимое целое и снабжается одним нервом — *p. buccalis VII*. Подглазничная линия образует глубокий изгиб между глазницей и органом обоняния (*flexura lacrymalis* Быстрова) и менее заметный изгиб при переходе от заднеглазничной к подглазничной части (*flexura jugalis* Быстрова). Задневерхний конец подглазничной линии продолжается иногда на спинную часть головы в виде «центральной» линии — *l. centralis*.

3. Предчелюстная линия (*l. praemaxillaris*) располагается спереди ноздрей в поперечном направлении, вдоль премаксиллярных костей. Своей средней частью каждая премаксиллярная линия примыкает к переднему концу надглазничной линии, а латеральным концом может соединяться с передним концом подглазничной линии. Медиальные концы обеих предчелюстных линий могут соединяться между собой с образованием передней, или этмоидной, комиссуры (*comissura anterior s. ethmoidalis*). Иннервируется эта линия отдельной ветвью *p. buccalis VII*.

4. Височная линия [*l. temporalis (postorbitalis, Goodrich)*]. Термин Р. Мууди, охватывающий главную продольную линию головы, но без заднеглазничного отдела подглазничной линии, который составляет неразрывную часть последней. Эта линия развивается из трех самостоятельных закладок, составляется из трех частей и снабжается тремя различными нервами: а) передняя, ушная часть (*pars otica*) иннервируется *p. oticus VII*; эта часть отнесена Э. Стеншио к инфраорбитальной линии, однако ни по своему развитию, ни по иннервации она к ней не относится; б) средняя, надвисочная часть (*p. supratemporalis*) иннервируется *p. supratemporalis IX*; дает обычно поперечную ветвь на дорсальной части головы (*l. transversa media*); в) задняя, затылочная часть (*p. occipitalis*) иннервируется *p. auricularis X*, тянется назад до конца головы; дает нередко поперечную ветвь на дорсальной части затылочной области (*l. transversa posterior*).

5. Поперечная затылочная линия (*l. occipitalis transversa*) отходит в дорсо-медиальном направлении от затылочной части височной линии и, соединяясь правая и левая между собой по средней линии, дает у рыб и некоторых стегоцефалов затылочную комиссию — *comissura occipitalis (= c. suprot temporalis)*.

Гиомандибулярный комплекс сеймосенсорных органов составляется

из ряда линий, связанных в своем развитии, но обладающих характерным положением и типичными связями (6, 7, 8):

6. Преоперкулярная линия (*l. praaepercularis*). Термин Э. Стеншио (в применении к кистеперым, двоякодышащим и амфибиям) равнозначен терминам *s. jugalis* — Р. Мууди и *l. postorbitalis* — Б. Кингсбери. Термин Р. Мууди приходится в этом смысле оставить, так как югальный канал Р. Мууди явно гомологичен преоперкулярному каналу рыб. Иннервируется ветками *tr. hyomandibularis VII*.

7. Мандибулярная линия (*l. mandibularis*). Общепринятый термин. Однако Б. Кингсбери называл ее *l. gularis*, а С. Уиллистон (Williston) в применении к стегоцефалам — *s. marginalis*. Эта линия представляет непосредственное продолжение преоперкулярной линии на нижней челюсти. Иннервируется ветвью *tr. hyomandibularis VII* — *n. mandibularis externus* (*n. mentalis internus*).

8. Гуллярная линия (*l. gularis*) представляет до известной степени обособленную ветвь, отходящую в областиентрального конца преоперкулярной или в начале мандибулярной линии прямо вниз и на вентральную сторону. Иннервируется веткой от *tr. hyomandibularis*.

9. Югальный комплекс линий и органов (*lineae jugales*) лежит позади глазниц в «щечной» области впереди от преоперкулярной линии. Он охватывает супрамаксиллярные и постмаксиллярную линии Э. Стеншио, или югулярную и ангулярную линии Б. Кингсбери. Иннервируется ветвями *tr. hyomandibularis VII*. Состоит из нескольких частей: а) верхняя, или посторбитальная, часть [*pars superior s. postorbitalis* (*pars posterior l. supramaxillaris*, *Stensiö-l. jugularis*, *Kingsbury*)]; начинается позади глазниц и идет назад и вниз параллельно преоперкулярной линии, немного впереди нее; б) средняя, или соединительная, часть [*pars media s. communicans* (*p. media l. supramaxillaris*, *Stensiö-l. jugularis*, *Kingsbury*)] соединяет нижний конец верхней части югальной линии с началом передней, суборбитальной, части; лежит у современных амфибий горизонтально. У стегоцефалов, двоякодышащих и части кистеперых рыб (с короткой верхней частью югальной линии, идущей вдоль переднего участка преоперкулярного канала) средняя часть занимает часто вертикальное положение; в) передняя, или суборбитальная, часть [*pars anterior s. suborbitalis* (*pars anterior l. supramaxillaris*, *Stensiö-l. angularis*, *Kingsbury*)] идет от переднего (или нижнего) конца средней части вперед к нижнему (югальному) изгибу подглазничной линии; г) нижняя, или заднечелюстная, часть [*pars inferior s. postmaxillaris* (*l. postmaxillaris*, *Stensiö-sulcus quadrato-jugalis* стегоцефалов *Ichthyostega*, *Palaeogyrinus*)]; небольшая линия органов, идущая от стыка передней и средней части югальной линии к углу рта, где переходит в оральную линию.

10. Оральная линия (*l. oralis*). Общепринятый термин Б. Кингсбери. К стегоцефалам применяется термин *s. dentalis* (Williston). Эта линия является прямым продолжением нижней части югальной линии. Оральная линия тянется по бокам нижней челюсти вдоль зубной кости. Иннервируется передней ветвью *tr. hyomandibularis VII* — *n. mentalis externus*.

Основные линии головы — надглазничная, подглазничная, предчелюстная, височная, поперечная затылочная, преоперкулярная и мандибулярная — представлены у рыб обычно каналами, проходящими у костных рыб в покровных костях черепа, а у стегоцефалов — более или менее глубокими бороздами на поверхности тех же костей. Из других линий некоторые встречаются то в виде каналов, то в виде рядов ямок («pit-lines» английских авторов). Таковы оральная линия, передняя и нижняя части югальной линии (*s. quadrato-jugalis*). Некоторые встречаются в форме канала только в виде исключения. Таковы средняя часть югальной линии, имеющаяся в форме канала у *Holoptichius* — из кистеперых рыб, у *Ranaeogyrinus* и, быть может, у *Peltostega* — из стегоцефалов. Наконец, по-

перечные линии спинной части головы (надвисочная и др.) и поперечные линии между ветвями нижней челюсти, т. е. гулярные линии, известны как у рыб, так и у амфибий главным образом только в форме рядов чувствующих ямок («pit-lines»).

Нужно к этому добавить, что у круглоротых вообще не имеется каналов и сеймосенсорная система представлена только рядами углубленных ямок. У примитивных акуловых рыб — *Chlamydoselachus* — главная боковая линия туловища лежит в открытой борозде. У химер также часть линий представлена открытыми бороздами.

У высших рыб при освобождении покровных костей черепа от тесной связи с кожей система сеймосенсорных органов остается в коже в виде каналов, борозд и иногда даже распадается на ряды поверхностных чувствующих ямок. Это наблюдается во многих линиях у двоякодышащих и у некоторых специализированных костистых рыб.

Все это показывает, что между каналами рыб и стегоцефалов (*Ichthyostegidae*), открытыми бороздами рыб и стегоцефалов и рядами чувствующих ямок у рыб и у амфибий нет принципиальных различий и линия сеймосенсорных органов одной формы (например, современной амфибии или рыбы) может быть полностью гомологичной борозде или каналу другой формы (стегоцефала или рыбы), сохраняя ее топографию, ее связи с другими линиями и ее иннервацию.

III. Развитие сеймосенсорной системы у *Hypobius Kayserlingii*

Линии сеймосенсорных органов закладываются у хвостатых амфибий, как и у рыб, в виде плакод, т. е. утолщений базального слоя эктодермы, растущих вместе с зачатками нервов от основных дорсо-латеральных пла-
код — предушной и заушной. На разрезах через эти закладки видно сгущенное расположение клеточных ядер этого слоя и их характерная ориентировка длинной осью перпендикулярно к поверхности эпителия.

Распределение закладок видно у *Hypobius* отчасти и при наружном осмотре зародышей 7—8 мм длиной. Совершенно ясно выделяются выпуклые закладки надглазничной и подглазничной линий (рис. 1). В связи с верхней частью последней стоит направленный назад вырост — зачаток передней части продольной линии головы (*pars otica l. temporalis*). Позади этих закладок выделяются зачаток слухового пузырька и неясная еще закладка задней, наджаберной, части продольной линии головы (*pars occipitalis l. temporalis*). Позади глаза, под концом ушной линии и передним краем слухового пузырька, лежит неясно ограниченное утолщение эктодермы, непосредственно примыкающее сверху и сзади к закладке балансера. Это зачаток всего гиомандибулярного комплекса боковых органов.

За дальнейшей судьбой и дифференцировкой этих закладок путем внешнего осмотра проследить не удается вследствие обильного развития пигмента в покровах зародыша. Результаты наружного осмотра были проверены и дополнены методом реконструкции по сериям разрезов. К сожалению, эта работа оказывается весьма трудоемкой, так как большая часть закладок легко прослеживается лишь на поперечных срезах, а реконструкция может быть удобочитаемой лишь в латеральном положении животного. Поэтому пришлось применить метод проекции срезов

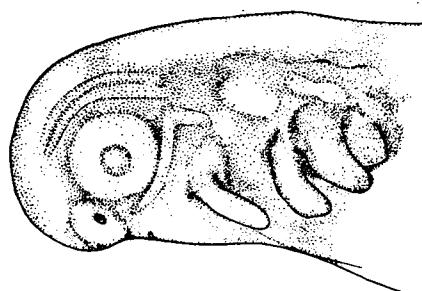


Рис. 1. *Hypobius Kayserlingii*, зародыш около 8,5 мм длиной. Внешний вид головы с зачатками боковых линий в виде более светлых полос утолщенной эктодермы. На голове выступают зачатки балансера и трех наружных жабер

с помощью миллиметровой бумаги на сагиттальную плоскость. Точность реконструкции невелика, так как границы закладок расплывчаты и соседние закладки обнаруживают известную степень связности. Все же мне кажется, что нам удалось добиться в этих реконструкциях если и не вполне точных контуров, то все же правильной передачи соотношений, а это в данном случае самое главное.

На первой реконструкции (рис. 2), сделанной таким образом по серии поперечных разрезов через эмбрион 8 мм длиной, видны уже все основные закладки. Вокруг глазниц располагаются две совершенно на этой стадии независимые закладки надглазничного ряда органов (l. supraorbitalis) и

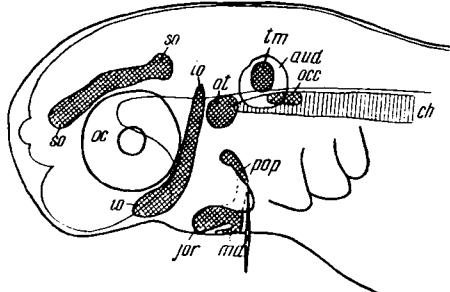


Рис. 2

Рис. 2. *Hynobius Kayserlingii*, зародыш около 8 мм длиной. Реконструкция зачатков сеймосенсорной системы (плакод) по поперечным срезам с проекцией на сагиттальную плоскость. Зачатки заштрихованы в клетку

aud — слуховой пузырек, *ch* — хорда, *io* — зачаток подглазничной линии, *jor* — совместный зачаток югальных и оральной линий, *mtl* — зачаток мандибулярной и гулярной линий, *os* — глаз, *occ* — зачаток затылочного участка височной линии, *ot* — зачаток надглазничной линии, *pop* — зачаток преоперкулярного ряда, *so* — зачаток надглазничной линии, *tm* — зачаток поперечного надвисочного ряда органов

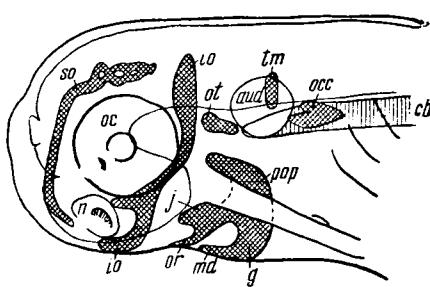


Рис. 3

Рис. 3. *Hynobius Kayserlingii*, зародыш около 9 мм длиной. Реконструкция по поперечным срезам с проекцией на сагиттальную плоскость

g — зачаток гулярной линии, *j* — зачаток югальных линий, *n* — обонятельный мешок, *or* — зачаток оральной линии. Остальные обозначения те же, что на рис. 2

подглазничного ряда (l. infraorbitalis). Последняя развита главным образом в своей заглазничной части (pars postorbitalis). К верхнему концу этой части примыкает в известной мере самостоятельная закладка ушной части (pars otica) продольной линии головы (l. temporalis). Задняя, затылочная, часть (pars occipitalis) продольной линии головы представлена небольшой совершенно самостоятельной закладкой. В области слухового пузырька лежит также совершенно самостоятельный зачаток поперечного надвисочного ряда органов (l. transversa media). Наконец, в виде дуги, охватывающей сзади закладку балансера, лежит в посторбитальной области головы зачаток гиомандибулярного комплекса сеймосенсорных органов. Верхняя, вертикальная, часть закладки, лежащая позади балансера, представляет зачаток преоперкулярного ряда органов (l. pectoralis). Нижняя, горизонтальная, ветвь закладки, непосредственно под балансером, представляет зачаток югальных линий (l. jugales). Кроме этого, вентральная часть гиомандибулярного зачатка лежит еще один направленный вперед вырост, обнаруживающий известную степень самостоятельности на этой стадии развития. Эта часть утолщенной эктодермы представляет совместный зачаток нижнечелюстной и гулярной линий (l. mandibularis, l. gularis). На реконструкции этот вырост кажется очень небольшим, так как он загибается на вентральную сторону. В действительности это весьма мощная закладка.

На немного более поздней стадии развития — у эмбриона длиной около 9 мм — все закладки разрослись в длину соответственно направлениям будущих линий и вместе с тем несколько сузились (рис. 3). Особенно вытянулись окологлазничные линии. Надглазничная линия занимает свое окончательное положение, заходя вперед до обонятельных ямок, и в ней,

в задней ее части, начинается некоторая дифференцировка — первые признаки концентрации клеток базального слоя эпителия для образования чувствующих органов. Подглазничная линия также разрослась вперед до органа обоняния, и на ней развился довольно большой выступ, вклинивающийся в промежуток между наружной ноздрей и глазом. На этой же стадии развития впереди от ноздрей появилась и закладка премаксиллярной линии. Она на описываемой реконструкции не изображена, так как ясно обнаруживается лишь на фронтальных срезах. На рис. 4 она реконструирована по фронтальным срезам. Как видно, закладка премаксиллярной линии лежит в виде короткой, но весьма массивной плашки непосредственно впереди и несколько вентрально от ноздрей. Она обнаруживает значительную степень самостоятельности, будучи связанной с передним концом подглазничного зачатка только через посредство обонятельного мешка (на более ранней стадии — плашки). Ушная часть продольной височной линии вытянулась в длину, но сохранила известную самостоятельность (рис. 3). Затылочная часть также вытянулась в длину, и на ней появился небольшой дорсальный выступ — очевидный зачаток поперечной затылочной линии (комиссуры). Надвисочная закладка вытянулась в по-переночном направлении.

Значительно разросся и усложнился зачаток гиомандибулярного комплекса боковых органов (рис. 3). Передний, югальный, выступ этого зачатка разделился на верхнюю ветвь, направленную к орбите глаза (к зачатку инфраорбитального ряда), и нижнюю ветвь, упирающуюся попрежнему в угол рта. Нижний выступ также разделился на ветвь, направленную вперед — зачаток мандибулярного ряда, и ветвь, идущую в медиальном направлении — зачаток гулярного ряда органов. И в этом случае реконструкция не дает ясного представления о форме вентральных закладок, так как они уходят на вентральную сторону и изображены в профиль. Нижняя ветвь югальной закладки, идущая к углу рта и заключающая в себе зачаток оральной линии, значительно шире, чем это кажется на рисунке. Закладка мандибулярной ветви, хотя еще довольно короткая, имеет значительную толщину и ширину. Закладка гулярного ряда хорошо развита (чего также не видно на реконструкции) и вентрально подходит довольно близко к медиальной линии.

Таким образом, у зародыша *Hypobius* около 9 мм длиной заложены все линии сейсмосенсорных органов в виде характерных утолщений базального слоя эктодермы. Остается лишь упомянуть, что на немногим более поздних стадиях развития происходит значительное разрастание зачатка мандибулярной линии вперед под нижней челюстью и разрастание оральной линии органов от углов рта вперед по наружной стенке нижней челюсти. Кроме того, впереди органа обоняния разрастаются передние концы супраорбитальной линии, спускающиеся здесь вниз по направлению к закладке премаксиллярной линии. Зачаток инфраорбитальной линии кончается слепо под органом обоняния. Поперечный, премаксиллярный, ряд органов боковой линии дифференцируется очень быстро, однако закладки правой и левой сторон не смыкаются между собой по средней линии и, следовательно, не образуют настоящей передней комиссуры (рис. 5).

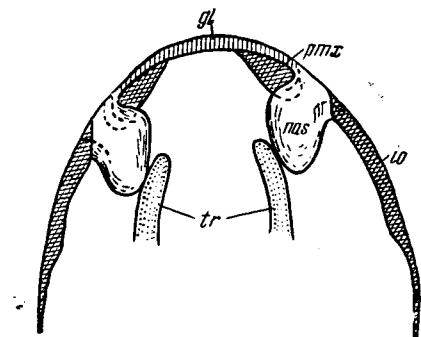


Рис. 4. *Hypobius Kayserlingii*, зародыш около 9 мм длиной. Реконструкция по фронтальным срезам

gl — железнестый эпителий (железа выдувания), *io* — подглазничная плашка, *nas* — обонятельный мешок, *px* — премаксиллярная плашка, *tr* — передние концы трабекул черепа

Дальнейшее развитие зачаток состоит в местной концентрации ядер базального слоя, которые получают в почкообразных закладках будущих органов двухрядное расположение. В детали гистологических образований мы неходим, так как эти процессы в общем изучены, а с нашими задачами непосредственно не связаны. Нас интересует в данном случае распределение сеймосенсорных органов на голове хвостатых амфибий и сравнение его с распределением их у стегоцефалов и у рыб. Изучение более ранних стадий закладки основных линий было проведено лишь постолько, поскольку развитие отдельных зачатков дает указание на происхождение соответствующих рядов органов

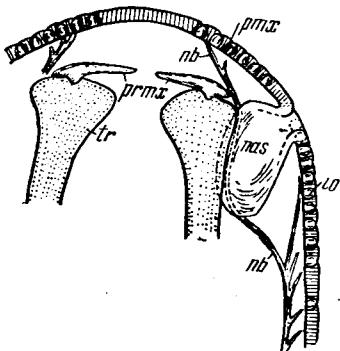


Рис. 5. *Ranodon sibiricus*, зародыш 22 мм длиной. Реконструкция по фронтальным срезам

lo — чувствующие почки подглазничного ряда, *nb* — обонятельный мешок *nb* — п. висса *is VII*, *prmx* — чувствующие почки премаксиллярного ряда, *prmx* — плавательные мешки *VII*, *tr* — передние концы трабекул

располагается вертикально под передней частью ушной области, где находится и остаток спиракулярной щели. Отсюда зачаток разрастается вверх и вперед для образования линии органов, которая раньше обычно называлась югальной линией (каналом) и считалась специфической для кистеперых рыб, двоякодышащих и амфибий. Положение зачатка показывает ясно его гомологию с преоперкулярным каналом большей части рыб. Специфическим оказывается лишь его разрастание — у большей части kostных рыб вверх, на соединение с височным каналом, а у кистеперых и амфибий — вперед на соединение с посторбитальной ветвью инфраорбитального канала. Сравнительно-анатомическое обоснование этой гомологии имеется у Э. Стеншио.

Распределение сеймосенсорных органов на голове у личинок *Hypobius* прослеживается с большим трудом вследствие значительной пигментации кожи. Реконструкция всех органов по срезам слишком трудоемка и была предпринята лишь в отдельных случаях для сравнения с результатами, полученными для *Ranodon*, который послужил основным объектом для нашего исследования.

IV. Распределение сеймосенсорных органов у личинок *Ranodon sibiricus*

Материалом для изучения личиночных стадий развития боковых органов послужило довольно большое количество личинок *Ranodon* различного возраста — от стадии вылупления до метаморфоза, собранных для меня В. Н. Шнитниковым. Личинок в стадиях эмбрионального развития в моем распоряжении не имеется. Ко времени вылупления личинка достигает длины в 22 мм, во время метаморфоза ее длина доходит до

80 мм. Как у самых молодых личинок, так и в особенности у больших личинок, близких к метаморфозу, чувствующие ямки плохо видны. Поэтому основные наблюдения были сделаны на личинках среднего возраста — от 35 до 55 мм длиной. В течение личиночного развития система сейсмосенсорных органов заметно не меняется, и поэтому описание средних стадий дает верную картину распределения для личинок всех возрастов. Общее распределение линий видно на прилагаемых рисунках и, в частности, на схемах (рис. 19, 20). Перейдем к краткому описанию отдельных линий.

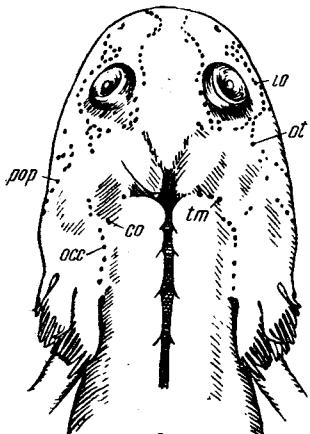


Рис. 6

Ranodon sibiricus, личинка 35 мм длиной, вид головы сверху

со — чувствующие органы поперечной затылочной линии, *io* — органы подглазничной линии, *occ* — затылочная часть высочайной линии, *ot* — ушная часть высочайной линии, *pop* — органы преоперкулярной линии, *so* — надглазничная линия, *tm* — органы поперечной надвисочной линии

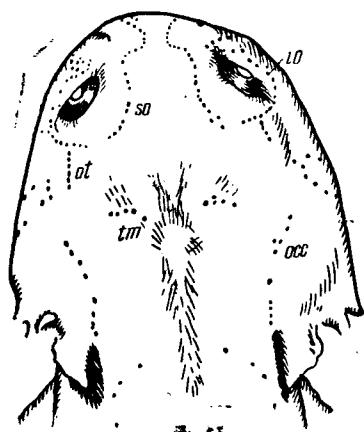


Рис. 7

Ranodon sibiricus, личинка 47 мм длиной, вид головы сверху
Обозначения те же, что на рис. 6.

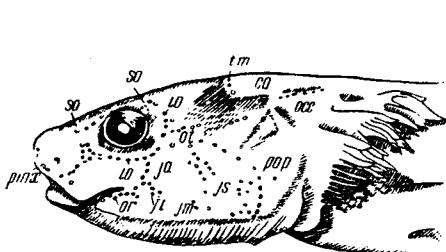


Рис. 8

Ranodon sibiricus, личинка 35 мм длиной, вид головы сбоку

pi, *jl*, *jt*, *js* — передняя, нижняя, средняя и верхняя части югальной линии, *or* — оральная линия, *pmx* — премаксиллярная линия. Остальные обозначения те же, что на рис. 6

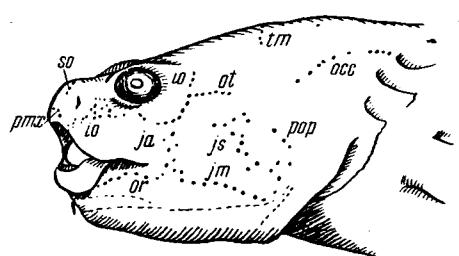


Рис. 9

Ranodon sibiricus, личинка 47 мм длиной, вид головы сбоку
Обозначения те же, что на рис. 6 и 8.

1. Надглазничная линия органов (l. supraorbitalis) начинается позади над глазницей, окружает последнюю с дорсальной стороны, огибает затем орган обоняния (рис. 6, 7) и слепо кончается впереди, на уровне ноздрей (рис. 6, 10). Число органов, составляющих эту линию, немного колеблется (20—24 с каждой стороны), но с возрастом личинки не увеличивается. Иннервируется она глазничным нервом (n. ophthalmicus superficialis VII).

2. Подглазничная линия (l. infraorbitalis) начинается дорсально позади глазниц, огибает последнюю сзади, образует внизу довольно кругой изгиб, от которого направляется под глазницей прямо вперед, к

органу обоняния. Между глазницей и органом обоняния дает глубокий дорсальный изгиб (*flexura lacrymalis*). В излучине этого изгиба лежит несколько разрозненных органов (рис. 8, 9). Отсюда подглазничная линия направляется вниз, огибая снаружи орган обоняния, и кончается под ноздрей характерной группой в четыре органа. В состав подглазничного ряда (вместе с глазнично-носовой излучиной) входит от 28 до 34 сенсорных органов. Иннервация — п. *buccalis VII*.

3. Премаксиллярный ряд органов (*l. praemaxillaris*) начинается на уровне ноздрей, медиально от передних концов надглазничного

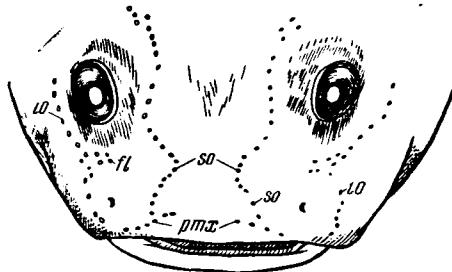


Рис. 10

Рис. 10. *Ranodon sibiricus*, личинка 30 мм длиной, вид головы сверху и спереди
fl — слезный изгиб подглазничной линии *lo*, *ptx* — органы премаксиллярной линии, *so* — надглазничный ряд органов

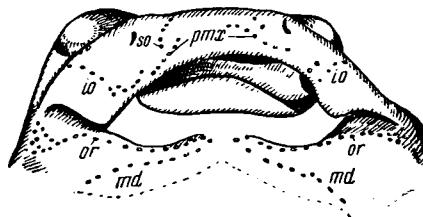


Рис. 11

Рис. 11. *Ranodon sibiricus*, личинка 55 мм длиной, вид головы спереди
lo — подглазничная линия, *ml* — мандибулярная линия, *or* — оральная линия, *ptx* — премаксиллярная линия, *so* — надглазничная линия (передний конец)

ряда, и спускается в латеральном направлении под ноздри, где приближается к концу подглазничной линии. Премаксиллярный ряд развивается в связи с передним концом обонятельной плацоды и иннервируется особой ветвью щечного нерва (п. *buccalis VII*, рис. 5). Он обнаруживает известную самостоятельность как в развитии, так и в дефинитивном положении, имеет поперечное направление и примыкает к концу надглазничной линии своей средней частью. Медиальные концы обеих премаксиллярных линий сближаются, но не смыкаются между собой, т. е. не образуют настоящей комиссуры, хотя, очевидно, гомологичны боковым частям передней (этмоидной) комиссуры стегоцефалов. В состав премаксиллярной линии с каждой стороны входит около шести (четыре-семь) органов (рис. 10, 11).

4. Ушная часть высочайшей линии (р. *otica l. temporalis*) рассматривается часто как ветвь подглазничной линии (Stensiö). Она, однако, обладает известной самостоятельностью в закладке и имеет свою особую иннервацию (п. *oticus VII*). У рыб и у стегоцефалов она является передним продолжением продольного канала головы (can. *temporalis*). Поэтому мы рассматриваем ее независимо от подглазничной линии. Ушной ряд органов начинается позади глазницы и направлен прямо назад. Он состоит из четырех-шести органов (рис. 7, 8, 9).

5. Надвисочная часть высочайшей линии (р. *supratemporalis l. temporalis*) у *Ranodon*, как и у других хвостатых амфибий, в своей передней части редуцирована, и здесь имеется довольно большой перерыв продольной линии головы. В задней своей части она представлена, повидимому, только своей поперечной ветвью (*l. transversa media*), составляющейся из дугообразного ряда небольшого и весьма изменчивого числа органов (от трех до девяти на каждой стороне). Этот ряд обращен своей выпуклостью вперед (рис. 6,7) и занимает весьма характерное положение по переднему краю передних миотомов (иннервация IX).

6. Затылочная часть высочайшей линии (р. *occipitalis l. temporalis*) начинается дорсо-латерально на уровне поперечного надвисочного ряда, направляется дорсально назад и кончается непосредственно

над основанием третьей жабры. Этот ряд органов состоит из 9—11 чувствующих ямок. К передней части этой линии с дорсо-медиальной стороны примыкает отдельно лежащий сейсмосенсорный орган, который, очевидно, должен рассматриваться как остаток редуцированной поперечной затылочной комиссуры (*I. transversa occipitalis*) (рис. 6, 7).

Гиомандибулярный комплекс линий сейсмосенсорных органов (рис. 8, 9) следующий:

7. Преоперкулярный ряд органов (*I. praedpercularis*) начинается позади орбиты под ушной частью височной линии, направляется назад, делает плавный дугообразный изгиб вниз и, наконец, изгибаются вперед, где переходит в мандибулярную линию, являющуюся непосредственным его продолжением. Границей между преоперкулярной и мандибулярной линиями можно считать место отхода средней части югальной линии (супрамаксиллярной — Стеншио). В состав преоперкулярного ряда входит 12—18 сейсмосенсорных органов.

8. Мандибулярный ряд (*I. mandibularis*) представляет нижнее продолжение преоперкулярной линии. Он начинается на месте отхода средней части югальной линии и направляется вниз и вперед под нижней челюстью до переднего ее конца (рис. 12). В средней своей части эта линия раздваивается и продолжается вперед в виде двух параллельных линий. Основная (латеральная) мандибулярная линия составляется из 22—27 органов. Добавочная (медиальная) ветвь состоит из 12—16 органов

9. Гулярная линия (*I. gularis*) начинается позади конца преоперкулярного ряда и идет вниз на брюшную сторону параллельно заднему краю оперкулярной складки. Она состоит из правильного ряда 12—13 органов (рис. 12).

10. Югальные ряды и группы органов (*I. jugales*) состоят из четырех частей (рис. 13): а) верхняя, или посторбитальная, часть

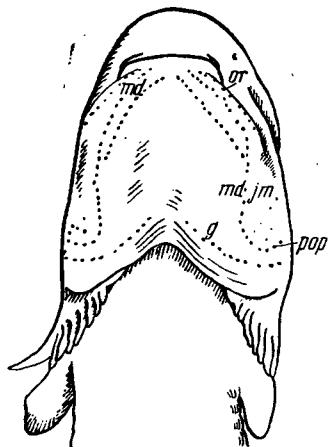


Рис. 12. *Ranodon sibiricus*, зародыш 22 мм длиной, вид головы снизу

g — гулярный ряд органов, *jt* — средняя часть югальной линии, *ml* — мандибулярная линия (с двумя ветвями), *or* — оральный ряд органов, *pop* — преоперкулярная линия

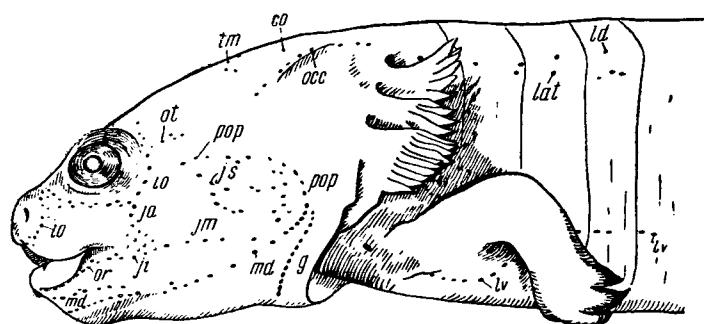


Рис. 13. *Ranodon sibiricus*, личинка 55 мм длиной, вид сбоку
co — орган поперечной затылочной линии, *g* — гулярная линия, *io* — подглазничный ряд, *ja*, *ji*, *jt*, *js* — передняя, нижняя, средняя и верхняя части югальной линии, *lat* — боковая линия туловища, *ld* — добавочная спинная линия, *lv* — брюшная линия, *ml* — мандибулярная линия, *occ* — затылочная часть височной линии, *ot* — ушная линия, *pop* — преоперкулярный ряд органов, *tm* — поперечный надвисочный ряд органов, *or* — оральная линия

(*p. superior s. postorbitalis*) образует как бы хорду, соединяющую концы дугообразной преоперкулярной линии; эта часть не имеет столь правиль-

ногого рядового расположения органов, как другие линии; на ней развиваются дополнительные ветви или группы органов, рассеянные в сегменте, лежащем между этой частью югального ряда и преоперкулярной линией; соответственно и число органов сильно колеблется (от 12 до 20); б) средняя, или соединительная, часть югальных линий (*r. media s. communi-cans*) лежит горизонтально; она начинается от нижнего конца преоперкулярного ряда и идет прямо вперед к углу рта, где кончается в заднечелюстной группе органов; в составе этой части от шести до одиннадцати сеймосенсорных органов; в) передняя, или подглазничная, часть югальных линий (*r. anterior s. suborbitalis*) идет в виде вертикального ряда органов, соединяющего заднечелюстную группу позади угла рта с инфраорбитальной линией; этот ряд составляется из трех-четырех органов; г) нижняя, или заднечелюстная, часть югальных органов (*r. inferior s. postmaxillaris*) состоит из небольшой группы органов (три-четыре), лежащих позади угла рта и соединяющих среднюю и переднюю части югальных линий с отходящей от нее вперед оральной линией.

11. Оральная линия органов (*l. oralis*) идет от заднечелюстной группы прямо вперед по бокам нижней челюсти, непосредственно под нижней губой. Она составляется из 12—15 сеймосенсорных органов (рис. 9, 11, 12, 13).

Туловищные линии (рис.13), как обычно у хвостатых амфибий, состоят из главной, или средней, боковой линии (*l. lateralis media*), продолжающейся позади до конца хвоста, добавочной дорсальной линии (*l. lateralis dorsalis*), идущей параллельно первой в области туловища, и вентральной линии (*l. lateralis ventralis*). Последняя начинается под передней конечностью, охватывает ее снизу и сзади и продолжается прямо назад вдоль всего туловища до задних конечностей.

Приведенное описание сеймосенсорных линий *Ranodon* охватывает личинок различного возраста. Одни и те же линии содержат как у молодых, так и у самых больших личинок приблизительно одинаковое число чувствующих ямок.

На стадии вылупления из яйцевых оболочек у личинок около 22 мм длиной я нахожу в премаксиллярной линии по шесть органов с каждой стороны, у большой личинки в 55 мм длиной я нахожу справа шесть и слева семь органов. В мандибулярной линии я нахожу у личинки в 22 мм длиной 24 органа в основной ветви и 13 — в добавочной (медиальной), у личинки в 55 мм длиной — 20 органов, в основной ветви и 14 — в добавочной. В надглазничной линии у личинки в 30 мм длиной справа 24 и слева 20 органов, у личинки в 55 мм длиной справа 23 и слева 22 органа.

Таким образом, кроме индивидуальных вариаций, которые проявляются не только в различиях между особями, но и в заметных различиях между правой и левой сторонами, никаких изменений в численности органов в течение личиночной жизни не замечается. Во всяком случае число сеймосенсорных органов с ростом личинки не возрастает.

V. Сравнение с другими хвостатыми амфибиями

Расположение органов боковой линии у хвостатых амфибий изучалось многими. Наиболее обстоятельные описания принадлежат М. Мальбронку (*Malbranc*, 1876), Б. Кингсбери (1895) и К. Эшеру (*Escher*, 1925). Вторая из этих работ была мне недоступна, и я ссылаюсь на нее по К. Эшеру. Из этих описаний видно, что в области туловища у хвостатых амфибий имеются те же три линии, что и у *Ranodon*. Из этих трех линий только основная латеральная линия продолжается назад до конца хвоста (однако у *Necturus* имеется в хвосте также и продолжение добавочной дорсальной линии). В области головы у хвостатых амфибий хорошо развиты окологлазничное кольцо, состоящее из соединяющихся между собой надглазничной и подглазничной линий, беспорядочная надвисочная затылочная

группа органов, преоперкулярная линия, продолжающаяся вентрально в мандибулярную, югальный ряд органов, идущий от нижнего конца преоперкулярной линии вперед, к углам рта (средняя часть), и оттуда вверх, к инфраорбитальной линии (передняя часть югальной, или ангулярная линия Кингсбери). От углов рта вдоль нижней челюсти, как правило, тянется оральная линия органов. Между ветвями нижней челюсти сзади имеется нередко небольшая поперечная гулярная линия. У больших личинок и в особенности у взрослых хвостатых амфибий, ведущих в основном водный образ жизни (например, *Pleurodeles*, — рис. 14), наблюдается иногда вторичное увеличение чувствующих ямок путем их деления, так что прежние линии из одного простого ряда органов превращаются в широкие ленты со многими рядами чувствующих ямок. В особенности сложные группы органов, нарушающие прежнюю закономерность их распределения, получаются в результате вторичного размножения сейсмосенсорных органов у взрослых *Proteidae*.

Как видно, основные линии, установленные нами у *Ranodon*, имеются и у других хвостатых амфибий, однако все же система боковых органов головы построена у них проще — число самостоятельных линий меньше, некоторые слабо развиты, а другие, наоборот, нередко гипертрофированы (у форм, обитающих постоянно в воде). В частности, у большей части хвостатых амфибий слабо развиты органы височной группы: ушная часть

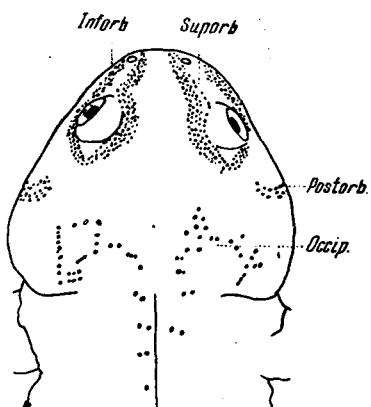


Рис. 14. *Pleurodeles waltli*. Система боковых органов головы, вид сверху (по К. Эшеру)

Inforb. — надглазничный ряд, *Occip.* — надвисочная группа, *Postorb.* — преоперкулярный ряд, *Suporb.* — надглазничный ряд органов

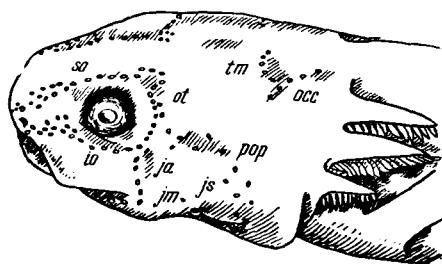


Рис. 15

Рис. 15. *Triton cristatus*, личинка 45 мм длиной, вид головы сверху и сбоку
— надглазничная линия. Остальные обозначения те же, что на рис. 13

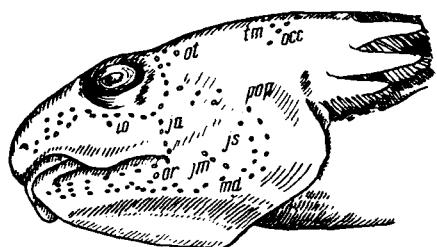


Рис. 16

Рис. 16. *Triton cristatus*, личинка 45 мм длиной, вид головы сбоку и снизу
Обозначения те же, что на рис. 13

редуцирована и обычно отсутствует, а надвисочно-затылочная часть представлена изменчивым числом беспорядочно разбросанных чувствующих ямок. Наоборот, окологлазничное кольцо и преоперкулярный ряд органов нередко развиваются прогрессивно (рис. 14). Типичным и относительно примитивным можно считать распределение сейсмосенсорных органов на голове у большой личинки гребенчатого тритона (рис. 15, 16).

На фоне явно вторичных изменений у большей части амфибий система сейсмосенсорных органов головы у личинок *Ranodon* выделяется своей полнотой, определенностью линий (исключение — только верхняя часть южной линии), однородным расположением органов в этих линиях. Во-

всех этих отношениях система боковых органов *Ranodon* оказывается, очевидно, более примитивной, чем у других хвостатых амфибий. Отметим ее основные особенности.

Хотя органы боковой линии расположены у личинок *Ranodon* в общем по той же схеме, что и у других *Urodela*, однако основные линии выражены у них яснее вследствие большей обособленности этих линий, более правильного однорядного расположения органов в основных линиях и отсутствия вторичного их размножения. В частности, отметим следующее: 1) супраорбитальная линия не связана с инфраорбитальной; 2) премаксиллярная линия обособлена как от супраорбитальной, так и от инфраорбитальной; 3) преоперкулярная линия не смыкается с инфраорбитальной; 4) ушная линия закладывается как самостоятельная и представлена значительным числом (четыре-шесть) органов с правильным расположением в один ряд; 5) хорошо развита задняя часть височной линии с правильным расположением 9—11 органов в один ряд; 6) довольно правильно положен средний поперечный (надвисочныи) ряд головы (однако соответствующая часть височной линии редуцирована); 7) весьма полно представлены ряды скелетовой (щечной) области и нижней челюсти; 8) хорошо развит и весьма правильно расположен гулярный ряд из 12—13 органов, однако 9) имеется лишь намек на затылочную комиссиюру (один орган) и, так же как у других *Urodela* и у многих стегоцефалов, редуцирована средняя часть горизонтальной височной линии (IX).

VI. Сравнение со стегоцефалами

У ископаемых амфибий издавна известны правильно расположенные борозды, которые на покровных костях крыши черепа образуют характерную фигуру, получившую у палеонтологов название «лиры». По расположению они вполне соответствуют каналам сеймосенсорных органов рыб, в особенности кистеперых рыб. Не может быть сомнений, что эти борозды представляют отпечатки линий сеймосенсорных органов, располагавшихся в кожных каналах на поверхности костей или скорее — в открытых кожных желобках.

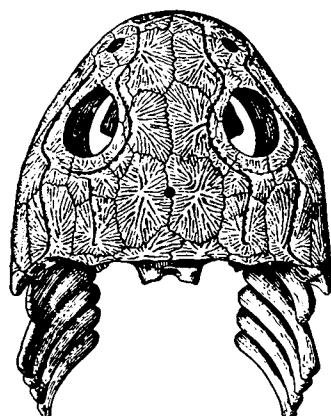


Рис. 17. *Dvinosaurus*, череп сверху (по А. П. Быстрову)

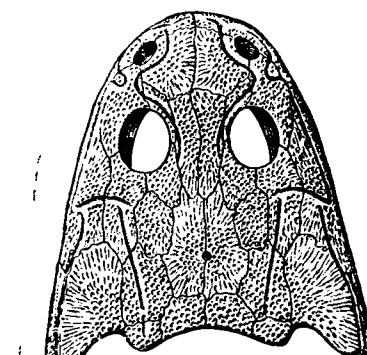


Рис. 18. *Trimerorhachis*, череп сверху (по А. П. Быстрову)

Расположение линий боковых органов у стегоцефалов и у хвостатых амфибий весьма сходное, как это видно из сравнения рис. 17 и 18, показывающих положение борозд на черепе стегоцефалов, и рис. 19 и 20, на которых дана схема распределения линий чувствующих ямок у хвостатых амфибий (в основу схемы положено распределение их у *Ranodon*). Ряды органов, обычно располагающихся у стегоцефалов в бороздах, показаны на схеме в виде непрерывных толстых линий. Ряды, представленные у

стегоцефалов бороздами лишь в виде исключения, отмечены тонкими линиями. Борозды стегоцефалов, редуцированные у хвостатых амфибий, показаны двойными линиями. Остальные ряды чувствующих ямок отмечены прерывистыми линиями. Они имеются у хвостатых амфибий и, вероятно, имелись в таком же виде, т. е. в виде рядов поверхностных ямок, и у стегоцефалов.

Сравнение показывает очень небольшие различия:

1. Преоперкулярная линия близко подходит своим верхнепередним концом к заднеглазничной ветви инфраорбитальной линии, но у современных хвостатых амфибий, как правило, с нею не соединяется. У стегоцефалов преоперкулярная («югальная») борозда, наоборот, как правило, соединяется с задней ветвью подглазничной борозды. Однако у *Palaeogyrinus*, *Lygocephalus Kochi* и *Wetlugasaurus* этого соединения также не имеется.

2. Височная линия прерывается у хвостатых амфибий в надвисочной области, так что между ушной и затылочной частью обра-

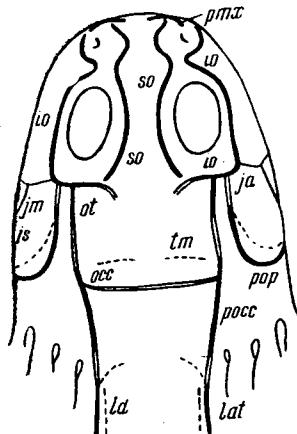


Рис. 19

Рис. 19. Схема сеймосенсорных линий головы *Urodela* (*Ranodon*) вид сверху. Жирными линиями показаны ряды органов, представленные у стегоцефалов бороздами; двойными линиями показаны борозды стегоцефалов, прерывающиеся у *Urodela*; тонкими линиями показаны ряды органов, которые лишь иногда имеются у стегоцефалов в виде борозд; прерывистыми линиями показаны ряды органов, которые и у стегоцефалов имелись в виде рядов поверхностных органов

io — подглазничная линия, *ja*, *jm*, *js* — передняя, нижняя, средняя, верхняя части югальной линии, *lat* — боковая линия туловища, *l'* — добавочная спинная линия, *occ* — затылочная часть височной линии, *ot* — ушная часть височной линии, *rpx* — премаксиллярная линия, *ross* — продолжение височной линии головы позади затылочной области, *so* — надглазничная линия, *im* — поперечная надвисочная линия, *pop* — преоперкулярная линия

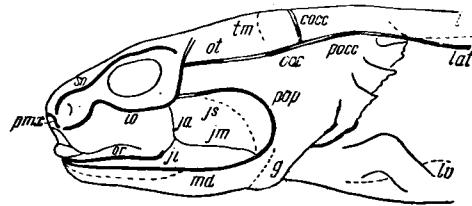


Рис. 20

Рис. 20. Схема сеймосенсорных органов головы *Urodela* (*Ranodon*), вид сбоку
cox — затылочная комиссуря, *or* — оральная линия, *ji* — нижняя часть югальной линии, *g* — губная линия, *lv* — брюшная линия, *tm* — мандибулярная линия. Остальные обозначения те же, что на рис. 19

зуется перерыв горизонтальной линии. У стегоцефалов височная борозда обычно идет без перерыва от верхнего конца заднеглазничной ветви инфраорбитального канала по дорсальной поверхности черепа назад до затылочной области (до *tabularia*). Однако височная борозда частично прерывается у *Lygocephalus*, *Peltostega*, *Capitosaurus*, *Wetlugasaurus* и не доходит до задней границы черепа у *Dvinosaurus*, *Cyclotosaurus*, *Metoposaurus*, *Benthosuchus* и др. Височная борозда почти полностью редуцирована или неизвестна у *Palaeogyrinus*, *Colosteus*, *Archaegosaurus*, *Egypops*. Таким образом, редукция височной линии, во всяком случае, намечается и у многих стегоцефалов.

3. Поперечная затылочная комиссуря редуцируется уже у большей части стегоцефалов. Она развита лишь в редких случаях и тогда обычно слабо выражена (*Trematosaurus Benthosuchus*). В некоторых случаях она неполная и представлена лишь своими латеральными частями. У хвостатых амфибий имеются остатки затылочной комиссуры в виде группы раз-

бросанных сейсмосенсорных органов. У *Ranodon* она представлена лишь в латеральных своих частях одним-двумя органами.

4. Наконец, следует отметить, что у *Tritemgorhachis*, *Benthosuchus*, *Dvinosaurus* и, вероятно, большей части стегоцефалов имелась, как и у хвостатых амфибий, кроме мандибулярной борозды (*s. marginalis*), еще и прекрасно выраженная оральная борозда (*s. dentalis* Williston), идущая вдоль наружного края челюсти до переднего конца зубной кости и, очевидно, гомологичная оральной линии чувствующих ямок хвостатых амфибий. Однако в отличие от последних обе эти линии начинаются в области *sympaangulare* одной общей бороздой и лишь далее разделяются на две. Между тем у *Urodela* оральная линия начинается в углах рта независимо от мандибулярной линии.

Как видно, сходство в расположении линий сейсмосенсорных органов у хвостатых амфибий и соответствующих борозд у стегоцефалов исключительно велико. Однако, кроме линий, гомологичных бороздам стегоцефалов, у хвостатых амфибий имеются еще и другие ряды органов [на схемах (рис. 19, 20) они показаны тонкими сплошными или прерывистыми линиями].

Эти линии не могут рассматриваться как новоприобретение амфибий, так как они явно гомологичны определенным линиям чувствующих ямок («pit-lines») кистеперых и многих других рыб (Stensiö, 1947). Очевидно, они имелись и у стегоцефалов, но в силу поверхностного положения в коже не оставили никаких следов на костях. Впрочем, как было уже указано, в некоторых случаях такие ряды органов погружаются глубже под кожу и проявляются в виде гомологичных им борозд или каналов. Это наблюдается как у рыб (особенно у кистеперых), так и у стегоцефалов. Например, у стегоцефалов *Lycoscephalus*, *Colosteus*, *Aphanagamta* имелись

Рис. 21. *Batrachosuchus*, череп сверху (по А. П. Быстрову)

борозды, соответствующие центральной поперечной линии головы (дорсальное продолжение посторбитальной ветви подглазничной линии имеется у Мепорома, эмбрионально — у *Hypobiidae*). У *Trematosaurus* имелся небольшой задний отросток, отходящий назад и вниз от югального изгиба инфраорбитальной борозды и гомологичный передней части югальной линии. У *Palaeogyrinus decolor* имелась борозда, отходящая от преоперкулярной борозды к углу рта и гомологичная средней и нижней частям югальной линии (рис. 22). У *Ichthyostega* в квадратноскуловых костях имелся также продольный канал, соответствующий нижней, постмаксиллярной, части югального канала (рис. 22).

У стегоцефалов линии сейсмосенсорных органов отмечены на покровных костях черепа поверхностными бороздами и только у *Ichthyostegidae* каналы боковой линии включались в кости, как у рыб. Обычно считается, что эти борозды представляют отпечатки кожных каналов, в которых располагались указанные органы. Это весьма мало вероятно. При тесной связи кожи с покровными костями черепа, на что указывает поверхностная скульптура костей, пространство между эпидермисом и костной крышей черепа должно было быть ничтожным. Между тем борозды боковых линий очень широки, и если бы в них лежали каналы, то они не могли бы поместиться в таком узком пространстве. Борозды боковых линий особенно широки у *Palaeogyrinus*, *Lycoscephalus*, *Benthosuchus* и достигают у *Metoposaurus*, *Cyclotosaurus* и *Batrachosuchus* ширины до 10 мм. У *Batrachosuchus* (рис. 21) они не только абсолютно, но и относительно чрезвычайно широки, достигая почти одной трети диаметра орбиты глаза. Такие

каналы не могли располагаться в толще самой кожи, а должны были лежать на поверхности в виде открытых желобов.

В пользу этого можно привести еще и следующие соображения. У *Benthosuchus* по мере роста покровных костей черепа в них включалась даже сеть кровеносных сосудов и капилляров кожной системы (Быстров, 1947). Так как эта сеть служила для кожного дыхания, то она, несомненно, лежала непосредственно под эпидермисом. Если бы крупные каналы боковых органов лежали также под эпидермисом, то они тем более должны были бы быть вовлечены в этот процесс — они неизбежно включались бы у взрослого животного внутрь костей черепа.

Исключительная ширина борозд боковой линии связана, вероятно, со вторичным размножением чувствующих органов (как у многих современных водных амфибий после метаморфоза, рис. 14), но, возможно, обусловлена также и развитием кожных желез, поддерживавших своим секретом эти органы во влажном состоянии при пребывании животного на суше. Большая ширина борозд способствовала легкому смыванию слизи при переходе животного в воду (слизь препятствовала бы рецепции колебаний и движения воды волосками чувствующих клеток).

VII. Филогенез системы сейсмосенсорных органов амфибий

В системе сейсмосенсорных органов стегоцефалов можно установить некоторые онтогенетические, и в частности возрастные, изменения и указать на некоторые филогенетические преобразования. Между прочим у стегоцефалов намечаются и пути, ведущие к современным амфибиям.

У *Ichthyostegidae* (рис. 22) система сейсмосенсорных каналов построена по типу каналов кистеперых рыб, однако уже с некоторыми упрощениями. Упрощения эти состоят между прочим в наличии простых выводных пор вместо разветвленных, каковые имеются у кистеперых рыб. В онтогенезе у *Amia calva* (по Е. Эллису) образование простых пор предшествует развитию сложных. Поэтому, как показал Г. Севе-Сёдерберг (1932), строение каналов ихтиостегид может быть понятно, если его рассматривать как результат недоразвития. В пользу такого толкования говорит и форма самих каналов. Каналы развиваются у *Amia calva* из отдельных участков соответственно положению каждого органа чувств, углубляющегося в этом участке. По концам каждого канальца имеются выводные отверстия и в целом он имеет дугообразную форму. По мере роста каждого такого участка концы соседних канальцев сединяются, и их выводные отверстия сливаются в одну общую наружную пору, лежащую между соседними сейсмосенсорными органами. Таким образом получаются непрерывные каналы, состоящие из отдельных звеньев, содержащих по одному органу. Каждое звено имеет дугообразную форму, так как оба его конца поднимаются к поверхности эпидермиса, где открываются общей для двух соседних звеньев наружной порой. По мере дальнейшего развития у каждой поры развивается удлиненный выводной каналец (позднее обычно ветвящийся), и весь канал в целом выпрямляется. Вот эта последняя фаза

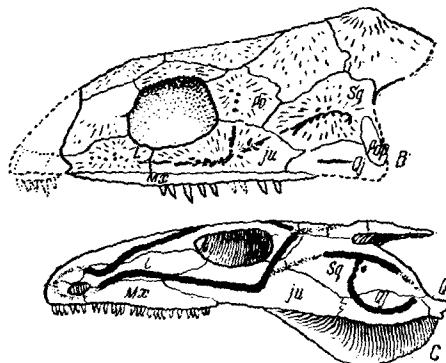


Рис. 22. *B* — *Ichthyostegopsis wimani* (по Г. Севе-Сёдербергу), *C* — *Palaeogyrinus decorus* (по Батсону из А. П. Быстрова)
ju — jugale, *L* — lacrymae, *Mx* — maxillare, *Po* — postorbitalis, *Iop* — praeoperculare, *Q* — quadratum, *Sq* — squamosum

выпрямления канала (а также ветвления выводного канала и размножения наружных пор) у ихтиостегид выпала. По Г. Севе-Сёдербергу, каждый участок канала между двумя соседними выводными порами имеет у *Ichthyostega* дугообразную форму, наилуче глубоко погружаясь в кость своей средней частью (где располагался чувствующий орган).

Сейсмосенсорные каналы располагались внутри костей только у ихтиостегид. У всех позднейших стегоцефалов они лежали в бороздах на поверхности костей. Это изменение может рассматриваться как результат двух процессов: 1) запоздания в формировании каналов боковой системы и 2) преобразования кожных каналов и открытые поверхностные борозды. У стегоцефалов, очевидно, имели место оба эти процессы.

У рыб с костным скелетом покровные кости черепа (а также чешуй в коже туловища) закладываются после сформирования каналов боковой линии. Кости, несущие такие каналы, закладываются с самого начала в виде трубок вокруг имеющихся уже каналов, и поэтому последние включаются в кость с первых моментов костеобразования. У большей части стегоцефалов каналы боковой линии формировались позднее, когда покровные кости черепа были уже развиты, и поэтому сейсмосенсорные каналы на ранних стадиях в кость не включались вовсе. Бранхиозавры (*Branchiosauria*) представляют, несомненно, личиночные формы, и у них, бесспорно, имелись органы боковой линии (сохранились даже указания на это в двух рядах пигментированных чешуй на хвосте *Micrergpeton*, по Р. Мууди), однако никаких следов на костях черепа эти линии не оставили. Нужно думать, что у бранхиозавров сейсмосенсорные органы лежали на поверхности в самом эпидермисе, как у личинок современных амфибий. Не следует забывать, что такое поверхностное положение в эпидермисе характерно не только для личинок амфибий, но и для молодых личинок рыб. У стогоцефалов поверхностное положение сейсмосенсорных органов удерживалось дольше, чем у рыб, в связи с продлением личиночной фазы их развития.

У личинок рыб поверхностное положение чувствующих органов удерживается недолго. Эти органы погружаются в ямки, и вдоль линий их развиваются валики, которые приподнимаются над ними, так что линии оказываются погруженными в бороздки. Затем валики смыкаются, и бороздки превращаются в каналы, погружающиеся под эпидермис. Эта последняя фаза у большей части стегоцефалов, очевидно, выпала. Если бы у стогоцефалов развивались замкнутые каналы, лежащие под эпидермисом, то они неизбежно вовлекались бы в процесс окостенения и включались бы в покровные кости по мере их поверхностного нарастания (как включалась в них даже сеть кожных кровеносных сосудов). Нужно полагать, что у лабиринтодонтов сейсмосенсорные органы лежали в открытых кожных бороздах, которые формировались лишь в конце личиночной жизни. После метаморфоза они углублялись и охватывались снизу и с боков окостенением. Можно отметить и дальнейшие возрастные изменения. У более крупных особей борозды развиты полнее, они врезываются глубже в кость, разрастаются дальше и соединяются между собой там, где у молодых особей продолжение борозд мало заметно или соединения не имеется (Moodie, 1908; Быстров, 1935).

У лабиринтодонтов борозды боковой линии достигают большой ширины и при жизни представляли, несомненно, комплекс своеобразно и высоко специализированных органов (вероятно, с увеличенным числом чувствующих почек и богатым развитием желез).

Редукция сейсмосенсорных каналов шла у стогоцефалов путем недоразвития, т. е. путем выпадения последних стадий их дифференциации. Это ясно видно из сравнения боковой системы костных рыб, ихтиостегид и позднейших стогоцефалов. Вслед за этой редукцией, приведшей к образованию системы поверхностных борозд на месте прежних каналов, началась новая фаза прогрессивного развития и своеобразной специализа-

ции, связанная, очевидно, со вторичным возвратом лабиринтодонтов к жизни в воде.

Некоторые особенности строения и возрастных изменений борозд у лабиринтодонтов позволяют, быть может, сделать и некоторые дальнейшие выводы. При редукции их борозды становятся менее заметными и одновременно распадаются на небольшие участки и ряды ячеек. Развитие таких борозд запаздывает, и иногда они становятся заметными в виде цепочки ячеек только у старых особей (например, затылочная комиссюра у больших *Benthosuchus*, по А. П. Быстрову, 1935). Распад борозд на участки и ряды ячеек наблюдается во многих случаях. У *Capitosaurus nasutus* (Schroeder, 1914, по Säve-Söderbergh, 1935) надглазничная борозда на всем своем протяжении распалась на цепочку удлиненных ячеек. То же самое видно у *Pteroplax cornuta* (Attey, 1878, по Säve-Söderbergh, 1935). У *Lyrocephalus Kochi* передняя, этmoidная, комиссюра распалась на ряд коротких бороздок, или удлиненных ячеек. Эта же комиссюра распадается на ячейки у *Trematosaurus*, *Metoposaurus* и полностью редуцируется у *Capitosaurus*, *Wetlugasaurus* и многих других лабиринтодонтов. У *Trematosaurus*, *Lonchorhynchus*, *Benthosuchus* затылочная комиссюра имеет вид поперечного ряда ячеек, лежащих по заднему краю заднеглазничных и табличных костей (Быстров, 1935). У других лабиринтодонтов она обычно совсем отсутствует. У *Metoposaurus*, *Benthosuchus* задние концы височного канала распадаются на ряд ячеек. У *Wetlugasaurus*, *Cyclootosaurus*, *Dvinosaurus* и многих других лабиринтодонтов эти концы совсем редуцированы и височная борозда кончается слепо в области надвисочных костей. У *Benthosuchus*, *Mastodonsaurus*, *Cyclootosaurus*, *Lonchorhynchus*, *Trimerorhachis* (рис. 18) задние концы надглазничной борозды распадаются на ряд ячеек (у *Metoposaurus* этот распад распространяется и на верхние концы подглазничного канала). У *Colosteus*, *Trematosaurus*, *Capitosaurus*, *Wetlugasaurus*, и других лабиринтодонтов в этом месте получается полный разрыв.

Если учесть, что дугообразная форма участков каждого канала между двумя выходными порами у ихтиостегид указывает на его развитие из отдельных закладок соответственно каждой чувствующей почке (подобно развитию у *Amia calva*, по описанию Э. Эллиса), то мы можем, пожалуй, распад борозд стегоцефалов истолковать как недоразвитие. Вероятно, у стегоцефалов борозды закладывались в онтогенезе отдельными участками, т. е. углублениями соответственно каждой чувствующей почке. После этого, в конце личиночной жизни, ряды продольных углублений сливались в непрерывные борозды. При филогенетической редукции борозд они распадаются на ряды ячеек вследствие недоразвития, т. е. выпадения последней стадии формирования непрерывной борозды.

У лабиринтодонтов такая редукция охватывает лишь отдельные участки борозд боковой линии. Вся система в целом развивалась в связи с вторичным переходом к жизни в воде скорее прогрессивно, хотя и в своеобразной форме. Кроме того, в отношении лабиринтодонтов нельзя уверенно говорить, что все ячейки распавшихся борозд соответствуют чувствующим органам, так как подобные ячейки имеются и вне этих борозд. Все же в пользу нашего предположения говорит то обстоятельство, что в некоторых случаях борозды распадаются на удлиненные бороздки или ямки, более длинные, чем обычные ячейки поверхностной скульптуры костей. В дальнейшем мы учитываем именно такие случаи.

У лепоспондильных стегоцефалов, которые в своей основе являются более наземными формами, чем лабиринтодонты (хотя и у них произошел вторичный возврат в воду, по меньшей мере в одной ветви), система боковых органов подвергалась дальнейшей редукции, и в большей части случаев они не оставили борозд на костях черепа. Все же Р. Мууди (1908) обнаружил следы супраорбитальной борозды у *Stegops divaricata* и на-

шел едва заметные борозды на черепе и на нижней челюсти *Diplocaulus*. Для нас представляет интерес отметить, что Р. Мууди, описывая у *Baphiosauravus tabulatus* (*Tuditanus Moodie*) затылочную комиссиру, указывает, что она состоит из ряда удлиненных ячеек. Наконец, у *Ceraterpeton galvani* (по Andrews из Moodie) линии боковых органов имеются только в верхней и задней части черепа (s. supraorbitalis, s. temporalis и comissura occipitalis) в виде рядов продолговатых ямок (рис. 23). Все это указывает на то, что при редукции каналов и борозд они, согласно правилу выпадения конечных стадий развития, сначала распадаются на участки, удлиненные ямки, соответствующие, очевидно, отдельным сенсорным органам; после этого, при дальнейшей редукции, чувствующие почки остаются в личиночном положении в самом эпидермисе, углубляясь лишь в едва заметные ямки.

При вторичном возвращении лепоспондильных стегоцефалов и современных амфибий к жизни в воде фаза образования непрерывных борозд оказалась в онтогенезе полностью утраченной и в дальнейшей эволюции

сеймосенсорной системы уже не восстанавливалась. Органы боковой линии оставались на поверхности или погружались лишь в отдельные небольшие ямки. Иногда группы чувствующих почек погружаются в небольшие, безусловно, вторичные бороздки с рассеянным расположением (*Proteidae*, *Aglossa*).

В онтогенезе современных амфибий чувствующие почки закладываются во всех линиях. Они развиваются в типичном распределении даже у сухопутных живородящих форм, которые никогда не бывают в воде, как, например, *Salamandra atra* (Escher, 1925). В этом случае особенно хорошо выявляется первичное однорядное расположение чувствующих органов, однако вся система упрощена, как и у большей части других *Urodela*. При длительной или постоянной жизни в воде у хвостатых амфибий (а также у *Aglossa* из бесхвостых) наблюдается вторичное

Рис. 23. *Ceraterpeton galvani*, череп сверху (по Эндрюсу из Р. Мууди)

со — затылочная комиссура, so — надглазничный ряд, tp — височный ряд органов

увеличение числа сеймосенсорных органов. В некоторых случаях основные линии превращаются в широкие ленты с многорядным расположением чувствующих органов (рис. 14) или в разбросанные группы и рядки из многочисленных вторичных почек (*Proteidae*).

В тех случаях, когда этого вторичного размножения нет, именно — у личинок более примитивных представителей хвостатых амфибий, каковые *Hypobiidae*, основные сеймосенсорные линии составляются из одного простого ряда органов (у *Ranodon* только верхняя часть югальной линии утратила правильность распределения своих органов). Число органов в таких рядах относительно невелико. Интересно, что эта численность чувствующих почек у современных амфибий весьма сходна с их численностью у стегоцефалов и даже у рыб.

У *Ichthyostegopsis* инфраорбитальный канал, включая слезную область (но без субназального участка), имел 27 наружных пор. Так как чувствующие органы располагались между соседними порами, то их было около 26. У *Ranodon* именно в этой же области, т. е. включая слезный изгиб, имеется 22—26 органов. У *Triton cristatus* я нахожу также 26 чувствующих почек.

У *Ichthyostegopsis* в горизонтальной части преоперкулярного канала до его заднего поворота вниз имелось 11 пор. У *Ranodon* в преоперкуляр-

ной линии до места отхода югальной линии имеется 12—18 органов, у *Triton cristatus* — девять органов.

У *Capitosaurus nasutus* предглазничная область головы сильно вытянута в длину, а супраорбитальная борозда распалась на длинный ряд удлиненных ячеек. Подсчет этих ячеек (по рисунку Schroeder, 1914, из Säve-Söderbergh, 1935) дает указания на 30—35 органов. У *Ranodon* эта область головы гораздо короче, но все же надглазничная линия состоит из 22—24 органов (у *Triton* — также около 23).

У *Lygocephalus kochi* этmoidная комиссюра состоит из отдельных удлиненных ячеек числом не менее четырех с каждой стороны (Säve-Söderbergh, 1935). У *Ranodon* вся премаксиллярная линия состоит из шестисеми органов с каждой стороны.

Надвисочная и затылочная части височной линии состоят у *Ceraterpeton galvani* примерно из 11 удлиненных ямок (по рисунку Andrews, приведенному у Moodie). У *Ranodon* затылочная часть височной линии (продолжающаяся далее назад) составляется из 9—11 чувствующих органов.

К сожалению, я не могу привести более полных и главное — более надежных данных о вероятном числе органов в боковых линиях головы у стегоцефалов. Этот вопрос требует специального исследования. Однако приведенные данные говорят о том, что во всех случаях мы имеем дело с числами одного и того же порядка. Повидимому, число первичных сейсмосенсорных органов является у амфибий довольно постоянным и немногим отличается также и от числа органов в соответствующих каналах у кистеперых рыб.

У *Osteolepis macrolepidotus* (по реконструкции Säve-Söderbergh, 1933) число первичных наружных канальцев, и, следовательно, число чувствующих органов составляет в очень коротком надглазничном канале около 10, в подглазничном канале — около 28—30, в височном канале на всем его протяжении — 32—33, в затылочной комиссюре — по 10 с каждой стороны, в преоперкулярном канале — около 28 и в мандибулярном — около 40. Эти числа в среднем несколько выше, чем у амфибий, но все же очень близки. В подглазничном канале число органов у *Osteolepis* такое же, как у *Ranodon*, а в надглазничном канале оно у *Osteolepis* более чем вдвое меньше, что явно связано с удлинением предглазничной (обонятельной) области у наземных позвоночных.

Выводы

1. У личинок *Hypobiidae*, и в частности у *Ranodon*, хорошо выражены и типично расположены все основные линии сейсмосенсорных органов, гомологичные каналам рыб и бороздам стегоцефалов.

2. Кроме линий, гомологичных каналам рыб, у личинок *Hypobiidae* имеются также все основные ряды органов, встречающиеся у примитивных рыб в виде характерных линий (или борозд) поверхностных органов («pit-lines»). В частности, хорошо развиты все югальные, а также одна гуллярная линия.

3. Процессы редукции охватили у примитивных амфибий лишь небольшие участки некоторых линий. Так, у всех, повидимому, современных амфибий редуцирован средний, надвисочный, участок височной линии. Редуцирована или, во всяком случае, утратила правильность распределения своих элементов затылочная комиссюра. С другой стороны, отсутствие прямой связи преоперкулярной линии с инфраорбитальной вряд ли следует безоговорочно считать за проявление процессов редукции. Скорее в этом можно усмотреть сохранение (или восстановление) исходных соотношений. Наконец, хотя у хвостатых амфибий нет полной этmoidной комиссюры, все же у личинок *Hypobiidae* имеются прекрасно развитые и хорошо обособленные премаксиллярные линии, гомологичные латеральным частям этой комиссюры.

4. У личинок Нупобиidae линии сейсмосенсорных органов состоят из первичных чувствующих почек, располагающихся почти везде правильно в один ряд. Численность первичных чувствующих почек в линиях боковой системы хвостатых амфибий примерно такая же, как и в каналах кистеперых рыб. У взрослых водных амфибий происходит иногда значительное увеличение числа чувствующих органов. В некоторых случаях на месте прежних однорядных линий развиваются широкие ленты, состоящие из многих рядов органов.

5. У стегоцефалов в личиночном состоянии были, очевидно, такие же простые ряды первичных чувствующих почек, лежавшие в самой коже на поверхности. Только во время метаморфоза происходило, вероятно, увеличение числа чувствующих почек, путем их деления, и личиночные линии превращались у водных лабиринтодонтов в более или менее широкие ленты. Эти ленты погружались в довольно глубокие борозды, которые охватывались затем с боков кожными окостенениями черепа. «Каналы» лабиринтодонтов оставались в течение всей жизни открытыми бороздами. Кроме сейсмосенсорных органов, в них имелись, вероятно, и многочисленные кожные железы, секрет которых поддерживал всю систему во влажном состоянии при выползании животного на сушу.

Литература

- Быстров А. П., 1935. Morphologische Untersuchungen der Deckknochen des Schädels der Wirbeltiere, I, Acta Zool., 16.—1938. *Dvinosaurus* als neotenische Form der Stegocephalen, там же, 19.—1947. Hydrophilous and xerophilous labyrinthodonts, там же, 28.
- Митрофанов П. И., 1888. Об органах шестого чувства у амфибии, Варшавск. университ. изв.—1892. Исследования над развитием позвоночных животных, там же.
- Северцов А. Н., 1926. Studies on the bony skull of fishes I, II, Quart. J. Micr. Sc., 70.
- Allis E. Ph., 1889. The anatomy and development of the lateral line system in *Amia calva*, J. Morphol., 2.—1904. The latero-sensory canals and related bones in fishes, Intern. Mschr. f. Anat. u Physiol., 21.
- Beard J., 1884. On the segmental sense organs of the lateral line etc., Zool. Anz., 7.
- Escher K., 1925. Das Verhalten der Seitenorgane der Wirbeltiere und ihrer Nerven beim Uebergang zum Landleben, Acta Zool., 6.
- Goette A., 1875. Die Entwicklungsgeschichte der Unke, Leipzig.
- Kingsbury B. F., 1835. The lateral line system of sense organs in some american Amphibia etc., Trans. Amer. Micr. Soc., 17.
- Klaatsch H., 1894. Ueber die Bedeutung der Hautsinnesorgane für die Ausschaltung der Skleroblasten aus dem Ektoderm, Verhandl. Anat. Ges. Anat. Anz., 10, Erg. Heft.
- Malbranc M., 1876. Von der Seitenlinie und ihren Sinnesorganen bei Amphibien, Zschr. Wiss. Zool., 26.
- Moodie R. L., 1908. The lateral line system in extinct Amphibia, J. Morphol., 19.—1922. The influence of the lateral-line system on the peripheral osseous elements of fishes and amphibia, J. comp. Neurol., 34.
- Pehrson T., 1922. Some points in the cranial development of Teleostomian fishes, Acta Zool., 3.—1940. The development of the dermal bones in the skull of *Amia calva*, там же, 21.
- Platt J. B., 1896. Ontogenetic differentiation of the ectoderm in *Necturus*, Quart. J. Micr. Sc., 38.
- Sagemehl M., 1891. Das Cranium der Cyprinoiden, Morphol. J., 17.
- Säve-Söderberg G., 1932. Preliminary note on devonian Stegocephalians from East Greenland, København, Medd. om Grønland, 94.—1933. The dermal bones of the head and the lateral line system in *Osteolepis macrolepidotus* etc., Nova Acta Reg. Soc. Sci. Ups., Upsala, Ser. 4, vol. 9.—1935. On the dermal bones of the head in Labyrinthodont Stegocephalians etc., København, Medd. om Grønland, 98.
- Stensiö E. A., 1947. The sensory lines and dermal bones of the cheek in fishes and amphibians, Stockholm, Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., 3. Ser., Bd. 24. Nr. 3.

К ВОПРОСУ ОБ АДАПТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ СООТНОШЕНИЯХ ВОРОНОВЫХ ПТИЦ

Б. К. ШТЕГМАН

Казахстанское отделение Всесоюзного научно-исследовательского института
охотничьего промысла

Приспособление к особенностям условий жизни является основным фактором эволюции организмов. Однако это не следует понимать в том смысле, что признаки современной адаптации во всех случаях соответствуют филогенетическим соотношениям. Классификация Линнея была основана на сравнении современных адаптивных признаков, но еще в прошлом столетии ее пришлось частично изменить, так как на основании более глубокого изучения различных групп организмов были установлены случаи конвергентного сходства видов разного происхождения в результате приспособления к одинаковым условиям жизни. Таким образом, и среди птиц некоторые линнеевские группы, как, например, *Natatores*, *Raptore*s, в дальнейшем оказались сборными.

Эти факты давно известны, но до сих пор еще не всегда оцениваются в достаточной степени. Не следует забывать, что истинные родственные соотношения определяются лишь при изучении как современной адаптации, так и филогенетического наследия. Многие морфологические особенности, приобретенные в прошлом, могли при изменении приспособления вида утратить свое адаптивное значение; такие признаки я предложил называть эксадаптивными.

В качестве одного из наиболее ясных примеров эксадаптивных признаков может быть названа парнопалость ног у дятлов. Издавна принято считать, что у дятлов парнопалость ног является результатом их приспособления к лазанию по стволам деревьев, и такое положение приводилось как в специальных работах, так и в учебниках. Однако эта догадка фактически ни на чем не основана, между тем как против нее имеется ряд веских возражений. Во-первых, существует много других птиц, лазающих по древесным стволам, подобно дятлам, но имеющих нормальное расположение пальцев (т. е. три повернуты вперед, один — назад). К ним относятся такие мастерски лазающие птицы, как пищуха и поползень, а кроме того, целое обширное семейство древолазов (*Dendrocolaptidae*), населяющее Южную Америку. Из этого ясно видно, что по стволам лазать могут и птицы, обладающие нормальным расположением пальцев. Во-вторых, парнопальные ноги имеются у различных птиц, не лазающих по стволам, например у попугаев, кукушек и туканов. В-третьих, парнопалая нога дятлов отличается от ног перечисленных птиц явной редукцией первого пальца.

Эта последняя особенность ноги дятлов очень показательна. Функциональное значение первого пальца у большинства дятлов ничтожно, так как и сам он сильно сокращен в длину, и коготь у него вдвое меньше, чем у прочих пальцев. Более того, у группы трехпалых дятлов (*Picoides*) первый палец полностью редуцирован и сохранился лишь в виде подкож-

ногоrudимента, несколько более крупного у молодых птиц, чем у старых. Совершенно ясно, что у трехпалых дятлов, узко специализированных в отношении древесного образа жизни, первый палец полностью редуцировался за ненадобностью при лазании по стволам, из чего следует, что парнопалая нога функционально не представляет выгоды при указанном способе передвижения. Возникновение трехпалой ноги у рода *Picoides* становится еще более ясным, если иметь в виду, что хотя, например, у американского дятла «*Dryobates villosus*» и имеется первый палец, но он еще значительно сокращен по сравнению с пальцем нормальной ноги дятла.

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что парнопалость у дятлов не является признаком приспособления к лазанию по стволам, а унаследована от предков, образ жизни которых был существенно иным и для которых данная морфологическая особенность была полезной. Из этого случая ясно видно, насколько осторожным следует быть в оценке возможного адаптивного значения морфологических особенностей того или иного вида.

В недавно опубликованной нами статье (Штегман, 1954) были рассмотрены основные направления адаптации вороновых птиц к различным типам полета. При этом выяснилось, что в настоящее время хорошо взаимно противопоставляются две основные биологические группировки вороновых птиц — виды, населяющие открытый ландшафт и приспособленные к дальним и достаточно быстрым перелетам, и лесные виды, приспособленные к полету среди древесной чащи. В отношении лётных способностей и морфологии летательного аппарата эти две группы резко различны, но утверждать, что каждая из них соответствует естественной филогенетической группировке, было бы неправильно. На основании ряда фактов было установлено (Штегман, 1934), что группа лесных ворон является сборной. Основную часть ее составляют сойкоподобные птицы, к которым в пределах СССР относятся обыкновенная сойка, кукушка и голубая сорока. Биологически к ним близкие кедровка и сорока являются фактически родственниками настоящих ворон, населяющих открытый ландшафт. Они лишь вторично приспособились к жизни в лесу, приобретя ряд признаков, конвергентных с сойками.

Одним из ярких морфологических признаков, характеризующих группировку вороновых, является скульптура рогового нёба (Штегман, 1934). П. П. Сушкиным (1927) была впервые доказана филогенетическая важность этого признака для вьюрковых птиц, откуда можно было сделать предположение о том, что строение рогового нёба характеризует и многие другие группы. В пределах семейства вороновых имеются два резко различных типа скульптуры рогового нёба, между которыми, повидимому, нет никаких переходов.

Для группы настоящих ворон (к которым относятся ворон, ворона, грач, галка, сорока и кедровка) характерно роговое нёбо с пятью продольными параллельными гребнями, из которых три средних тянутся вдоль большей части длины клюва, а два боковых короткие. Кажущееся исключение представляет лишь грач, у взрослых особей которого роговое нёбо лишено всякой скульптуры. Однако у молодых птиц этого вида совершенно ясно заметна скульптура нёба, характерная для всех ворон, которая стлаживается лишь с возрастом, вероятно, в результате того, что грач копается клювом в мягкой земле, которая легко набивается между гребнями, но с трудом оттуда счищается.

Данный тип нёба имеют все настоящие вороны родов *Corvus* и *Soleus*, африканский *Corvultur*, сорока (*Pica*), кедровки (*Nucifraga*, *Cyanocerphalus*), а также своеобразная мексиканская ворона *Psilorhinus* и новогвинейская ворона *Gymnoscogia*.

Роговое нёбо соэчего типа имеет всего один продольный гребень, тянувшийся по всей длине клюва, к которому лишь у основания клюва

присоединяются два совсем коротеньких боковых валика. Кроме сойки, кукши и голубой сороки, распространенных в пределах СССР, такое небо имеют также все прочие представители родов *Garrulus*, *Perisoreus* и *Cyanopica*, а также южноазиатские роды — *Urocissa*, *Dendrocitta*, *Cissa*, *Crypsirhina*, *Calocitta*, *Platysmurus*, *Streptocitta*, североамериканские — *Cyanocitta* и *Aphelocoma* и южноамериканские — *Cyanocorax* и *Xanthura*. Все это лесные птицы облика соек, но такого же типа небо имеют и очень aberrантные виды австралийской фауны, а именно: *Corcorax*, *Strepera* и *Gymnorhina*. Вероятно, что последний род вторично приспособился к жизни в открытом ландшафте, так же как сорока и кедровка, происходя из группы настоящих ворон, приспособились к жизни в лесу.

Разделение вороновых птиц на две группы, произведенное на основании анализа рогового нёба, подтверждается рядом признаков внешней морфологии, а также особенностями образа жизни этих птиц. Но этого еще не достаточно для окончательного установления двух подсемейств, тем более, что отдельные виды не вполне укладываются в эту схему. Поэтому мною были изучены некоторые особенности внутреннего строения ряда видов вороновых, что позволило сделать выводы о филогенетических соотношениях их. Результаты указанных сравнений излагаются ниже.

1. Систематическое положение клушицы и альпийской галки

Оба упомянутых вида были объединены Линнеем с настоящими воронами в род *Corvus*. Позднее они были выделены в отдельный род Руггносогах *Vieillot*. Еще позднее эти виды были разделены на два монотипических рода, причем для альпийской галки был описан новый род *Gracilus* Koch. Наконец, уже в нашем столетии, Хартерт объединил их опять в один род Руггносогах, и на этом орнитологическая мысль успокоилась. Собственно говоря, серьезному сравнению эти виды никто не подвергал, и лишь в самое последнее время Е. Н. Козлова (1952), изучив внешнюю морфологию обоих видов, в частности и в онтогенетическом развитии, пришла к заключению, что они являются близко родственными формами, причем клушица в своем развитии во всех отношениях ушла дальше, чем альпийская галка, сохранившая ряд признаков большей примитивности.

Несомненно, клушица и альпийская галка обладают многими чертами взаимного сходства. Это две вороновые птицы черной окраски, примерно одинаковых размеров (клушица в среднем немного больше альпийской галки), с длинными крыльями и ярко окрашенными ногами и клювами. Оттенок окраски оперения необычен для вороновых: у клушицы мелкое оперение имеет сильный шелковистый, но не металлический блеск, между тем как у альпийской галки оперение тела черное, без всякого блеска, как у черного дрозда. У обоих видов ноги ярко-красные. Такая окраска ног у настоящих ворон вообще не встречается и характерна лишь для некоторых соек (род *Urocissa*). Характерно еще для обоих видов срастание щитков цевки. Впрочем, и у клушицы, и у альпийской галки щитки срастаются в различной степени, а у молодых они совсем разделены. Создается впечатление, что данный признак является приобретением сегодняшнего дня и, следовательно, у каждого вида развивался самостоятельно. Ярко окрашенный клюв тоже характерен для наших видов — у альпийской галки он желтый, у клушицы — красный. На первый взгляд кажется, что это признак достаточно важный, но наличие желтого клюва у одного из подвидов обыкновенной сороки (*Pica pica nuttalli*) доказывает, что в пределах вороновых ему придавать особого значения не следует.

Наконец, к признакам, объединяющим изучаемые виды, принято относить общность их распространения и экологических особенностей. Однако нам кажется, что два вида, близкие в экологическом отношении, имеющие в значительной степени сходное распространение и населяющие столь бедный в биологическом отношении ландшафт, как альпийская зона,

вряд ли могли дифференцироваться из одной предковой формы, населявшей эти же места. Значительно более вероятным представляется, что эти виды развились самостоятельно в различных местностях, географически разобщенных, и лишь впоследствии, расширив свои ареалы, стали соседями на значительных пространствах. На это указывает и тот факт, что альпийская галка гнездится только на самых больших высотах, близ вечных снегов и ледников, между тем как клушица избегает таких мест, гнездится ниже или по южным, более сухим склонам, населяет высокогорную пустыню Тибета, а в Монголии и в Западной Европе оказалась даже на высоте уровня моря, гнездясь в прибрежных скалах южной Англии.

О морфологических различиях между этими видами до последнего времени почти не упоминалось. Лишь совсем недавно нами были описаны особенности лётных качеств клушицы и альпийской галки и была дана характеристика особенностей их летательного аппарата (Штегман, 1954). Оказалось, что в этом отношении между обоими видами различия значительны.

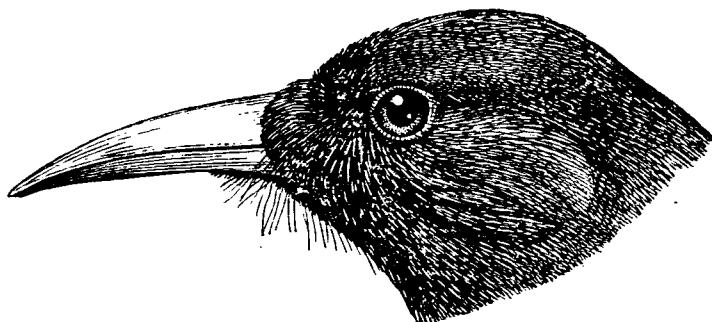


Рис. 1. Голова клушицы

Для клушицы характерны очень длинные, но сильно закругленные крылья, с необычайно развитыми пропеллирующими маховыми, а также прямо срезанный, умеренно длинный хвост. Сложенное крыло своей вершиной заходит за конец хвоста. У альпийской галки хвост очень длинный и закругленный; вершина сложенного крыла далеко не доходит до конца его. Крылья, менее длинные (примерно, как у грача), но необычайно широкие, превосходят в этом отношении даже крылья сойки. Вершина крыла сильно суживается, она более острая, чем у клушицы. Пропеллирующие маховые мало развиты, и маховые значительно более широкие. Одним словом, крылья и хвост у сравниваемых видов настолько различны, что здесь, собственно говоря, о конвергенции и говорить не приходится.

Различия заметны и в полете этих птиц. Клушица неплохо парит, но больше пользуется активным полетом, между тем как альпийская галка парит очень хорошо и в основном пользуется этим типом полета. Казалось бы, что клушица в большей степени приспособлена к полету в высокогорье, но на самом деле альпийская галка, несмотря на длинный хвост и широкие крылья, отлично справляется с сильными порывами ветра. В связи с тем, что альпийская галка в основном парит, хотя и много летает, у нее летательная мускулатура менее мощная, чем у клушицы, и развита вообще слабее, чем у всех прочих вороновых птиц. Вес сердца у нее также меньше, чем у других ворон, тогда как клушица имеет вес сердца более или менее нормальный для вороновых птиц.

Из прочих морфологических особенностей бросается в глаза своеобразие формы клюва у клушицы. Клюв у этой птицы довольно длинный, тонкий и слегка изогнутый (рис. 1). В вершинной части он не сжат с боков,

как у других вороновых, а, наоборот, слегка сплющен сверху и несколько напоминает форму клюва саксаульных соек, в особенности *Podoces henusonii*. Очень своеобразно у клушицы оперение у основания клюва.

У всех вороновых щетинки, покрывающие ноздри, длинные и закрывают значительную часть надклювья, а у клушицы они короткие, но необычайно густые и твердые, как проволока, так что их трудно поднять и раздвинуть, чтобы разглядеть ноздрю. Такие же жесткие щетинки покрывают основание подклювья с боков, в то время как у других вороновых птиц эти места лишены щетинок. Ноздря у клушицы расположена значительно ближе к основанию клюва, чем у других ворон.

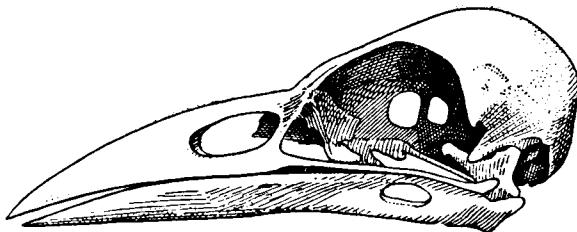


Рис. 2. Череп вороны

На очищенных черепах особенность строения ноздри выступает еще ярче. У вороновых вообще носовое отверстие очень велико и занимает до трети длины клюва (рис. 2). Сама ноздря расположена у переднего края носового отверстия, в остальном же последнее закрыто кожистой перепонкой. У клушицы носовое отверстие невелико и разделено на две части костной перемычкой, которая охватывает сзади ноздрю и отделяет ее от задней части носового отверстия (рис. 3).

Такое своеобразное строение ноздри у клушицы представляет собой признак высокой специализации, зна-

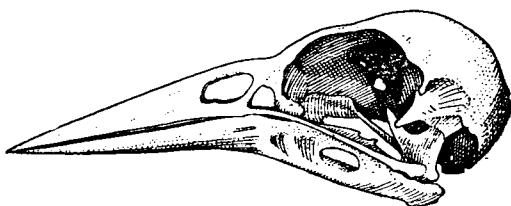


Рис. 3. Череп клушицы

чение которого становится понятным при рассмотрении всего комплекса морфологических особенностей клюва этой птицы. Тонкий и изогнутый клюв клушицы, несомненно, приспособлен длякопания в земле; действительно многократными наблюдениями установлено, что эта птица при добывании пищи характерным движением втыкает клюв в землю, разбрасывает гальку и переворачивает небольшие камни. В этом отношении клушица несколько напоминает грача, но различия между данными видами достаточно велики: грач в основном копает мягкую землю, клушица же — каменистую почву. В связи с указанными различиями биологического характера оказались разными и анатомические приспособления к ним. У грача основание клюва обнажено от перьев, на которые могла бы налипать земля. Для клушицы же важно защитить ноздрю от механических повреждений. Приспособлением для этого является окостенение переднего края носового отверстия, отнесение ноздри ближе к основанию клюва и образование костной перемычки на носовом отверстии, и без того сильно сокращенном в размерах. Комплекс защитных приспособлений завершился образованием предохранительной щетки из щетинок, покрывающих основание клюва.

Как видно, морфологические изменения клюва у клушицы более разнообразны и значительно более глубоки, чем у грача. Это как будто говорит об относительной длительности развития вышеупомянутых приспособ-

лений. Впрочем, изучение онтогенеза не подтверждает предположения о большой древности особенностей строения ноздри у клушицы. У молодых птиц, уже лётных, но еще не сменивших гнездового оперения, носовое отверстие еще не имеет костной перемычки и значительно больше, чем у взрослых птиц, хотя и меньше, чем у других ворон. Ноздря же расположена не у переднего края носового отверстия, а на таком же расстоянии от основания клюва, как у взрослых. Таким образом, внутренние части носа у клушицы располагаются характерным образом раньше, чем происходит изменение внешних частей надклювья. Возможно, что здесь мы видим повторение истории развития данных морфологических особенностей. Сначала ноздря была передвинута к основанию клюва и защищена щеткой из щетинок, позднее же произошло образование костной перемычки, забронировавшее ноздрю.

Клюв альпийской галки существенным образом отличается от клюва клушицы. Он значительно короче, и хотя по сравнению с таковым других вороновых тоже тонкий, но не приплюснутый у вершины, а слегка сжат с боков.

Кроме того, близ вершины надклювья имеется небольшой, но всегда отчетливо видный зубец, отсутствующий у клушицы и настоящих ворон, но имеющийся в том или ином виде у соек. Такой зубец обычно считается приспособлением для удержания крупной добычи и в особенности для разрываания ее. В данном же случае более вероятно, что зубец служит для удерживания мелких предметов — семян, моллюсков, жуков. Щетинки, покрывающие основание клюва у альпийской галки, мягкие и длинные, т. е. обычного вороньего типа (рис. 4). Носовое отверстие у нее тоже обычного типа и даже больших размеров, чем обычно у ворон (рис. 5). Никаких намеков на хотя бы начинающееся окостенение заднего края ноздри не имеется. Из этого следует, что все приспособления, связанные с копанием в земле и столь характерные для клушицы, у альпийской галки отсутствуют.

Внутренняя поверхность надклювья (передняя часть костного нёба) у клушицы почти совсем плоская, чем сильно отличается от надклювья прочих ворон. Лишь у саксаульных соек замечается сходное уплощение костного нёба. У альпийской галки костное нёбо несколько уплощено, но не в такой степени, как у клушицы. У последней на костном нёбе имеется продольный гребень, свойственный многим воронам. Костное нёбо альпийской галки имеет две продольные бороздки, чего не встречается у других ворон. Сошник у настоящих ворон (грач, ворона, ворон) образует на переднем конце развилик, который у галки, сороки и кедровки несколько сокращен, но все-таки ясно выражен. У соек явного развитика нет, но края сошника в вершинной части загнуты кверху, как у других ворон. Сошник у клушицы совсем особой формы — вершина его вытянута в виде плоского отростка вперед (рис. 6). У альпийской галки сошник не имеет плоского отростка, а слегка вырезан в вершинной части, хотя и не так, как у ворон (рис. 7).

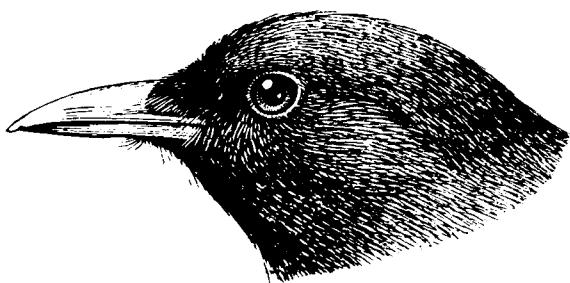


Рис. 4. Голова альпийской галки

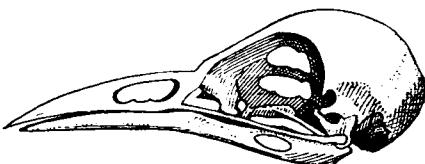


Рис. 5. Череп альпийской галки

Processus palatinus maxillaris у ворон хорошо развит и налегает снизу на сошник. У вороны, вороны и грача он образует простую пластинку, у галки же и сороки он в вершинной части слегка загибается. У сойки этот отросток в вершинной части настолько загибается, что образует карманчик. У альпийской галки он плоский, как у ворон, но менее широкий в вершинной части. Что же касается клушицы, то у нее он слабо развит, окостеневает лишь у самого основания и связан с сошником лишь тонкой соединительнотканной пластинкой. Очень вероятно, что своеобразная форма этого отростка, так же как и сошника, у клушицы связана с перемещением ноздри и особым расположением внутренних частей обонятельного аппарата.

Форма нёбных костей (*palatina*) у ворон сравнительно мало варьирует. Для этих птиц характерна параллельность внешних краев данных костей, образующих лишь в задней части небольшой уступ, который увеличивает их ширину близ вершины. У клушицы *palatina* спереди назад явно дивергируют, что создает совершенно особый облик их, резко отличающий клушицу от прочих ворон. Лишь у саксаульных соек мы находим нечто сходное, причем у *Podoces hendersoni* форма нёбных костей даже очень близка к таковой у клушицы. Форма этих костей у альпийской галки обычного вороньего типа, так что и по этому признаку сравниваемые виды резко различаются. Впрочем, у альпийской галки в этом отношении заметны и некоторые отличия от прочих ворон: у нее *palatina* относительно тонкие и пластинка в вершинной части мало развита. Выемка между этими костями, через которую происходит сообщение между носовыми полостями и носоглоткой, так называемая глазничная щель (*fissura spheno-palatina*), у альпийской галки очень большая, длина ее больше, чем расстояние от переднего конца ее до вершины клюва, тогда как у других ворон, в частности и у клушицы, имеются обратные соотношения. Задний край *palatina* у вороновых птиц, кроме клушицы и саксаульных соек, имеет латеральный выступ больших или меньших размеров. У альпийской галки задний край *palatina* обычного для ворон типа.

Следует еще отметить, что у клушицы *palatina* явно длиннее, чем у альпийской галки, длиннее также и птеригоиды, которые соединяются под более острым углом, чем у последней. Видимо, эта особенность клушицы связана с тем, что у нее клюв относительно длинный. Как известно, *palatinum* и *pterygoideum* входят в кинетическую систему черепа птиц. Осью вращения надклювья мы должны назвать основание его конька, т. е. место срастания носовых костей с лобными. *Palatinum* же, по которому передается сила, движущая надклювье, упирается в нижнюю часть *rgae maxillare*, т. е. в нижнюю сторону надклювья. Таким образом, длина рычага, к которому прилагается усилие для движения надклювья, равняется высоте его у основания. Но с увеличением длины клюва должно увеличиваться и усилие, необходимое для его движения. Чтобы его преодолеть, необходимо либо увеличить движущую мускулатуру, либо удлинить рычаг, через который передается усилие. Последнего можно достигнуть увеличением высоты клюва или перенесением места прикрепления нёбных костей вперед по отношению к оси вращения. Последний путь самый простой, и по нему пошло приспособление у клушицы. Но, видимо, слишком большое удлинение нёбных костей, достаточно тонких, «невыгодно». Поэтому удлинены также и птеригоиды, причем, естественно, угол их конвергенции стал более острым. Таким образом, и это различие между клушицей и альпийской галкой, достаточно хорошо заметное, связано с различной длиной клюва у этих птиц. Такого же типа различия, хотя и менее резкие, мы видим при сравнении ворон с более длинноклювым грачом. С аналогичными изменениями элементов кинетической части черепа мы встретимся также при рассмотрении группы соек.

Дальнейшие особенности мы находим у клушицы в области надклювья, в месте срастания носовых и лобных костей. У всех ворон в этом месте

имеется поперечная впадина, более или менее пологая. У клушицы эта впадина очень резкая, и задний ее край (т. е. передний край лобных kostей) вздут. Эта особенность основания надклювья клушицы несколько напоминает надклювье попугаев, сов и карликовых соколков и является приспособлением для увеличения подвижности надклювья. У альпийской галки основание надклювья обычного для ворон типа.

Межглазничная перегородка у клушицы и альпийской галки слабая и сравнительно с таковой других ворон мало окостеневает, что, вероятно, связано с относительной тонкостью и слабостью клюва у этих птиц и, в частности, с малой приспособленностью клюва к долблению. У альпийской галки межглазничная перегородка имеет два больших отверстия, из которых верхнее сливается с отверстием для прохождения обонятельного нерва

и переходит на задние стени глазничных впадин, а нижнее — с отверстием для прохождения зрительного нерва. У клушицы отверстия несколько меньше, причем нижнее обычно разделяется костной перемычкой.

Размеры и пропорции черепной коробки у ворон варьируют, но эти вариации довольно трудно описать, так как здесь сильно сказываются возрастные изменения и, чтобы их учесть, необходимо иметь значительные серии черепов. Бросаются в глаза видовые различия в строении basitemporale, непарной кости, подстилающей черепную коробку. У настоящих ворон ясно заметна продольная впадина. Кроме того, заметны два латеральных бугорка — места прикрепления

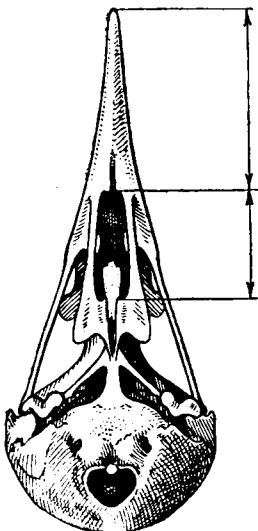


Рис. 6. Череп клушицы, снизу

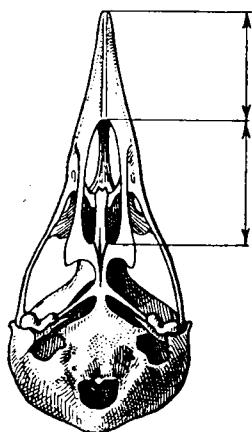


Рис. 7. Череп альпийской галки, снизу

мышц. У соек бугорки сильно сглажены, видимо, в связи со слабостью прикрепленных к ним мускулов, но продольная впадина заметна. Клушица по типу basitemporale больше всего подходит к соекам: заметна продольная впадина при наличии сильно сглаженных латеральных бугорков. У альпийской галки на basitemporale продольной впадины и латеральных бугорков не заметно, но эта кость имеет хорошо выраженную цилиндрическую выпуклость с поперечной осью. В этом отношении альпийская галка резко отличается от всех прочих ворон, в частности и от клушицы.

Вообще бросается в глаза малая величина черепа у клушицы и в особенности у альпийской галки. При одинаковом общем весе, у галки и сороки черепная коробка заметно крупнее, чем у вышеупомянутых видов. Даже у кавказского крупного подвида соеки (*Garrulus glandarius Krynickii*) череп больше, чем у альпийской галки. Нижняя челюсть у двух сравниваемых видов слабая, в особенности тонок *proc. internus partis articularis* (у альпийской галки слабее, чем у клушицы).

Значительная изменчивость наблюдается у вороновых птиц в строении плечевого пояса. Колеблются и конфигурация, и размеры отдельных его элементов. Для определения относительных размеров различных частей тела необходимо взять какую-то возможно более постоянную величину в качестве стандарта. За такое мерило неоднократно предлагали

принять «теоретическую» длину тела, т. е. кубический корень из веса тела. На самом деле такой «стандарт» для птиц совсем неприменим. При одинаковых линейных измерениях вес всегда будет сильно колебаться в зависимости от степени упитанности, и это может легко привести к совершенно ложным представлениям. Понятно, что абсолютно неизменную величину в строении каких бы то ни было организмов найти невозможно, но в каждом отдельном случае можно определить, измерения каких частей тела более постоянны. В данном случае в качестве сравнительно мало изменчивой величины использована длина таза с прилегающими к нему шестью грудными позвонками.

Возвращаясь к особенностям строения плечевого пояса у вороновых, следует отметить известную изменчивость в размерах и форме грудины. У настоящих ворон грудина относительно длинная и узкая, у кедровок и в особенности у соек — короче и к заднему концу расширяется. Форма грудины у клушицы сходна с таковой вороны, у альпийской галки — с таковой сойки. *Spina sterni* у всех ворон раздваивается на конце, но длина ее несколько варьирует. У соек этот отросток более длинный, у ворон короче. У клушицы он примерно такой, как у вороны, а у альпийской галки заметно короче. Впрочем, эта особенность имеет связь с целым комплексом морфологических изменений, характерных для альпийской галки.

Соотношения в длине между коракоидами и грудиной тоже подвержены некоторым изменениям. В общем можно сказать, что у настоящих ворон, населяющих открытый ландшафт, грудина более длинная, чем коракоиды, в то время как у лесных форм коракоиды и грудина одинаковой длины или даже коракоид слегка длиннее. В табл. 1 приведены измерения длины коракоида и грудины для разных видов. Коракоиды измерялись от вершины до места прикрепления к грудине в точке, до которой доходит продольный гребень коракоида, обозначающий границу между двумя мускулами — *m. supracoracoideus* и *m. согасо-brachialis*. Грудина измерялась от этой же точки до середины заднего края.

Таблица 1

Виды	Длина коракоида в % от длины грудины
Ворон (<i>Corvus corax</i>)	90,6
Большеклювая ворона (<i>C. coroneoides</i>)	94,0
Ворона (<i>C. cornix</i>)	89,1
Клушица (<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>)	91,8
Альпийская галка (<i>P. graculus</i>)	87,0
Кедровка (<i>Nucifraga caryocatactes</i>)	100
Американская кедровка (<i>N. columbiana</i>)	103
Монгольская саксаульная сойка (<i>Podoces hendersoni</i>)	104
Туркестанская саксаульная сойка (<i>P. panderi</i>)	100
Голубая сорока (<i>Cyanopica cyanus</i>)	100
Сойка (<i>Garrulus glandarius</i>)	103

Как видно из табл. 1, клушица по данному соотношению близка к настоящим воронам, но у альпийской галки коракоид еще короче. Впрочем, для большинства ворон сумма длины коракоида и грудины является величиной довольно постоянно. При удлинении коракоида уменьшается длина грудины, и наоборот. В общем сумма этих величин равняется длине таза с шестью позвонками или слегка превышает его длину. У клушицы она несколько больше среднего, составляя 114% длины таза, но у альпийской галки не превышает 92% длины таза, так что и в этом отношении между указанными видами разница значительна. Следует к тому же отметить, что если сумма «коракоид + грудина» у альпийской галки мала,

то и каждое из слагаемых должно быть мало. Действительно, бросается в глаза, что у этого вида грудина мала, и в особенности коракоиды коротки. В связи с этим коракоиды у альпийской галки расходятся под более тупым углом, чем у всех других ворон, и это является причиной укорочения *spina sterni*, от которой расходятся к вершинам коракоидов мембранны, создающие вместе с ключицей пружинистую амортизацию при взаимных перемещениях коракоидов. В табл. 2 приведена длина коракоида в процентах к длине таза с шестью позвонками для ряда видов вороновых.

Как видно из табл. 2, коракоид у настоящих ворон составляет примерно 50% длины таза. У короткокрылых лесных видов он длиннее, доходя у сойки до 55%, у кедровки — до 58% длины таза. Клушица имеет коракоид, составляющий 54,8% длины таза, т. е. в этом отношении близка лесным видам. Но у альпийской галки коракоид значительно короче, чем у всех настоящих ворон, составляя всего 42,8% длины таза.

Таблица 2

Виды	Длина коракоида в % к длине таза
Ворона	50,0
Большеклювая ворона	50,5
Ворона	47,7
Клушица	54,8
Альпийская галка	42,8
Кедровка	58,8
Американская кедровка	55,8
Монгольская саксаульная сойка	55,5
Туркестанская саксаульная сойка	52,4
Голубая сорока	52,2
Сойка	55,4

В результате сравнения скелетов представителей различных отрядов мы знаем, что у птиц, много парящих, коракоиды обычно бывают короче, чем у видов, пользующихся только активным полетом. Из этого казалось бы возможным сделать вывод о том, что для активного пропеллирующего полета выгодно отнесение грудины, т. е. места прикрепления грудных мускулов, дальше назад путем удлинения коракоидов. Тяга грудных мускулов назад при опускании крыльев могла бы противодействовать стремлению пропеллирующих крыльев ускользать вперед. Во время же парения крылья не пропеллируют, и лобовое сопротивление, наоборот, стремится отбросить их назад. Из этого логически напрашивается вывод, что для парящих птиц выгодно такое положение грудных мышц, чтобы какая-то часть их тянула крылья не только вниз, но и вперед. Вообще

же парения крылья не пропеллируют, и лобовое сопротивление, наоборот, стремится отбросить их назад. Из этого логически напрашивается вывод, что для парящих птиц выгодно такое положение грудных мышц, чтобы какая-то часть их тянула крылья не только вниз, но и вперед. Вообще

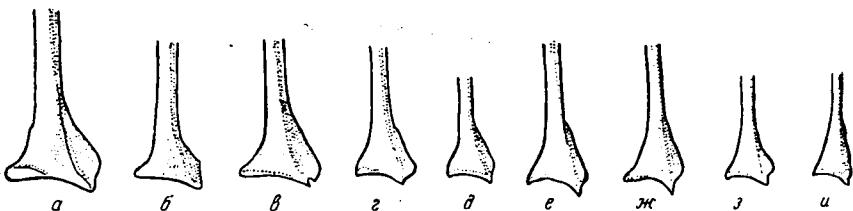


Рис. 8. Коракоиды вороновых

а — ворона, б — альпийская галка, в — клушица, г — сойка, д — кукша, е — кедровка, ж — американская кедровка, з — монгольская саксаульная сойка, и — туркестанская саксаульная сойка

известно, что у всех птиц самый передний раздел грудного мускула расположен впереди плечевого сустава, а в случаях укорочения коракоида направление действия этого мускула явно перемещается вперед. Исходя из этого, можно предполагать, что короткие коракоиды (так же как и короткая грудина) у альпийской галки являются приспособлением к парению. Не противоречит такому предположению и то, что лесные вороны, сильно пропеллирующие крыльями во время частых взлетов, имеют более длинные коракоиды, чем настоящие вороны. Однако длинные коракоиды у клушицы не соответствуют данным выводам — у нее они длиннее, чем

у настоящих ворон. Между тем клушица активно летает меньше, чем последние,— она часто парит.

Довольно изменчиво у вороновых строение основания коракоида, т. е. части его, прилегающей к грудине. У вороны, ворона и вообще у настоящих ворон основание коракоида имеет следующую форму. Гребень, разделяющий *m. supracoracoideus* и *m. coraco-sternalis*, доходит до основания коракоида на некотором расстоянии от внешнего края его. Латеральная пластинка доходит до самого основания коракоида (рис. 8, *a*). У альпийской галки форма коракоида принципиально сходна с таковой у настоящих ворон, только все основание более слабое и латеральная пластинка более короткая (рис. 8, *b*). У всех лесных ворон вышеупомянутый гребень упирается во внешний край основания коракоида, латеральная пластинка отступает от основания коракоида, образуя вырезку больших или меньших размеров, в связи с чем внешний конец коракоида вытягивается в острис (рис. 8, *в*, *д*, *е*, *ж*, *з*, *и*). Коракоид клушицы совсем особой формы: у него

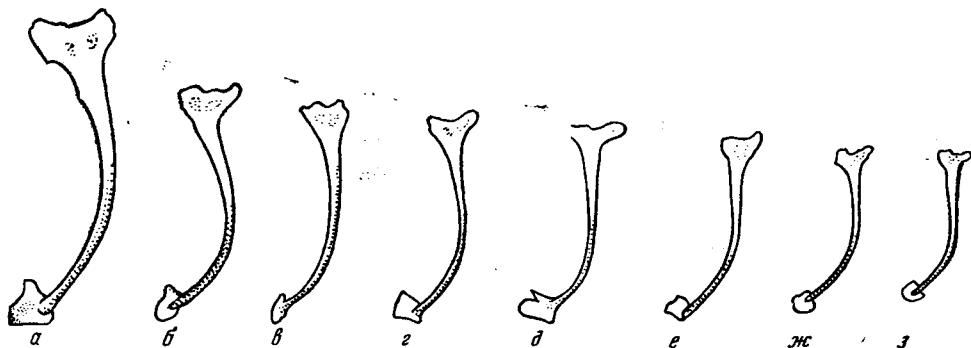


Рис. 9. Ключицы вороновых

а — ворона, *б* — клушица, *в* — альпийская галка, *г* — кедровка, *д* — американская кедровка, *е* — сойка,
ж — монгольская саксаульная сойка, *з* — туркестанская саксаульная сойка

наружный конец основания тоже заострен, но выемка латеральной пластинки совсем маленькая и круглая, так как пластинка над ней сильно расширяется (рис. 8, *в*).

Функциональное значение разнообразных форм коракоида пока неизвестно. Латеральная пластинка подстилает *m. coraco-sternalis* и *m. coraco-brachialis*, и ее форма в пределах разных отрядов очень сильно варьирует. Впрочем, некоторая зависимость между формой коракоида и образом жизни у ворон намечается: выемка латеральной пластинки характерна именно для лесных форм. Коракоид клушицы на первый взгляд кажется несхожим ни с одним из основных типов. Но, по существу, он должен рассматриваться как измененная форма типа лесных ворон: отступившая от основания коракоида латеральная пластинка вторично разрослась, в результате чего широкая выемка превратилась в узкую вырезку. Стремление к восстановлению широкой латеральной пластинки как будто говорит о том, что этот тип коракоида у ворон как-то связан с полетом на дальние расстояния.

Известные вариации мы находим у вороновых птиц также в форме ключицы. Для ворон вообще характерно наличие у места срастания ключиц костной пластинки (*hypocleidium*) (рис. 9), подходящей близко к переднему краю киля грудины и соединенной с ним эластичной мемброй. У клушицы пластинка невелика, но прикреплена к килю грудины так же, как у прочих ворон. Альпийская галка в этом отношении стоит совсем особняком: у нее пластинка полностью отсутствует, а основание ключицы плотно скреплено с вершиной киля грудины соединительной тканью, так что соотносительная подвижность этих костей в значительной степени утрачена. Для увеличения площади соприкосновения с ключицей

вершина киля грудины заметно расширена. Неподвижное скрепление ключицы с килем грудины характерно для некоторых птиц, узко приспособленных к парящему полету. Возможно, что в данном случае имеется аналогичное функциональное приспособление.

Вершины ключицы плотно соединены с коракоидами и лопатками, образуя основание плечевого сустава, в связи с чем они расширены. У настоящих ворон расширение вершин в дорсо-вентральном направлении постепенное и более или менее симметричное (рис. 9, а); у лесных ворон имеется в вентральном направлении резко выступающий отросток, наиболее сильно выраженный у кедровок (рис. 9, г, д). Вершины ключиц у альпийской галки расширяются более или менее симметрично, напоминая ключицы настоящих ворон, но расширение менее сильное и еще более постепенное (ро. 9, в). Между тем, у клушицы вершины ключицы имеют большие вентральные отростки, не уступающие таковым у кедровок. Таким образом, и по этому признаку клушица и альпийская галка резко разнятся между собой.

Скелет передних конечностей у различных вороновых птиц в отношении скелетной структуры мало изменчив, но соотношения длины его отделов варьируют довольно сильно.

В табл. 3 даны процентные соотношения длины плеча, предплечья и кисти у разных видов вороновых, причем за 100% принимается длина предплечья.

Таблица 3

Виды	Длина в %		
	плеча	предплечья	кисти
Ворон	81,5	100	98,3
Большеклювая ворона	77,9	100	92,3
Ворона	80,7	100	94,3
Клушица	78,9	100	97,5
Альпийская галка	77,0	100	105,2
Кедровка	80,0	100	86,0
Американская кедровка	78,5	100	92,8
Сойка	83,5	100	82,8
Кукша	90,1	100	87,8
Голубая сорока	83,9	100	83,9
Монгольская саксаульная сойка	85,0	100	85,0
Туркестанская саксаульная сойка	82,4	100	86,0

Основной интерес представляет разница в длине кисти у различных видов. У настоящих ворон кисть лишь немногим короче предплечья. У кедровок она уже короче, но все-таки значительно длиннее плеча. У сойки, кукши и голубой сороки кисть примерно одной длины с плечом или даже слегка короче его. Клушица по соотношениям отделов крыла соответствует настоящим воронам и ближе всего подходит к ворону — наиболее длиннокрылому виду. Что же касается альпийской галки, то она выходит за пределы всех ворон, так как у нее кисть заметно длиннее предплечья.

Посмотрим, какова функциональная основа вышеописанных соотношений крыла. Обычно принято считать, что длинная кисть связана с энергичным и быстрым полетом. На самом деле зависимость эта несколько более сложна. Маховые I разряда прикреплены к карпальной части крыла, и так как они образуют его вершину, то во время активного полета нагрузка на них бывает особенно большой, вследствие чего они должны быть прикреплены болееочно, чем другие маховые. Чем длиннее маховые, образующие вершину крыла, тем большим оказывается рычаг,

через который передается лётная нагрузка на место прикрепления, которое в таком случае выгодно удлинить. Из этого вытекает естественное следствие, что с увеличением длины первых маховых должна увеличиваться и длина кисти. Конечно, большая скорость полета обычно связана со значительной длиной крыла (от сгиба до вершины), но очень длинные крылья бывают и у довольно медленно летающих птиц, как, например, у луния, крачки! Тем не менее и у последних кисть бывает длинной.

Таким образом, можно сказать, что относительная длина кисти в крыле птиц находится в зависимости от двух основных факторов — энергии взмахов и длины первых маховых. При одинаковой длине маховых длина кисти меняется в зависимости от большей или меньшей энергии лётных движений. У видов, мало различающихся по скорости лётных движений, длина кисти изменяется в зависимости от длины маховых. В частности, у лесных птиц, летающих активно и работающих крыльями достаточно энергично, кисть короткая, в соответствии с тем, что первые маховые короткие.

В данном случае разница в длине кисти у разных видов вполне понятна. У короткокрылых соек кисть совсем короткая, у более длиннокрылых кедровок — длиннее, у настоящих ворон — наиболее длинная. В пределах последней группы ворон наиболее длиннокрыл и имеет самую длинную кисть. Клушица по длиннокрылости и длине кисти близка к ворону, но альпийская галка, крылья которой короче, чем у клушицы, имеет кисть относительно большей длины, чем у всех ворон. Опять получается как будто несоответствие с общей и вполне понятной закономерностью.

Чтобы разобраться в этих кажущихся несоответствиях, посмотрим, какова же длина отдельных разделов крыла у различных видов, приведенная к длине тела этих видов. Взяв за основную величину длину таза с шестью позвонками, мы даем длину предплечья и кисти в процентах от нее для разных видов (табл. 4).

Таблица 4

Виды	Длина предплечья в %	Длина кисти в %
Ворон	102,6	100,8
Большеклювая ворона	111,9	100,2
Ворона	95,8	89,8
Клушица	103,2	101,6
Альпийская галка	87,4	91,3
Кедровка	98,0	84,3
Американская кедровка	93,3	86,6
Сойка	95,5	77,8
Кукша	80,6	70,9
Голубая сорока	80,2	70,5
Монгольская саксаульная сойка	90,0	74,6
Туркестанская саксаульная сойка	89,5	73,3

Табл. 4 значительно дополняет данные табл. 3. Оказывается, что предплечье и кисть у клушицы немного длиннее таза и примерно соответствует длине этих частей крыла у ворона. У вороны же и то и другое короче. У кедровок и сойки предплечье примерно как у ворона, но кисть заметно короче. Наконец, у альпийской галки предплечье оказалось заметно короче, чем у сойки, а кисть, хотя и длиннее предплечья, но все-таки едва длиннее, чем у вороны и значительно короче кисти ворона и клушицы.

Таким образом, мы должны отметить, что и по этому признаку клушица и альпийская галка резко отличаются. У клушицы скелет крыла относительно длинный и близок к скелету ворона. Альпийская галка имеет совсем короткий скелет крыла и относительно самую длинную кисть. Эти соотношения как будто не подходят к образу жизни альпийской

галки и требуют особого пояснения. Как уже указывалось раньше, необычная ширина крыла и длинный хвост у альпийской галки вряд ли могут быть названы современным адаптивным приобретением. Более вероятным кажется, что эти особенности ее являются филогенетическим наследием, наследием приспособления к иным условиям, при которых возникла необходимость модификаций последних. Короткий скелет крыла представляется таким же признаком былого приспособления.

Каково же было это приспособление? Большая ширина крыльев, очень длинный хвост и короткий скелет крыла указывают на адаптацию к полету в лесу. Если предположить, что такими признаками обладали предки альпийской галки, то легко себе представить, какие изменения в первую очередь оказались необходимыми для перехода в открытый ландшафт альпийской области. Этим изменением было удлинение крыла, так как большую ширину крыла и длинный хвост — наследие жизни в лесу — птицы удачно использовали для парения. Увеличение длины крыла началось, несомненно, за счет удлинения первых маховых, что привело совершенно закономерно и к удлинению кисти, как это было объяснено выше. Ныне у альпийской галки крыло короче, чем у клушицы; соответственно короче и кисть. Но если у альпийской галки вслед за удлинением маховых удлинилась кисть, то предплечье и плечо сохранили прежнюю свою длину. Возможно, что они тоже находятся в стадии удлинения, весьма вероятно также, что в этом нет настоятельной необходимости при малых размерах и малом весе альпийской галки.

Будет нелишним пояснить, что приспособление для парения в основном выражается в увеличении площади несущих поверхностей и уменьшении нагрузки. При этом не следует забывать, что дистальная часть крыла (т. е. оперение кисти), пропеллирующая во время активного полета, во время планирования включается в общую несущую поверхность. Таким образом, удлинение вершины крыла у альпийской галки, даже при наличии короткого предплечья, должно было содействовать способности к парению, что мы на самом деле и видим: парение этой птицы является одним из наиболее совершенных.

Задний пояс у вороновых птиц в отношении морфологии более постоянный, что, вероятно, связано с однообразным использованием задних конечностей у этих птиц. Впрочем, между задними конечностями настоящих ворон и соек существуют функциональные различия, которые должны бы найти и морфологическое отражение. Но по крайней мере при беглом сравнении скелетов такая разница не бросается в глаза. Известную изменчивость можно констатировать только в форме дистального конца голени, именно — в головке голеностопного сустава, но эти морфологические различия не соответствуют вышеприведенной группировке «настоящие вороны — сойки». Функциональное значение этих различий в данное время тоже неясно.

Головка *tibia* при сочленении с плюсной имеет в общем цилиндрическую поверхность, допускающую движение в одной плоскости. Диаметр головки заметно больше диаметра самой кости, причем у настоящих ворон расширена в основном передняя сторона, на которой от самой голени к сочленовой поверхности заметен резкий уступ. Задняя сторона сочленовой поверхности образует у основания лишь незначительный и слаженный уступ. У кедровок голеностопный сустав типа сустава настоящих ворон и лишь передняя поверхность у основания не образует столь резкого уступа, т. е. более слажена. У сойки основание передней стороны опять образует более резкий уступ, но небольшой уступ заметен и у основания задней поверхности.

Альпийская галка по данному признаку больше всего напоминает настоящих ворон, только вся суставная головка по отношению к диаметру кости несколько меньше. У клушицы же диаметр суставной головки по отношению к самой голени заметно больше, чем у настоящих ворон,

причем у основания ее и с передней и с задней стороны заметны резкие уступы, и головка по отношению к продольной оси кости расположена почти симметрично. Этот тип голеностопного сустава резко отличается от ранее описанных, но повторяется у саксаульных соек. Особенно большое сходство в этом отношении наблюдается между клушицей и монгольской саксаульной сойкой. У туркестанской саксаульной сойки диаметр суставной головки менее увеличен по сравнению с диаметром кости, но все-таки симметричное расположение головки сохраняется.

Итак, клушица и альпийская галка, имея ряд общих признаков в строение тела, по значительно большему их числу резко различаются между собой. Значительная разница в форме крыльев и хвоста связана с разным типом полета этих птиц. Особенности формы клюва клушицы и глубокие изменения лицевой части черепа резко противопоставляют

Таблица 5

<i>Pyrrhocorax Vieillot</i>	<i>Graculus Koch</i>
<ol style="list-style-type: none"> Крылья очень длинные, средней ширины, тупые, с сильно развитыми пропеллирующими маховыми Хвост средней длины, прямо срезанный Клюв длинный, изогнутый, без зубца Щетинки, покрывающие основание надклювья, короткие и очень жесткие Носовое отверстие маленькое, сдвинутое к самому основанию надклювья и на половину закрытое костной перемычкой Передний конец сошника с плоским лопатообразным отростком <i>Proc. palatinus maxillaris</i>rudimentарный Внешние края нёбных костей дивергируют спереди назад Расширение орбитальной (или глазничной) щели между нёбными костями значительно меньше расстояния от переднего края ее до вершины клюва Нёбные кости длинные, птеригоиды длинные, дивергируют под острым углом Место перегиба надклювья ограничено сзади вздутием, увеличивающим подвижность надклювья <i>Basitemporale</i> с продольной впадиной, со слабо заметными латеральными буграми Грудина длинная и узкая. Коракоиды длинные и дивергируют под острым углом Латеральная пластинка коракоида с вырезкой в виде фестона Нурослеидиум ключицы с костной пластинкой, подвижно соединенной с килем грудины при помощи мембранны. Вершина киля грудины не утолщена Вершины ключицы с длинными отростками, направленными вперед Скелет крыла длинный, кисть слегка короче предплечья Суставная головка дистального конца голени расширяется вперед и назад в одинаковой степени. Вид сбоку симметричный 	<ol style="list-style-type: none"> Крылья средней длины, очень широкие, более заостренные, с мало развитыми пропеллирующими маховыми Хвост очень длинный, сильно закругленный Клюв короткий, прямой, с зубцом перед вершиной надклювья Щетинки мягкие, обычного для вороновых типа Носовое отверстие большое, обычного для вороновых типа Передний конец сошника с небольшой развиликой <i>Proc. palatinus maxillaris</i> хорошо развит Внешние края нёбных костей параллельны друг другу Расширение орбитальной (или глазничной) щели между нёбными костями больше расстояния от переднего края ее до вершины клюва Нёбные кости короткие, птеригоиды короткие, дивергирующие под более тупым углом Место перегиба надклювья без вздутия <i>Basitemporale</i> без продольной впадины и бугров, но с поперечной цилиндрической выпуклостью Грудина короткая и широкая. Коракоиды короткие и дивергируют под более тупым углом Латеральная пластинка коракоида без вырезки Нурослеидиум без костной пластиники, почти неподвижно прикреплен к вершине киля грудины, которая в месте скрепления расширена Вершины ключицы без отростков Скелет крыла короткий, кисть длиннее предплечья Суставная головка дистального конца голени расширяется в основном в переднем направлении. Вид сбоку несимметричный

эту птицу всем прочим воронам и представляют комплекс признаков, вполне достаточный для того, чтобы выделить ее в особый род, не говоря уже о ряде других отличий, перечисленных выше. Однако все эти признаки, характерные для клушицы, отсутствуют у альпийской галки. У последней клюв и вообще лицевая часть черепа — нормальные для ворон. Но ряд других особенностей в строении тела, например малые размеры грудины и коракоида, отсутствие костной пластинки на *hypocleidium*, расширение вершины киля грудины, особенности длины скелета крыла и соотношений длины его элементов, так же как и очень своеобразная форма крыльев и хвоста, — противопоставляют альпийскую галку прочим воронам не менее резко, чем это мы видели у клушицы. Таким образом, необходимо каждую из этих птиц выделить в особый род, и клушицу относить к монотипическому роду *Ryrhocorax* Vieillot, а альпийскую галку — к монотипическому роду *Graculus* Koch. Для более удобного сопоставления в табл. 5 приводятся основные различия между этими двумя родами.

Что касается родственных связей клушицы и альпийской галки, то они остались неясными. Можно лишь сказать с определенностью, что эти птицы разного происхождения; но насколько были удалены друг от друга предполагаемые разные предки, неизвестно. Скульптура рогового чёба у обоих видов того же типа, что у соек, который по ряду соображений можно считать более древним, более близким к исходному. Но этот признак лишь указывает на то, что оба вида далеки от настоящих ворон.

О вероятном происхождении альпийской галки от предков, населявших леса, было уже сказано. Однако совершенно неизвестно, какого рода могли быть эти лесные предки. Немногим лучше выяснен вопрос о происхождении клушицы. По ряду ее приспособлений можно предполагать, что она первоначально развивалась в пустынной местности и лишь вторично попала в настоящую альпийскую зону, где и по сей день предпочитает селиться в сухих, пустынных местах. Некоторые особенности (например, форма коракоида и ключицы) как будто указывают на близость ее к лесным видам, но форма крыльев и хвоста этого не подтверждает. По некоторым признакам (форма клюва, *palatinum*, дистальная головка голени) намечается сходство с саксаульными сойками. Однако трудно себе представить, что существует прямое родство между этими птицами. Более вероятным кажется, что эти признаки сохранились от очень отдаленных общих предков. Одно только ясно: клушица и альпийская галка центральноазиатского происхождения и лишь вторично расселились на запад. Но развивались они в различных местах: альпийская галка предположительно в лесистых горах с хорошо развитой альпийской зоной, клушица — в пустынных горах, где вертикальная зональность выражена менее резко, почему и ныне эта птица не отличается узкой привязанностью к какой-нибудь одной высотной зоне.

2. Сойки

В пределах СССР имеются всего три вида птиц, относящихся к данной группе, которые необходимо описать отдельно. Обыкновенная сойка (*Garrulus glandarius*) отличается, как это уже было ранее нами описано (Штегман, 1954), короткими, тупыми и очень широкими крыльями, указывающими на узкое приспособление этой птицы к жизни в лесу. Длинный хвост тоже является приспособлением для полета среди леса.

Клюв у сойки относительно короткий, прямой, с небольшим переломом вниз, что хорошо видно на нижней челюсти на уровне основания надклювья (рис. 10). Такой перелом клюва у большинства настоящих ворон не встречается и заметен лишь у некоторых aberrantных форм. Proc. *palatinus maxillaris* хорошо развит и имеет в вершинной части сложное образование в виде карманчика. Нёбная кость имеет в задней

части расширение с уступом, отсутствующее у других ворон. Basitemporale более плоское, чем у настоящих ворон, но скульптура та же — продольная впадина и два латеральных бугорка. Грудина относительно короткая, к заднему краю расширяющаяся, коракоиды длинные (табл. 2). Латеральная пластинка коракоида имеет выемку, хотя и не очень большую (рис. 8, г). Вершина ключицы с ясно выраженным, хотя и не очень большим отростком, обращенным вперед (рис. 9, е).

Скелет крыла характерен малой длиной кисти, не превышающей длины плеча. По отношению к длине таза с шестью позвонками длина кисти составляет 77,8 %, что значительно меньше, чем у настоящих ворон и кедровки. Впрочем, предплечье такой же длины, как у вороны. Суставная головка дистального конца голени довольно широкая и расширяется не только в переднем, но и в заднем направлении, отличаясь в этом отношении от суставной головки настоящих ворон.

Таким образом, сойка отличается от настоящих ворон целым комплексом признаков, внешних и внутренних. Голубая сорока (*Cyanopica cyanus*) хорошо отличается от нее рядом внешних признаков (длинный ступенчатый хвост, особенности окраски), но по морфологии скелета чрезвычайно сходна с ней. У обоих видов одинаковы ширина и пропорции клюва, пропорции черепной коробки, ширина межглазничного пространства, форма и расположение *palatina*, расположение птеригоидов. Однакова форма вершин *palatina* у места срастания с *pterygostomae*. Длина расширения орбитальной (или глазничной) щели между нёбными костями у обоих видов одинаковая, примерно той же длины, что и надклювье от переднего края этого расширения до вершины. Basitemporale тоже, как у сойки. Латеральная пластинка коракоида с несколько меньшей выемкой, чем у сойки. Отростки на вершинах ключицы примерно такие, как у сойки. Реберный отросток грудины (*proc. costalis sternae*) более узкий и заостренный, чем у сойки. Соотношения частей скелета крыла такие же, как у сойки, но весь скелет крыла короче — предплечье составляет всего 80,2 % длины таза с шестью позвонками.

Кукша (*Perisoreus infaustus*) по внешности большие походит на сойку, но по ряду внутренних признаков сильнее отличается от нее, чем голубая сорока. Клюв короче и шире, надклювье более плоское, и ребро конька еле заметно. В связи с этим короче также нёбные кости, сошник и птеригоиды, которые сильнее дивергируют. Межглазничная перегородка имеет более крупные отверстия, причем верхнее переходит на задние стенки глазных впадин, широко охватывая место прохождения обонятельного нерва. *Palatinum* без медиального расширения, характерного для соек. Кроме того, *palatina* находятся почти на одной плоскости, между тем как у сойки они образуют почти прямой угол. Basitemporale почти совсем плоский. Расширение орбитальной (или глазничной) щели между нёбными костями более длинное, чем длина надклювья от переднего края этого расширения до вершины. Сверху черепная коробка кажется более, широкой, а межглазничное расстояние, наоборот, более узким, чем у сойки.

Proc. costalis грудины у кукши узкий и заостренный, между тем как у сойки (так же как и у других вороновых) он более широкий и косо срезанный. Киль грудины ниже, чем у сойки. Латеральная пластинка коракоида с хорошо заметной выемкой, более крупной, чем у сойки, но не столь большой, как у кедровки. Соотношения отделов крыла иные, чем у сойки; предплечье по отношению к плечу менее удлинено, а кисть замет-

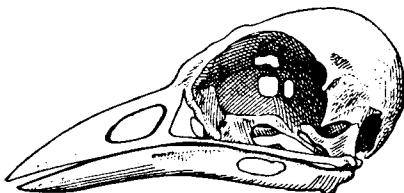


Рис. 10. Череп сойки

но короче плеча. Вообще же весь скелет крыла короче, чем у сойки. Наконец, головка голеностопного сустава тоже иного типа, чем у сойки: она расширяется в основном вперед, причем даже с передней стороны не обра-зует резкого уступа.

Таким образом, три вида соек, встречающиеся в пределах СССР, относятся к трем хорошо охарактеризованным родам. Несомненно, очень близки к ним североамериканские голубые сойки (*Cyanocitta*, *Aphelo-*
cota). Более резко отличаются южноазиатские и южноамериканские сой-ки, но скелеты этих видов изучить не пришлось.

3. Кедровки

Основные признаки кедровки (*Nucifraga caryocatactes*) связаны с при-способлением ее к питанию семенами хвойных, в частности орешками кедровой сосны. Клюв у нее длинный, совсем прямой, конический, у вер-шины слегка сплюснутый и образующий горизонтально направленное долото (а не вертикальное, как у дятлов). Несмотря на сильно изменен-ную форму клюва, на роговом нёбе сохранилось пять продольных гребней, ха-рактерных для настоящих ворон. У основания подклювья имеется рогово-вой бугор, впереди которого помещаются орешки при расщелкивании. Бугор этот, наиболее крупный у сибирской кедровки, питающейся почти

исключительно кедровыми орешками, меньше развит у европейского подвида, еще меньше — у тяньшаньской и гималайской форм.

На черепе бросается в глаза очень сильный пере-лом клюва, одинаково хоро-шо заметный на верхней и нижней челюстях (рис. 11).

Этот излом несет у кедровок

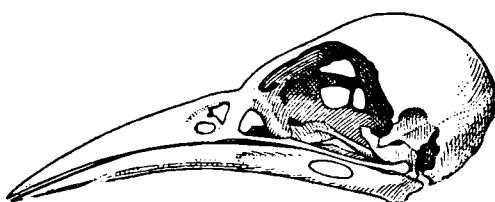


Рис. 11. Череп кедровки

двойную функцию. Во-первых, при открывании и закрывании клюва части его от излома до вершины двигаются не непосредственно одна против другой, но частично и одна вдоль другой. Таким образом, орешек при расщелкивании подвергается не просто давлению с двух сторон, но при этом еще слегка перекатывается, что сразу приводит и к шелушению. Аналогичное значение перелом клюва, вероятно, имеет и у овсянок, шелущащих и дробящих им семена злаков. Во-вторых, конек надклювья образует почти прямую линию с теменными костями, на которые, следовательно, целесообразно передается давление при дроблении клювом.

На костном нёбе заметно углубление, соответствующее такому же углублению рогового нёба,— место для щелкания орешков. Нижняя челюсть ниже перелома совсем прямая. Симфиз окостеневает до половины длины нижней челюсти или до основания видимого подклювья. У других ворон симфиз окостеневает только на одну четверть, у альпийской галки — даже только на одну пятую длины. Такое окостенение нижней челюсти у кедровки тоже является приспособлением к щелканию орешков — оно создает твердую наковальню у основания клюва. Нёбные кости довольно толстые и имеют у основания, т. е. в направлении птеригоидов, хорошо развитые, длинные отростки (рис. 12, A). У других ворон этих отростков нет вовсе или они совсем короткие. И данная особенность кедровок связана с приспособлением к щелканию орешков. К заднему краю нёбных костей прикрепляются парные т. м. *pterygoidei*, опускающие надклювье. Длин-ные отростки нёбных костей у кедровки служат для прикрепления более сильных мускулов, способных сильно сжимать клюв.

Межглазничная перегородка полностью окостеневает. Два маленьких отверстия имеются лишь у заднего края и служат для прохождения зри-

тельного и обонятельного нервов. Сильное окостенение межглазничной перегородки тоже связано с приспособлением к долблению. Оно содействует усилению той части черепа, на которую непосредственно передается давление надклювья.

Интересно, что *basitemporale* у кедровки того же типа, что у настоящих ворон, т. е. с хорошо заметной продольной впадиной и латеральными буграми. Эта морфологическая особенность, не имеющая ныне явного адаптивного значения, должна быть отнесена к более древним признакам.

В плечевом поясе кедровки хорошо заметны особенности, связанные с приспособлением к полету в лесу. Коракоиды длинные, имеют однаковую длину с грудиной, составляя 58,8% длины газа с шестью позвонками. Латеральная пластинка коракоида далеко не достигает его основания, образуя большую выемку (рис. 8, e). Вершины ключицы имеют длинный отросток, вытянутый вперед (рис. 9, г). Оба эти признака характерны для видов, живущих в лесу. В соотношениях частей скелета крыла мы видим то же направление специализации. Кисть значительно короче предплечья, но все-таки заметно длиннее плеча, так что по этому признаку кедровка стоит между настоящими воронами и сойками. Эта особенность соотношений частей крыла у кедровки вполне соответствует ее лётным способностям. Как известно, кедровка менее узко приспособлена к полету среди лесной чащи, чем сойка, и не избегает более дальних перелетов, хотя в этом отношении уступает воронам. Длина первых маховых у кедровки меньше, чем у настоящих ворон, но больше, чем у сойки, и в полном соответствии с этим длина ее кисти больше, чем у сойки, но меньше чем у вороны.

Дистальная суставная головка голени расширена главным образом в направлении вперед; в противоположном направлении расширение ее очень незначительно, и переход от головки к самой кости в этом месте плавный, без уступа. Таким образом, голеностопный сустав у кедровки типа такового у настоящих ворон.

Из вышеприведенного описания видно, что, кроме признаков, характеризующих кедровку как птицу, приспособленную к питанию семенами хвойных, она обладает еще рядом отличительных черт, связанных с приспособлением к полету среди леса. Что же касается признаков, адаптивное значение которых ныне неясно и возраст которых, вероятно, значителен, то они все являются общими для кедровки и настоящих ворон. Таковы особенности скульптуры рогового нёба, скульптура *basitemporale*, строение голеностопного сустава. Это вполне подтверждает высказанное нами ранее мнение (Штегман, 1934), что кедровка близко родственна настоящим воронам и дифференцировалась довольно резко в связи с приспособлением к особому питанию и к жизни в лесу. При внимательном наблюдении можно заметить, что и общий облик кедровки напоминает облик вороны, а не сойки, и даже голос схож с таковым вороны.

Американская кедровка (*Nucifraga columbiana*) по своим признакам очень близка к нашей кедровке. Все адаптивные особенности, связанные с питанием семенами хвойных, выражены у нее в той же степени, исключая лишь роговую шишку у основания подклювья, которая отсутствует, вероятно, в связи с отсутствием в Америке кедровой сосны. Третий вид этой группы (*Cyanoscerphalus cyanoscerphalus*), тоже американский, отличается меньшими размерами и яркого-голубой окраской. Но длина крыльев и хвоста, форма клюва, скульптура рогового нёба и особенности образа жизни заставляют причислить и эту птицу к кедровкам. Скелет этого вида, к сожалению, не был изучен.

4. Саксаульные сойки

Относящиеся к этому роду четыре вида очень своеобразны, так как по своему облику являются лесными вороновыми птицами, а населяют

пустыни. Но если вспомнить, что пустыня отличается от степи наличием древесной растительности, то облик саксаульных соек уже не кажется столь удивительным. Следует лишь отметить, что эти птицы, будучи довольно крупными, не смогли удовольствоваться все-таки скучной древесной растительностью пустынь и должны были вторично приспособиться к наземному образу жизни.

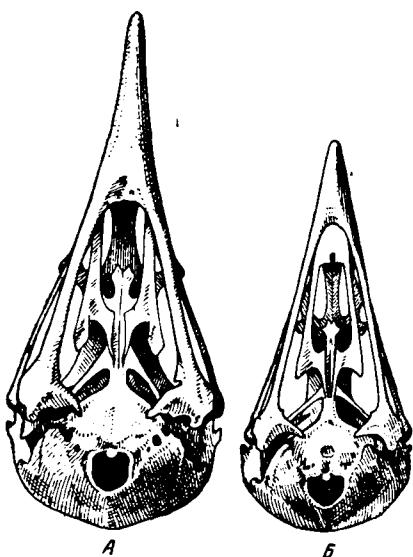
О систематическом положении саксаульных соек есть довольно определенное мнение. Н. А. Зарудный, многократно наблюдавший этих птиц в Средней Азии, нашел, что они больше всего напоминают кедровок. Действительно, черные, с металлическим блеском и белым рисунком крылья и хвост, резко контрастирующие с оперением тела, лишенным металлического блеска, а также довольно длинный клюв определяют известное сходство между саксаульными сойками и кедровками. На основе этого сходства А. М. Судиловская (1933) произвела сравнение внешней и внутренней морфологии саксаульных соек с кедровками, в результате чего подтвердила мысль Н. А. Зарудного. Впрочем, при этом ею не были приняты во внимание другие вороновые (кроме клушицы), что, конечно, повредило ясности выводов.

При сравнении *Podoces hendersoni* и *P. panderi* с кедровками мы замечаем следующее. У саксаульных соек клюв длинный и изогнутый, несомненно, приспособленный для добывания пищи из земли, у кедровок он прямой. Излом клюва, характерный для кедровок у саксаульных соек отсутствует. Костное нёбо очень уплощенное, что свойственно клушице, но никак не кедровке; симфиз подклювья окостеневает нормально, т. е. на 1/4—1/5 длины нижней челюсти. Нёбные кости длинные, расширяющиеся спереди назад, как у клушицы; задние края их почти прямые, без отростков, характерных для кедровок (рис. 12, Б). Межглазничная перегородка — с большими отверстиями, что тоже резко отличает саксаульных соек от кедровок.

Таким образом, все адаптивные морфологические признаки, характеризующие кедровок, у саксаульных соек отсутствуют. Можно было бы предположить, что вследствие перехода к другому образу жизни эти морфологические особенности у саксаульных соек, ввиду их ненадобности, могли редуцироваться. Но полное исчезновение их кажется крайне невероятным: перепреподавание во всех известных нам случаях оставляет следы филогенетического наследия, и такие резкие изменения, как, например, окостенение симфиза на большом расстоянии подклювья, вряд ли могли полностью исчезнуть. Поэтому остается предположить, что если саксаульные сойки и дифференцировались из предков кедровок, то успели отделиться от них в то отдаленное время, когда эти предки еще не приобрели адаптивных признаков кедровок, т. е., по существу, еще не были кедровками.

Латеральные пластинки коракоидов у саксаульных соек — с выемкой перед основанием, как у всех лесных ворон. Эта выемка, наиболее крупная у кедровок, несколько меньше у сойки, голубой сороки и кукши. У *P. hendersoni* выемка примерно такая же, как у кукши, у *P. panderi* — несколько меньше. Вершины ключицы — с хорошо развитыми отростками.

Рис. 12. Череп снизу: кедровки (А) и монгольской саксаульной сойки (Б)



Латеральные пластинки коракоидов у саксаульных соек — с выемкой перед основанием, как у всех лесных ворон. Эта выемка, наиболее крупная у кедровок, несколько меньше у сойки, голубой сороки и кукши. У *P. hendersoni* выемка примерно такая же, как у кукши, у *P. panderi* — несколько меньше. Вершины ключицы — с хорошо развитыми отростками,

направленными вперед. Этот признак свойствен тоже всем лесным воронам (и, кроме того, клушице). Таким образом, особенности строения ключицы и коракоида не дают возможности делать какие-либо выводы о родственных отношениях саксаульных соек.

Соотношение длины коракоида и грудины у саксаульных соек такое же, как у других лесных ворон. В этом отношении разницы между кедровками и сойками не наблюдается. То же самое можно сказать и об отношении длины коракоида к длине таза (табл. 2). Соотношения длины разделов скелета крыла у саксаульных соек тоже соответствуют таковым у лесных ворон. У монгольского вида кисть той же длины, что и плечо, у туркестанского — слегка длиннее его, но за счет уменьшения длины плеча. Длина предплечья (по сравнению с длиной таза) несколько меньше чем у кедровок, и соответствует средней длине у соек: она больше, чем у голубой сороки, но меньше, чем у обыкновенной сойки. Кисть значительно короче, чем у кедровок, и вполне соответствует таковой у соек; она длиннее, чем у голубой сороки и кукши, но короче, чем у настоящей сойки. Малая длина кисти соответствует малой длине крыла, которая у саксаульных соек такая же, как у настоящих соек. Форма крыла у этих птиц тоже одинакова. У саксаульных соек вершину крыла образуют третье, четвертое и пятое маховые, ширина крыла значительная, как у настоящих соек.

Нога у саксаульных соек несколько удлинена по сравнению с ногой других ворон, причем увеличена длина всех ее разделов. Головка сустава дистального конца бедра совсем не типа сустава кедровок, но по ширине еще больше, чем у соек, почти совсем симметрична и очень напоминает эту часть голени у клушицы.

Таким образом, можно сказать, что признаков, указывающих на прямую близость между саксаульными сойками и кедровками, не имеется совсем. Характерные адаптивные признаки кедровок совершенно отсутствуют. Немногие морфологические особенности (форма коракоида и ключицы), имеющиеся у той и другой группы, являются общими для всех лесных ворон, в частности и для соек.

Напротив того, имеются признаки, сближающие саксаульных соек с настоящими сойками. Общими для тех и других являются малая длина крыла, его форма, а также соотношения частей скелета крыла, в частности малая длина кисти. Кроме того, одинакова у тех и других птиц форма *basitemporale*, между тем как у кедровок она сходна с таковой ворон. Наконец, у всех четырех видов саксаульных соек скульптура рогового нёба совершенно одинакова, в виде одного продольного гребня, к которому лишь у самого основания надклювья присоединяются два коротеньких параллельных валика. Таким образом, родственные связи саксаульных соек с настоящими сойками намечаются вполне определенно, хотя они, быть может, и не очень тесны.

Намечаются некоторые черты сходства между саксаульными сойками и клушицей. Это сходство заключается в одинаковых особенностях формы передней части костного нёба, нёбных костей и головки голеностопного сустава. Кроме того, для этих птиц, как и для настоящих соек, характерна скульптура рогового нёба и форма *basitemporale*. Конечно, непосредственные филогенетические связи между саксаульными сойками и клушицей как-то не вяжутся с общим представлением об этих птицах. Но если представить себе, что те и другие явно входят в общую группу сойкообразных птиц, что те и другие развивались в Центральной Азии, то мысль об их филогенетическом родстве становится более приемлемой.

В заключение отметим, что и по развитию своего летательного аппарата саксаульные сойки никак не могут происходить от кедровок. Нами было уже отмечено, что кедровки являются аберрантной группой настоящих ворон, приспособившейся к жизни в лесу. Между тем у них крылья

более длинные, чем у саксаульных соек, которые, таким образом, еще больше приспособились к полету в лесах, чем кедровки, хотя ныне населяют открытый ландшафт пустыни. Ясно, что приспособление к жизни в пустыне не могло выразиться в уменьшении длины крыла. Таким образом, с большой долей вероятности можно предположить, что предки саксаульных соек были короткокрылыми птицами типа настоящих соек, обитавшими в густых зарослях.

Литература

- Коэлова Е. В., 1952. Ави фауна Тибетского нагорья, ее родственные связи и история. Тр. ЗИН АН СССР, т. IX, вып. 4.
- Судиловская А. М., 1933. О соотношении морфологических признаков Corvidae с их географическим распространением, Изд-во АН СССР.
- Сушкин П. П., 1927. On the anatomy and classification of the weaver-birds, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. LVII, Art. I.
- Штегман Б. К., 1934. К филогении кедровок, ДАН СССР, т. II, № 4.— 1954. Особенности лётных качеств вороновых птиц, Зоол. журн., т. XXXIII, вып. 3.

СПИСОК ПТИЦ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КУРИЛЬСКОЙ ГРЯДЫ

Б. А. ПОДКОВЫРКИН

Настоящая статья написана в результате наблюдений и сборов, проведенных автором на северных островах Курильской гряды в период с 13 сентября 1949 г. по 30 августа 1952 г. Основная работа по изучению фауны птиц проводилась на о-ве Шумшу и во Втором Курильском проливе. О-в Парамушир посещался регулярно во все времена года.

В список включены 72 вида птиц, из которых 52 вида добыты, остальные достоверно наблюдались. Один вид включен на основании непроверенных наблюдений и рассказов охотников. Большая часть из этих видов являются пролетными и зимующими, и только 18 видов найдены на гнездовье. При дальнейших наблюдениях это число, несомненно, увеличится.

Собранный нами коллекция шкурок хранится в Зоологическом музее Московского государственного университета.

Литературные источники в статье не использованы, поэтому настоящий список не может претендовать на полноту. Однако ввиду отсутствия в литературе специальных работ по фауне птиц Курильских о-вов статья до некоторой степени восполняет этот пробел.

I. Отряд куриные (Rasores)

1. Тундряная куропатка (*Lagopus mutus kelloggae* Grinn.). Оседлая птица о-вов Шумшу и Парамушир. Придерживается вершин и склонов сопок на полянках среди зарослей ольхи и кедрового стланника. Зимой стайками до 15 экз. встречается в местах, где из-под снега торчат ветки ольхи, почки которой являются в этот период основной пищей куропатки. На о-ве Парамушир предпочитает ущелья, заросли ольхи и кедрового стланника у подножья гор.

II. Отряд кулики (Limicolae)

2. Тулеc (*Squatarola squatarola australis* Reich.). На северных островах появляется только на осенне-зимнем пролете, который происходит во второй половине сентября. На о-ве Шумшу мелкие стайки по 4—8 экз. держатся на песчаных и илистых берегах оз. Большое. Весной и летом тулецы не наблюдались.

3. Бурокрылая ржанка (*Charadrius dominicus fulvus* Gmel.). Осенняя пролетная птица. Весной и летом не наблюдалась. Мелкими стайками — по 3—10 экз. — встречается с конца августа до середины октября. Одиночные птицы до начала ноября. Держатся вблизи морских берегов, предпочитая вершины сопок, свободные от кустарников. Основным кормом в этот период служат ягоды шишки.

4. Камнешарка (*Arenaria interpres oahuensis* Bloxham). Встречена только однажды — 15 сентября 1949 г. на осенне-зимнем пролете. Стайка этих птиц в 12 экз. (три были добыты) держалась у самой воды охотского берега о-ва Шумшу.

5. Чернозобик (*Calidris alpina sakhalina* Vieillot). На о-ве Шумшу гнездится (добыты яйца). В летний период встречается регулярно, но не

часто. Основная стация пребывания — небольшие травяные болота с мелкими лужами и озерками. Найденное 15 июня 1951 г. гнездо содержало четыре сильно насиженных яйца. На осеннем пролете стайками по 6—10 экз. кочуют по песчаным отмелям горных ручьев и в конце октября исчезают.

6. К ули к - воробей (*Calidris tuficollis minuta* Leisler). Случайный залетный экземпляр (самка) встречен и добыт на о-ве Шумшу только однажды — 25 сентября 1949 г.

7. Длиннопалый песочник (*Calidris subminuta* Midd.). Многочисленный гнездящийся вид о-ва Шумшу. Весной прилетает в конце мая — начале июня. Сразу после прилета начинаются брачные полеты. 18 июня 1951 г. мне была доставлена полная кладка длиннопалого песочника, состоящая из четырех сильно насиженных яиц.

8. Дутыш (*Calidris melanotos* Vieillot). Самец этого вида добыт из группы в две птицы только однажды — 9 октября 1949 г. Указанная пара держалась среди травы на сухом плоском берегу оз. Большое на о-ве Шумшу. В последующие годы дутыш не встречен.

9. Острохвост (*Calidris acuminata* Horsfield). Весной и летом не наблюдался. Обычен, но не многочислен на осеннем пролете, который происходит в конце октября — начале ноября. Встречается мелкими группами по 2—3 экз. Держится на мелких горных ручьях, где ходит по мелководью и по снегу.

10. Пепельный улит (*Tringa incana brevipes* Vieillot). Встречается только осенью на пролете в конце сентября — начале октября. Мелкими группами по четыре-шесть птиц и в одиночку ходит по песчаным отмелям и мелководью горных ручьев. В других стациях не найден.

11. Переvoчик (*Tringa hypoleucos* L.). Весной, в конце мая, одиночные экземпляры встречаются на охотском побережье о-ва Шумшу, где предпочитают держаться среди крупных валунов. В июне 1952 г. найден на о-ве Шумшу в долине р. Весенней. На гнездовые не отмечен.

12. Фифи (*Tringa glareola* L.). На о-ве Шумшу гнездится. Гнезда устраивает на травянистых болотах с мелкими лужами. 28 июля 1950 г. найдены бегающие пуховики. Перед отлетом сбиваются в стайки по 10—15 экз. и кочуют по песчаным и илистым отмелям горных речек. Отлетают к югу в сентябре.

13. К улик - лопатень (*Eugynorhynchus rugtaeus* L.). Редкая птица. На о-ве Шумшу встречен и добыт только однажды — 4 июня 1952 г. (видимо, на весенном пролете). Птица оказалась самцом и держалась на песчаной отмели р. Беттоби среди песчаных дюн близ охотского побережья.

14. Бекас (*Capella gallinago* L.). Встречается только на весенном пролете. Держится по потным местам, близ горных ручьев. Численность его невелика — 1—2 экз. на 1 км пути. Основной пролет, видимо, проходит где-либо в другом месте. Весной и летом на о-вах Шумшу и Парамушир отсутствует.

15. Средний кроншнеп (*Numenius phaeopus variegatus* Vieillot). Встречается в массе только на осенном пролете, который происходит в среднем с 17 августа по 20 сентября. Пути весеннего и осенного пролетов, видимо, не совпадают, так как весной и летом на северных островах кроншнеп отсутствует. Держится стаями по 10—20 экз. на полянках среди зарослей кедрового стланника, где питается ягодами шикши.

III. Отряд чайки (Lari)

16. Трехпалая чайка (*Rissa tridactyla* L.). Одна гнездовая колония до 50 пар найдена на обрывистых скалах мыса Чибуйного (о-в Шумшу). Зимой отдельные экземпляры держатся вблизи рыбокомбинатов и стоянок мелких рыболовецких судов во Втором Курильском проливе.

17. Тихоокеанская морская чайка (*Larus schistisagus* Stejn). Гнездящаяся птица о-вов Шумшу и Парамушир. Гнездится отдельными парами на карнизах скал в 20—30 м над уровнем воды. Кроме того, одна гнездовая колония найдена на вершине сопки, поросшей ольхой и кедровым стланником, в 3—4 км от охотского побережья. Зимой основная масса птиц откочевывает к югу, и во Втором Курильском проливе остаются отдельные птицы, общей численностью до 70—100 экз., причем 60—70% составляют молодые.

18. Серебристая чайка (*Larus argentatus vega* Palmén). Немногочисленна. Встречается отдельными экземплярами среди Тихоокеанских морских чаек.

IV. Отряд чистики (Alcae)

19. Короткоклювая кайра (*Uria lomvia arga* Pall.). Немногочисленна. В гнездовый период держится вблизи обрывистых берегов о-вов Шумшу и Парамушир.

20. Тихоокеанский чистик (*Serphus columba snowi* S.). Летом не встречен. Многочислен зимой. Держится одиночками на открытой воде Второго Курильского пролива.

21. Конюга (*Aethia cristatella* Pall.). Летом в районе северных островов не встречена. Особенно многочисленна на осеннем пролете 19 сентября 1951 г. во Втором Курильском проливе с борта корабля при свежем северном ветре мы наблюдали три стаи общей численностью до 3000 экз. Зимой общая численность не превышает 200 экз. Птицы одиночками держатся по всей территории Второго Курильского пролива.

22. И патка (*Fratercula corniculata* Naumann). В летний период встречается отдельными экземплярами в северной части Второго Курильского пролива. 15 ноября 1950 г. одна птица этого вида поймана на мелководном горном ручье в 5 км от морского побережья.

23. Топорик (*Fratercula cirrhata* Pall.). До сотни пар гнездится на обрывистом берегу мыса Чибуйного (о-в Шумшу). Гнездовые норы роет на высоте 40—50 м в береговых обрывах. Осенью группами по 3—4 экз. держится на воде в северной части Второго Курильского пролива. На зимовку остаются редкие одиночные экземпляры.

V. Отряд гагары (Gaviae)

24. Краснозобая гагара (*Gavia stellata stellata* Pont.). По всей вероятности, гнездится на о-ве Шумшу, так как регулярно (но не часто) встречается летом по озерам. Осенью предпочитает морские побережья и открытую воду оз. Большое.

VI. Отряды трубконосые (Tubinares)

25. Глупыш (*Fulmarus glacialis rodgersii* Cass.). На зимовках и на гнездовании глупыш не встречен, однако летом периодически появляется во Втором Курильском проливе в количестве от 100 до 1000 экз. Все птицы темной фазы. За 3 года только в августе 1952 г. встречена одна белая птица.

VII. Отряд гусиные (Anseres)

26. Кряква (*Anas platyrhynchos* L.). На озерах о-ва Шумшу держится все лето. Осенью вместе с другими утками держится на чистой воде оз. Большое.

27. Касатка (*Anas falcata* Georgi). 15 июня 1951 г. на оз. Большое добыт самец в брачном наряде. Летом встречается регулярно, но не часто.

28. С в и я з ь (*Anas penelope* L.). Встречается регулярно, но не часто. Осенью держится на открытой воде оз. Большое вместе с другими утками.

29. Ш и л о х в о с т ь (*Anas acuta* L.). Осенью на пролете обычна. Держится на оз. Большое в стаях других уток. В тихую погоду приближается к берегам, где кормится по мелководью.

30. Ч и р о к - с в и с т у н о к (*Anas crecca* L.). Весной на пролете обычен стаями по 20 экз. Летом встречается регулярно, но не часто. Осенью одиночными экземплярами держится по всем мелким горным ручьям.

31. Ш и р о к о н о с к а (*Anas clypeata* L.). Очень редка. За 3 года добыта только однажды на р. Беттоби среди песчаных дюн близ Охотского моря.

32. К а м е н у ш к а (*Clangula histrionica* L.). У берегов о-ва Шумшу зимует, встречаясь стайками по 5—7 экз. Летом обычная по мелким озерам.

33. М о р я н к а (*Clangula hyemalis* L.). Многочисленная зимующая птица Второго Курильского пролива. Летом встречается одиночными экземплярами на оз. Большое. Возможно гнездование, так как у добытой 3 июня 1951 г. самки желточные фолликулы были очень большими.

34. Г о г о л ь (*Clangula clangula* L.). На осеннем пролете держится на оз. Большое стаями до 50 экз. Предпочитает открытую воду. Летом и зимой не встречен.

35. М о р с к а я ч е р н е т ь (*Aythya marila mariloides* Vigors.). Обычная утка охотского побережья о-ва Шумшу. Встречается также на открытой воде оз. Большое. Отдельные экземпляры остаются на зимовку во Втором Курильском проливе, где держатся среди зарослей морской капусты.

36. Красноголовый нырок (*Aythya ferina* L.). Очень редкая птица. Встречен только однажды — 16 марта 1952 г. во Втором Курильском проливе, на воде, в 70—100 м от поселка Козыревского.

37. С и н ь г а (*Oidemia nigra* L.). Весной встречается на оз. Большое. Стайками по 5—7 экз. птицы плавают на открытой воде. В остальные времена года не встречена.

38. Т ур п а н (*Oidemia fusca deglandi* Vanaparte). 1 июня 1951 г. на оз. Большое добыты самец и самка этого вида. Ввиду того, что в другое время турпан не встречался, не исключено, что указанные экземпляры добыты на весеннем пролете.

39. М а л а я г а г а (*Somateria stelleri* Pall.). Зимой обычная во Втором Курильском проливе, где держится стайками по 5—20 экз. в районе зарослей морской капусты. Ближе к весне собирается у западного берега о-ва Шумшу. Отлетает на север в начале апреля; летом не обнаружена.

40. Г р е б е н у ш к а (*Somateria spectabilis* L.). Во Второй Курильский пролив прилетает на зимовку. Встречается одиночками и мелкими группами, по 3—5 экз. (преимущественно самцы).

41. О бы к н о в е н н а я г а г а (*Somateria mollissima* L.). Одиночные экземпляры изредка встречаются на зимовке в стайках малой гаги; держатся у обрывистых малодоступных берегов среди зарослей морской капусты.

42. Д л и н н о н о с ы й к р о х а л ь (*Mergus serrator* L.). Обычная гнездящаяся птица о-ва Шумшу. Нам всегда встречалась только одиночками и парами. 1 июля 1952 г. нам удалось найти гнездо крохала с 10 свежими яйцами. В конце августа — начале сентября у побережья озер и в устьях речек встречаются выводки молодых, величиной несколько меньше чирка-свистунка.

VIII. Отряд веслоногие (*Steganopodes*)

43. Б е р и н г о в б а к л а н (*Phalacrocorax pelagicus* Pall.). Многочисленная гнездящаяся птица. Гнезда устраивает на карнизах обрывистых

скал в труднодоступных местах о-вов Шумшу и Парамушир. Особенно охотно гнездится на отдельных островках-скалах в южной части Второго Курильского пролива. Отдельные экземпляры остаются зимовать у берегов о-ва Шумшу и во Втором Курильском проливе.

IX. Отряд хищные птицы (Accipitres)

44. Кречет (*Falco gyrfalco grebnitzkii* Severtzow). Редкая залетная птица о-вов Шумшу и Парамушир. Встречен нами три раза: 13 октября 1949 г. на оз. Большое, 18 декабря 1949 г. у мыса Чибуйного и 19 января 1950 г. в бухте г. Северо-Курильска.

45. Дербник (*Falco columbarius pacificus* Stegm.). Этот сокол встречен нами только однажды — зимой 1952 г. в районе поселка Кожевниково.

46. Пустельга (*Falco tinnunculus* L.). В поселке Кожевниково 20 сентября 1949 г. мы видели пустельгу в воздухе на высоте 10—15 м. В последующие годы не встречена.

47. Полевой лунь (*Circus cyaneus* L.). Встречается только на весенном пролете. Птицы летят одиночками по оврагам и вдоль берегов крупных водоемов. Особенно интенсивно лёт происходит в пасмурную погоду.

48. Белохвост (*Haliaeetus albicilla* L.). Обычная пролетная птица. Весенний пролет начинается в феврале, когда зима еще в полном разгаре. Птицы летят медленно, придерживаясь обрывистых морских берегов. Осенний пролет происходит в декабре. Орланы летят на высоте 500—800 м в юго-западном направлении без остановки на о-ве Шумшу.

49. Тихоокеанский орлан (*Haliaeetus pelagicus* Pall.). Осенью на пролете обычен. Держится по обрывистым берегам оз. Большое, где часто сидит на отдельных камнях и сухих стволах ольхи. Очень осторожен.

50. Зимник (*Buteo lagopus kamtschatkensis* Dem.). Перелетная птица. Отдельные пары держатся все лето, но гнезда не найдены. Питается в основном полевкой-экономкой и землеройками. Весной и осенью на пролете встречается регулярно.

X. Отряд совы (Striges)

51. Белая сова (*Nyctea scandiaca* L.). Зимующий вид. В начале зимы встречается во множестве. В феврале, при увеличении толщины снежного покрова, птицы откочевывают южнее; число их уменьшается, а в конце апреля снова увеличивается. Отдельные экземпляры в 1950 г. держались все лето.

52. Болотная сова (*Asio flammeus* Pontoppidan). Регулярно встречается на осеннем пролете, который происходит с августа по октябрь. Летят в сумерках, одиночками, на высоте 5—8 м. 3 июня 1951 г. у оз. Большое встречена пара этих сов, однако гнездо не найдено.

XI. Отряд кукушки (Cuculi)

53. Кукушка обыкновенная (*Cuculus canorus* L.). Отмечена только на весенном пролете, в июне. Кукувание редкое и очень вялое. Во время пролета, видимо, страдают от недостатка пищи и встречаются в не свойственных им стациях. 3 июня 1950 г. у береговой черты на морских выбросах добыта самка, которая была крайне истощена.

XII. Отряд воробьиные (Passeres)

54. Ворон (*Corvus corax kamtschaticus* Dybowski). В массе встречается на зимовке. Имеется ясно выраженный весенне-осенний перелет.

Летом редкими парами держится в глухих местах о-ва Шумшу, где, возможно, и гнездится.

55. Китайская зеленушка (*Chloris sinica kawarabai* Temm.). Гнездится по зарослям кедрового стланника. Весной прилетает в середине мая. Летит стаями до 150 особей. Держится парами, часто посещает населенные пункты.

56. Обыкновенная чечетка (*Acanthis flammea* L.). На осеннем пролете стаями по 30—40 экз. держится среди зарослей ольхи. Зимой очень редко встречается группами по 5—6 экз. Летом обычно отсутствует, но 7 июля 1952 г. в долине р. Весенней среди зарослей ольхи встречена самка.

57. Снегирь (*Pyrrhula pyrrhula cassini* Baird.). В 1949 г. на осеннем пролете встречался мелкими группами на рябине среди зарослей ольхи. В остальные годы не встречен.

58. Шурп (*Pinicola enucleator* L.). На о-ве Шумшу летом встречается регулярно, но не часто. Придерживается зарослей кедрового стланника. В желудках добытых 1 июля 1951 г. двух самцов обнаружены ядра орешков кедрового стланника.

59. Японская овсянка (*Emberiza variabilis* Temm.). Встречена и добывалась только на осеннем пролете на о-ве Шумшу. Держатся одиночками вблизи охотского побережья среди мелких стелющихся кустов ольхи.

60. Пуночка (*Plectrophenax nivalis townsendi* Radgway). Обычный многочисленный зимующий вид. На о-ве Шумшу появляется одновременно с выпадением снега, во второй половине ноября.

61. Полевой жаворонок (*Alauda arvensis pekinensis* Sw.). Одна из самых многочисленных птиц о-ва Шумшу. Обычно прилетает 18—19 апреля стайками по 8—10 экз. В это время вся земля еще покрыта толстым слоем снега, и птицы кормятся по дорогам и в населенных пунктах. К гнездованию приступают в середине мая. В это время в гнездах бывает по три-четыре свежих яйца.

62. Белая трясогузка (*Motacilla alba lugens* Gloger). Многочисленный гнездящийся вид. Гнезда на земле и в постройках человека. Особенно предпочитает водоемы и морские побережья. Прилет — 28 апреля, отлет — в середине октября.

63. Желтая трясогузка (*Motacilla flava simillima* Hart.). На о-ве Шумшу немногочисленна. Летом одиночками и парами держится на морском побережье у основания высоких обрывистых скал, где, возможно, гнездится. На открытых пространствах встречена только однажды, на весенном пролете.

64. Пятнистый конек (*Anthus hodgsoni* Richmond). На о-ве Шумшу гнездится. 25 июня 1950 г. найдено гнездо, содержащее 5 свежих яиц. Весной прилетает вместе с другими коньками в первой половине мая.

65. Краснозобый конек (*Anthus cervinus* Pall.). Многочисленный гнездящийся вид. Прилетает весной в начале мая.

66. Горный конек (*Anthus spinaletta* L.). Обычный гнездящийся вид. Прилетает в начале мая. Пока не сойдет снег, кормится по дорогам и около домов. Гнезда со свежими яйцами встречаются в последних числах июня.

67. Сибирская мухоловка-касатка (*Muscicapa sibirica sibirica* Gmelin). Встречается на весеннем пролете в долине р. Весенней (о-в Шумшу). Держится одиночками. В 1952 г. первым днем прилета мухоловок было 13 июня. В долине р. Весенней птицы держались до конца июня, после чего исчезли и летом не встречались.

68. Пеночка-таловка (*Phylloscopus borealis xanthodryas* Sw.). На о-в Шумшу прилетает в начале июня. В первые дни держится в траве у самой воды р. Весенней. В конце июня пеночки переселяются в заросли кустарников ольхи. В последующие дни встречается множество поющих

самцов, сидящих на какой-либо высокой ветке. Возможно, гнездится, так как в зарослях ольхи встречается все лето.

69. Охотский сверчок (*Locustella ochotensis* Midd.). Прилетает вместе с таловкой в начале июня и первое время держится в долине р. Весенней. Позднее переселяется в ольховые заросли и держится очень скрытно. Встречается все лето. Возможно, гнездится.

70. Курильский золотистый дрозд (*Turdus pallidus* ogii Yamashina). Обычная гнездящаяся птица. Прилетает в конце мая. В сумерках можно слышать громкое, но однообразное пение. Гнезда устраивает на ветвях кустарниковой ольхи. В начале августа — вылет молодых. Осеню сбиваются в стаи и кочуют по острову, придерживаясь зарослей кедрового стланника с примесью рябины.

71. Соловей-краснощекий (*Luscinia calliope* Pall.). Массовый гнездящийся вид. Самцы в течение 3 лет прилетали 3 июня. Гнезда на земле среди прошлогодней травы, шарообразные, со входом сбоку, обращенным на юг. В последних числах июня — начале июля в гнезде четыре, редко пять голубых яиц.

72. Береговая ласточка (*Riparia riparia* ijimaе Lönnb.). За 3 года встречена только однажды — 22 июня 1952 г. Добытая птица оказалась самкой. Диаметр самого крупного желтка в яичнике был равен 1,7 мм. Явно залетный экземпляр. По всей вероятности, основной пролетный путь на Камчатку лежит где-то в другом месте.

К МЕТОДИКЕ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СИНИЧЬМИ СТАЯМИ

В. Е. ФЛИНТ и С. А. ШИЛОВА-КРАССОВА

Биолого-почвенный факультет Московского государственного университета
им. М. В. Ломоносова

Изучение биологии синиц привлекает внимание многих исследователей в связи с той заметной ролью, которую синицы играют как истребители вредных насекомых. Однако отдельные моменты в биологии синиц до настоящего времени неясны. В частности, совершенно не изучены суточные перемещения синичьих стай. Поэтому мы считаем целесообразным изложить наши небольшие материалы по данному вопросу, тем более, что новая методика, которой мы пользовались, проста, доступна и вместе с тем дает возможность ответить на ряд вопросов, связанных с биологией синиц.

Наша методика заключается в следующем: наблюдатель (или группа наблюдателей) движется за синичьей стаей, ориентируясь в основном на слух. По мере продвижения птиц наблюдатель прикрепляет через определенные промежутки времени к кустам или ветвям деревьев заранее заготовленные листочки бумаги, на которых точно указано время пролета стайки. Затем маршрут картируется (картирование можно проводить на следующий день). Попутно ведутся записи в дневнике, которые при последующей обработке маршрута позволяют понять общую картину суточной жизни синичьей стаи.

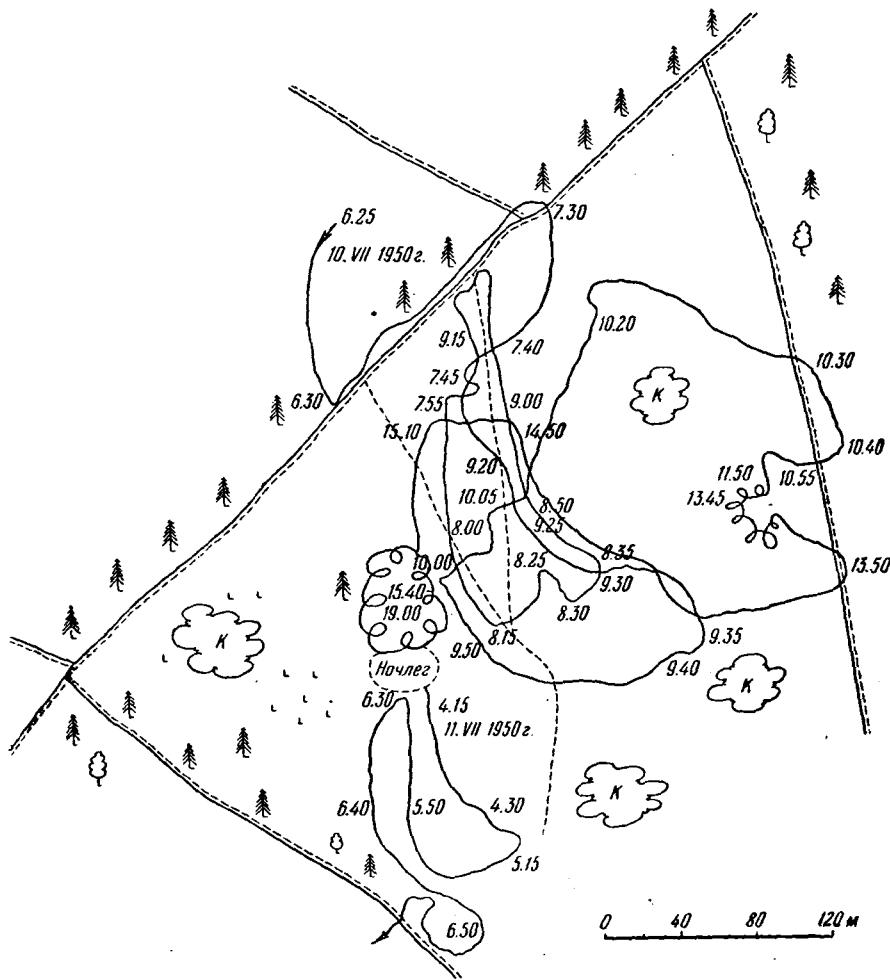
Применение этой методики дает возможность определить общую конфигурацию и протяжение суточного маршрута стаи, скорость перемещения, степень активности птиц в разное время дня, отношение к освещению, предпочтаемость тех или иных типов леса. Кроме того, повторное картирование суточных маршрутов синичьих стай в разное время года позволяет судить о степени оседлости и привязанности их к определенным участкам леса — вопрос, который до сих пор в отношении некоторых видов синиц (гаичка, гренадерка, московка) не решен.

В июле 1950 г. на Звенигородской биостанции МГУ (Московская область) В. Е. Флинту с группой студентов¹ удалось проследить описанным выше способом в течение почти 2 суток за передвижением смешанной синичьей стаи, состоявшей из гаичек и хохлатых синиц. Маршрут был нанесен на план с обозначением времени (см. рисунок). В течение суток стая держалась на застраивающей вырубке, окаймленной с запада и северо-запада ельником, а с остальных сторон — смешанным лесом.

Полученный план прежде всего позволяет судить о довольно тесной привязанности стаи в течение суток к определенному, относительно ограниченному, участку леса. Однако, ввиду недостаточности материала, трудно с достоверностью решить, сколько времени синичья стая может оставаться в этом районе.

¹ Работа велась студентками МГУ Моисеенко, Дубининой, Поморцевой, Сапожниковой, Пушкиревой и Урьяс, которым автор выражает свою благодарность.

Довольно отчетливо выделяется суточной цикл активности. На плане отмечены место и время отдыха стаи, когда синицы почти не перемещались и не отыскивали пищи. Таких остановок было в течение суток две: первая с 11 ч. 50 м. до 13 ч. 45 м. и вторая с 15 ч. 40 м. до 19 ч. 00 м., когда синицы начали устраиваться на ночлег. Далее следует указать на неравномерность скорости передвижения стаи, объяснить которую нельзя ни типом леса, ни временем суток. Наконец, несмотря на отсутствие опреде-



План суточного маршрута синичьей стаи

ленной направленности движения стаи, можно заметить достаточно ясно выраженное тяготение к центральному участку. Дальнейшие работы в этом направлении дали объяснение поставленным вопросам.

В августе и сентябре 1951 г. в Хоперском заповеднике С. А. Шилова-Крассова изучила скорость передвижения синичьих стай в зависимости от заражения леса вредными насекомыми. Ею было заложено 15 маршрутов за стаями с одновременным подробным лесопатологическим описанием этих маршрутов. Здесь можно было выделить три типа лесных участков в зависимости от заражения их вредителями.

1. Участки, сильно поврежденные насекомыми. Сюда относились прежде всего участки вязового леса, частично усыхающие от повреждения древоточцем *Cossus cossus*, гусеницы и куколки которого в большом ко-

личестве были обнаружены под корой дубов и вязов. Во-вторых, сюда же были причислены участки леса, в которых были обнаружены повреждения листвьев дубовой листоверткой (*Tortrix viridana*), липовым трубковертом (*Buctiscus betulae*), слоником (*Attelabus nitens*) или дубовым минирующим долгоносиком. Иногда на дубах имелось большое количество сухих листьев, в которых постоянно встречались пауки, мелкие Coleoptera. Такие участки также отнесены нами к зараженным, так как птицы часто кормились в сухих листьях, выклевывая из них насекомых.

2. Участки с незначительным повреждением деревьев.

3. Участки без видимых повреждений. Сюда относились обычно дубравы или чистые высокоствольные осинники.

На всех маршрутах для различных участков была высчитана скорость движения синичьих стай. Оказалось, что на участках леса, сильно зараженных насекомыми, птицы передвигались наиболее медленно, часто задерживаясь на кормежках. В то же время на незараженных участках они двигались, как правило, относительно быстро, не останавливаясь.

Из стай, за которыми проводились наблюдения, нами было убито 16 птиц: одна обыкновенная лазоревка, семь поползней, четыре большие синицы и четыре гаички. В их желудках часто встречались именно те насекомые, которые были обнаружены на деревьях в местах их кормления. Так, древоточец *Cossus cossus*, найденный в ветках дубов и вязов, был встречен в желудках трех птиц — двух гаичек и поползня. Долгоносики *Lixus* и *Buctiscus betulae*, повреждения которых были отмечены на деревьях, найдены в желудках большой синицы и лазоревки. Растительные остатки (семена) встречались почти во всех желудках, но в очень небольшом числе.

Сопоставляя эти данные с планом маршрута синичьей стаи, можно ясно видеть, что привязанность стаи к определенному участку леса обусловлена наличием очага заражения насекомыми. Стая, выходя из зараженного участка, начинает двигаться с большей скоростью, а затем возвращается. Время, в течение которого стая придерживается определенного района, зависит от площади и степени его зараженности.

В январе 1952 г. члены школьного кружка при кафедре зоологии позвоночных МГУ под руководством В. Е. Флинта, а поздней осенью 1953 г.— под руководством Н. Воронцова продолжали изучение суточных перемещений синичьих стай. Результаты оказались почти аналогичными полученным ранее — суточный маршрут² неизменно представлял собой запутанную, часто пересекающуюся кривую, приуроченную к сравнительно ограниченному участку леса. Сопоставляя все эти данные с итогами проведенных в разное время наблюдений, мы считаем возможным высказать предположение, что отдельные синичьи стаи, состоящие из гаичек и гренадерок, могут в течение всего года оставаться в определенном районе, не предпринимая длительных миграций.

—

² Нужно оговориться, что получить картину полного суточного маршрута зимой не удалось.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ЧИСЛЕННОСТИ ПОЛЕВОК (MICROTINAЕ), ОБИТАЮЩИХ НА ПОЛЯХ УССР

А. А. МИГУЛИН

Кафедра зоологии и энтомологии Харьковского сельскохозяйственного института
им. В. В. Докучаева

В противовес существовавшим ранее теориям строгой периодичности резких подъемов численности (массовые размножения) мышевидных грызунов современные исследователи — Н. И. Калабухов, Н. П. Наумов, П. А. Свириденко и др.— считают факторами, обеспечивающими повышенное размножение их, наличие обильной пищи, защитных условий и снижение роли отрицательных моментов — таких, как хищники, эпизоотии, неблагоприятные метеорологические условия.

Значение пищи и роль метеорологических факторов для выживания и размножения полевок в условиях лабораторного опыта довольно подробно выяснены в работах Е. В. Аникиной (1954), Р. М. Каганцовой (1953), И. Д. Стрельникова (1950). Второстепенное значение эпизоотий в резком снижении численности полевок показано в лабораторных работах Г. И. Волчанецкой (1953) и С. Г. Пегельман (1951). На положительную роль климатических факторов в изменении численности указывали А. А. Мигулин, А. Н. Формозов и др.

В настоящей статье сделана попытка показать ведущую роль климатических факторов в изменении численности полевок, обитающих на полях лесостепи и степи УССР, с использованием выдвинутых положений для практических целей прогнозирования резкого нарастания численности и разработки мероприятий для предупреждения массовых размножений полевок.

Краткий обзор изменений численности мышевидных грызунов на Украине за последние 60 лет

Обитающие в полях УССР серая (*Microtus arvalis* Pall.), степная (*Lagurus lagurus* Pall.) и общественная (*Microtus socialis* Pall.) полевки при сочетании ряда благоприятных условий быстро размножаются в течение вегетационного периода, что ведет к резкому увеличению их численности. Массовые размножения полевок и сопровождающих их представителей подсемейства мышей (*Murinae*) описаны в литературе.

В большинстве указанных ниже статей нет подробных данных о видовом составе и указываются вообще «мыши» и «мышевидные грызуны», размножившиеся в полях.

Так как более или менее достоверные и относительно сравнимые сведения по размножению мышевидных грызунов на Украине сохранились в литературе за последние 60 лет, то ниже рассматриваются размножения и массовые появления мышевидных грызунов начиная с 90-х годов минувшего столетия.

В 1891 г. (А. В. Ксенжопольский) наблюдалось размножение мышевидных грызунов в Волынской губернии.

В 1892 г. (К. А. Россиков) заметное размножение мышей имело место в Херсонской губернии.

В 1893 и 1894 гг. массовое размножение мышей отмечено в Херсонской и Таврической губерниях (С. А. Мокржецкий), в Екатеринославской и Харьковской губерниях, в Старобельском уезде (А. А. Силантьев), в Полтавской и в Каменец-Подольской губерниях (К. А. Россиков).

В 1911 г. (В. П. Поспелов) значительное появление мышевидных грызунов имело место в Киевском уезде, Киевской губернии.

В 1912 г. (В. Казановский и В. Доброянинский) накопление мышей отмечено для Бердичевского уезда Киевской губернии.

В 1913 г. (Е. В. Зверезомб-Зубовский) накопление мышевидных грызунов в Киевской губернии имело характер массового размножения. В весьма большом количестве мыши размножались в Уманском, Липовецком, Бердичевском, Белоцерковском и Васильковском уездах. В 1913 г. и особенно в следующем, 1914 г. (Б. С. Виноградов) массовое размножение мышей к осени наблюдалось в юго-восточных и южных уездах Харьковской губернии. Одновременно массовое накопление мышевидных грызунов имело место в 1913 г. в Волынской (А. В. Ксенжопольский), Херсонской, Полтавской (Д. Н. Бородин) и Екатеринославской губерниях.

Весьма важно отметить, что, несмотря на охват огромных территорий, массовое размножение мышевидных грызунов в 1914 г. не было сплошным. В данном случае, несомненно, весьма важную роль играли местные особенности условий 1914 г., которые не были однородными на больших территориях даже одной ландшафтной зоны.

В 1915 г. (В. Г. Аверин) мыши в заметном количестве наблюдались в ряде уездов Харьковской губернии: Ахтырском, Богодуховском, Валковском, Змиевском, Лебединском и Изюмском. Кроме того, появилась серая полевка в Уманском уезде Киевской губернии.

В 1917 г. снова наблюдалось увеличение численности мышевидных грызунов на Украине.

В следующем, 1918 г. (И. Г. Пидопличко) массовое размножение мышевидных грызунов имело место в лесостепи Правобережья Украины.

В 1919 г. (Б. С. Виноградов) массовое размножение серой полевки и курганчиковой мыши наблюдалось в Одесской губернии.

С весны 1923 г. массовое размножение мышевидных грызунов началось в степных районах УССР и в южных

районах Киевской губернии (Б. И. Бельский). К осени 1923 г. и в следующем, 1924 г. массовое размножение и накопление мышевидных грызунов охватило значительную часть территории УССР. Мыши в большом количестве наблюдались в южной половине Киевской, в Винницкой, Каменец-Подольской, Одесской и Харьковской губерниях.

В 1925 г. с весны мыши в весьма значительном количестве появились в Киевском, Белоцерковском, Бердичевском, Уманском, Малинском, Шевченковском и Черкасском округах.

В 1926 г. к осени мыши в значительном количестве размножились в Киевском, Котопском, Полтавском, Сумском, Мариупольском и Мелитопольском округах, при плотности 20—1000 отверстий нор на 1 га.

В 1927 г. к осени мыши снова появились в Тульчинском, Проскуровском, Шепетовском и Мариупольском округах.

В 1930 г. заметное размножение мышевидных грызунов имело место в Одесском округе (домашняя мышь и крысы). В полях мыши начали появляться в Шевченковском и Белоцерковском округах.

В 1931 г. в значительном количестве мышевидные грызуны к осени начали размножаться в Криворожском, Одесском, Шевченковском, Мариупольском и в Кировоградском округах. В этом году размножились серая полевка и курганчиковая мышь.

В 1932 г. массовое размножение мышевидных грызунов охватило огромные площади на территории УССР. Появление мышей началось в современных Хмельницкой, Винницкой областях и южных районах Киевской области в правобережной лесостепи. В степях Правобережья мыши в большом количестве встречались в Одесской области. Размножение мышевидных грызунов наблюдалось в южных степных районах Харьковской области, а также в Днепропетровской, Запорожской и Сталинской областях.

В 1932 г. в Харьковской области в южных ее районах мы обнаружили массовое размножение серой и степной полевок и домашней мыши (*Mus musculus L.*). В то же время имело место небольшое увеличение численности мыши-малютки (*Mus minutus Pall.*). Степная полевка почти не поселяется в скирдах, а остальные три вышеуказанных вида здесь обычны. Соотношение видов в скирдах необмолоченного хлеба, по нашим

Таблица 1

Дата наблюдений	Серая полевка	Домашняя мышь	Мышь-малютка	Число экземпляров
20. XII 1932	83	85	5	
21. XII 1932	59	53	6	
22. XII 1932	393	44	2	
25. XII 1932	55	110	7	
2. I 1933	138	195	12	

районах Киевской губернии (Б. И. Бельский). К осени 1923 г. и в следующем, 1924 г. массовое размножение и накопление мышевидных грызунов охватило значительную часть территории УССР. Мыши в большом количестве наблюдались в южной половине Киевской, в Винницкой, Каменец-Подольской, Одесской и Харьковской губерниях.

В 1925 г. с весны мыши в весьма значительном количестве появились в Киевском, Белоцерковском, Бердичевском, Уманском, Малинском, Шевченковском и Черкасском округах.

В 1926 г. к осени мыши в значительном количестве размножились в Киевском, Котопском, Полтавском, Сумском, Мариупольском и Мелитопольском округах, при плотности 20—1000 отверстий нор на 1 га.

В 1927 г. к осени мыши снова появились в Тульчинском, Проскуровском, Шепетовском и Мариупольском округах.

В 1930 г. заметное размножение мышевидных грызунов имело место в Одесском округе (домашняя мышь и крысы). В полях мыши начали появляться в Шевченковском и Белоцерковском округах.

В 1931 г. в значительном количестве мышевидные грызуны к осени начали размножаться в Криворожском, Одесском, Шевченковском, Мариупольском и в Кировоградском округах. В этом году размножились серая полевка и курганчиковая мышь.

В 1932 г. массовое размножение мышевидных грызунов охватило огромные площади на территории УССР. Появление мышей началось в современных Хмельницкой, Винницкой областях и южных районах Киевской области в правобережной лесостепи. В степях Правобережья мыши в большом количестве встречались в Одесской области. Размножение мышевидных грызунов наблюдалось в южных степных районах Харьковской области, а также в Днепропетровской, Запорожской и Сталинской областях.

В 1932 г. в Харьковской области в южных ее районах мы обнаружили массовое размножение серой и степной полевок и домашней мыши (*Mus musculus L.*). В то же время имело место небольшое увеличение численности мыши-малютки (*Mus minutus Pall.*). Степная полевка почти не поселяется в скирдах, а остальные три вышеуказанных вида здесь обычны. Соотношение видов в скирдах необмолоченного хлеба, по нашим

наблюдениям осенью 1932 г. и в первой половине зимы, представлено в табл. 1. (скирды газировали цианистым водородом и тщательно перебирали).

За зиму 1932/33 г. произошло резкое сокращение численности мышевидных грызунов. Однако летом и осенью 1933 г. снова произошло их интенсивное размножение, в результате чего в декабре 1933 г. мышами была заселена значительная часть территории УССР. В максимальном количестве мышевидные грызуны накопились в лесостепи в северных районах Хмельницкой области, южных лесостепных районах Житомирской, северной половине Винницкой и лесостепных районах Киевской области (серая полевка). Одновременно грызуны особенно сильно размножились в северо-восточных районах Харьковской области.

В районах Харьковской области, ближайших к г. Харькову, к осени 1933 г. резко возросла численность серой и степной полевок, домашней мыши, обитающей в полях, и мыши-малютки. В восточных районах области число степных полевок было настолько велико, что их можно было наблюдать на поверхности почвы даже днем. О численности упомянутых грызунов на полях Чугуевского района можно судить по скоплениям серых полевок, домашних мышей и мышей-малюток в скирдах необмолоченного хлеба (скирды газировали хлорпикрином и тщательно перебирали) (табл. 2).

Таблица 2

Дата наблюдений (1933 г.)	Колич. скирд	Их кубатура в м ³	Обнаружено		
			серых полевок	домашних мышей	мышей-малюток
28.X	7	210	269	193	89
5.XI	2	60	88	9	37

В зиму 1933/34 г. численность мышевидных грызунов сильно сократилась, и к осени 1934 г. количество их резко упало по сравнению с предшествующим, 1933 г.

За период 1934—1939 гг. мышевидные грызуны не давали на территории УССР заметных увеличений численности. Лишь в отдельных районах имели место небольшие повышения их численности. Так, осенью 1938 г. автор наблюдал в южных районах Запорожской области массовое локальное размножение общественной полевки (*M. socialis Pall.*).

За период 1940—1946 гг. нет подробных данных по динамике размножения мышевидных грызунов по УССР, но все же можно отметить следующее. К осени 1941 г. наблюдалось значительное размножение мышей в лесостепи УССР к востоку от Днепра. В 1943 г. наблюдалось заметное увеличение численности мышевидных грызунов, и в частности серой полевки, в лесостепных районах Харьковской области. Осенью 1944 г. имело место массовое размножение серой полевки в приднепровских районах лесостепи Полтавской и Киевской областей. Особенно много полевок было в Семеновском, Глобинском, Оболонянском и частично в Хорольском и Яготинском районах Полтавской области. Наибольшее размножение мышей было отмечено в Полтавской области, где на стерне озимых посевов встречалось от 22 600 до 40 000 отверстий нор серой полевки на 1 га.

В 1945 г. заметного увеличения численности мышевидных грызунов по УССР не наблюдалось, а в засушливом 1946 г. мышевидные грызуны на полях испытывали явную депрессию и численно сократились до минимума.

В 1947 г. происходило сравнительно постепенное увеличение численности мышевидных грызунов, и в частности полевок, в полях Харьковской и соседних областей.

В следующем, 1948 г. началось интенсивное размножение мышевидных грызунов на полях, которое усилилось к моменту уборки урожая и продолжалось осенью в Харьковской и прилежащих областях, охватив почти всю лесостепную зону УССР. К осени в Харьковской области в массовом количестве повсюду была серая полевка, в восточных районах области заметно увеличилась в численности степная полевка. В первой декаде ноября количество мышевидных грызунов в Харьковской области оставалось на высоком уровне, без заметных признаков начавшегося вымирания популяций, так как всю вторую половину октября температура была положительной. В конце первой декады ноября, с 8 на 9

ноября и днем 9 ноября, шли дожди при температурах, близких к нулю, а с 10 ноября наступило резкое похолодание. Похолодание при наличии дождей в конце первой декады и небольшого снега в начале второй декады ноября сопровождалось большой гибелью мышевидных грызунов в полях.

За период 1949—1954 гг. в лесостепной и степной зонах УССР не было массовых размножений полевок на больших территориях. Имели место лишь локальные увеличения численности, не перераставшие, однако, в массовое размножение. При этом подъем численности и накопление к осени проявлялись на стациях культурного ландшафта, обеспечивших обильный корм и защитные условия. В Харьковской области указанное явление имело место осенью 1951 г.

10 ноября 1951 г. на озимой пшенице и многолетних травах в одном из южных районов были заметны жилые норы полевок, а 17 ноября на хорошо раскустившейся озими было значительное накопление полевок. На этой озими на расстоянии 40—45 м одна от другой располагались колонии полевок со средним числом норовых отверстий до 16 шт. В местах расположения колоний озимь была сильно повреждена и начали образовываться плешины. В Красноградском районе 2 декабря 1951 г. на посевах люцерны колонии полевок со средним числом 10—12 норовых отверстий располагались на расстоянии 25 м одна от другой. Указанное в двух последних случаях накопление полевок носило ограниченный, локальный характер и не выходило за пределы данных посевов.

Локальные накопления полевок осенью 1951 г. сохранились до весны 1952 г. При этом, как уже было отмечено, наиболее хорошо перезимовали полевки на самых лучших посевах озимой пшеницы, где они находили хорошее питание и укрытие зимой.

На одном из таких посевов колонии располагались на расстоянии 50 м одна от другой, каждая с восемью-десятью норовыми отверстиями. В местах расположения колоний озимь была сильно повреждена. Проделенная весной борьба отравленными приманками с фосфидом цинка резко снизила численность полевок.

1952 и 1953 гг. не отличались заметным увеличением численности полевок, хотя к осени количество их увеличивалось. Зимой 1953/54 г. произошла концентрация полевок снова на лучших посевах озимой пшеницы, а ровный снежный покров, при отсутствии оттепелей, способствовал весьма благоприятной зимовке полевок, что обнаружилось после таяния снега. Указанное наблюдалось в ряде районов Харьковской области, а также в левобережных районах Херсонской области.

Условия, определяющие изменения численности полевок

Полевки принадлежат к многоплодным и многопометным животным, и им свойственно размножаться в течение почти всего года, с весны до наступления резкого похолодания.

В 1932 г. с мая по декабрь включительно были исследованы 283 самки серой полевки, из которых 124 имели в матке эмбрионов (табл. 3).

Известно, что у серой полевки половая зрелость наступает рано, следовательно, молодые серые полевки, родившиеся весной и в начале лета, в том же году — в конце лета и начале осени способны давать потомство. Указанное подтверждают полевые наблюдения К. А. Россикова (1920) и лабораторные опыты Рерига и Кнохе (1916), а также работы Н. П. Наумова (1948) и ряда других советских исследователей.

Следовательно, при налажии благоприятных условий данного года, способствующих интенсивному размножению и максимальному выживанию молодняка серых полевок, последние, даже при малом количестве

их весной, почти незаметном в полевых условиях, могут к осени размножиться и появиться в массовом количестве.

При изучении увеличения численности мышевидных грызунов, как и при рассмотрении этой проблемы в отношении других животных, име-

Таблица 3

Месяц наблюдений (1932 г.)	Всего серых полевок	В том числе с эмбрионами	Место нахождения
Май	14	9	
Июнь	10	8	
Июль	7	3	
Август	24	20	Поля Харьковского пригородного района
Сентябрь	22	11	
Октябрь	11	7	
Ноябрь	83	3	Южные районы Запорожской обл.
21-25 декабря	112	63	Скирды хлеба в южных районах Харьковской обл.

ющих высокую плодовитость, необходимо четко различать следующие два момента. Во-первых, весьма важное значение имеют такие изменения условий среды, которые в данном году повышают интенсивность процесса размножения, а во-вторых, такие, которые ослабляют и уменьшают интенсивность вымирания популяции.

В последующем изложении мы попытаемся поставить вопрос о прогнозировании массовых размножений полевок путем установления основных решающих факторов, которые приходилось наблюдать при полевом изучении размножения и вымирания популяций полевок в условиях УССР. Прежде всего надо рассмотреть климатические особенности данного года, которые могут играть роль решающего фактора при массовых размножениях и вымираниях популяций полевок. При этом роль климатических факторов может быть как положительной, так и отрицательной, влияние их может быть как прямым, действующим автоматически, так и косвенным (через растительность), вызывающим определенную реакцию организма мышевидных грызунов, стимулируя или подавляя их плодовитость и интенсивность размножения.

Прямая роль метеорологических факторов довольно хорошо очерчена в современной экологической литературе и специальных работах, посвященных вопросу массовых размножений мышевидных грызунов. Так, теплая затяжная осень является положительным фактором, способствующим усилению размножения мышевидных грызунов при наличии других благоприятных условий. Резкое похолодание в начале зимы способствует быстрому падению численности мышевидных грызунов в полях. Это происходит как вследствие гибели огромной части популяции от холода, так и вследствие прекращения размножения.

Иначе обстоит дело с косвенным влиянием климатических факторов, которое осуществляется через растительность и играет решающую роль при массовых размножениях мышевидных грызунов. Растительность, в свою очередь, оказывает на грызунов — растительноядных животных — прямое (как пища) и косвенное (как естественное укрытие от врагов — хищных птиц и т. п.) влияние. В данном случае роль пищи двояка: с одной стороны — поддержание организма на некотором жизненном уровне, а с другой стороны — подготовка и обеспечение размножения. Количество и качество пищи может сильно влиять на динамику популяции грызунов.

Такие факторы, как температура и осадки и их распределение и комплексное сочетание в течение года, могут определить как количественный, так и качественный состав растительного покрова. В условиях лесостепи и степи УССР весенние и летние обильные осадки, обусловливая в весенне-летний период наличие большого количества зеленой пищи для мышевидных грызунов (в особенности полевок), создают весьма благоприятные условия для интенсивного размножения.

Действительно, 1914, 1923, 1932, 1933, 1944 и 1948 годы отличались в ряде областей лесостепи и степи УССР обильными весенне-летними осадками и массовым размножением мышевидных грызунов — почти повсеместно серой полевки и в восточных районах степной полевки.

Распределение осадков не бывает равномерным на больших площадях, и этим вполне можно объяснить тот факт, что грызуны, даже в годы максимальной их численности, не сплошь равномерно занимают какую-либо ландшафтную зону или административную область, а накапливаясь в массе в ряде районов, в других остаются в относительно небольшом количестве.

Наоборот, весенне-летняя засуха угнетает развитие растительности и в условиях лесостепи и степи УССР сильно ослабляет и даже задерживает летнее размножение мышевидных грызунов. Весьма вероятно, что в условиях УССР одной из исходных причин массовых размножений и накоплений мышевидных грызунов, и в особенности полевок, являются склонения весенне-летнего периода данного года в сторону увлажнения и выпадения осадков, значительно превышающих средние многолетние цифры. При этом решающее значение для лесостепи и северной половины степи УССР имеет не только общее увеличение осадков в данном году, но и их количество в весенне-летний период, или в основные месяцы вегетации растений.

Обильные осадки в апреле — июле вызывают бурное развитие растительности. Последняя, будучи в течение значительного периода сочной и зеленой, дает обильный корм для полевок, а также, повидимому, способствует увеличению числа пометов у самок данной популяции и среднего числа детенышей на каждую половозрелую самку, участвующую в размножении. С интенсивным развитием растительности в полях увеличивается безопасность грызунов, которых буйная растительность укрывает от врагов. При наличии достаточного количества мышей, перезимовавших на полях, в данном случае происходит массовое размножение их к осени.

Наоборот, весенне-летняя засуха ведет к резкому сокращению полевок, так как сокращается число самок, участвующих в размножении, и значительно падает среднее число детенышей в помете. В результате размножение не покрывает вымирания популяций, и численность их сильно сокращается.

Изложенное можно иллюстрировать некоторыми случаями массового размножения и депрессий мышевидных грызунов за последние 25 лет. Мышевидные грызуны размножались в массовом количестве в различных частях УССР в 1932 и 1933 гг. В оба эти года произошло массовое размножение мышей: серой полевки, степной полевки и домашней мыши в районах, расположенных на восток и юг от г. Харькова. В 1932 г. было также интенсивное размножение грызунов в южных районах Запорожской области. Здесь размножились серая полевка, общественная полевка и домашняя мышь. В следующем, 1933 г. в указанных районах Запорожской области мышевидных грызунов к осени было в несколько раз меньше, чем в минувшем, 1932 г.

Между размножением мышевидных грызунов и количеством выпавших осадков во второй половине весны и первой половине лета — в апреле — июне имеется определенная закономерная связь (табл. 4).

Приведенное сопоставление показывает, что увеличение осадков в ап-

реле — июне 1932 г. по Харьковской и Запорожской областям совпало с массовым размножением мышей. В следующем, 1933 г. в Харьковской области в апреле — июне снова наблюдалось резкое увеличение осадков,

Таблица 4

Место наблюдений	Осадки в апреле — июне в % от средней многолетней		Размножение мышей	
	1932 г.	1933 г.	1932 г.	1933 г.
Харьковская обл., восточные и южные районы . .	187	183	Массовое	Массовое
Южные районы Запорожской обл.	158	70	.	Обычное

и к осени — снова массовое размножение мышей. В Запорожской же области в 1933 г. в апреле — июне было меньшее количество осадков, даже по сравнению со средним многолетним, и к осени численность мышей в полях была невелика.

В южных районах Харьковской области наблюдалась засуха весной и в первой половине лета 1934 г. С весны 1934 г. до 22 мая, когда прошел небольшой дождь, не было осадков. Отрицательное влияние засухи сказалось на размножении степной полевки. Довольно хорошо перезимовав на многолетних травах, она начала с весны размножаться интенсивно, но наступившая к середине лета засуха и питание полусухой растительностью резко сократили численность этого грызуна.

Численность эмбрионов и детенышей в одном помете степной полевки в 1934 г. в южных районах Харьковской области представлена в табл. 5.

Аналогичное явление наблюдал Н. П. Наумов (1936) в степной части УССР возле г. Осиенко, где происходило вымирание популяций полевок под влиянием засухи.

Указанная зависимость между осадками в весенне-летний период в лесостепи и степи УССР и массовыми размножениями мышевидных грызунов подтверждается наблюдениями в последующие годы.

В степной зоне УССР даже обильные осадки летом могут способствовать массовому размножению полевок, что автору удалось проверить в 1938 г. в южных районах Запорожской области. С весны здесь в небольшом количестве была общественная полевка. Летом 1938 г. выпадали обильные дожди, и в ноябре на целинном погоду и на посевах озимой пшеницы наблюдалось локальное массовое размножение этого грызуна. В 1944 г. массовое размножение серой полевки в приднепровских районах Полтавской, Киевской и Черниговской областей было следствием обильных осадков в весенне-летний период этого года. В табл. 6 приведена, по неполным данным, сумма осадков в процентах от средних многолетних весной и в начале лета 1944 г.

Касаясь роли осадков в усилении размножения мышевидных грызу-

Таблица 5

Дата	Число детенышей	Дата	Число детенышей
15.IV	9	10.VI	4
15.IV	7	14.VI	5
17.IV	10	14.VI	5*
18.IV	10	17.VI	4
18.IV	10	20.VI	7*
18.IV	10	20.VI	5
18.IV	7	20.VI	5
20.V	7	21.VI	6
21.V	4	21.VI	5
26.V	4	21.VI	5
26.V	4	21.VI	5
27.V	4*	6.VII	5
6.VI	3	15.VII	4
9.VI	4	25.VII	4

* Эмбрионы.

Таблица 6

Место наблюдений	Апрель	Май	Июнь
	Сумма осадков в %		
Южные районы Черниговской обл.	254	135	—
Районы Полтавской обл.	284 137 —	— — —	— — 184

нов, надо указать, что одно и то же количество осадков, выпавших за один и тот же период, в соседних ландшафтных зонах вызывает различный эффект. Песчаные почвы полесья и чернозем лесостепи при одинаковом количестве осадков дадут различный рост и различную массу травянистой растительности. Кроме того, песчаные и супесчаные почвы обладают меньшей способностью задерживать выпавшую влагу, чем чернозем.

Приведенные соображения в известной мере объясняют интересный факт, отмеченный А. В. Ксенжопольским. Он подчеркивает, что при массовом размножении мышей в 1913 и 1914 гг. в Волынской губернии основное количество последних было в лесостепной части губернии, в то время как полесская часть мало пострадала от них.

Массовое размножение мышевидных грызунов, и в частности полевок, в полях Харьковской области в 1948 г., как и предшествующие массовые появления их, было обусловлено сочетанием благоприятной зимовки 1947/48 г. и обильных осадков, выпавших летом 1948 г. За май, июнь и июль в Харькове выпало 147% осадков от средней многолетней.

Весьма интересно отметить, что в 1948 г. массовое размножение полевок в полях Харьковской области и смежных с ней наступило всего лишь через год после резко выраженного минимума численности полевок в 1946 г., который, как известно, был самым засушливым за последние 100 лет.

Что касается вымирания популяций мышевидных грызунов и их катастрофической гибели в первой половине зимы в годы массовых размножений, то здесь проявляется прямое отрицательное действие климатических факторов. От указанной причины наблюдалась гибель мышей во второй половине декабря 1933 г. в Харьковской области, где осенью и в начале зимы имело место размножение и накопление мышевидных грызунов. Гибель грызунов в полях в начале зимы 1933/34 г. в Харьковской области представлена в табл. 7.

Длина тела (с головой) всех замерзших серых полевок 105 мм, следовательно, они были вполне взрослыми и примерно одного и того же возраста. В данном случае заметно выступает уменьшение веса серых полевок под влиянием холода и голода.

И. Г. Пидопличко также описал массовую гибель полевок зимой 1930/31 г. под влиянием снегопадов и холодов.

Осенне-зимнее питание полевок, несомненно, оказывает значительное влияние на численность полевок. В первое время после уборки зерновых полевки, даже в годы резкого подъема их численности, находят достаточно пищи за счет падалицы, неподобранных колосьев, семян сорняков и т. д. Однако чем ближе к зиме, тем меньше становится зерна и семян сорняков в результате поедания их полевками и другими мышевидными грызунами. На всходах озими могут кормиться лишь полевки, переселившиеся сюда. Ближе к зиме значительная часть полевок начинает хронически недоедать, что вместе с понижением температуры ведет к вымиранию большой части популяции.

Ослабленные недоеданием и холодом полевки становятся более восприимчивыми (Волчанецкая, 1953) к инфекционным заболеваниям. Возникают эпизоотии, влекущие за собой массовое вымирание популяций.

Таблица 7

Дата наблюдений (1953 г.)	Т-ра воздуха в °С	Глубина снежного покрова в см	Результаты наблюдений
14.XII	-17	8-10	3 замерзшие полевки, каждая в конце хода, прорытого в снегу
15.XII	-12	8	На поверхности снега с отмороженными лапами 1 полевка
17.XII	-17	10	2 полевки замерзли в конце ходов, прорытых в снегу
21.XII	-6	10	1 полевка замерзла (вес 16,5 г)
23.XII	-12	10	" (вес 15,2 г)
25.XII	-8	10	" (вес 14,4 г)

Посевы многолетних трав в УССР обычно заселяются полевками в значительно большем количестве, чем яровые и пропашные, и так же, как и озимь, являются местами успешных зимовок полевок. В настоящее время в условиях УССР зимовка полевок в послеуборочных остатках и в скирдах необмолоченного хлеба резко сократилась, а при уборке зерновых культур комбайном почти исключается. Следовательно, помимо остатков целин, лугов, зарослей, кустарников, на полях современных севооборотов основными местами зимовок являются многолетние травы и озимые посевы, занимающие огромные площади. Озими в силу того, что они растут и кустятся до наступления морозов, по наблюдениям последних лет, оказывались наиболее заселенными по сравнению с другими угодьями.

Метеорологические факторы играют как отрицательную, так и положительную роль в зимовке полевок на Украине. Малоснежные зимы с резкими понижениями температуры вызывают гибель серых полевок, которые не могут выдержать отрицательных температур поверхностных горизонтов почвы, где располагаются их подземные норы с гнездовыми камерами. Своевременно установившийся снежный покров создает весьма благоприятные условия для зимовки, защищая поверхность почвы от промерзания. Кроме того, серая и другие полевки при образовании снежного покрова достаточной глубины (20 см и более) строят из стеблей травянистых растений надземные гнезда, в которых создаются благоприятные для них температурные условия.

Постройку надземных зимних гнезд серыми полевками отметил Н. А. Зарудный (1897). На это же указал С. И. Огнев (1913). А. А. Мигулиным (1937) приведено описание надземных гнезд серой полевки и отмечено, что надземные зимние гнезда полевок в открытых местах всегда располагаются в понижениях микрорельефа, где зимой, вследствие сдувания снега с ровных мест, всегда бывает значительный слой снега. А. Н. Формозов (1946) обстоятельно изложил значение и роль снежного покрова как фактора, способствующего зимовке мелких млекопитающих, и в частности полевок.

Надо отметить, что необычно суровая для лесостепи и степи УССР зима 1953/54 г., с ровным, не таявшим в течение всего зимнего периода снежным покровом оказалась весьма благоприятной для зимовки мышевидных (серая полевка). При этом полевки в основном концентрировались на ранних, хорошо раскустившихся посевах озимой пшеницы. Указанное явление наблюдалось в Харьковской области и левобережных районах Херсонской.

Роль антропических факторов в изменениях численности мышевидных грызунов в полях

В процессе изменения численности мышевидных грызунов важную роль играет деятельность человека и, в частности, ведение сельского хозяйства. Так, глубокая зяблевая пахота, своевременная уборка и обмолот хлебов, уничтожение пожнивных остатков являются условиями, в значительной мере снижающими численность мышевидных грызунов.

В 1932 г. в полях Харьковской области раскопка 227 нор серой полевки выявила размещение гнездовых камер в почвенном горизонте, приведенное в табл. 8.

Таблица 8

Место раскопок	Колич. гнездовых камер с глубиной их подошвы в см				
	до 10	11—15	16—20	21—25	26—30
Озимь	2	26	28	27	12
Многолетние травы	1	28	35	14	0
Целина	1	11	17	10	0
Прочие	1	7	4	3	0

Таким образом, в 215 случаях из 227 гнездовая камера серой полевки располагалась на глубине пахотного слоя. При современной глубокой пахоте огромный процент гнездовых камер серой полевки подвергается разрушению, и указанное является одним из факторов, частично снижающих ее численность и сдерживающих размножение.

Нашиими наблюдениями подтверждено, что чем дольше стоят копны в поле, тем больше под ними скапливается мышей, находящих здесь защиту от врагов и обильное питание. В 1933 г. производился систематический осмотр копен для выяснения зависимости заселенности их полевками от продолжительности пребывания в поле (табл. 9).

Таблица 9

Дата наблюдений (1933 г.)	Время от начала кладки копен озимой пшеницы в днях	Число серых полевок	Дата наблюдений (1933 г.)	Время от начала кладки копен озимой пшеницы в днях	Число серых полевок
1.VIII	1	0	9.VIII	9	4
2.VIII	2	0	10.VIII	10	5
3.VIII	3	0	15.VIII	11	0
4.VIII	4	1	16.VIII	12	5
5.VIII	5	2	17.VIII	13	7
6.VIII	6	2	18.VIII	14	13
7.VIII	7	2	19.VIII	15	18
8.VIII	8	3	20.VIII	16	18

В августе и сентябре 1932 г. в полях было осмотрено 35 кучек различных растительных остатков, по 20—50 см высотой. Под каждой куч-

кой высотой в 30 см и выше были обнаружены серые полевки. В 25 из 35 кучек были обнаружены полевки. В табл. 10 указаны результаты осмотра 25 кучек эспарцета в июле и августе 1933 г. на полях Харьковской области.

Под копнами эспарцета июльского укоса 1933 г. производился систематический просмотр (по 10 копен за каждый раз). Результаты проверки приведены в табл. 11.

Таблица 10

Высота кучки в см	Общее чис- ло кучек	Число кучек, под которыми были полевки
10—25	14	3
30—40	11	6

Таблица 11

Время от начала кладки копен в днях	Число полевок
4	4
6	4
10	18
16	24
18	23

Выше было указано, что зимой в скирдах необмолоченного хлеба в конце декабря идет размножение мышей.

В годы массовых размножений полевок и других мышевидных грызунов в полях широкое применение химических истребительных мероприятий с ранней весны резко снижает численность мышевидных грызунов.

Современная механизация процессов сельскохозяйственного производства при подготовке почвы (глубокая пахота), уход за культурами и механизированная (комбайны) уборка урожая резко ухудшают условия существования мышевидных грызунов на полях. В то же время посевы многолетних трав являются стациями, способствующими переживанию неблагоприятных периодов года и увеличению численности мышевидных грызунов.

Озимая пшеница, относительно рано посевная, хорошо раскустившаяся, с густым и достаточно высоким травостоем, создает весьма благоприятные условия для зимовок серой полевки, что, как выше указано, неоднократно наблюдалось в ноябре 1951 г. на очень хороших посевах. Надо отметить, что одновременно на соседних полях с поздними посевами озими не только не было колоний серой полевки, но и весьма редко встречались единичные норы.

Хорошее развитие с осени озими способствует равномерному распределению и задержанию снега, а снежный покров в 20 см и более дает возможность полевкам делать надземные зимние гнезда, обеспечивающие успешную зимовку. Снегозадержание на полях, создавая равномерное распределение снега на открытых пространствах лесостепи и степи и способствуя более или менее равномерному дальнейшему обогащению влагой почвенного горизонта, также благоприятно для зимовки полевок.

Из указанного следует, что кулисные пары и полезащитные лесные полосы, создавая необходимые условия для снегозадержания, являются факторами, косвенно благоприятствующими зимовке полевок.

Посевы многолетних трав в современных севооборотах также являются местами концентрации и успешных зимовок полевок. Это подтверждают непосредственные наблюдения и хозяйственные особенности этих стаций. Посев многолетних трав представляет как бы «кратковременную залежь», где в течение 2—3 лет отсутствует перепашка почвы и продолжение 9—10 месяцев в достаточном количестве имеется зеленый корм, а также достаточное количество корма под снегом.

Как показали наблюдения последних лет, в условиях лесостепи по-

севы многолетних трав являются стациями, где даже в годы малой численности сохраняются и размножаются серая и в особенности степная полевки.

Приведенные примеры показывают, что агротехника, в широком смысле слова, может иметь и отрицательное и положительное влияние на изменение численности полевок в условиях УССР.

Выводы

1. Исходя из материалистического понимания взаимосвязи организма с окружающей средой, изменения численности животных организмов во времени необходимо рассматривать как сложную реакцию организма на изменение условий среды, прямо или косвенно определяющих интенсивность размножения и вымирания популяций при различных сочетаниях указанных условий. На основании более чем 25-летнего изучения изменений численности подсемейства полевок (*Microtinae*), обитающих в полях Украины, можно установить, что изменение численности полевок украинской фауны, обитающих в открытых пространствах лесостепи и степи, определяется наличием вполне жизнеспособных, перезимовавших особей и в дальнейшем метеорологическими особенностями весенне-летнего периода года, которые обусловливают характер и интенсивность самого размножения в течение всего теплого времени.

2. Годы, отличающиеся обильными весенне-летними осадками, обеспечивающими весьма хорошую вегетацию культурной и дикой растительности и богатый урожай сельскохозяйственных культур, являются в лесостепи и степи УССР годами массовых размножений мышевидных грызунов — серой, степной и общественной полевок. Обильная зеленая растительность обеспечивает с избытком питание и стимулирует повышенное размножение мышевидных грызунов. Одновременно хорошо развивающаяся растительность способствует максимальному выживанию молодняка, благодаря защитной роли растительности менее истребляемого хищниками.

3. Раннее осенне-зимнее похолодание в ноябре — декабре, в особенности при отсутствии снежного покрова, вызывает катастрофическое вымирание популяций полевок, достигающих к началу зимы максимальной численности.

4. Ровная, многоснежная зима без оттепелей создает весьма благоприятные условия для зимовки полевок (серой и др.), строящих, с выпадением снега достаточной глубины, надземные гнезда из стеблей травянистых растений и различных растительных остатков.

5. Благоприятная зимовка является предпосылкой возможного в следующем году массового размножения мышевидных грызунов, и в частности полевок, даже в случае относительно небольшой численности их осенью.

6. Хищники сдерживают размножение и накопление мышевидных грызунов в годы, характеризующиеся средними, близкими к многолетним, метеорологическими показателями. В годы же оптимальных для размножения полевок экологических условий роль хищников как фактора, сдерживающего массовое размножение, заметно ослабляется.

7. Хозяйственная деятельность человека двояко отражается на динамике численности полевок в полях. Высокая агротехника при современной механизации обработки почвы и уборки урожая является основным профилактическим средством снижения численности полевок на полях в годы со средними метеорологическими показателями. Однако профилактическая роль агротехники в годы оптимальных для мышевидных грызунов метеорологических условий заметно снижается и вряд ли сможет сдержать массовое размножение полевок. В таком случае лишь свое-

временно и широко применяемая химическая борьба может резко снизить численность полевок. Наши опыты в 1933 и 1934 гг. и более поздние данные Н. П. Наумова, И. Я. Полякова и др. дают основание считать, что проведение борьбы с полевками химическим способом (отравленные приманки, газоотравляющие вещества) после успешной зимовки полевок будет сильно сдерживать размножение и накопление последних в летний и осенний периоды. Несоблюдение правил агротехники, затяжка уборки и обмолота хлеба, наличие на полях большого количества поживных остатков и т. п. способствуют размножению полевок.

8. Роль эпидемических заболеваний как фактора, вызывающего катастрофическое вымирание популяций полевок в годы их массового накопления, для УССР остается неясной, так как вымирание популяций всегда наступает с момента похолодания, т. е. перехода от осени к зиме, а отнюдь не ранее, и основной причиной гибели полевок в полях являются неблагоприятные метеорологические факторы и недостаток пищи.

9. Установленная зависимость между метеорологическими особенностями данного года и массовым размножением полевок, обитающих на полях, может быть положена в основу прогнозирования динамики численности полевок и их массовых размножений в лесостепи и степи УССР и практических мероприятий, направленных на предупреждение массовых размножений полевок. Эти практические мероприятия должны состоять:

- 1) в систематическом наблюдении за полевками в течение всего года, причем особое внимание следует уделять осеню и весной состоянию их численности;
- 2) в проведении истребительных (химических) мероприятий весной с момента таяния снега; особое внимание при этом должно быть обращено на озимые посевы, многолетние травы и остатки целины;
- 3) в соблюдении требований современной агротехники к пахоте и обработке почвы при уходе за культурами;
- 4) в тщательной и своевременной уборке зерновых с уничтожением поживных остатков, не имеющих хозяйственной ценности;
- 5) в охране полезных хищных зверей и птиц;
- 6) в проведении широких истребительных (химических) мероприятий на посевах многолетних трав после первого и второго укоса;
- 7) в проведении широких истребительных мероприятий на озимых посевах осенью и в первую очередь — на посевах озимой пшеницы по пару.

Литература

- Аверин В. Г., 1915. Совещание по борьбе с мышами-полевками 15—17.XII 1914 в Киеве, Бюлл. о вредит. сельск. хоз-ва, 1, изд. Харьковск. губ. земства, Харьков.— 1915а. О массовом размножении мышей в Харьковской губернии и мерах борьбы с ними, там же, № 2.
- Аникина Е. В., 1954. Влияние водного режима питания на овогенез и спелматогенез некоторых вредных в сельском хозяйстве грызунов (автореф.), ВИЗР, Л.
- Аскеров Г. Я., 1953. Динамика численности обыкновенной полевки на горных пастбищах Азербайджана (автореф.), ВИЗР, Л.
- Бельский Б. И., 1925. Про мышачью напасть на Кийшині в 1923—25 г., Листок борьбы з шкідниками, изд. Киевск. губ. станции защиты раст., № 6, Киев.
- Бородин Д. Н., 1914. Борьба с полевыми мышами, Полтава
- Браунер А. А., 1931. Мыши. (О размножении степных и лесных мышей в Одесской обл. осенью 1930 г.) (письмо в редакцию), Укр. мисливець та рибалка, № 4. Харьков.
- Вальх Б. С., 1914. К вопросу об ожидаемом нашествии мышей, Бюлл. о вредит. сельск. хоз-ва, № 2, Харьков.
- Васильев Е. М., 1912. О мерах борьбы с мышами, Южн. русск. с.-х. газета, № 11, 12.—1914. Докл. Черкасской земской управе — о борьбе с полевыми мышами. Смела.

- Виноградов Б. С., 1914. Грядущая опасность. Появление мышей в южной и восточной части Харьковской губ., Бюлл. о вредит. сельск. хоз-ва, № 5, Харьков.—1926.
- Вредные насекомые и другие животные в СССР в 1921—1924 г. (грызуны), Л.—1934. Материалы по динамике фауны мышевидных грызунов СССР, Л.
- Волчанецкая Г. И., 1953. Сезонные изменения реакции некоторых видов полевок на влияние температуры среды и связь этих изменений с восприимчивостью этих грызунов к инфекциям (автореф.), Харьковск. гос. ун-т.
- Гиренко Л. Л., 1954. Сравнительная экология кустарниковой, серой и рыжей полевок (автореф.), АН УССР, Киев.
- Дышлер Ф. М., 1925. Обзор борьбы с вредителями на Украине в 1924 г., Захист рослин., изд. Центр. станции защиты раст. Украины, № 1—2, Харьков.
- Зарудный Н. А., 1837. Заметки по фауне млекопитающих Оренбургского края, Мат. познания фауны Российской имп., М.
- Зверезомб-Зубовский Е. В., 1915. К массовому появлению мышей осенью 1914 г., Бюлл. о вредит. сельск. хоз-ва, № 1, Харьков.
- Каганова Р. М., 1953. Влияние условий существования на развитие обыкновенной и общественной полевок (автореф.), ВИЗР, Л.
- Казановский В. и Доброплянский В., 1914. Отчет о деятельности Киевской станции защиты растений за 1914 г., Киев.
- Калабухов Н. И., 1935. Закономерности массового размножения мышевидных грызунов, Зоол. журн., т. XIV, вып. 2.
- Калабухов Н. И. и Оболенский С. И., 1933. Массовое размножение мышевидных грызунов, Сб. ВИЗР, № 5, Л.
- Крыжов П. А., 1934. Массое размножение мышей в 1933 р. в Київ. обл., Збірн. праць Зоол. музею АН УРСР, № 13, Київ.
- Ксенжпольский А. В., 1914. Волынские вредители по данным бывш. Продовольственного комитета, Житомир.—1915. Мышиная напасть на Волыни, Житомир.
- Лысенко Т. Д., 1948. Агробиология.
- Мигулин А. А., 1925. Степная пеструшка (*L. lagurus* Pall.) осенью 1924 г. в Харьковской губ., Захист рослин., изд. Центр. станции защиты раст. Украины, № 1—2, Харьков.—1938. Звірі УРСР, изд. АН УССР, Киев.—1945. Массовое размножение серой полевки в лесостепной подзоне УССР в 1944 г., Зап. Харьковск. с.-х. ин-та, т. IV.
- Мигулин А. А. и Рудинский О. Н., 1934. (раздел грызунов). Заходи боротьби з шкідниками культур зернової сівозміни (лісостеп), Держсльгоспвидав, Харьков.
- Мокржецкий С. А., 1834. Вредные животные и растения в Таврической губ., наблюдавшиеся в 1893 г., Русск. садоводство, № 16—17.
- Огнев С. И., 1911. Млекопитающие Московской губернии, М.
- Наумов Н. П., 1936. Размножение и смертность у обыкновенной полевки, Сб. Зоол. ин-та МГУ, № 3.—1933. Экологические особенности степных мышей и полевок, Зоол. журн., т. XVIII, вып. 4.—1945. Географическая изменчивость динамики численности животных и эволюция, Журн. общ. биол., т. VI, № 1.—1948. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов, Изд-во АН СССР, М.—1954. Типы поселений грызунов и их экологическое значение, Зоол. журн., т. XXXIII, вып. 2.
- Наумов Н. П. и Фолитарек С. С., 1945. Географические особенности динамики численности мышевидных грызунов, Журн. общ. биол., т. VI, № 5.
- Пегельман С. Г., 1951. Экспериментальное изучение восприимчивости серых полевок к заражению культурами мышеубивающих бактерий (автореф.), ВИЗР, Л.
- Пидопличко И. Г., 1930. Шкідні гризуни правобережного лісостепу, Київ.—1935. Масова загибель нориць під час заверюх, 1931 р., ЗПІМАНУ, 15, Київ.
- Поляков И. Я., 1950. Теоретические основы прогноза численности мышевидных грызунов (автореф.), ВИЗР, Л.—1954. К теории прогноза численности мелких грызунов, Журн. общ. биол., т. XV, № 2.
- Поспелов В. П., 1911. Отчет о деятельности Киевской станции защиты растений за 1911 г., Киев.
- Россиков К. А., 1908. Мыши и мышевидные грызуны. Краткое описание, нравы, образ жизни, Тр. Бюро по энтомол., т. VII, № 3, Департамент земледелия, СПб.—1914. Полевые мыши и меры борьбы с ними, там же, № 4.—1915. Мышиная напасть в 1914 г. в Европейской и Азиатской России, Бюлл. о вредит. сельск. хоз-ва, № 2, Харьков.—1916. Мышиная напасть и естественные причины ее внезапного прекращения, Земледельческ. газета, № 31, 32, Киев.
- Свириденко П. А., 1934. Размножение и гибель мышевидных грызунов, Л.—1953. Мышевидные грызуны и защита от них урожая, запасов продуктов и древесных культур, Изд-во АН УССР, Киев.
- Силантьев А. А., 1838. Зоологические исследования и наблюдения, Тр. экспедиции под руководством В. В. Докучаева, т. IV, вып. 2, СПб.—1838. Вредная деятельность зайцев, водяных крыс и мышей, с кратким обзором массового размножения последних в России в 1894 году, изд. Департамента земледелия, СПб.
- Стрельников И. Д., 1950. Значение гнезда в тепловом режиме грызунов, Тез. докл. II Экол. конференции, Киев.
- Туркин Н. В. и Сатунин К. А., 1900. Звери России, т. I, вып. 1, М.
- Формозов А. Н., 1935. Колебание численности промысловых животных, КОИЗ,

- М.— 1946. Снежный покров в жизни млекопитающих и птиц СССР, изд. МОИП.
М.— 1947. Очерк экологии мышевидных грызунов, носителей туляремии, изд.
МОИП, М.
- Шарлемань Н. В., 1914. Массовое размножение мышей и полевок в Киевской губ.,
Бюлл. о вредит. сельск. хоз-ва, № 6, Харьков.—1915. К вопросу о массовом раз-
множении полевок, Хозяйство, № 45, 46.—1915а. О массовом размножении полевок
и борьбе с ними, там же, № 48, 49.—1917. В ожидании нового массового размно-
жения мышей, Зем. газета, Киев.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIV

1955

ВЫП. 6

ЗАМЕТКИ О ТАРПАНАХ

В. Г. ГЕПТНЕР

Биолого-почвенный факультет Московского государственного университета
им. М. В. Ломоносова

Именем тарпана в русской зоологической литературе уже около 200 лет обозначают диких лошадей, живших в наших степях в историческое время.

Из зоологической литературы это слово перешло в животноводческую (иппологическую) и палеонтологическую и частью — в литературу по другим отраслям знания. За последние десятилетия оно приобрело права гражданства и в специальной иностранной (немецкой, польской, английской) литературе¹. В более узком смысле под тарпаном понимали форму диких лошадей, обитавшую в южнорусских, украинских и причерноморских степях. Именно отсюда этот термин и вошел в обиход, хотя слово бытовало еще в XVIII в. в заволжских и приуральских степях. В последние десятилетия южнорусскую форму обычно обозначают как степного тарпана, отделяя ее от жившего в лесной зоне Европы до XVIII — начала XIX в., близкого к ней лесного тарпана. Третью форму дикой лошади представляет существующая и поныне известная под названием джунгарской дикой лошади, или лошади Пржевальского. Ее можно назвать восточными, или же унгарским, тарпаном. По мнению автора (см. ниже), все формы диких лошадей представляют собой один вид, который по-русски можно называть тарпаном, обозначая отдельные формы его, как указано выше. Вопрос о научной латинской номенклатуре рассмотрен далее.

Тарпан всегда живо интересовал русских естествоиспытателей, и за XVIII и XIX вв. собрано много различных свидетельств о диких лошадях. Эти свидетельства, в большинстве случаев достоверные и точные, исходят как от ученых, так и от любителей и от сельских хозяев. Большинство данных относится к степному южнорусскому тарпану.

Особенно повысился интерес к этому животному в середине (в частности, в 60-х годах) и в конце XIX в., когда в последнем их прибежище — в причерноморских степях — на глазах исчезали остатки последних косяков диких лошадей. Только в это время, когда было уже слишком поздно, родилась идея сохранить тарпана, и только в это время тарpanы — из числа последних — попали наконец в руки ученых-зоологов².

О дикой природе и кровности тарпана и о былом размещении джунгарского и степного тарпана

Многие из авторов, сообщавших сведения о тарпане, указывали, что дикие лошади иногда смешивались с домашними (жеребцы угнали в свои косяки домашних кобыл), причем одни говорили о слабой примеси крови домашних лошадей, другие — о более сильной. Некоторые из авторов сомневались даже, можно ли вообще диких лошадей их местности считать подлинно дикими животными и не представляют ли они собою одичавших домашних лошадей с какой-то примесью крови тарпана. Правда, такие высказывания редки. Наравне с этим, ряд авторов описывает тарпанов как настоящих диких животных и либо вообще не упо-

¹ Слово «тарпан» — тюркское и звучит (иногда — «турпан») почти одинаково в татарском, башкирском и казахском языках.

² В музеях имеются остатки всего двух тарпанов. Один, так называемый Таврический тарпан, был пойман в Таврических степях в 1854 г. От него сохранились скелет и череп, принадлежащие Зоологическому институту АН СССР. Другой, так называемый Шатиловский, иначе Херсонский, или Московский, тарпан был пойман в 1866 г. в степях около Херсона (более точное указание см. далее). От него сохранился череп, принадлежащий Зоологическому музею Московского государственного университета.

минает о смешении с домашними лошадьми, либо даже подчеркивает чистоту тарпанов. Наконец, некоторые исследователи предполагали в тарпана примесь крови кулана (*Equus hemionus*).

Первым собрал большой и убедительный материал о тарпане И. Н. Шатилов (1861, 1861а, 1884), твердо убежденный в дикой природе этого животного. Он же доставил и единственые два экземпляра живых тарпанов. Однако, в полном объеме проблема тарпана была несколько позже поставлена петербургским зоологом Ф. П. Кеппеном (1896). Последний собрал огромный материал — от времен античной древности до своего времени (собственные данные). Он не только очень подробно разобрал вопрос о тарпане с чисто зоологической стороны, но коснулся и палеонтологии, проблемы одомашнивания лошади, происхождения пород ее и т. п. Главный вопрос, который поставил перед собой Ф. П. Кеппен, — о дикой природе тарпана — он разрешил вполне убедительно: тарпан не одичавшая домашняя, а настоящая дикая лошадь. Несомненно, что известная гибридизация тарпана с домашними лошадьми, особенно в последнее время, имела место; бесспорно и то, что эта гибридизация иногда сказывалась на экстерьере тарпанов, ведших настоящий дикий образ жизни³.

Резко противоположную точку зрения занял Д. Н. Анучин (1896), отрицавший дикую природу тарпана и пытавшийся доказать, что тарпаны (даже джунгарские) не более чем одичавшие домашние лошади. Мнение Д. Н. Анутина не подтвердилось, и точка зрения Ф. П. Кеппена остается общепринятой по сей день.

Сейчас нет надобности поднимать всю эту проблему заново. Полезно, однако, остановиться на некоторых отдельных вопросах, в частности на вопросе о самой степени примеси у тарпана крови домашней лошади. Рассмотрение материала показывает, что прежде всего неправомерна крайняя точка зрения, которая сводится в общем к тому, что тарпан, прежде чем погибнуть физически, погиб так сказать, генетически — животные имели такую примесь крови домашней лошади, что уже не были, в сущности, тарпанами. Это мнение не пользовалось, впрочем, сколько-нибудь широким распространением, хотя странным образом, правда, в виде исключения, дожило до наших дней и даже нашло себе место в учебнике (Бобринский и Матвеев, 1949). Несправедлива, однако, и более умеренная точка зрения — о значительной примеси крови домашней лошади у тарпанов, — имевшая довольно много сторонников. Можно, наоборот, думать, что примесь крови домашних лошадей, по крайней мере, в некоторых областях, была мала или даже очень мала и, во всяком случае, меньше, чем обычно принято считать.

Обращает на себя внимание, что южнорусского степного тарпана, несмотря на нередкие оговорки относительно возможной гибридизации с домашней лошадью, в сущности, все авторы описывают почти совершенно одинаковым. Это была лошадь маленького роста (меньше домашних лошадей), плотная и коренастая, с широкой грудью и прямой спиной, с крутыми ребрами и прямым задом, на невысоких, прямых и сухих крепких ногах, с нешироким, но высоким копытом («стаканом» — см. дальше); плечо (лопатка и плечевая кость) у нее было прямое, сильно развитое; каштанчики на передних ногах имелись всегда, на задних — нередко отсутствовали. Голова небольшая и относительно довольно легкая (по некоторым свидетельствам — довольно большая и тяжелая), с короткой мордой и широкой сзади («в ганашах») нижней челюстью; лоб прямой или, чаще, несколько (обычно довольно сильно) вогнутый; уши небольшие острые, стоячие, ноздри широкие, разрез глаз довольно широкий.

³ Нечистокровны, по мнению большинства авторов, были и указанные два последних тарпана, хотя все исследователи, изучавшие их черепа, от И. Д. Черского (1891) до В. И. Громовой (1949), принимают их за настоящих степных тарпанов. Впрочем, как известно, у лошадей (как и у верблюдов) доместикационные признаки в черепе проявляются слабо.

Хвост короткий, маловолосистый, часть репицы, покрытая короткими волосами, довольно большая. Грива короткая, стоячая, челки нет, удлиненных волос на холке нет. Окраска серая («мышастая»), однотонная или со светлыми подпалинами и более светлым брюхом; конец морды светлый или одного цвета с головой; грива и хвост черные, ноги до «колен» черные, от холки до репицы по спине черный ремень. Взгляд быстрый и живой, часто «огненный», нрав злой и дикий.

Конечно, не все авторы описывали это животное столь подробно; приведенное описание,— так сказать, «сводная» характеристика степного тарпана. Однако все отмечают рост, склад и прежде всего — мышастую окраску, с ремнем и черными ногами.

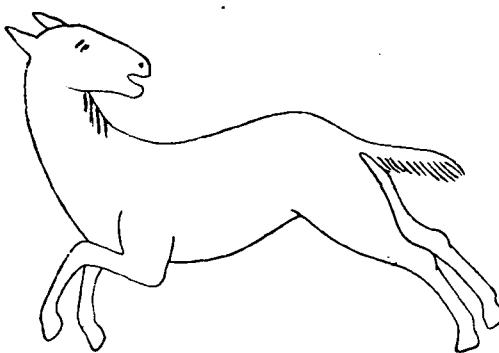


Рис. 1. Изображение тарпана на фреске Софийского собора в Киеве (начало XII в.). Рисунок из сцены охоты на тарпана с гепардом. Оригинальная копия В. А. Ватагина

признак примечен на всех (разрядка наша.— В. Г.), находящихся в сих местах диких лошадях.

Очевидно, мышастая масть в значительной мере доминировала и при несомненной гибридизации. Так, мышастыми были указанные выше последние тарпаны; таким же был и тарпан, описанный нами (Гентнер, 1934). Мышастым был и лесной тарпан, очень близкий к степному, и его окраска тоже очень постоянна и устойчива: у потомков (гибридов) диких лесных лошадей, содержавшихся в табунах домашних, были заметны очень сильные отличия от домашних лошадей даже во втором поколении (сообщение С. В. Кирикова, по данным Чацкого, 1861). Мышастая часть (как и общий облик лесного тарпана) еще до 1940 г. часто встречалась в популяции домашних лошадей района Замостья в Польше, в которую в 1808 г. было включено около 20 голов диких тарпанов. Несмотря на 130 лет свободной гибридизации с домашними лошадьми в состоянии полного одомашнивания, здесь проявлялся очень четкий тип тарпана. Именно из-под Замостья в 1936 г. были взяты «тарпановидные» лошади («коники») для работы по «восстановлению» лесного тарпана. Сказанное свидетельствует об очень прочной конституции тарпана именно как дикого животного, а не гибрида и тем более — не одичавшей домашней лошади.

Признаком, который особенно легко позволял заметить примесь крови домашних лошадей, была, повидимому, грива. Она несколько удлинялась и, превращаясь в висячую или полувисячую, свешивалась на шею, закрывая последнюю либо целиком, либо на половину или треть ширины. Появлялась и челка. Изменения в строении гривы проявлялись, повидимому, прежде всего, т. е. тогда, когда другие особенности экстерьера оставались еще типичными для тарпана⁴ (рис. 1).

⁴ На фресках Киевского Софийского собора (рис. 1; новейшие оригинальные копии с них см. также у А. П. Корнеева, 1953, рис. 10, 12), относящихся к самому началу XII в. (княжение Владимира II Мономаха), тарпан, преследуемый охотничим гепардом, изображен хотя и с очень короткой, но висячей гривой. Таково же изображение

При всем том, может быть, нельзя считать полностью исключенным, что и у чистых южнорусских тарпанов в качестве индивидуального отклонения грива могла терять строгую форму гребня, делаться несколько косматой, слегка разваливаться в стороны (это бывает у современных джунгарских тарпанов) и даже превращаться в полувисячую. У джунгарского тарпана образования полувисячей, тем более — висячей, гривы неизвестно.

Общеизвестно, что дикие жеребцы иногда угоняли домашних кобыл и именно так и происходило «прилитие» тарпанам крови домашних лошадей. Есть указания не только на явные помеси тарпанов с домашними лошадьми, но и на присутствие в тарпанных косяках домашних лошадей — вороных, пегих и др. (иногда даже с остатками упряжи). Однако, конечно, не каждая угнанная кобыла дичала. Есть прямые свидетельства о том, что домашние кобылы с жеребенком от тарпана или жеребые снова возвращались в свой табун. Иными словами, не каждый случай присутствия домашней кобылы в косяке тарпанов обязательно обозначал понижение кровности косяка. Кроме того, нужно иметь в виду, что для появления в косяке тарпанов половозрелой кобылы-полукровки требуется 3—4 года. Для того же, чтобы жеребец-полукровка мог начать оказывать влияние на кровность табуна, требуется еще больше времени. Таким образом, и при наиболее благоприятной комбинации процесс «прилития» крови к данному табуну должен идти довольно медленно.

В действительности, однако, понижение кровности протекало еще медленнее: в высшей степени сомнительно, практически — невероятно, чтобы жеребец-полукровка мог выдержать конкуренцию (т. е. прямой бой) с жеребцом-тарпаном, стать вожаком косяка и оплодотворять диких кобыл. Только при этом словии гибридизация могла бы сказываться на известных этапах более или менее заметно, так как при резкой полигамии тарпана данное обстоятельство может считаться решающим. Присутствие же в косяке домашней кобылы или тем более полукровки при косячном жеребце-тарпане для кровности косяка могло иметь, в сущности, очень малое значение. К этому следует добавить, что нет ни одного свидетельства о том, чтобы косяк тарпанов водил домашний одичалый жеребец или гибрид, — косячным жеребцом всегда был тарпан. Нет никаких сведений и о том, чтобы домашние жеребцы крыли диких кобыл при случайных обстоятельствах. Знатоки такую возможность исключали. Подобные случаи имели место только в последние годы существования тарпана, когда последние животные жили в одиночку или совсем маленькими группами. Наряду с этим, почти все авторы утверждают, что схватка между тарпаном и домашним жеребцом всегда кончалась в пользу тарпана.

Приведенные факты и соображения позволяют думать, что смешение тарпана с домашними лошадьми происходило не так просто и было, повидимому, не столь широким, как это склонны иногда изображать. Отсюда устойчивость признаков тарпана становится вполне понятной⁵.

тарпана и в сцене преследования его всадниками. Едва ли, однако, на этом основании следует думать, что в то время у тарпанов была висячая грива. Скорее можно предположить, что художник изобразил тарпана с чертами некой «условной» лошади. Так, тарпана сделана такая же грива и тем же приемом, как у лошадей под верхом (Корниев, 1953, рис. 10). Замечательно, однако, что у так называемого Таврического тарпана, нарисованного с натуры И. Н. Шатиловым (1861а; см. ниже), грива изображена, в сущности, совершенно такой же, как у тарпанов софийских фресок. Вместе с тем тарпаны со стоячей гривой попадались и в XIX в.

⁵ Такие знатоки данного вопроса, как А. А. Браунер (1923) и Ф. Э. Фальц-Фейн (F. Falz-Fein, 1919), тоже подчеркивают постоянство признаков тарпана, а последний из авторов прямо говорит, что тарпан мало смешивался с домашней лошадью. И. Д. Черский (1891) пишет, что, судя по черепам, «тарпана представляют собой, повидимому, достаточно характеризованную расу» (стр. 42?). «Если бы все черепа (домашних и ископаемых лошадей.—В. Г.) моей коллекции найдены были в ископаемом состоянии и в различных местностях, то и в таком случае черепа обоих тарпанов необходимо было бы отделить от других, в роли представителей одной самостоятельной породы» (стр. 428).

Для степей, прилежащих к р. Уралу, и для степей между Волгой и Уралом имеются указания (Паллас, 1773; Эверсманн, 1850; особенно Рычков, 1762), что, наравне с мышастыми тарпанами, здесь встречались также животные, имевшие желтую окраску. «Тарпаны шерстью саврасые и голубые, а хотя и другими шерстями бывают, но редко», — пишет П. И. Рычков о животных, водившихся за Уралом и частью к северу от Урала. Э. А. Эверсман (1850), говорит о лошадях серого или песочного цвета. Эти случаи рассматривались некоторыми позднейшими авторами как прямое указание на то, что наблюдатели имели дело с одичавшими лошадьми⁶. Несомненно, что в тех местах могли встречаться и встречались и одичавшие лошади. Однако «саврасые» тарпаны, по моему убеждению, вероятнее всего, представляют собой просто восточную форму тарпана (лошадь Пржевальского, джунгарский тарпан), которая, очевидно, занимала Казахстан и частью смежные места⁷.

Весьма показательно, что относительно территории на восток до Волги все сведения согласно говорят только о мышастых диких лошадях. Очевидно, область между Волгой и Уралом и даже частью места за Уралом были территорией, где обе формы тарпанов встречались вместе, — это была «переходная зона» между двумя подвидами. Совершенно естественно предполагать, что, наравне с типичными восточными («саврасыми») тарпанами, здесь встречались и типичные западные («мышастые», «голубые») и, конечно, гибриды между ними и всякого рода «промежуточные» формы. Это и могло определять значительную пестроту в окраске лошадей указанной «переходной» территории — большую, чем в южной России и в Джунгарии.

Если восточную границу «чистого» типа западного, южнорусского, тарпана, повидимому, составляла Волга, то соответственная западная граница для восточного тарпана (лошадь Пржевальского), очевидно, лежала где-то восточнее Урала. Вообще же можно считать, что особи восточного типа встречались на запад до Волги⁸.

Нельзя считать исключенным, что между Волгой и Уралом и в Западном Казахстане водилась особая — четвертая форма (подвид) дикой лошади. Она могла иметь промежуточный характер между южнорусским и джунгарским тарпаном (лошадью Пржевальского), в частности диморфную окраску и гибридное происхождение. Однако нет никаких вещественных материалов, доказывающих существование этой формы; письменные же свидетельства недостаточны, и высказанная мысль остается только предположением.

При всем сказанном, однако, все-таки возможно, что именно на востоке (между Волгой и Уралом и за Уралом) примесь крови домашней лошади у тарпана была несколько больше, чем на западе (в наших южных степях). В степях Заволжья и прежде всего Казахстана при чисто табунном содержании кони круглый год косяками паслись в степях и, особенно у казахов и башкир, находились, в сущности, в полудиком состоянии. При этих условиях контакт с тарпаном мог быть большим, чем в южнорусских степях, где коневодство в XVIII и XIX вв. было, конечно, также очень примитивно, однако все-таки в меньшей мере, чем на востоке. Если примесь крови домашней лошади у тарпана в указанных местностях на

⁶ Я оставляю в стороне предположения, что это были помеси тарпана с куланом. Для части местностей, которых касаются эти сведения, присутствие кулана неизвестно и, кроме того, обоснованных данных о помесях такого рода в природе нет. Наконец, помеси лошади и кулана (их сейчас получено много) бесплодны. Если бы даже они и были в природе, они не могли бы оказать никакого влияния на популяцию тарпанов. П. И. Рычков же (1762) о куланах пишет особо.

⁷ На присутствие в Западном Казахстане лошади Пржевальского косвенно указывают и сведения о типе башкирской лошади, приведенные ниже.

⁸ Предположения о распространении лошади Пржевальского далеко на запад делались и раньше (M. Hiltzheimer, 1935; O. Antonius, 1922), однако в совершенно ином смысле и с иной аргументацией.

востоке и могла быть несколько большей, чем на западе, то отсюда все-таки не следует, чтобы от этого появлялись особи именно указанных желтых типов окраски. Этот тип в популяции давал джунгарский тарпан — в чистом виде или в помесях с западным, мышастым типом окраски.

Об одичавших домашних лошадях

Утверждения некоторых авторов, что писавшие о тарпанах просто смешивали их с одичавшими лошадьми, несерьезны. Тарпана, конечно, прекрасно зналиnomады — великие знатоки лошадей (они имели для него особое название), и несомненно, умели отличать его от полукровок и одичавших лошадей. Это же отлично умели делать и старые натуралисты. Сельские хозяева — крестьяне и помещики, может быть, и мало имели дела с тарпаном, но зато прекрасно знали лошадей. Некоторые же описания тарпанов даны настоящими специалистами-коннозаводчиками. П. И. Рычков (1762), например, специально подчеркивает вогнутый лоб тарпана в противоположность выпуклому — казахской лошади, С. Г. Гемлин, добывший диких лошадей в 1768 г., сразу заметил среди них нечистокровных; примесь домашней крови отличали и И. Н. Шатилов, и Э. Фальц-Фейн и др.

Одичание домашних лошадей — явление довольно обыкновенное. Лошади дичают легко, и известны многочисленные случаи этого рода. В Северной Америке были широко распространены мустанги — численность их достигала 2 млн. голов. Цимарроны Аргентины тоже были очень многочисленными. Все эти животные, хотя и претерпевали в связи с одичанием некоторые изменения, оставались типичными домашними лошадьми со всеми их признаками и не «превращались» в тарпанов.

Одичавшие лошади не такая уже редкость и в наши дни и встречаются даже в Западной Европе (Камарга в устье Роны, ланды Гаскони). Ряд случаев этого рода имел место и на территории нашей страны. В конце прошлого и в текущем веке одичавшие лошади временами встречались на некоторых островах Каспийского моря, например на Чечне. Это были рыбакские лошади, унесенные на льдинах во время зимнего промысла в северном Каспии.

По собранным мною сведениям, в 20-х годах в пустыне по правобережью Мургаба между станцией Ташкепристрой (Ташкепринское водохранилище) и станцией Тахта-Базар (бывш. Ташкепри) держалась большая группа одичалых лошадей. В 1927 г. их насчитывалось около 500. За ними охотились (казахи употребляли их в пищу), изредка ловили, и в начале 30-х годов они были истреблены. Животные держались в пустыне вне долины Мургаба, но на водопой регулярно ходили на реку, к месту чуть ниже станции Тахта-Базар. Лошади были вполне дикими и избегали человека. Близко подъехать к ним верхом был опасно — табун нередко бросался на приближающихся и сминал их. Животные были здоровыми и крепкими; лишь иногда зимой среди них попадались ослабевшие экземпляры (именно их и удавалось ловить).

Эти лошади вели свое начало от охромевшей кобылы и старого призового скакуна-жеребца, которых известный в районе скотовод Анематбай выгнал в степь. И позже этот скотовод не резал больных илиувечных и старых животных, как обычно принято, а выпускал их. Лошади, известные как «Анемат-бай елкы» (лошади Анемат-бая), сохраняли все особенности своей породы, и среди них были великолепные экземпляры, не уступавшие лучшим кровным текинским лошадям.

Наиболее известная мне группа одичавших лошадей жила на Аграханской косе — на западном берегу Каспийского моря, около устья Терека. Аграханская коса, или Учье-коса, представляет собою длинный (около 60 км) и очень узкий низменный полуостров, вытянутый на север вдоль

материкового берега и отделенный от него узким и мелководным Аграханским заливом. Это довольно безлюдное и редко посещаемое место, а 40 лет тому назад это был один из самых глухих и труднодоступных углов во всем северо-восточном Предкавказье. В первые годы революции (1918—1919) один из местных феодалов загнал на Учъ-косу и бросил там небольшой табун лошадей — по некоторым сведениям, самых лучших. Животные прижились и дали начало небольшой популяции аграханских лошадей, которая просуществовала по крайней мере до конца 30-х годов. Этих лошадей на воле неоднократно наблюдали Г. Г. Гептнер и еще в 1939 г. Е. П. Спангенберг (личные сообщения). Вначале лошади жили никем не тревожимые, потом их стали — иногда довольно интенсивно — преследовать — ловить и стрелять. Количество их, временами превышавшее сотню, к 1939 г. свелось к трем небольшим группам приблизительно по 15 голов (Е. П. Спангенберг). Это были совершенно одичавшие животные, державшиеся косяками с жеребцом-вожаком и решительно избегавшие близости человека.

Несмотря на 20 лет дикой жизни и на то, что несколько поколений родилось на воле, аграханские лошади продолжали оставаться типичными разномастными домашними лошадьми (один из косяков в 1939 г. водил серый в яблоках жеребец). По свидетельству хорошего знатока дагестанских лошадей Г. Г. Гептнера, дикие лошади отличались от массы домашних только тем, что они были более крепкими и лучше упитанными — простое следствие вольной жизни без изнурительной работы. Кроме того, у них были гораздо более длинные грива и хвост. Родившийся на воле жеребец, которого я видел в 1926 г., был вороной, с очень длинной гривой и хвостом, нормального роста, плотный, с крепкими ногами и с необычайно широкими плоскими копытами. У только что пойманного они были, как меня уверяли, «с тарелку». Жеребец, хотя и вполне приученный (я видел его коренником в тройке), был более дик, чем другие, «домашние» жеребцы и более труден в обращении.

Можно утверждать, что одичавшие лошади как при малом, так и при большом сроке дикой жизни не обнаруживают тенденций к приобретению сходства с тарпаном. Интересно, что некоторые, хотя и мало существенные, изменения в экстерьере, наблюдавшиеся у аграханских лошадей, были даже направлены как раз в обратную сторону: хвост и грива удлинились, а копыта увеличились и расширились. Последнее, впрочем, может быть связано с мягкой песчаной почвой Учъ-косы⁹.

О влиянии тарпана на местные породы лошадей

Вопрос о роли тарпана в образовании домашней лошади и отдельных пород домашних лошадей затрагивался не раз, и, как известно, возбуждал большие споры. Не будучи специалистом в области происхождения сельскохозяйственных животных, я не берусь решать ни той, ни другой проблемы. Нельзя, однако, не заметить, что глазам зоолога-систематика, придерживающегося современных концепций объема и структуры вида, вся проблема происхождения домашней лошади в своих главных чертах пред-

⁹ Надо иметь в виду, что тарпан жил на достаточно мягкому грунте, современный кулан также иногда живет на песке (Бадхыз), но копыта у обоих «стаканом». В последнее время в Беловежской пуще на пути «восстановления» тарпана уже получена особь со стоячей короткой гривой (Ветулани, 1952). Относительно так называемого восстановления дикой формы надо, между прочим, заметить, что это «восстановление» в сущности, условно. Хотя у «восстанавливаемой» формы, как в данном случае у копытка, и может быть довольно прямая связь с тарпаном, но, строго говоря, речь идет о выведении новой формы домашнего животного с внешностью тарпана. В еще большей мере это относится к «восстановлению» тура, предпринятым во Франции и в Германии. Ценность таких работ главным образом культурная и просветительская. В таком духе высказались и зоологи — директора зоологических садов (R. J. Müller, 1953).

ставляется более простой, чем это иногда рисуют специалисты по домашним животным, в частности иппологи, или зоологи более старой школы. Происхождение домашней лошади от тарпана кажется вполне понятным.

Если представление о влиянии домашней лошади на тарпана, как я надеялся показать, преувеличено, то обратное явление — воздействие тарпана на формирование отдельных пород, повидимому, недооценивается. Это может относиться как к некоторым существующим породам, так и к исчезнувшим или к настоящему времени сильно изменившимся. Естественно, что речь идет о примитивных породах и о тех территориях, где когда-то обитали тарпаны.

Так, в 1920—1921 гг. в Казахстане, в нынешней Кустанайской области, в косяках казахских лошадей мне бросалось в глаза большое количество лошадей, поразительно напоминавших джунгарского тарпана (лошадь Пржевальского). Это касалось не только отдельных признаков, но и общего облика животных. В более глухих южных и юго-восточных частях области число этих животных было несколько больше, чем на севере. Насколько мне известно, этот тип среди лошадей Казахстана нередок и сейчас.

Тип лошади Пржевальского довольно часто встречается и среди башкирских лошадей, а в старину он, повидимому, сказывался сильнее. Отличный знаток домашних лошадей и лошади Пржевальского Ф. Э. Фальц-Фейн (1919) замечает относительно несколько башкирских лошадей, выставленных в начале нашего века (в 1913 г.) на Всероссийской конской выставке в Киеве, что они были «крайне похожи на азиатских диких лошадей (лошадь Пржевальского.—В. Г.) как по окраске, так и по строению тела. Лишь грива и хвост были длиннее и гуще. Большинство имело по спине черный ремень и зеброидные полосы на ногах, одна кобыла даже на лбу».

Едва ли такая степень сходства могла выработать без прямого влияния тарпана (восточного). Правда, на большей части Башкирии (кроме юга) тарпанов, повидимому, не было. Примесь и, вероятно, не малая, крови тарпана (лошади Пржевальского) к башкирской лошади шла и иным путем. И. Лепехин (1772) пишет: «Самоважнейшая охота или звероловство у башкирцев отправляется в Киргизской степи, куда они большиими артелями с позволения Оренбургского губернского правления ездят: и тогда нередко между другою рухлядью пригоняют с собой табуны обезженных тарпанов»¹⁰ (разрядка наша.—В. Г.). Не исключена возможность, что лошади с непосредственной примесью тарпаниной крови могли сохраняться в Башкирии если не до 1913 г., то до конца прошлого, может быть, даже начала нынешнего века. М. С. Юрин, родившийся в Башкирии и живший там до 1930 г., пишет (письмо от 18 января 1953 г.): «О тарпанах я слыхал от деда, что метисы этих лошадей были у башкир и лошади эти были очень выносливы в езде. Он показывал даже одну лошадь мне в 1903—1904 годах. Она сильно отличалась от других лошадей тем, что имела волнистую шерсть, гриву короткую, хвост очень редкий и куцый»¹¹. Приведенные сведения одновременно могут служить некоторым указанием на обитание за Уралом именно джунгарского тарпана.

Из области обитания европейского и лесного тарпанов, имевших мышастую масть, уже приведен пример с польским коником. У него, как сказано, примесь крови тарпана установлена документально. Вместе с тем очевидно, что указанной искусственно прилитой дозой (тарпаны замостьского зверинца) эта примесь не могла ограничиться: ее одной недоста-

¹⁰ Записано в Табынске (на р. Белой, на 54° с. ш.), где И. Лепехин провел зиму 1769/70 г. Это сообщение интересно сопоставить с сообщением П. И. Рычкова (см. ниже).

¹¹ Эти данные мне сообщены С. В. Кириковым. Он же обратил мое внимание на приведенное выше сообщение И. Лепехина.

точно, чтобы тип тарпана столь сильно проявлялся в значительной популяции — в целой породе. Эта примесь могла лишь определить большую концентрацию типа в указанном районе и присутствие здесь особенно типичных тарпановидных коников. Наконец, есть свидетельства (F. Falz-Fein, 1919), что в старину, до того, как началось смешение с русскими культурными лошадьми, среди верховых лошадей, разводившихся казахами, ногайцами и другими народностями, «очень часто встречались лошади, которые имели серую окраску дикой лошади и по всему строению были исключительно похожи на вымершего тарпана» (степного). Вместе с тем, я не встречал указаний на то, чтобы тип окраски тарпана (восточного или западного) был распространен в такой же мере среди пород, обитающих там, где тарпанов — по крайней мере, в обозримое время — не было (среднерусские области, Туркмения).

Форма прилития крови тарпана домашним лошадям проста и биологически легко понятна. Тарпаны, как известно, жили косяками, каждый под предводительством сильного косячного жеребца. Весною, в период спаривания, а, вероятно, также частью и в другое время, молодые самцы, не способные отбить у вожака его первенства, и вообще лишие жеребцы изгонялись из косяков, держались в одиночку или небольшими группами. Они-то и покрывали домашних кобылиц в табунах, находившихся под весьма слабой охраной, а иногда чуть ли не в полудиком состоянии. Насколько велика была опасность от жеребцов-тарпанов и насколько обычным явлением были их нападения на табуны домашних лошадей, видно из того, что когда тарпаны водились в Таврических степях «в большом количестве» и «причиняли вред табунам», то «для защиты от них табунные жеребцы ковались на задние ноги» (Шатилов, 1861а). Боя с жеребцом-тарпаном не выдерживают и косячные жеребцы монгольских лошадей, причем тарпан не только отгоняет, но иногда и убивает домашнего жеребца (Дагва, 1954). Есть также довольно много свидетельств и том, что встреча с жеребцом-тарпаном (южным) представляла для человека, особенно имевшего под седлом или в упряжке кобылу, известную, иногда большую, опасность. В последние годы своего существования одиночные животные, конечно, не могли оказать на местных лошадей никакого влияния и сами смешивались с ними (см. ниже).

О прилитии крови тарпанов через кобылиц, побывавших в диких косяках, упоминалось выше. Подобные явления имели место и в Джунгарии. Н. Ф. Кащенко (1908), ссылаясь на П. К. Козлова (1899) и своего корреспондента И. А. Конева, наблюдавшего и добывавшего диких лошадей, указывает, что местные жители охотно брали жеребят от убитых диких маток в свои табуны и что это было даже «делом обыкновенным». Несомненно (такого же мнения держится и Н. Ф. Кащенко), что в этом, более или менее постоянном, прилитии дикой крови — одна из причин сходства домашней джунгарской лошади с дикой, сходства, которое так односторонне и предвзято толковал Д. Н. Анучин (1896).

Наконец, в Казахстане прилитие тарпаньей крови шло еще одним, особенно действенным путем: «Киргиз-кайсаки, собираясь человек по двадцать о дву-конь, их (тарпанов, — В. Г.) ловят и привязывают к своим лошадям за шею арканами и так привязанных держат по месяцу и более и, тем приобщая их, употребляют к езде, как и своих лошадей» (Рычков, 1762).

О последних тарпанах

Одним из последних тарпанов был так называемый Таврический тарпан, доставленный в свое время в Академию наук в Петербург живым. Считается, что он был пойман в 1854 г.¹² в Таврических степях. Как

¹² В январе 1861 г. И. Н. Шатилов говорил о жеребенке, который предложил в дар Комитету акклиматизации В. А. Оболенский (Шатилов, 1861). В том же году он

можно уточнить по данным И. Н. Шатилова (1861, 1861а), животное было поймано жеребенком в так называемой Каирской степи в имении В. А. Оболенского. Еще в 1861 г. здесь имелся «небольшой косяк тарпанов» (Шатилов, 1861), из которого В. А. Оболенский обещал И. Н. Шатилову и Н. А. Северцову поймать для Московского комитета акклиматизации одного или двух жеребят. Этот тарпан, попавший в 1862 г. в Академию, акад. И. Брандтом не был признан за такового. Считали даже, что это просто одичавшая лошадь¹³. И. Н. Шатилов, видевший его на юге (Шатилов, 1861а), однако, утверждает и специально подчеркивает его чистокровность, в частности, ссылкой на авторитет некоего Филиберта, «который прежде часто охотился на тарпанов и имел их несколько штук на своем дворе, захваченных жеребятами». «Меня,— пишет И. Н. Шатилов далее про себя,— он (тарпан.— В. Г.) с первого взгляда поразил своей типичностью, и кажется, что стоит взглянуть на него, чтобы убедиться, что тарпаны не одичалые лошади, а первобытный дикий вид зверей из семейства лошадиного».

В конце 50-х годов в так называемой Рахмановской степи (см. ниже) Таврической губернии имелся косяк тарпанов в девять голов (Шатилов, 1884). Есть сведения (Клепинин, 1935), что возле нынешнего совхоза «Томак», у впадения Биюк-Карасу в Салгир, в средней части равнинного Крыма в середине 60-х годов «в обширных камышовых зарослях... водились... дикие лошади «тарпаны»». Об обитании тарпана в равнинном Крыму в XIX в. известно и из других источников (Кеппен, 1896). Вызывает, однако, подозрение то обстоятельство, что о крымских тарпанах ничего не говорит И. Н. Шатилов имевший в Томаке имение, где он жил, производил зоологические наблюдения и создал музей.

Последним жившим на свободе тарпаном обычно считается так называемый Шатиловский, или Херсонский (также Московский), тарпан, пойманный недельным жеребенком близ Херсона (см. ниже) в 1866 г. В возрасте 3 лет животное было кастрировано. Этот тарпан всю жизнь прожил в неволе. В 1884 г. он был доставлен в Московский зоологический сад, где жил несколько лет и пал в конце 80-х годов в возрасте 20 лет (Черский, 1891). В 1884 г., т. е. в возрасте 18 лет, он был подробно описан особой комиссией, в которую входили и зоологи¹⁴.

Несколько дольше прожила на воле одна кобылица в Таврических степях. О ней дает довольно подробные сведения А. А. Браунер (1923), который относит ее смерть к 1876 г. По Ф. Э. Фальц-Фейну (1919), который сообщает ряд подробностей о ее жизни и гибели, она была убита в последних числах декабря 1879 г. в местности «Большой Агайманский под» у села Агайманы, приблизительно в 35 км к северо-востоку от Аскания-Нова. Эта кобылица осталась одна от последнего косяка тарпанов, который держался к западу от Аскания-Нова, приблизительно в той местности, где проходит железная дорога на Севастополь (тогда она еще только строилась). В начале 70-х годов в этом табуне было, по наблюдениям Э. Фальц-Файнера (основателя Аскания-Нова), еще восемь голов, затем пять, две и, наконец, осталась одна кобыла¹⁵, которая ушла в так называемую Рахмановскую степь.

¹³ Шатилов, 1861а) описывает явно это же животное, виденное им в конце года на юге имения Филиберта, как взрослого мерина. Очевидно, в первом случае просто употреблено неточное выражение.

¹⁴ «Скверная крестьянская лошаденка»,— выразился о нем как-то И. Брандт. Йезднейшее изучение черепа и скелета этого тарпана (Черский, 1891; Громова, 1949) показало, однако, что прав был И. Н. Шатилов, а не акад. И. Брандт.

¹⁵ Членом этой комиссии был Н. М. Кулагин. История этого тарпана была опубликована И. Н. Шатиловым (1884).

¹⁶ А. А. Браунер (1923) говорит о косяке в 18 голов, от которого уцелела эта кобыла. Ее история, приведенная А. А. Браунером со слов третьего лица, несколько отличается от сообщаемой ниже.

¹⁷ Зоологический журнал, № 6

Дальнейшее, со слов коннозаводчика А. Дурилина, опрошенного Ф. Э. Фальц-Фейном, рисуется в следующем виде. А. Дурилин «в течение многих лет арендовал всю Рахмановскую степь (на левом берегу Днепра в Таврической губернии), площадью около 30 тыс. га. Степь использовалась слабо, была безлюдна, и на ней были прекрасные травы. А. Дурилин имел в этой степи большой табун лошадей, который содержался очень примитивно. К этому-то табуну и присоединилась чистокровная дикая лошадь-кобыла. Во время отсутствия пастухов она держалась среди табуна. Однако как только показывалась пастух, она уходила от табуна на некоторое расстояние и держалась в одиночку. Табунщики никогда не видели, чтобы животное отдыхало лежа, тогда как домашние лошади в течение дня регулярно лежали некоторое время. Так прошло приблизительно 3 года. Понемногу кобыла становилась более ручной. А. Дурилин берег и охранял это животное. За 3 года от домашнего жеребца из дурилинского табуна кобыла имела двух жеребят. Жеребят отнимали у матери, выращивали и впоследствии использовали в качестве рабочих лошадей, причем они оказывались очень сильными. Однако они были относительно малорослыми.

Кобыла сделалась настолько ручной, что наконец зашла с табуном даже в конюшню. Этот случай использовали — домашних лошадей из конюшни выгнали, а дикую замкнули. Запертая, она сначала вела себя крайне буйно, — бросалась на стены, а потом забилась в самый дальний угол конюшни и несколько дней ничего не ела. Наконец, она начала есть, но продолжала вести себя бурно. Позднее удалось добиться того, что она позволяла водить себя на водопой, хотя каждый раз старалась вырваться. Касаться себя она не позволяла. Весной в конюшне она родила третьего жеребенка.

Так как животное сделалось уже настолько ручным, что позволяло себя водить, и у него был жеребенок, предположили, что, выпущенное, оно уже не убежит и будет держаться с табуном. Однако как только сняли недоузок и кобыла получила свободу, она с громким ржанием тотчас же умчалась в степь. Скоро она вернулась, разыскала своего жеребенка и увела его с собой.

Позже лошадь появилась в относительно безлюдной степи недалеко от большого села Агайманы и имения Успенки, приблизительно в 35 км от Аскания-Нова.

Кобылица была маленького роста, пониобразна, с сухими, крепкими и хорошо поставленными ногами, немного горбоноса, с маленькими острыми ушами, маленькой сухой головой, короткой гривой и коротким хвостом. Окраска ее была мышино-серая, ноги темные, явственный черный ремень по спине» (F. Falz-Fein, 1919). Около Агайман этот тарпан был пойман (загнан) и погиб в последних числах декабря 1879 г. Это точная дата гибели последнего достоверно известного вольного тарпана¹⁶.

Вместе с тем есть сведения, что после гибели агайманской кобылицы кровь тарпана еще не исчезла, и ее можно проследить даже до начала XX в. Весною 1934 г. автор получил через В. Н. Макарова документ, представляющий собою показание зоотехника Н. П. Леоновича, данное 24 апреля 1934 г. в присутствии зоолога В. К. Фортунатова (Аскания Нова), агронома К. Г. Булавы и химика С. Ф. Кулинича и заверенное ими. Н. П. Леонович сообщает: «В 1914—1918 гг. я имел возможность наблюдать последний экземпляр тарпана. В эти годы животное жило в имении Дубровке в Миргородском уезде, Полтавской губернии.

Тарпан был очень стар и использовался как косячный жеребец косяка из 11 киргизских кобыл. Его потомство шло в качестве верховых лошадей для табунщиков, пасших лошадей в степи. Как мне рассказывал старый пастух, он купил этого тарпана маленьким жеребенком у немцев-колонистов, которые нездолго до этого истребили небольшой табун диких лошадей, и самолично доставил его в Дубровку. Здесь тарпаном никто особенно не интересовался.

Жеребец был мышастой масти. Вдоль спины тянулся широкий — шириной в два пальца — черный ремень. Ноги ниже колен, грива и хвост были черные. На плечах слабо заметный расплывчатый крестообразный узор. Зеброидного рисунка на ногах я не замечал. Спинной ремень по всей длине был одинаковой ширины. Грива была короткая, очень густая, полустоячая и очень волнистая. Каждая спираль волоса была длиной в два пальца. Грива частично падала на обе стороны, закрывая шею приблизительно на треть ее ширины. Жеребец имел в плечах высоту 140—145 см. Голова была большая с очень широким и выпуклым лбом, но профиль был прямой. Уши были маленькие острые, прямо поставленные, задние части нижних челюстей расставлены широко, шея короткая, спина короткая и прямая, круп покатый. Ноги были невысокие, сухие. Копыто узкое, высокое (стаканом).

Характер жеребца был исключительно злой и дикий. Он нападал на людей, проезжавших в степи, если у них в упряжке были кобылы, разрывал сбрую зубами, прогонял людей и уводил кобыл к своему косяку.

Потомство от тарпана и киргизских кобыл было большей частью мышастой масти, с несколько укороченной гривой, которая была довольно курчавой, но в меньшей мере, чем у отца. Ноги этих лошадей были сухие, и они отличались большой резвостью. Киргизские кобылицы были разных мастей — гнедые, мышастые, одна буланая, одна светло-рыжая с черным ремнем; вороных не было» (Гептнер, 1934).

¹⁶ А. П. Корнеев (1953) годом гибели последнего тарпана (Днепровский уезд, Таврической губернии) считает 1882 г. По сообщению автора (*in litt.*), это утверждение основано на дневниках А. А. Браунера, однако никаких подробностей об этом неизвестно.

Описанное животное, даже если оставить в стороне прямое заявление Н. П. Леоновича о его природе,— по всем признакам, несомненно, тарпан. Вполне возможно, что он по крови был не вполне чист. На это указывают высокий рост, форма лба, строение гривы. Полной чистоты именно от последних тарпанов, впрочем, вообще ожидать было трудно. Замечательна, однако, высокая типичность жеребца. Интересен и очень дикий нрав животного, находившегося уже в домашнем состоянии, хотя его, повидимому, не употребляли для езды и работ.

Этот тарпан, вероятно, происходил тоже откуда-нибудь из Таврических степей,— вероятнее всего, из северных. В Полтавской губернии для диких лошадей уже давно не было места. Наиболее северные группы немецких колоний находились у Днепропетровска (бывш. Екатеринослав), наиболее же обширные — у Запорожья и в Таврических степях (*Stieglers Handatlas*).

Если принять во внимание, что тарпан был очень стар, но тем не менее еще в силе, то можно думать, что табун, в котором он родился, погиб в начале 90-х годов. Это, вероятно, и есть дата гибели самых последних вольных тарпанов, к сожалению, не очень определенная. Время же гибели последнего тарпана, таким образом, с 80-х годов переносится на 1918—1919 гг.

Об объеме вида и номенклатуре тарпанов

Большая систематическая близость степного тарпана и джунгарского тарпана (лошади Пржевальского) никогда не возбуждала сомнения. Однако действительного разбора взаимоотношений этих форм до последнего времени никто не производил. То обстоятельство, что Антониус описал степного тарпана в качестве особого вида (*Equus gmelini*, 1912), не имело к систематическому анализу никакого отношения: это была еще обычная в ту эпоху манера большинства зоологов (а тем более — зоотехников) всякую отдельную форму — будь то вид или раса — обозначать биноминально.

В последнее время взаимоотношения двух форм диких лошадей привлекли более серьезное внимание. Сейчас установились две, в сущности, противоположные точки зрения. По одной теории, поддерживаемой, в частности, И. Г. Пидопличко (1951), обе формы относятся к одному виду¹⁷.

Согласно другой точке зрения, обе формы не только относятся к разным видам (М. Гильцгеймер, Т. Ветулани, В. И. Громова), но и представляют собою даже «полярные» формы рода *Equus s. str.* Это мнение подробно развито в монографии В. И. Громовой (1949).

В. И. Громова исследовала весьма обширные материалы, в том числе все известные остатки тарпана, материалы по лошади Пржевальского и другим современным видам семейства и очень большие коллекции по ископаемым лошадям. Свое решение вопроса о взаимоотношениях «*Equus przewalskii*» и «*E. caballus gmelini*» автор формулирует так: «Теперь мы хорошо знаем», что обе формы — «два совершенно различных животных», т. е. два разных вида. Несмотря на столь определенное заключение, приходится признать, что лошадь Пржевальского и степной тарпан представляют собою не более чем географические, правда, резкие¹⁸, расы одного вида.

¹⁷ И. Г. Пидопличко пишет, что «тарпаны... должны быть рассматриваемы как идентичные лошадям Пржевальского» (1951). Я считаю, что слово «идентичные» — в данном случае просто неудачное выражение и принимаю, что автор не имел в виду подвидового тождества, как это выходит, если понимать его дословно.

¹⁸ К остеологическим признакам надо еще прибавить окраску и характер гривы и хвоста.

В. И. Громова (1949, ч. II, стр. 151) подчеркивает, что лошадь Пржевальского «отличается от тарпана (степного.— В. Г.)... совершило иными (разрядка наша. — В. Г.) пропорциями тела: у тарпана длинное бедро и плечо и короткие метаподии и особенно фаланги, причем ноги в целом длиннее; у лошади Пржевальского короткое бедро и плечо и относительно длинные метаподии и особенно фаланги, ноги в целом короткие». Эта констатация уже нашла очень одобрительный отклик (Ветуани, 1952). В действительности же картина далеко не так ясна. Если обратиться к таблицам измерений В. И. Громовой, где приведены данные о степном тарпане и о лошади Пржевальского, то окажется, что длина плеча, предплечья, бедра и голени степного тарпана (Громова, 1949, ч. I, табл. на стр. 304, 308, 312, 316) не выходит за пределы индивидуальной изменчивости соответственных костей всего 8 экз. лошади Пржевальского. Измерения метаподиальной части конечностей (табл. на стр. 334, 346, 354, 360, 366) показывают, что, действительно, все измерения, относящиеся к тарпану, меньше минимума соответственных измерений лошади Пржевальского. Однако эта разница всегда меньше амплитуды индивидуальной изменчивости лошади Пржевальского. По разным измерениям соответственные цифры будут: 8,5—19; 3—20,5; 5—8,5; 4,5—6 мм. Иными словами, по всем признакам размеров конечностей тарпан отличается от лошади Пржевальского меньше, чем отдельные экземпляры последней между собой в небольшой серии всего в 8 экз. Другие остеологические признаки или трансгрессируют, или близко сходятся. При всем том следует иметь в виду, что в распоряжении исследователя было лишь два черепа и один скелет тарпана. При большем материале эта трансгрессия, естественно, была бы еще большей, а отличия — еще меньшими.

Мы привели пример, касающийся конечностей, отнюдь не имея целью вообще отрицать самостоятельность двух форм. Однако на такого рода основаниях считать эти формы видами, очевидно, не следует. На это указывают и самые диагнозы «вида» *caballus*, к которому отнесен тарпан, и «вида» *przewalskii*, приведенные В. И. Громовой. Они недостаточно определены, и в них слишком много оговорок и условных обсортов (Громова, 1949, ч. II, стр. 127—128), делающих реальную ценность некоторых предлагаемых признаков сомнительной¹⁹.

С точки зрения современного систематика, признаки, разделяющие обе формы, указывают на подвидовой характер и уровень отличий. Те признаки, которые действительно реальны (окраска, грива, хвост, размеры коренных), таковы, что не мешали ряду выдающихся систематиков [например, еще Лидеккеру (R. Lydekker, 1916)] рассматривать обе формы как принадлежащие к одному виду. Мнение о том, что джунгарский тарпан (форма *przewalskii*) и степной тарпан (форма *gmelini*) морфологически «полярны», можно не оспаривать. Однако речь может идти лишь о крайних подвидах одного политипического вида, а не о «полярных» видах рода.

Причины такой, слишком высокой, оценки особенностей двух форм современных лошадей заключаются не только в личной тенденции В. И. Громовой к узкой трактовке вида и к далеко идущему дроблению. Так, в роде *Equus* для 13—14 признаваемых видов (причем самостоятельность некоторых из этих видов сомнительна) автор склонен выделять восемь, даже девять подродов. Понятие вида здесь уже в значительной мере подменяется понятием подрода. Естественно, что при этом серьез-

¹⁹ Характеристика «вида» *caballus* такова: «Признаки в общем совпадают с подродовыми; отличия от *Equus przewalskii*: несколько большая короткомордость, возможно, более в среднемrudimentарная верхняя предглазничная ямка, более мелкие коренные зубы и соответственно более длинная диастема, более относительно в среднем длинные моляры и, может быть, более развитая чашечка на I_3 ; конечности в дистальных отделах почти всегда более массивны, эмаль зубов болееющей частью более складчатая» (разрядка наша.— В. Г.).

ные расовые отличия могут быть приняты за видовые. Нельзя не заметить и того, что автор был занят главным образом палеонтологическим материалом. С точки зрения систематики современных форм, для суждения о тонких видовых и расовых отношениях такой материал в подавляющем большинстве случаев (и в данном) слишком мал и неполноценен. Прежде всего на нем нельзя уловить действительной амплитуды индивидуальной изменчивости. Поэтому нередко личные и случайные признаки получают значение постоянных и групповых, и в качестве самостоятельных выделяются не заслуживающие выделения или крайне субтильные формы. При этих условиях действительно постоянные и групповые признаки и четкие реальные формы обычно оцениваются выше, чем это сделал бы систематик, занятый современной фауной. Не может не отразиться на выводах и прием, при котором географические формы одной эпохи рассматриваются как равноценные формам разных эпох,—так сказать, хронологическим формам. Впрочем, обсуждение обширного вопроса о технике и прежде всего принципах палеонтологической систематики и отношении ее к систематике современных форм выходит за пределы задач данной статьи.

Близость так называемого лесного тарпана к степному настолько велика и очевидна, что принадлежность обеих форм к одному виду не возбуждала ни в ком сомнения. Есть все основания считать лесного тарпана, так сказать, угнетенной формой степного, изменившейся в связи с существованием в лесной обстановке, мало благоприятной для вида, всей своей организацией связанного с открытыми пространствами степного характера.

Номенклатура тарпанов требует упорядочения. Прежде всего следует отказаться от применения к ним видового линнеевского названия *caballus*, под которым, очевидно, надо понимать домашнюю лошадь южной Швеции. Строго говоря, применение названий домашних животных к диким вообще нелогично, хотя практикой номенклатуры и допускается. В данном же случае, однако, совершенно нельзя решить, какой из диких рас современной лошади может быть присвоено это название. Видовое же название политипического вида, не имеющее одновременно значения подвидового имени, представляет собою номенклатурную бесмыслицу.

Весьма вероятно, что одно из многочисленных названий, данных четырехтичным лошадям, может оказаться первым, после *caballus*, названием современной лошади²⁰. Однако систематика и номенклатура вымерших лошадей находятся в неудовлетворительном состоянии, и от использования этой терминологии, по крайней мере, сейчас следует воздержаться.

Введение в номенклатуру названия «*Equus ferus*», или «*E. equiferus*», со ссылкой на П. С. Палласа (R. Lydekker, 1916, и некоторые другие), в качестве наиболее старого и относящегося именно к диким лошадям названия, основано на каком-то недоразумении: в текстах П. С. Палласа, относящихся к лошадям, такого имени вообще нет. П. С. Паллас неоднократно, в частности в «*Zoographia*», употребляет термин «*Equiferus*», «*Equiferi*», однако всегда в виде одного, слитно написанного слова и в чисто описательном, не номенклатурном смысле (см., например, в «*Zoographia*», как раздел о лошади, так и раздел о кулане)²¹.

²⁰ По В. И. Громовой (1951), все евразийские лошади, кроме лошади Пржевальского, начиная с раннеплейстоценовых, относятся к одному виду — «*Equus caballus*».

²¹ Термин «*Equus equus*», применяемый И. Г. Пидопличко (1951 и ранее), не имеет отношения к рассматриваемому вопросу. Он предложен для ископаемых форм, как раз не относящихся к современному виду. Кроме того, он номенклатурно неудовлетворителен. Название *Equus tarpan* (Пидопличко, 1951, стр. 233), несомненно, относится к южному тарпану, но представляет собой — не говоря о том, что это постепенное — чистый синоним *E. gmelini*.

Имя, предложенное де Бринкеном (de Brinken, 1828), — *Equus sylvestris*, 1828 — правильно биноминально и, по прямому указанию автора, относится к тарпанам (диким) Беловежской пущи. Однако оно, строго говоря, не сопровождается настоящим описанием или указанием на признаки лесных лошадей. Поэтому его номенклатурное значение сомнительно.

Таким образом, первым названием, данным современной форме вида, является, очевидно, *Equus przewalskii* Poljakov, 1881.

По разъяснению Гарпера (E. Nagy, 1940, 1945), за *terra typica* этой формы следует считать оазис Гашун в Восточной Джунгарии (приблизительно 44°30' с. ш. и 90° в. д.). Автор пришел к этому заключению косвенным путем, так как в оригинальном описании И. С. Полякова *terra typica* не названа и лишь указано, что лошадь эта (у И. С. Полякова был только 1 экз.) добыта «охотничьей экспедицией», снаряженной неким Тихоновым «из Зайсанского поста в пески Средней Азии». Гарпер, однако, упустил из виду, что в таблице краинологических измерений в статье И. С. Полякова (1881, стр. 16) для описанного экземпляра, т. е. типа, место добычи указано совершенно точно — «пески Канабо» (Хан-обо? — В. Г.). Этот пункт находится примерно в 250 км к юго-востоку от Зайсанского поста, в Центральной Джунгарии, приблизительно на 46° с. ш. к югу от оз. Улюнгур. Положение этого места (на картах его нет) уточнено мною по указанию А. Брэма (1876), приведенному, в частности, у Гарпера (1945). Возможно, что это пески Дзосотын-Элисун, или скорее — Коббэ некоторых современных карт. Указание Аллена (G. M. Allen, 1940) на Зайсан как на типичную местность неправильно.

Степной южнорусский тарпан должен именоваться *Equus przewalskii gmelini Antonius*, 1912. Гарпер (1945) полагает, что имя Антониуса относится к экземплярам, добытым С. Г. Гмелиным. Следовательно, за *terra typica*, которая автором прямо не указана, пришлось бы считать Бобровский район Воронежской области (точнее, место в 45 км к югу от Боброва), где в 1768 г. добыл лошадей С. Г. Гмелин. Вместе с тем из текста Антониуса совершенно ясно, что он только назвал вид в честь С. Г. Гмелина, а что имя относится к последним тарпанам, черепа которых сохранились и описаны, в частности, И. Д. Черским (1891). Можно предложить считать типом Е. р. *gmelini* так называемого Шатиловского, или Херсонского, тарпана, пойманного в 1866 г. и поступившего в Московский зоологический сад в 1884 г.; череп его принадлежит Зоологическому музею Московского университета. Хотя этот тарпан и не вполне чистокровен, но это наиболее точно датированный экземпляр степного тарпана, а главное, за настоящего тарпана, хотя и с указанной оговоркой, его принимают все исследователи. Это животное было поймано в Заградовской степи кн. Коцубея в бывш. Херсонском уезде²². По теперешнему административному делению это место лежит в правобережной части Николаевской области, недалеко от Херсона.

Лесной тарпан, описанный как «*Equus gmelini* Ant., subspecies *silvatica Vetulani*», должен именоваться *Equus przewalskii silvaticus Vetulani*. Название, с номенклатурной точки зрения, дано Т. Ветулани, не совсем правильно. Он, в частности, считает, что это имя должно заменить некоторые другие, данные fossильным формам. Вместе с тем автор ясно указывает, что он имеет в виду прежде всего тех «лесных тарпанов», которые жили в Беловежской пуще еще в XVIII в. Таким образом, применительно в номенклатуре современных форм (частью на основаниях, указанных выше) название *silvaticus* может считаться приемлемым.

²² По А. А. Браунеру (1923), — у Ново-Воронцовки бывш. Херсонского уезда. Это неправильно. Ново-Воронцовка, лежащая на левом берегу Днепра, — место, где сначала содержался пойманный тарпан.

Наименование *Equus hagenbecki* Matschie, повидимому,— простой синоним номинальной формы, в некоторых отношениях довольно изменчивой. Описание сделано в характерной для этого автора путаной и сбивчивой манере, и из него можно уловить лишь то, что *E. hagenbecki* светлее тех животных, которых Матчи (P. Matschie, 1903) принимает за *E. przewalskii*. Экземпляры *E. hagenbecki* приводятся для нескольких мест, частью мало определенных, в том числе Урунгу, т. е. области у самого *locus classicus* номинальной формы. Для *terra typica* ниже выбрано первое из трех мест, упомянутых при названии (в самом конце статьи).

Номенклатуру и синонимику дикой лошади можно представить в виде следующей схемы.

***Equus przewalskii* Poljakov, 1881**

Тарпан

1758. *Equus caballus*. C. Linnaeus, *Systema naturae*, Ed. X, p. 73. Южная Швеция (домашняя лошадь). Nomen delendum!
1828. *Equus sylvestris*. De Brinken, *Mémoire descriptif sur la forêt Imperiale de Bialowieza en Lithuanie, Varsovie*. Беловежская пуща. Nomen nudum?
1881. *Equus przewalskii*. И. С. Поляков, Изв. Имп. Русск. геогр. об-ва, т. 17, стр. 1, табл. 1, 2. Пески Канабо около 250 км к юго-востоку от Зайсанского поста (приблизительно на 46° с. ш., к югу от оз. Улюнгур) в Центральной Джунгарии.
1903. *Equus hagenbecki*. P. Matschie, *Naturwissenschaftl. Wschr.*, N. F., Bd. 2, Nr. 49, S. 583. Родник Эби в Гоби близ дороги из Кобдо в Баркуль.
1912. *Equus gmelini*. O. Antonius, *Naturwissenschaftl. Wschr.*, Bd. 27, Nr. 33, S. 516. Заградовская степь на правом берегу Днепра, в самых его низовьях, близ Херсона.
1928. *Equus gmelini* Ant. subspecies *silvatica*. T. Vetusani, Bull. Intern. de l'Acad. Polon. d. Sc. et des lettres, Ser. R, № 7B, 1927, p. 857. Беловежская пуща.
1951. *Equus tarpan*. И. Г. Пидопличко, О ледниковом периоде, т. II, стр. 233. Nomen nudum.

Об изображениях тарпанов

Число рисунков и фотографий джунгарского тарпана (лошади Пржевальского) довольно велико, и облик его ясен.

К сожалению, этого нельзя сказать о степном тарпане. Он исчез из жизни, почти не оставив иконографического следа. Имеющаяся иконография заслуживает обсуждения. Первое научное изображение южнорусского тарпана дал С. Г. Гмелин, приведший специальную таблицу (1771, табл. IX). Подпись под рисунком гласит: «Das wilde Pferd. Дикая лошадь». Рисунок изображает, как ясно из текста, жеребенка (добыт, повидимому, в феврале 1768 г.). Животное имеет довольно длинную, местами волнистую, явно зимнюю шерсть, грива короткая стоячая, несколько косматая, челки нет. Голова маленькая, легкая, общий профиль ее прямой, лоб, может быть, чуть выпуклый. Глаз большой, уши очень короткие, прямые, стоячие. Копыто маленькое. Рисунок (гравюра) несовершенен, но выражает все характерные черты тарпана и явно сделан с натуры, очевидно, с одного из добытых путешественником экземпляров.

Второй рисунок опубликован Вагнером (J. A. Wagner, 1835) в книге Шребера. Иногда считают, что это просто воспроизведение рисунка Гмелина. В действительности рисунок С. Г. Гмелина, несомненно, послуживший основой для этого изображения, значительно изменен, явно с целью его улучшения в смысле техническом и художественном. Поза животного и положение ног (правильный профиль) оставлены те же, но шерсть сделана более короткой, волнистости на ней нет, глаз художественно сделан правильнее, отчего он кажется еще несколько больше и более «диким». Копыта показаны более крупными. Изменен весантураж (сделана трава, кустики и т. п.), главное же — рисунок, у С. Г. Гмелина черный, сделан цветным. Изображенное животное грязнобуроватого цвета со светлым низом, т. е. совсем не такое, как его описывают обыкновенно и как обозначал его цвет сам Гмелин. Причина выбора именно такой окраски,

как объясняет Вагнер, заключается в том, что определение С. Г. Гмелина «mausfarben» (мышастый) он считает «двусмысленным». Под ним можно подразумевать цвет как домашней мыши, так и полевой («Feldmaus») — очевидно, *Apodemus agrarius*. Вагнер предполагает, что С. Г. Гмелин имел в виду именно последнюю и потому и сделал эту грубую ошибку в цвете. Таблица (СССИХ) озаглавлена «*Equus caballus* Linn. *ferus*» и выполнена неким Борисовым.

Единственное документальное изображение южнорусского тарпана — три прекрасные фотографии (сбоку, спереди и сзади) Херсонского (Шатиловского, Московского) тарпана, опубликованные И. Н. Шатиловым (1884). Однако это животное (мерин около 18 лет, кастрированный по третьему году) было не вполне чистокровным. По отзыву Ф. Э. Фальц-Фейна (1919), видевшего этого тарпана на его пути в Москву, по сравнению с чистыми тарпанами он «был слишком тяжелого сложения, имел тяжелую массивную голову, очень длинную висячую гриву и длинный хвост. Круп был очень плох, и

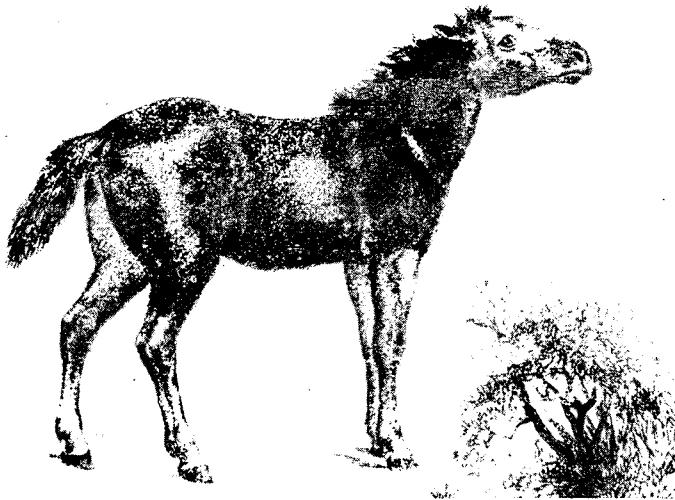


Рис. 2. Изображение тарпана, сделанное Кречмером (из А. Брэма, 1877). (Несколько изменено — убрана большая часть фона, скрадывавшего очертания животного)

ноги имели плохой постав. Животное имело слишком темную окраску и было рослее диких лошадей. Кроме того, у него было коричневое пятно ниже колена левой передней ноги.

Рисунок, сделанный Кречмером (рис. 2) и помещенный во втором издании «Жизни животных Брэма» (1877), по словам Ф. Э. Фальц-Фейна (1919), представляет собой «очень удачный рисунок южнорусской дикой лошади... Решительно все, кто видел диких лошадей и кому я показывал этот рисунок, признавали в нем диковинную лошадь».

Этот рисунок, вероятно, следует считать хорошо передающим общий облик животного и некоторые особенности его строения, однако, на мой взгляд, не все. Так, голова изображена, повидимому, плохо. Странный поворот, приданый ей, делает ее несколько бесформенной, и на ней вследствие этого не только не видно характерного для тарпана вогнутого лобного профиля, но лоб даже выглядит выпуклым. Материал, на котором базировался Кречмер, неизвестен. Фактического, конечно, не было. Вероятнее всего, что рисунок сделан по указаниям и под наблюдением А. Брэма по сумме всех сведений, которыми располагал этот зоолог.

Рис. 3 сделан И. Н. Шатиловым с Таврического тарпана, которого он считал очень типичным животным. И. Н. Шатилов (1861) говорит, что это «не рисунок..., а скорее чертеж с обозначением измерений; причем характер головы и шеи довольно удачно выражен».

Рис. 1 представляет собой изображение тарпана с фресок Киевского Софийского собора, сделанное в эпоху, когда тарпани были еще многочисленны на Украине (начало XII в.). Трудно утверждать, что оригинал сделан художником, лично видевшим тарпанов. В рисунке, как указано выше, есть некоторые черты как бы условного изображения лошади — черты, приданые также некоторым верховым лошадям на этих фресках. Интересно сходство изображения гривы с рисунком И. Н. Шатилова (1861), при отсутствии челки.

Из древних, современных тарпану изображений интересны рисунки лошадей на Чертомлыцкой вазе. Их А. П. Корнеев (1953, рис. 3, 4), вслед за некоторыми другими,

трактует как изображения тарпанов («ловля диких коней скифами»). На мой взгляд, эти рисунки изображают домашних лошадей. У лошадей длинный пышный хвост, густая висячая, хотя и короткая, грива и хорошо развитая челка и вообще все стати античной греческой лошади. Все это, вероятно, находит себе объяснение в том, что изготовил вазу художник-эллин, который придал местный колорит человеческим фигурам, но лошадей изобразил в традиционной эллинской манере. Он, очевидно, не видел тарпана и, во всяком случае, не пытался дать его портрета. Кроме того, пешие люди не могли ловить диких лошадей, и картина, очевидно, изображает укрощение домашней табунной лошади.

Попытка изобразить тарпана, которую сделал Антониус (1913), очевидно, не удалось. Рисунок, по собственному признанию автора, «фантастический», составлен только по описаниям. Ни шатиловского рисунка, ни его фотографии Антониус не видел и знаком лишь с рисунком у Симонова и Мердера (L. de Simonoff et J. de Moerder, 1894).

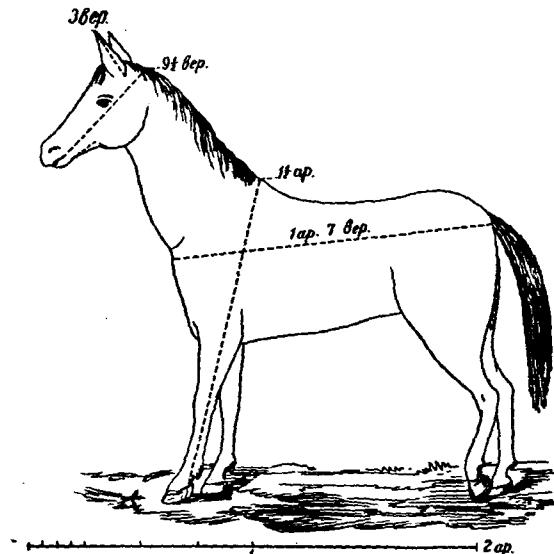


Рис. 3. Изображение так называемого Таврического тарпана, сделанное И. Н. Шатиловым с натуры в 1861 г. (Шатилов, 1861)

которые использовали одну из фотографий И. Н. Шатилова (профиль). Животное, изображенное Антониусом,— в сущности, настоящая лошадь Пржевальского, лишь, пожалуй, с несколько более легким (для жеребца) туловищем.

Рисунок, приведенный Байером (J. Baugé, 1927, рис. 143— по Реви и Антониусу), представляет собой лишь более художественно выполненное изображение тарпана, реставрированного Антониусом (1913), с теми же недостатками. Правда, корпус сделал несколько легче, и облик животного в целом несколько, повидимому, ближе к действительности, но голова и шея тяжеловаты.

Перечисленные исчерпываются, в сущности, все заслуживающие внимания изображения степного тарпана²². Все заставляет думать, что южнорусский тарпан по своему облику, не говоря об окраске, видимо, сильно отличался от джунгарского, который «...по общему складу гораздо грубее и тяжелее, имеет гораздо более тяжелую мясистую голову и гораздо более толстую шею... В целом южнорусская дикая лошадь склоняется гораздо элегантнее, легче и сущех» (F. Falz-Fein, 1919, со слов Дурилина, хорошо знавшего южного тарпана). Повидимому, наиболее удачным следует все-таки считать рисунок Кречмера.

Изображений лесного тарпана, кроме новейших фотографий «тарпанообразных коников» Беловежа, мне неизвестно.

Многочисленные великолепные рисунки древнего человека трудно с уверенностью идентифицировать с определенными современными формами. Трактовки их весьма разноречивы.

²² Наравне с ними, существуют и совершенно неудовлетворительные вольные композиции, как, например, у К. Фогта и Шпекта (1886). Симонов и Мердер (1894) даже изобразили, наравне со степным и джунгарским, еще какого-то «Таграп... de l'Asie Centrale».

Литература

- Анучин Д. Н.²⁴, 1896. К вопросу о диких лошадях и об их приручении в России. (По поводу статьи Ф. П. Кеппена «К истории тарпана в России»), Журн. Мин-ва народн. просвещ., VII десятилетие, ч. СССV, июнь,— 1896а. То же, ч. СССVI, июль.
- Банников А. Г., 1954. Млекопитающие Монгольской Народной Республики, Изд-во АН СССР.
- Бобринский Н. А. и Матвеев Б. С., 1949. Учебник зоологии, т. 2. Хордовые, М.
- Браунер А. А., 1923. Сельскохозяйственная зоология, Одесса.
- Ветулани Т., 1952. Проблема тарпана на фоне новейших работ Академии наук СССР по истории лошадей в Старом Свете, Зоол. журн., т. XXXI, вып. 5.
- Виноградов Б. С., 1928. Влияние человека на животный мир пустыни, Сб. «Животный мир СССР», т. 11.
- Гептнер В. Г., 1934. Notiz über den südrussischen Tarpant, Zschr. f. Säugetierkunde, Bd. 9.
- Гмелин С. Г., 1771. Путешествие по России для исследования трех царств естества, ч. 1, СПб.
- Громов В. И., 1948. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (млекопитающие, палеолит), Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 64.
- Громова В. И., 1949. История лошадей (рода *Equus*) в Старом Свете, ч. I, II, Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. XVII, вып. I, II.
- Дагва Д. Э., 1954. Редкие животные Западной Монголии, Природа, № 9.
- Кеппен Ф. П., 1896. К истории тарпана в России, Журн. Мин-ва народн. просвещ., VII десятилетие, ч. СССIII, январь.
- Клепинин Н. Н., 1935. Почвы Крыма (Симферополь).
- Корнеев А. П., 1953. История промысла диких зверей на Украине, Киев.
- Лепехин И., 1772. Дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства, ч. 2, СПб.
- Паллас П. С., 1773. Путешествие по разным провинциям Российской империи, ч. 1, СПб.
- Пидопличко И. Г., 1951. О ледниковом периоде, т. II, Киев.
- Поляков И. С., 1881. Лошадь Пржевальского, Изв. Имп. Русск. геогр. об-ва, т. 17, вып. 1.
- Румянцев В. В., 1936. О происхождении домашней лошади, Изв. АН СССР, Отд. матем. и естеств. наук.
- Рычков П. И., 1762. Топография Оренбургской губернии, СПб.
- Фогт К. и Шпехт, 1886. Млекопитающие, изд. А. Суворина, СПб.
- Черский И. Д. 1891. Описание коллекции послетретичных млекопитающих животных, собранных Ново-Сибирской экспедицией 1885—86 г., Приложение к т. LXV т. «Зап. Имп. Академии наук», № 1.
- Шатилов И. Н., 1861 (сообщение 15 января 1861). Акклиматизация, т. II, вып. 2.—1861а. Письмо к редактору Я. Н. Калиновскому, Акклиматизация, т. II, вып. 11.—1884. Сообщение о тарпанах, М.
- Эверсманн Э. А., 1850. Естественная история Оренбургского края, ч. 2, Казань.
- Allene Gl. M., 1940. The Mammals of China and Mongolia, Natur. Hist. of Centr. Asia, vol. XI, part 2, New-York.
- Antonius O., 1912. Was ist der «Tarpant?», Naturwiss. Wschr., Neue Folge, Bd. XI, Nr. 33, Berlin.—1913. Equidenstudien. I. Über das Aussehen des Tarpan, Verhandl. der k.-k. zool.-bot. Ges. in Wien, Bd. LXIII, Hft. 5—6.—1922. Grundzüge einer Stammbesgeschichte der Haustiere, Jena.—1938. On the geographical distribution in former times and to-day of the recent Equidae, P. Z. S. L., vol. 107, part IV.
- Bayer J., 1927. Der Mensch im Eiszeitalter, I, II, T., Leipzig.
- Brehms Tierleben, 1877. Grosse Ausgabe. 2 Aufl., Bd. III.
- Brinken, de, 1828. Mémoire descriptif sur la forêt Imperiale de Bialowieza en Lithuanie, Varsovie.
- Ellerman J. R. a. Morrison-Scott T. C. S., 1951. Check-list of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946, London.
- Falz-Fein F., 1919. Über das letzte Auftreten des Wildpferdes in Südrussland, Taurisches Gouvernement, Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, Nr. 5 u. 6.
- Gmelin S. G., 1771. Reise durch Rußland zur Untersuchung der drei Natur-Reiche, Erster Theil, St.-P.
- Hargre F., 1940. The nomenclature and type localities of certain Old World mammals. J. of Mammal., vol. 21, No. 2.—1945. Extinct and vanishing mammals of the Old World, New-York.
- Heck L., 1930. Unpaarhufer. Brehms Tierleben, B. XII, Leipzig.
- Hilzheimer M., 1935. Naturschutz, Bd. 7, Berlin.

²⁴ Из списков литературы в работах Д. Н. Анучина (1896), Т. Ветулани (1928, 1936, 1952) и Ф. П. Кеппена (1896) с прибавлением цитированных здесь работ составляется, в сущности, почти полная литература по проблеме тарпана как на русском, так и на иностранных языках.

- Lydekker R., 1916. Catalogue of the ungulate Mammals in the Brit. Museum (Nat. Hist.), vol. V, London.
- Matschie P., 1903. Giebt es in Mittelasien mehrere Arten von echten Wildpferden?, Naturwiss. Wschr., N. F., Bd. II, Nr. 49.
- Müller R. J., 1953. Jahrestagung des Verbandes Deutscher Zoodirektoren, gegründet 1887, Säugetierk. Mitt., Bd. I, Hft. 1, Stuttgart.
- Simonoff L., de et Moerder J., de, 1894. Les races chevalines avec un étude sur les chevaux de Russie, Paris.
- Stielers Handatlas, 1891. J. Perthes, Gotha.
- Vetulani T., 1928. Weitere Studien über den polnischen Konik (polnisches Landpferd), Bull. Intern. de l'Acad. Polon. des Sc. et des lettres, Cl. des Sc. math. et nat., Serie B. Sc. natur., № 7, B. 1927, pl. 75—78, Cracovie.—1936. Die Wiedereinführung des Waldtarpans in den Urwald von Bialowieza (Bialowies), там же, № 3—4, B. II.
- Wagner J. A., 1835. Die Säugetiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibung von Dr. J. Chr. D. von Schreber fortgesetzt von Dr. J. A. Wagner, T. 6, Erlangen.
-

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ СООТНОШЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ОБСКОГО И КОПЫТНОГО ЛЕММИНГОВ

В. М. СДОБНИКОВ

и промыслового хозяйства

Научно-исследовательский институт полярного земледелия, животноводства

Свыше 100 лет назад (в 1843 г.) наш известный натуралист и путешественник А. Ф. Миддендорф (1869—1877), будучи на Таймыре, обратил внимание на один интересный факт, относящийся к количественным отношениям популяций обского (*Lemmus obensis Brants*) и копытного (*Dicrostonyx torquatus Pall.*) леммингов. А. Ф. Миддендорф писал: «В Таймырском крае копытная мышь встречалась вместе с обским леммингом, но (что замечательно) повсюду попадалась только в небольшом числе». Следует отметить, что 1843 год, когда А. Ф. Миддендорф путешествовал по Таймыру, отличался здесь обильным «урожаем» леммингов.

Указания на количественные соотношения популяций этих видов на Таймыре имеются также у Л. П. Шастина и Л. Н. Попова. Л. П. Шастин (1939) пишет: «Копытного лемминга во время моего пребывания на северо-западном Таймыре было значительно меньше» (чем обского.— В. С.). Л. Н. Попов (1939) для района бухты Марии Прончищевой также установил количественное преобладание обского лемминга над копытным.

По нашим наблюдениям 1947—1949 гг., в районе Таймырского оз. и на побережье Таймырского залива указанное соотношение не является случайным. В течение 3 лет, из которых 1948 год характеризовался почти полным отсутствием леммингов, а 1947 и 1949 годы — средним их количеством, всюду в обследованных районах копытный лемминг встречался нам в значительно меньшем количестве, чем обский. Это было неоднократно установлено как непосредственными наблюдениями за живыми леммингами, так и учетом остатков погибших особей.

Массовая гибель леммингов вызывается в основном тремя факторами: эпизоотиями, метеорологическими причинами и деятельностью хищников. После эпизоотий или гибели леммингов от неблагоприятной погоды тундра покрывается большим количеством трупов зверьков, от которых в дальнейшем остаются скелеты, долго сохраняющиеся в тундре. По черепам легко определить видовую принадлежность этих остатков.

Что касается хищников, то лишь из содержимого желудков и из погадок птиц можно получить остатки леммингов,годные для определения вида. Результаты определения остатков в погадках поморников, белых сов и чаек приведены в таблице.

Как видно из таблицы, остатки копытного лемминга встречались в шесть раз реже, чем остатки обского.

При подсчете и определении остатков леммингов, погибших от иных причин (эпизоотии, затопление гнезд и пр.), выяснилось, что остатки обского лемминга составляли 92%, а копытного — только 8%. В числе разобранных были погадки, относящиеся как к данному году, так и к предыдущим годам. Все найденные в тундре остатки леммингов, погибших от других причин, относились к предыдущим годам. Следует отметить,

что погадки, не говоря уже о скелетах леммингов, представляют собой довольно прочные образования, сохраняющиеся в тундре в течение нескольких лет.

Состав пищи хищных птиц

(По данным анализа 375 погадок)

Вид пиши	Число встреч	
	абс.	%
Обский лемминг (<i>Lemmus obensis Brants</i>)	180	48,0
Копытный лемминг (<i>Dicrostonyx torquatus Pall.</i>)	30	8,0
Остатки леммингов, ближе не определенные	158	42,2
Тундровая куропатка (<i>Lagopus mutus Mont.</i>)	3	0,8
Остатки птиц, ближе не определенные	3	0,8
рыб	1	0,2

Таким образом, вышеприведенные цифры характеризуют состояние популяций обского и копытного леммингов не за один какой-нибудь сезон, а за ряд лет.

На основании этого мы вправе сделать следующие выводы: 1) на северном Таймыре (за исключением мыса Челюскин, где распространен только копытный лемминг) популяция обского лемминга имеет значительное и постоянное количественное преобладание над популяцией копытного лемминга; 2) у копытного лемминга здесь, повидимому, нет таких резких вспышек массового размножения и увеличения численности, какие характерны для обского.

Что касается резкого снижения численности, то, как показывают наблюдения, оно свойственно популяции копытного лемминга в такой же мере, как и популяции обского.

Какие же причины вызывают постоянное количественное преобладание обского лемминга над копытным в условиях арктической тундры северного Таймыра? Эти причины сводятся к физиологическим различиям между данными видами, с одной стороны, и к различиям в характере их типичных местообитаний, с другой.

Распространение обского лемминга в области арктической тундры северного Таймыра приурочено главным образом к пушицево-моховым тундрам. Последние, как правило, занимают наиболее пониженные и сравнительно ровные участки вблизи рек, ручьев и озер. Однако обский лемминг не избегает и возвышенных междуречий там, где на них встречаются пушицево-моховые болота или участки с пушицево-моховой растительностью. Значительно реже можно встретить его в сухих дриадово-осоковых моховых пятнистых тундрах.

Что касается каменистых россыпей, то обский лемминг охотно в них поселяется в тех случаях, когда вблизи или среди самих россыпей имеются участки с пушицево-осоковой растительностью. Несомненно, что каменистые россыпи привлекают зверька возможностью легко найти здесь хорошие укрытия, в которых лемминги находятся в полной безопасности от врагов. Таким образом, наиболее типичными местообитаниями обского лемминга являются участки тундры с хорошо развитой травянисто-моховой дерниной и слоем торфа, лежащим на рыхлой почве.

Возможно, что приуроченность обского лемминга к такого рода участкам обусловлена тем, что он в меньшей степени, чем копытный лемминг, приспособлен к рытью норок в плотном грунте. Наличие обского лемминга в каменистых россыпях и даже среди скал не противоречит такому предположению, так как в этих условиях он не роет норок, а пользуется готовыми трещинами и пустотами среди камней.

Для обского лемминга характерны наиболее сырьи и даже мокрые участки тундры. В связи с этим исключительно важное значение для него летом приобретает микрорельеф.

Только наличие грунтовых или торфяных кочек, даже очень незначительных по высоте (до 10—15 см), дает возможность леммингам устраивать грунтовые норки, более или менее защищенные от затопления их снеговой или дождевой водой. Поэтому на совершенно ровных участках (низинные осоковые болота и пр.) лемминги норок не делают, в связи с чем крупные массивы пушицевых болот не используются ими летом, особенно в центральных частях. Наоборот, зимой лемминги заселяют такие болота довольно густо.

В отношении запасов корма типичные местообитания обского леммина занимают первое место среди всех прочих типов арктических тундр и полупустынь. Они характеризуются сомкнутым растительным покровом, образующим дернину и слой торфа, и наличием большого количества основного кормового растения обского лемминга в зимний период — пушицы (*Eriophorum angustifolium*). Правда, на сухих речных террасах можно встретить участки с более пышной разнотравно-луговой растительностью, но такие участки занимают в пределах арктической тундры очень незначительные площади по сравнению с обширными массивами пушице-моховых тундр.

Из сказанного видно, что существуют довольно резкие сезонные различия в использовании леммингом разных типов пушице-осоково-моховых тундр. Летом, когда лемминги живут в грунтовых норках, они населяют самые возвышенные участки этих тундр, где благодаря наличию кочек и неровностей возможно устройство грунтовых нор. Низменные, сырьи участки вблизи рек, ручьев, озер и болота в этот период лишь посещаются леммингами, живущими по соседству и прибегающими сюда кормиться более сочной травой. Наоборот, осенью и зимой, с образованием снежного покрова, именно в самых низменных и сырьих местах сосредоточивается большинство леммингов, которые и существуют здесь до начала интенсивного таяния снега. О таком распределении леммингов зимой легко судить по расположению снежных норок, а после схода снежного покрова — по расположению зимних гнезд и экскрементов зверьков.

К числу типичных летних местообитаний копытного лемминга на северном Таймыре относятся участки более возвышенной и сухой дриадово-осоково-моховой пятнистой тундры, склоны возвышенностей, сухие берега рек и ручьев. Для летних местообитаний копытного лемминга характерно отсутствие или слабое развитие торфяного горизонта, в противоположность местообитаниям обского лемминга. В связи с этим копытный лемминг устраивает свои норы здесь исключительно в грунте. Рытье нор нередко затруднено из-за наличия в грунте щебня. Для этих местообитаний характерно отсутствие кормовых дорожек и временных нор, которые так типичны для местообитаний обского лемминга.

Сказанное не означает, что копытный лемминг занимает самые возвышенные участки арктической тундры северного Таймыра. Такие участки, лежащие выше 200—250 м над ур. м., представляют собой арктические горно-каменистые пустыни и полупустыни, растительность которых составляют главным образом эпилитные лишайники. Эти участки лемминги не заселяют. Отсутствуют они также на расположенных ниже участках дриадово-пятнистых тундр, приуроченных к выпуклым формам рельефа, и на эродированных пятнистых тундрах.

Запасы корма на летних местообитаниях копытного лемминга значительно уступают таковым на летних местообитаниях обского лемминга. Растительный покров здесь, как правило, не сомкнут.

Из сравнения типичных местообитаний обского и копытного леммингов в летний период видно, что обский лемминг находится в значительно более благоприятных условиях, чем копытный. Его местообитания богаче

запасами корма. В силу этого плотность популяции копытного лемминга на летних местообитаниях не может быть такой высокой, как у обского лемминга. Кроме того, обский лемминг пользуется густой сетью дорожек и запасных защитных норок, в которых он скрывается от своих многочисленных воздушных врагов. Копытный лемминг лишен этих преимуществ, в силу чего он, вероятно, относительно чаще уничтожается хищниками. Копытный лемминг не может обеспечить себя такой густой сетью дорожек и защитных норок, которые характерны для обского лемминга, по причине плотного грунта и слабого развития кочек на его типичных местообитаниях.

Таким образом, различия в характере типичных летних местообитаний являются одной из причин постоянного количественного преобладания популяции обского лемминга. Существуют и другие причины, действующие в этом же направлении.

Исследования А. Н. Тюлина (1940) показали, что обский лемминг обладает более совершенной терморегуляцией, чем копытный, и мех его менее подвержен смачиванию водой. При смачивании обского и копытного леммингов температура тела у первого за 8,5 час. понизилась с 36,8 до 31,3°, причем лемминг остался живым. У копытного лемминга в аналогичных условиях температура тела за 5 час. понизилась с 36,9 до 18,0°, и он погиб.

К этому следует добавить, что темпы размножения у обского лемминга выше, чем у копытного. По данным Т. Н. Дунаевой (1948), средний помет у обского лемминга на Ямале (94 случая) составил 6,5 детеныша, а у копытного (139 случаев) — 5,1 детеныша. По наблюдениям того же автора, зимнее размножение копытного лемминга идет с меньшей интенсивностью, чем обского. Т. Н. Дунаева по этому поводу пишет, что «зимою в желудках песца молодняк обского лемминга встречается чаще, чем молодняк копытного. Так, например, в сезон 1939/40 г. в желудках песцов, добытых в районе фактории Тамбей, было обнаружено 24 молодых обских леммингов и всего 1 экз. молодого копытного. В зиму 1936/37 г. в желудках песцов было отмечено более 70 молодых обских и менее десятка молодых копытных».

Все эти факторы, в своей совокупности, и приводят к постоянному численному преобладанию популяции обского лемминга на Таймыре над популяцией копытного. Естественно, что на северном Таймыре, территория которого расположена на 5° севернее остальных частей тундровой зоны, данное явление оказывается наиболее резко. Как же, однако, обстоит дело в других районах тундры?

В литературе имеются указания на количественное преобладание популяции обского лемминга и в других районах тундровой зоны. Так, например, С. П. Наумов (1931) сообщает, что в Гыданской тундре «распространение копытного лемминга более спорадично, чем обского».

Т. Н. Дунаева и В. И. Осмоловская (1948), анализируя содержимое песчаных желудков, собранных на северном Ямале в зимний период, обнаружили, что в 1939/40 и 1940/41 гг. остатки обского лемминга были встречены в 78,3% желудков, а копытного — только в 14,9%. Всего было разобрано содержимое 207 желудков. На южном Ямале указанное соотношение несколько изменилось — остатки обского лемминга составили 36,2%, а копытного — 24,1%. Исследование остатков пищи песцов и их экскрементов, собранных у нор летом 1942 г. в тундре среднего Ямала, показало, что остатки обского лемминга составили 53,0%, а копытного — 33,8%.

По наблюдениям Т. Н. Дунаевой (1948), «обский лемминг, хотя и менее крупный, чем копытный, вытесняет последнего из тех участков, где они встречаются вместе». По нашим наблюдениям на Таймыре, обский лемминг отличается заметно более злобным и неуживчивым характером, чем копытный.

Но количественное преобладание популяции обского лемминга над популяцией копытного не является повсеместным. Так, для южного Ямала Т. Н. Дунаева (1948) установила, что обский лемминг здесь никогда не бывает доминирующим видом, уступая в численности копытному леммингу и полевке Миддендорфа. Эти данные находятся, однако, в противоречии с результатами анализа содержимого желудков песцов, собранных в том же районе (см. выше).

По данным А. А. Романова (1941), остатки обского лемминга в 160 желудках песцов, собранных в Ленско-Хатангском крае зимой 1926/27 г., составили 21,9%, а копытного — 33,1%. Возможно поэтому, что на южном Ямале и в тундрах Ленско-Хатангского края большим распространением пользуются местообитания копытного, а не обского лемминга.

Литература

- Дунаева Т. Н., 1948. Обзор экологии тундровых полевок, Тр. Ин-та геогр. АН СССР, т. XLI.
- Дунаева Т. Н. и Осмоловская В. И., 1948. Материалы по питанию песца Ямала, Тр. Ин-та геогр. АН СССР, т. XLI.
- Миддендорф А. Ф., 1869—1877. Путешествие на север и восток Сибири, ч. II, отд. V. Сибирская фауна, СПб.
- Наумов С. П., 1931. Млекопитающие и птицы Гыданского полуострова, Тр. Полярн. ком. АН СССР, вып. 4.
- Попов Л. Н., 1939. Промысловые млекопитающие восточного побережья Таймырского полуострова, Тр. Н.-иссл. ин-та полярн. земледелия, животноводства и промысл. хоз-ва, Серия «Промысл. хоз-во», вып. 8, Л.
- Романов А. А., 1941. Пушные звери Ленско-Хатангского края, Тр. Н.-иссл. ин-та полярн. земледелия, животноводства и промысл. хоз-ва, Серия «Промысл. хоз-во», вып. 17, Л.—М.
- Тюлин А. Н., 1940. Экология размножения обского и ошейникового леммингов, Экол. конференция по проблеме «Массовые размножения животных и их прогнозы», Тез. докл., Киев.
- Шастин Л. П., 1939. Наземные млекопитающие северо-западной части Таймырского полуострова, Тр. Н.-иссл. ин-та полярн. земледелия, животноводства и промысл. хоз-ва, Серия «Промысл. хоз-во», вып. 8, Л.

ЗООЛОГИЧЕСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ИТАЛИИ

М. С. ГИЛЯРОВ

В сентябре—октябре 1954 г. группа советских биологов по приглашению ряда итальянских научных организаций посетила Италию и ознакомилась с работой многих биологических учреждений в разных городах страны. В состав делегации вошли: Д. Н. Антипов (гельминтолог-ветеринар), И. Е. Быховская (зоолог-гельминтолог), П. А. Генкель (физиолог растений), М. С. Гиляров (зоолог-энтомолог), И. И. Самойлов (агрохимик), К. С. Сухов (фитопатолог-вирусолог) и возглавлявший делегацию член-корр. АН СССР проф. А. Н. Световидов (ихтиолог).

Члены делегации были приглашены принять участие в праздновании 100-летия со дня рождения выдающегося итальянского зоолога Баттиста Грасси, известного своими трудами в области энтомологии, ихтиологии и гельминтологии и особенно широко прославившегося работами по переносчикам малярии¹.

Все члены советской делегации выступили с докладами на специальном двухдневном симпозиуме, организованном в Павии директором Института зоологии им. Л. Спалланцани проф. К. Ючи. В соответствии с разнообразными научными интересами членов делегации мы побывали в большом числе институтов и лабораторий разного профиля, нередко посещая их не всей делегацией, а разделяясь на более мелкие группы.

В настоящей статье я хочу поделиться некоторыми впечатлениями только о тех зоологических учреждениях, которые мне пришлось посетить лично. Эти впечатления не претендуют на какую-либо полноту, но могут помочь нашим зоологам ориентироваться в том, где и какие исследования проводятся в Италии. Большое внимание в этом обзоре (как и при посещениях) мною, естественно, уделено энтомологическим учреждениям.

В Неаполе мы посетили лабораторию сельскохозяйственной энтомологии им. Ф. Сильвестри, прославившегося своими трудами в области зоологии и общей и сельскохозяйственной энтомологии, находящуюся в Портичи — предместье Неаполя — и состоящую при сельскохозяйственном факультете Неаполитанского университета.

Лаборатория сельскохозяйственной энтомологии занимает помещения в верхнем этаже факультета. Рабочий кабинет Ф. Сильвестри сохранен сейчас как музей, в нем все остается так, как было при жизни Сильвестри: на столе, на стульях, на маленьком диване лежат книги, журналы отиски, письма... К памяти своих ученых итальянцы очень внимательны — во всех научных учреждениях, которые мы посетили, мы встречали портреты руководителей лабораторий, прежде работавших в их стенах. Но, к сожалению, нужно отметить, что в лаборатории не продолжаются выдающиеся исследования Ф. Сильвестри по многоножкам и низшим насекомым — непосредственных учеников и продолжателей своих морфологических и систематических исследований Ф. Сильвестри не оставил.

Лаборатория обладает одной из самых больших в Европе библиотек о энтомологии, разместившейся в пяти обширных залах. Интересны и

¹ В настоящее время в Италии малярия ликвидирована.

расположенные в трех больших залах коллекции насекомых. Кроме систематических коллекций, в лаборатории исключительно богато представлены биологические коллекции, отражающие циклы развития различных видов насекомых и характер повреждения ими разных видов растений. Все эти коллекции сухие и смонтированы в витринах, специальных коллекций в жидкостях в лаборатории нет.

Работы лаборатории посвящены практическим задачам сельскохозяйственной энтомологии. Много внимания уделяется борьбе с вредителями цитрусовых и оливкового дерева — наиболее актуальным в Южной Италии проблемам сельскохозяйственной энтомологии. В частности, важным объектом исследования является оливковая муха, химическим и биологическим методами борьбы с которой посвящены исследования директора станции проф. Дж. Руссо, широко популяризирующего достижения биологического метода.

Другими важными объектами работ лаборатории являются калифорнийская щитовка, щитовка *Diaspis pentagona* (против которой применяется кокцинеллида *Lindorus*, успешно интродуцированная И. А. Рубцовым в СССР и хорошо у нас акклиматизированная), а также другие вредители садов. Значительными объектами исследований служат аргентинский муравей (*Iridomyrmex humilis*), сильно вредящий на юге Италии, и термиты.

В борьбе с такими вредителями, как оливковая муха, перспективны, по данным лаборатории, фосфорорганические соединения.

Сотрудники лаборатории работают и по систематике различных групп насекомых: проф. Дж. Руссо — по короедам, д-р Д. Раберти — по тлям, а д-р Лупо — по настоящим щитовкам.

Лаборатория издает журнал «Bolletino del Laboratorio di Entomologia Agraria «Filippo Silvestri» di Portici», XIII том которого вышел в 1954 г. В этом журнале помещаются статьи по общей и прикладной энтомологии не только итальянских энтомологов, но и энтомологов других стран.

Институт зоологии факультета естественных наук и математики Неаполитанского университета находится в центре города и помещается в старинном здании Палаццо Медиовалле (XV в.). Этот институт был основан Санджиованни, после которого им руководил известный систематик О. Коста, коллекции перепончатокрылых которого, хотя и более чем столетней давности, сохраняются в превосходном состоянии. В институте хранится и уникальная гельминтологическая коллекция Монтичелли.

В настоящее время институтом руководит проф. М. Сальфи, занимающийся оболочниками и прямокрылыми. Сотрудники его занимаются также каждый двумя группами: одной — из насекомых, другой — из морских животных. Ла Грека обрабатывает полихет и прямокрылых, М. Сара — известковых губок и психодид.

При институте находятся обширные помещения хорошо и разнообразно оборудованной зоостомической лаборатории, в которой студенты первого и второго курсов проходят практикум по беспозвоночным, а с третьего курса — сравнительную анатомию позвоночных. В институте имеется хорошая фотолаборатория, позволяющая проводить технически самые разнообразные съемки микро- и макрообъектов.

Институт выпускает серию трудов «Annuario dell’Instituto e Museo della Università di Napoli».

В том же здании Палаццо Медиовалле помещается и Институт генетики² (основан в 1944 г.), руководимый проф. Монталенти, где ведутся работы по общей и теоретической генетике в трех направлениях: цитологическом (в основном по кариологии, изучается мейозис и хиазмы хромозом), по популяционной генетике (на дрозофиле) и по генетике человека.

² В Италии всего в трех университетах имеются институты (кафедры) генетики — в Неаполе, в Павии и в Болонье.

(исследуется наследственность микроцитемии). Работники института ведут преподавательскую работу и по общей биологии со студентами первого курса медицинского факультета.

В Неаполе мы, конечно, познакомились со знаменитой «Stazione Zoologica». Основанная А. Дорном зоологическая станция продолжала свою работу после его смерти под руководством Р. Дорна (ныне почетный директор), а сейчас директор станции — молодой внук А. Дорна, П. Дорн. Дочь Р. Дорна также работает на станции. Мать Р. Дорна и жена его были русскими, поэтому в семье Дорнов принят русский язык (по-русски говорили с ними и мы), но на мое предположение, что, раз они так хорошо говорят по-русски, они должны широко использовать и русскую литературу, я получил неожиданный ответ: «О, нет, что Вы, мы только говорить можем, а читать по-русски — нет, у Вас такие трудные буквы!»

Неаполитанская станция представляет собой учреждение, не имеющее собственной тематики. Приезжающие на станцию получают необходимый материал и пользуются первоклассным оборудованием станции, обеспечивающим применение различных современных методов исследований, работая по своей тематике. Краткие беседы с некоторыми лицами, работавшими во время нашего посещения на станции, дают представление о том конгломерате изысканий, который здесь проводится. Так, англичанин Бойкотт работал по нервной системе и высшей нервной деятельности головоногих, швейцарец Тардан — по регенерации гидроидов, голландец Постма — по устричным банкам, немецкие ученые Рейхель и Райтер — первый по физиологии мускула-замыкателя у мидий, а второй — по влиянию ядов на сердце морского зайца. Интересные опыты проводит итальянский зоолог-генетик Баччи, изучающий изменения пола у полихет под влиянием режима температуры и питания.

Станция располагает аппаратурой для работы с меченными атомами, камерами постоянного климата, люминесцентными и фазовоконтрастными микроскопами. Станция имеет богатую библиотеку (в которой есть и русский отдел) и издает труды и известные серии монографий по фауне Неаполитанского залива.

На станции заготовляется демонстрационный материал, изготавливаются наглядные пособия для различных учебных заведений Италии и других стран.

Мы могли ознакомиться с сортировкой утреннего улова различных беспозвоночных и рыб; благодаря любезности директоров и коллектива станции мы получили в подарок и привезли коллекцию рыб (передана в Зоологический институт АН СССР) и демонстрационный материал по морским беспозвоночным (передан на кафедру зоологии Московского государственного педагогического института им. В. И. Ленина).

Знаменитый Неаполитанский аквариум, помещающийся в здании станции, представляет собой культурно-просветительное учреждение. В большом прямоугольном помещении бассейны размещаются по стенам и в центре. К посетителю бассейны обращены высокими (в высоту помещения) стеклянными стенками. Солнечный свет попадает в проходы только через освещенные сверху бассейны, задние стены которых оформлены как склошенные поверхности скал (дно каждого бассейна уже, поверхность — шире). Поэтому у одаренного воображением посетителя создается иллюзия, будто он находится на морском дне.

В 26 бассейнах располагаются различные обитатели Тирренского моря, объединенные в некоторых случаях по систематическому признаку (бассейн иглокожих, бассейн асцидий), а чаще — по принципу возможного сожительства. Здесь есть и прозрачные гребневики *Eucharis* и изящные полихеты *Cerianthus*, лежащие на дне рыбы — звездочет и дракон, плавающие сростночелюстные *Balistes*, извивающиеся мурены и морские угри, крупные омары и лангусты, застывшие осьминоги и быстрые стайки каль-

маров, по дну ползают триглы и раки-отшельники с эффектными раковинами Мигех и пышными актиниями. Есть бассейн с гигантскими черепахами *Thalassochelys*.

В Неаполитанском музее, с его богатыми коллекциями памятников античной древности, сохраняются великолепные помпейские мозаики с удивительно верными изображениями целых биоценозов морского дна, показывающие, насколько хорошо знаком был животный мир Средиземного моря населению этих мест еще 2 тысячелетия тому назад.

В Риме мы посетили Институт гидробиологии. На вопрос, большой ли это институт, мы получили от заместителя директора д-ра Г. Канниччи ответ, что большой — в нем восемь сотрудников. Действительно, для итальянского исследовательского института восемь сотрудников — не так уж мало: весь штат, например, Института электрогенетики проф. А. Пировано составляют три сотрудника! Институт гидробиологии имеет три станции — в Мессине, Венеции и Таранто (последняя — для изучения устриц), но своими судами институт не располагает. Институт помещается в неудобном старом здании, небольшие, но многочисленные помещения которого, однако, хорошо оснащены различными приборами, обеспечивающими как гидрологические, так и биологические исследования. В одном из залов устроен музей с моделями судов, гидробиологической аппаратурой и экспонатами животного мира Средиземного моря.

Работы института направлены на обслуживание рыболовного промысла. На станциях института работает персонал от министерства земледелия.

Поскольку мы были приглашены в связи со 100-летием со дня рождения Б. Грасси, естественно, что мы захотели посмотреть Институт сравнительной анатомии его имени в Римском университете.

Хотя большая часть факультетов университета размещается в новых зданиях (выстроенных в 30-х годах и хорошо отвечающих современным требованиям научной и учебной работы), лаборатория сравнительной анатомии им. Б. Грасси помещается в верхнем этаже старого здания университета. Небольшая комната сохраняется как музей Б. Грасси, где выставлены его труды, награды и дипломы, среди которых есть и полученные им в России в 1910 году.

Очень остроумно оборудованы помещения лаборатории анализа клетки. Специальные переключения позволяют одновременно применить к одному препарату разные методы исследования — спектрографический, люминесцентный, хроматографический, определение нуклеиновых кислот и т. д. В лаборатории гистохимии для исследования локализации различных веществ в клетке применяются методы обезвоживания препаратов жидким воздухом и парафинирование их без растворителей. В лаборатории тканевых культур работа ведется обычными методами. В лаборатории экспериментальной эмбриологии исследования ведутся в направлении, близком к осуществлявшемуся у нас перед войной в лаборатории Д. Н. Насонова, работы которой в институте хорошо известны. В итальянской лаборатории широко применяется рентгеноскопия и рентгенография — имеется пять различных рентгеновских установок.

На станции болезней растений, которую мы посещали, ведутся только чисто фитопатологические исследования; единственный раздел, связанный с зоологическими объектами, — исследование трансмиссии вирусов; интересно, что, как оказалось, переносчиками вируса табака могут быть не только насекомые, но и повилка (*Cuscuta campestris*).

По приглашению проф. К. Юччи наша делегация посетила организованный им и официально открытый 22 сентября 1954 г. «Апеннинский центр»³, для которого выстроено специально приспособленное для лабораторных работ двухэтажное, довольно обширное здание.

³ На открытии присутствовал посол СССР в Италии.

«Апеннинский центр» («Центр Апеннинико») — опытное учреждение, расположенное в Терминилло (округ Риети), представляет собой базу для комплексных исследований в условиях горной природы. В работе этого учреждения проф. К. Юччи хочет использовать опыт комплексных исследований, проводимых в СССР, с которыми он ознакомился во время своей поездки в Советский Союз. Это будет международная организация, в которой рабочие места будут предоставляться и зарубежным ученым. Станция находится в Апенинах на высоте около 1700 м над ур. м., в сохранившемся участке пояса мертвопокровного букового леса, ниже сменяемого грабом и кленом.

В «Центре» организованы лаборатории энтомологии им. Ф. Сильвестри, зоологии — им. Б. Грасси, криптогамных — им. А. Басси, физиологии — им. Ф. Боначчи и ряд других, задачи которых — комплексные исследования популяций животных и растений в природе, на опытных полях и в лаборатории, исследование изменчивости организмов под воздействием различных условий среды при вертикальной зональности горной местности. Практическая задача, стоящая перед «Апеннинским центром», — рациональное сельскохозяйственное освоение горных земель.

Во Флоренции, после приема в Сельскохозяйственной академии «Georgofili» (отметившей в 1953 г. свое 200-летие), где нам демонстрировали старинные биологические издания (например, «Historia Naturaе» di C. Plinio secondo, Ferragri MDCXXXIII), мы ознакомились с известной «Stazione di Entomologia Agraria».

У входа в станцию, занимающую довольно обширное здание с внутренним двориком, находятся медальоны с портретами первых директоров — Фоцетти и А. Берлезе. Память об известном энтомологе и акарологе А. Берлезе на станции тщательно оберегается. Однако непосредственных продолжателей у А. Берлезе на станции нет; акарологией во Флоренции, например, не занимаются.

Руководит станцией проф. А. Мелис, работающий по трипсам и по проблемам прикладной энтомологии. Из сотрудников станции Дж. Фенели работает по пилильщикам, Ф. Пегаццано — по кокцидам, Г. Бачетти — по прямокрылым, а Р. Цокки — по лесным насекомым. Станция располагает богатейшей библиотекой по энтомологии, громадными коллекциями, из которых следует упомянуть сборы Рюля по чешуекрылым, коллекцию клещей в микроскопических препаратах и в спирту А. Берлезе и др., многочисленными инсектариумами, приспособлениями для киносъемок насекомых (и лабораторией для производства учебных фильмов), рисовалной комнатой, камерами постоянного климата и различными лабораториями.

Станция осуществляет и фитопатологический контроль по краю (д-р М. Каримини). При станции студенты агрономического факультета слушают лекции и проходят занятия по энтомологии, но станция факультету не подчиняется. Рабочими местами на станции пользуются и многие посторонние лица.

Станция занимается изучением действия на вредителей фосфорорганических препаратов, вопросами общей токсикологии насекомых, проблемами динамики численности вредителей, разработкой мер борьбы с оливковой мухой, с термитами, вредителями лесных культур и т. д. Печатным органом станции является хорошо известный советским энтомологам журнал «Redia».

В помещении станции происходят заседания специальной, утвержденной правительством в 1950 г., Академии энтомологии, организация которой показывает, какое значение для народного хозяйства Италии имеет прикладная энтомология. Президентом Академии является автор недавно изданного прекрасного капитального труда⁴ проф. Гв. Гранди (Болонья), секретарем — проф. А. Мелис.

⁴ Guido Grandi, Introduzione allo studio dell'entomologia, Bologna, 1951.

Зоологический музей Флорентинского университета помещается в довольно обширном здании, рядом со станцией, у входа в которое стоит памятник Торичелли. Зоологический музей, довольно богатый, помещается в старом здании, не имеющем ни отопления, ни даже электрического освещения. Первым директором музея был Ф. Фонтане, в настоящее время директор — проф. В. Бальвассероне. Интерес представляют витрины с чучелами видов птиц, истребленных или вымерших в XIX в., имеется *Alca impennis* (Исландия и Лабрадор), истребленная в 1884 г.; населявшая США и Мексику *Ectopistes migratorius* L., истребленная в 1896 г.; исчезнувшая в 1800 г. *Conurus caroli* L.; исчезнувший в 1800 г. на о-вах Филиппинских и Норфольк Nestor productus Gould; не встречающаяся более птица *Numenius borealis* Lath. и много других видов.

В музее немало уникальных по размерам кораллов и моллюсков, но во многих случаях отсутствуют этикетки, а на большинстве этикеток нет географических дат.

Сильное впечатление оставляют занимающие несколько залов коллекции восковых фигур по анатомии человека работы К. Сузини (1775—1777). Модели исполнены исключительно точно и художественно. Системы «отпрепарированных» органов переданы с потрясающей точностью. Зоологических моделей в этом отделе мало. В музее имеется большая коллекция позвоночных фауны Италии (более 37 тыс. экз.), собранная Джилььоли. Среди водных млекопитающих есть добывший возле о-ва Эльба монах (*Plagios monachus*), гигантский дельфин (*Grampus*) и др.

Энтомологический отдел насчитывает 2 млн. экз. насекомых и включает известные коллекции двукрылых, собранных и обработанных Рондани, мировую коллекцию *Brentidae*, описанную А. Сенна, колеоптерологическую коллекцию Андреини и др.

В Институте зоологии (директор — известный физиолог и эволюционист прсф. И. Колози) экспериментальная работа в настоящее время не проводится; проф. И. Колози занимается теоретическими исследованиями в области закономерностей эволюции животного мира.

В Институте сравнительной анатомии работы по сравнительной анатомии почти не проводятся. Директор института, проф. Н. Беккари, занимается сравнительным изучением нервной системы, но его сотрудники работают по вопросам, далеким от проблематики сравнительно-анатомических исследований. Э. Падоа работает по превращению пола у амфибий, В. Мацци — по нейросекреции гипофиза, Д. Кватрини — по регенерации хвоста у ящериц.

В Павии мы ознакомились с Зоологическим институтом им. Л. Спалланцани, руководимым проф. К. Юччи. Институт расположен в отдельном трехэтажном корпусе, в саду, перед которым стоит мраморный памятник Л. Спалланцани. Этот институт имеет явно генетическую направленность, хотя собственно генетический институт и выделился из него в самостоятельную организацию. В Зоологическом институте проф. Спрингетти изучает филогенетические отношения термитов и таракановых на основе исследования анатомии, физиологии и организмов-симбионтов; ассистент Мелани работает по устойчивости комнатных мух к ДДТ; исследуется расовый состав оливковой мухи; под руководством проф. К. Юччи изучается генетика малярийных комаров⁵, а также шелковичного червя и *Philosamia* (индийским зоологом Сатиендрой Чоудри). В своих работах итальянские специалисты по тутовому шелкопряду широко используют труды Б. Л. Астаурова, переведенные (рукописно) на итальянский язык.

⁵ У института большая коллекция живых комаров рода *Apophleles* (*A. azteca*, *A. freborni*, *A. quadrimaculatus* и др.) из разных стран света. Выяснилось, что не все расы *A. maculipennis* (рассматриваемые проф. К. Юччи и его сотрудниками как виды) переносят малярию.

Институт сравнительной анатомии (директор — проф. М. Виалли) располагает очень обширным музеем. Тератологический отдел создан еще во времена Л. Спалланцани и содержит экспонаты, сходные с экспонатами Петровской кунсткамеры. Кроме богатого остеологического отдела, очень много залов музея занято отделом эндокринных желез, отделом систем органов пищеварения, отделом покровов и т. д., по своему богатству очень значительных.

Некоторые старые анатомические препараты чрезвычайно тонко сделаны и находятся в прекрасной сохранности. Таков тотальный препарат мускулатуры сосудов и нервов лошади, который изготовлен 110 лет назад. Имеются и старинные восковые модели анатомии Bombyx mori. В этом институте, однако, как и в Институте им. Б. Грасси и во Флоренции, сравнительно-анатомических работ не ведется.

Работа в Институте сравнительной анатомии проводится преимущественно по гистохимии — имеются специальные комнаты для спектрофотометрии, для фотометрического определения абсорбции красок ядрами клеток и т. д. Д-р Ронкетти и д-р М. Паван занимаются кимографическим исследованием движения жуков-чернотелок и т. д.

Музей истории Павийского университета рассказывает о знаменитых ученых, работавших в Павии, из которых университет особенно гордится физиком А. Вольтой. В музее сохраняются кресло, приборы, рукописи и письма великого ученого. Здесь работали и многие биологи, имена которых хорошо известны нашим зоологам. Много места уделено известному анатому А. Скарпа — в музее хранятся его труды, инструменты и препараты, а также (в сосудах со спиртом) — голова и пальцы самого анатома. Здесь же экспонируются труды и препараты гистологов К. Гольджи, А. Негри, Г. Бищоцеро, гравюры и гравированные доски исследователя лимфатической системы рептилий Б. Паницы, портрет Скополи и др.

Многочисленные внутренние дворики университета, выдержаные в хорошем стиле итальянского Ренессанса, украшены мраморными статуями ученых университета, среди которых немало и биологов. Наиболее обширные аудитории (*aula*) носят имена знаменитых ученых, читавших в этих аудиториях (*aula Volta*, *aula Scarpa* и др.). Павийский университет славится в Италии своими традициями биологических исследований.

Из зоологических учреждений Милана мне удалось посетить Институт сельскохозяйственной энтомологии университета, директором которого является проф. Р. Грандори, член Академии энтомологии. Известным трудом проф. Р. Грандори является монография по эмбриональному развитию тутового шелкопряда.

В институте разрабатываются меры борьбы с распространившимся в Ломбардии колорадским жуком, калифорнийской щитовкой, яблоневой плодожоркой, паутинным клещиком. Д-р Доменикини, работающий по систематике хальцид, занимается разработкой биологического метода борьбы с кукурузным мотыльком, калифорнийской щитовкой и другими вредителями. Д-р Реали работает по физиологии насекомых, изучая мионевральный механизм гемолимфы. Лаборатория располагает современной аппаратурой для биохимических и гистохимических работ, камерами постоянного климата и т. д. Институт издает «*Bulletino di Zoologia agraria et bacchicoltura*».

Последним зоологическим учреждением, с которым мы ознакомились, был Итальянский институт гидробиологии им. М. Марки в Палланца на Лаго Маджоре (директор — В. Тонолли).

Эта станция, на которой почти нет постоянных сотрудников, представляет, в сущности, базу, на которую исследователи приезжают для работы по планктону и бентосу пресноводных альпийских озер. Станция располагает хорошей библиотекой, лабораториями с современной аппаратурой для гидрологических и биологических работ и комнатами для приезжающих ученых; в летние месяцы здесь бывает много приезжих и из-за

границы (из Швеции, Германии, Англии), в октябре же она становится почти пустой.

Какое же общее впечатление оставляют зоологические учреждения Италии? В ряде отношений впечатление самое благоприятное. Имеются достаточно обширные лабораторные помещения, оснащенные современным оборудованием, в частности облегчающим исследования (счетные машины, автоматические электровесы и т. д.), удовлетворительные библиотеки и хорошие коллекции. Но штаты лабораторий чрезвычайно малы. Поэтому в тех научных учреждениях, где протекала творческая работа, например, таких выдающихся энтомологов нашего века, как А. Берлезе и Ф. Сильвестри, не осталось их непосредственных продолжателей. Несомненно, в создавшихся на протяжении многих веков научных центрах Италии наука могла бы развиваться значительно интенсивнее. Ознакомление с пятью крупными энтомологическими журналами Италии хорошо это подтверждает.

Несомненно положительной стороной работы энтомологических учреждений является ее тесная связь с решением практических вопросов, диктуемых хозяйственной жизнью страны. При этом следует отметить, что почти все исследователи, занимающиеся вопросами прикладной энтомологии, активно работают и в области систематики, морфологии или физиологии. Учреждения, ведущие связанную с практикой работу, выгодно выделяются своей деятельностью. Работающие в более теоретических областях зоологические институты и лаборатории решают, как правило, довольно узкие, в общем далекие и от кардинальных биологических проблем, и от задач практики вопросы, о чем некоторое впечатление также дает настоящий обзор.

Заметен параллелизм в работе, увлечение многими «современными» методами исследований и фактическое забвение целых отраслей зоологии (например, сравнительной анатомии). Только в тех учреждениях, где теоретические исследования ставятся как часть больших комплексных работ (например, у проф. К. Юччи), чувствуется их перспективность и ненадуманность.

Встречи с итальянскими биологами произвели на нас самое благоприятное впечатление. Везде мы встречали искреннее радушие, желание показать нам свою работу, живой интерес к нашей науке, ее достижениям.

Дирекция Неаполитанской зоологической станции просила нас довести до сведения Президиума Академии наук СССР о готовности возобновить представление двух круглогодичных мест для работников из Советского Союза, а проф. К. Юччи предложил Академии одно бесплатное рабочее место в «Апеннинском центре» в Терминилло.

Сводки советских систематиков, например, М. Н. Никольской — по хальцидам, Г. Я. Бей-Биенко и Л. Л. Мищенко — по саранчовым, А. Н. Кириченко — по клопам, используются в подлинниках итальянскими систематиками, хотя русский язык и особенно почему-то алфавит кажутся им чрезвычайно трудными.

На заключительном приеме, организованном обществом «Италия—СССР» мы слышали много теплых слов по адресу советской науки от ученых самых различных направлений. Во время встречи с корреспондентами газет итальянских журналистов живо интересовалась организация наших исследований, работ по внедрению научных достижений в практику и т. д.

После посещения Италии у нас осталась твердая уверенность в том, что в лице многих итальянских зоологов советская наука имеет искренних друзей.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УПРОЩЕННЫЙ МЕТОД ФИКСАЦИИ И ПРИГОТОВЛЕНИЯ
МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ИЗ МИКСОСПОРИДИЙ РЫБ

А. Х. АХМЕРОВ

Лаборатория болезней рыб Всесоюзного научно-исследовательского института
озерного и речного рыбного хозяйства

Обработка слизистых споровиков обычным методом фиксации — по Шаудину с окраской по Гейденгайну, обезвоживанием спиртами и заключением в бальзам — связана с рядом неудобств, как-то: перевозкой и хранением жидкости Шаудина, затратой большого количества времени на обработку препаратов, большим расходом спирта, ксиола и потребностью в специальной стеклянной посуде.

Примененный нами в 1948 г. упрощенный метод обработки споровиков освобождает нас от всех перечисленных трудностей. Сущность этого метода заключается в следующем: цисты со спорами или органы и ткани, пораженные слизистыми споровиками, фиксируются в 4%-ном формалине. Мелкие желчные пузыри фиксируются вместе с содержимым, причем следует сохранять желчный проток, который перевязывают ниткой; если же желчи много и пузырь занимает большой объем, часть желчи сливают, осадок проверяют под микроскопом на наличие спор, а оставшуюся в желчном пузыре небольшую часть желчи фиксируют вместе с пузырем. Обнаруженные в слитой желчи споры собирают вместе с ней в пробирку и фиксируют также в 4%-ном формалине. Перед изготовлением препарата цисты, органы и прочий материал со спорами миксоспоридий помещают на 20—30 мин. в 70°-ный спирт с примесью (до цвета чая) иода — для окраски иодофильной вакуоли.

Цисты или органы с миксоспоридиями после иодирования переносятся в 4—6%-ный раствор формалина. Затем цисту помещают на чистое предметное стекло, при помощи тонко оттянутой капиллярной пипетки прокалывают ее стенку, и в капиллярную пипетку втягивают небольшое количество содержимого вместе с раствором формалина. Чтобы содержимое цисты, имеющее, как правило, густую консистенцию, не прилипло к стенкам пипетки, перед тем, как проколоть цисту, нужно втянуть в пипетку небольшое количество раствора формалина. Затем на чистое, ровное предметное стекло наносят небольшую каплю раствора формалина вместе со спорами из капиллярной пипетки, покрывают ее ровным, тонким, годным для иммерсии покровным стеклом и слегка придавливают сверху. Капля должна быть настолько малой, чтобы при покрывании ее стеклом жидкость не выходила за его края. Если жидкость частично выйдет из-под покровного стекла, то излишки ее необходимо осторожно уда-

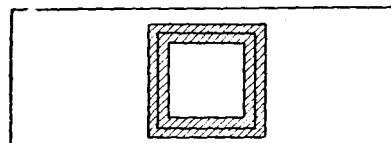


Рис. 1. Покровное стекло, обведенное асфальтовым лаком (полоска лака заштрихована)

лить либо той же капиллярной пипеткой, либо фильтровальной бумагой, но так, чтобы под покровное стекло не попадал воздух. Нужно стремиться к тому, чтобы под покровным стеклом оставалось как можно меньше жидкости, так как при излишке ее споры будут перемещаться при рассматривании их с иммерсионной системой, и под стекло будет подтекать лак. После того как формалин со спорами равномерно распределится под покровным стеклом и края покровного стекла обсохнут (через 5—10 мин.), на них наносят слой асфальтового лака (обычного продажного). Лак нужно наносить так, чтобы полоска его покрывала край покровного и прилегающую часть предметного стекла на 2—3 мм (рис. 1). Через сутки на старый слой лака наносится новый слой, и препарат готов. Нужно строго следить за тем, чтобы покровное стекло было ровным,— искривленные и изогнувшиеся стекла для приготовления препарата не годятся.

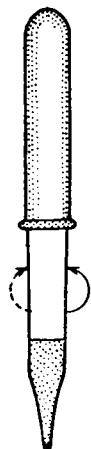


Рис.2. Положение пипетки, ускоряющее опускание спор микроспоридий к ее концу

При обработке желчных пузырей и других органов, пораженных миксо- или микроспоридиями, цисты с миксоспоридиями и пораженные органы или кусочки ткани помещают на предметное стекло и разминают при помощи препаровальных игл или пинцета, с добавлением раствора формалина. Крупные кусочки ткани удаляют, а оставшиеся мелкие кусочки ткани со спорами и кровяными клетками вбирают обычной глазной пипеткой. Затем пипетку следует опустить отверстием вниз и поставить носиком на предметное стекло, закрепив в таком положении на некоторое время, чтобы споры осели вниз. Для ускорения процесса осаждения спор пипетку нужно немного поворачивать между пальцами, как это указано на рис. 2. Затем на предметное стекло наносят небольшую каплю из пипетки; из этой капли выбирают все лишнее и оставляют только формалин со спорами; затем приготавливают препарат по указанному выше способу. В раствор иода помещают только ткани и органы, пораженные миксоболюсами, миксозомой или лентоспорой — для дифференцировки их. Все остальные миксо- и микроспоридии в иодной окраске не нуждаются.

Приготовленные этим способом препараты могут храниться долгое время, причем споры сохраняют свой нормальный вид и размеры. В тех случаях, когда лак от времени потрескается и формалин под покровным стеклом высохнет, следует соскобить остатки лака, осторожно пустить под покровное стекло раствор формалина и приготовить препарат снова.

Как показала практика, споры при высыхании формалина не портятся, и прибавление формалина восстанавливает их строение. При использовании нашего метода требуется небольшое количество формалина, иода, спирта и лака.

ЧЕРНЫЙ ДЯТЕЛ НА УКРАИНЕ

П. Ф. ЛЕВИЦКИЙ

Водно-санитарный участок пристани г. Кременчуг

Желна, или черный дятел (*Dryocopus martius* L.), как установлено сравнительно недавно, в осенне-зимний период перекочевывает из лесных среднерусских массивов по долине Волги до ее низовий. Можно было предполагать, что желна также доходит до низовий Днепра и Днестра, где сплошная линия островных и береговых лесов от Полесья и Карпат до устьев этих рек создает для ее кочевок еще более благоприятные условия. Однако в последней орнитологической сводке «Птицы Советского Союза» указано, что на Украине желна кочует лишь немного южнее Полесья.

Факт кочевок желны до нижнего течения Днепра подтвердили местные рыбаки и охотники, встречавшие и изредка добывавшие птицу в плавневых лесах. Чучело желны, добытой около Херсона препаратором Херсонского пединститута Николаевым, выставлено в Херсонском краеведческом музее. Кроме того, 16 октября 1951 г. в районе Каховки нами встречены сразу две желны на расстоянии 150—200 м одна от другой, а 11 ноября 1953 г. встречена еще одна желна в районе Цюрупинска (Олешки). В обоих случаях птицы находились на стволах старых верб и подпустили нас к себе на расстояние до 10 м, что исключало возможность ошибки.

По материалам, любезно предоставленным в наше распоряжение научным сотрудником Одесского краеведческого музея Позняковым, видно, что и в низовьях Днестра при осенне-зимних кочевках желна постоянно встречается и неоднократно добывалась.

ПО ПОВОДУ ИНКРЕТОРНОЙ СИСТЕМЫ У CLADOCERA

М. Л. ПЯТАКОВ

Рыбоводно-биологическая станция Арапрыбвода

Характерная согласованность во времени выклева зародышей, сбрасывания старого панциря и созревания яиц позволяет предположить, что у Cladocera существует инкреторная система, сходная с уже выявленной у высших раков и насекомых¹.

Прижизненное окрашивание с помощью нейтрального красного гозволяет видеть, что у взрослой дафнии (*Daphnia pulex* и *D. magna*) в губе, с каждой ее стороны, имеется по железе. Каждая из этих желез состоит из двух частей — передней и задней, связанных продольно общим протоком.

Во время напряженной деятельности яичников железы переполнены секретом. С ослаблением деятельности яичника железы приближаются к состоянию покоя — становятся меньше, окрашиваются интенсивней, и секрет не образуется. Полного развития железы достигают только к моменту наступления половой зрелости дафний, т. е. только после того, как она проделает несколько линек.

У вышедшей из яйца *D. pulex* губные железы представлены общим зачатком. Зачаток этот лежит еще вне губы и состоит из группы в четырех-шесть клеток, которые лежат в ряду клеток, тянущемся вдоль заднего края рострума. Клеточные ядра зачатка отличаются от ядер соседних клеток более крупными размерами и направлением продольной оси, образующей с осью ядер соседних клеток прямой угол.

После второй линьки часть клеток отделяется от общего зачатка и перемещается в основание губы. Прочие клетки остаются на месте. Между обоими зачатками образуется или намечается общий «проток», вдающийся своим передним концом в головную полость, где он загибается в направлении конца рострума, ложась поверх прилегающих клеток вышеупомянутого ряда.

После третьей линьки зачаток передней доли губной железы, состоящий из четырех клеток, сохраняет свое положение, а также характер и расположение ядер — продольной осью паралельно заднему краю рострума. Клетки зачатка задней доли, оставаясь на месте, переполняются включениями, окрашивающимися нейтральным красным. Клетки ряда

¹ Д. М. Штейнберг, Гормоны роста у насекомых. Усп. совр. биол., т. XXV, вып. 3, 1948.

вдоль заднего края рострума, на конце, обращенном к головной полости, также наполняется такими включениями.

После четвертой линьки клетки передней доли, оставаясь на месте, наполняются включениями, красящимися нейтральным красным, а клетки задней доли, увеличиваясь в числе, перемещаются дальше вглубь губы, примерно к ее середине. При этом наполняющие их включения располагаются в форме чаши, обращенной (с некоторым наклоном вперед) открытой частью на брюшную сторону.

После пятой или шестой линьки, т. е. ко времени наступления половой зрелости дафний, губная железа оказывается сформированной и наполненной секретом. Наибольшее количество секрета образуется у крупных *D. ri'eh*, когда у них бывает наибольшее число яиц. В такое время общий проток железы переполняется секретом, который, раздувая передний конец протока, вдающийся в головную полость, выдвигает его далеко поверх ряда клеток, тянущегося вдоль заднего края рострума.

У самок с небольшим числом яиц, как и у самок с покоящимися яйцами или вовсе без яиц, губная железа, как уже отмечалось выше, уменьшается в размерах, и передний конец протока укорачивается до исходного положения.

Выводы

Время развития губных желез у дафний, выделение ими секрета в головную полость, а также изменение их состояния в соответствии с изменением состояния яичников указывает, все вместе взятое, на эндокринную функцию названных желез.

СОДЕРЖАНИЕ XXXIV ТОМА

- Авакян А. А., Лебедев А. Д., Равдоникас О. В., Чумаков М. П. К вопросу о значении млекопитающих в формировании природного очага омской геморрагической лихорадки (вып. 3, стр. 605).
- Айзенштадт Д. С. К вопросу об истории и путях расселения пасюков (*Rattus norvegicus norvegicus* Berken.) в пределах СССР (вып. 5, стр. 1145).
- Алифанов В. И. Слепни Омской области (вып. 5, стр. 1094).
- Амосова И. С. О нахождении метацеркарий дигенетических сосальщиков в некоторых полихетах Баренцева моря (вып. 2, стр. 286).
- Ахматров А. Х. Упрощенный метод фиксации и приготовления микроскопических препаратов из миксоспоридий рыб (вып. 6, стр. 1437).
- Ахмеров А. Х. и Богданова Е. А. Способ приготовления микроскопических препаратов *Trichodina* из фиксированных рыб (вып. 1, стр. 234).
- Балашов Ю. С. Смещение температурных границ холодового и теплового оцепенения у комнатной мухи под влиянием изменений температуры окружающей среды (вып. 2, стр. 351).
- Бей-Биенко Г. Я. Исследования по фауне и систематике подсемейства *Tettigonioidea* (*Orthoptera*) Китая (вып. 6, стр. 1250).
- Беклемишев В. Н. Круг естественных переносчиков трансмиссивных болезней, поражающих человека (вып. 1, стр. 3).
- Белопольский Л. О. Роль межвидовых взаимоотношений в развитии колониальности у птиц (вып. 3, стр. 589).
- Березина В. М. Влияние гексахлорана и ДДТ на жуков восточного майского хруща (вып. 1, стр. 111).
- Березина В. М. Зависимость периодичности летних лет восточного майского хруща от динамики его численности (вып. 2, стр. 323).
- Бибиков Д. И. и Бибикова В. А. К изучению каменки-плясуньи и ее эктопаразитов (вып. 2, стр. 399).
- Бирштейн Я. А. и Виноградов М. Е. Заметки о питании глубоководных рыб Курило-Камчатской впадины (вып. 4, стр. 842).
- Болдаруев В. О. Плодовитость и пищевая специализация сибирского шелкопряда (*Dendrolimus sibiricus* Tshtv.) (вып. 4, стр. 810).
- Боченко В. Е. Экологический анализ видового состава энтомовредителей дуба на Криворожье (вып. 3, стр. 542).
- Будниченко А. С. О составе фауны и хозяйственном значении птиц в полезащитных лесонасаждениях (вып. 5, стр. 1128).
- Васин Б. Н. Новый вид серой полевки с Сахалина (*Microtus sachalinensis*, sp. n.) (вып. 2, стр. 427).
- Верещагин Н. К. Кавказский лось (*Alces alces caucasicus* N. Ver. subsp. nova) и материалы к истории лосей на Кавказе (вып. 2, стр. 460).
- Викторов Г. А. К вопросу о причинах массовых размножений насекомых (вып. 2, стр. 259).
- Вишняков С. В., Дукельская Н. М., Иванова В. В. Относительный учет численности грызунов в городских условиях (вып. 4, стр. 902).
- Владимирская М. И. К биологии зайца-беляка на Колымском полуострове (вып. 3, стр. 682).
- Властов Б. В. К морфологии самцов коловраток из отряда *Monogononta*. I. *Proales daphnicola* Thompson и *Epiphantes senta* Ehrenberg (вып. 1, стр. 80).
- Водяницкий В. А. и Пчелина З. М. О своеобразных боковых органах на хвосте хамсы (вып. 4, стр. 868).
- Волчанецкая Г. И. и Киселев Р. И. К биологии *Allodermatynus sanguineus* Hirst. (вып. 5, стр. 1090).
- Воржева Л. В. Почковая листовертка (*Tmetocera ocellata* F.) как массовый вредитель плодовых деревьев в Восточной Сибири (вып. 1, стр. 140).
- Воробьев К. А. Материалы к орнитологической фауне Бадхыза (Юго-Восточная Туркмения) (вып. 4, стр. 898).
- Гамбариан П. П. Биомеханика рикошетирующего прыжка у грызунов (вып. 3, стр. 621).
- Гептнер В. Г. Заметки о тарpanах (вып. 6, стр. 1404).
- Гедрова А. Б. и Лозина-Лозинский Л. К. Роль поведения насекомых в процессе приспособления их к растительной пище (вып. 5, стр. 1066).
- Гиляров М. С. Зоологические учреждения Италии (вып. 6, стр. 1429).
- Гиляров М. С. Энтомологические проблемы, связанные с новой системой обработки почв (вып. 2, стр. 241).
- Городничий А. Е. Некоторые черты биологии молоди осетровых рыб реки Дона в условиях зарегулированного стока (вып. 6, стр. 1326).
- Гусев А. В. *Ancylusgerophilus* (s. l.) *vanderbenedii* (Par. et Per.) (*Monogenoidea*) и его географическое распространение (вып. 2, стр. 291).
- Гусев Г. В. Соевый листоед (*Luperodes*

- menetriesi* Falda.) как вредитель сельскохозяйственных культур на Сахалине (вып. 4, стр. 806).
- Даниэл М. и Самшиняк К. *Phanolophus nasica* André (Acaridae) — новый паразит итальянского прусса [*Calliptamus italicus* (L.)] (вып. 6, стр. 1242).
- Даши-Доржи Анударин. Материалы по ихтиофауне в верховьях Селенги и Амура в пределах Монголии (вып. 3, стр. 570).
- Деревягин П. Я. Оседание сибирского щегла на гнездовые в Алма-Ате (вып. 2, стр. 470).
- Дизэр Ю. Б. О физиологической роли надкрыльй и субэнтальрной полости у степных и пустынных чернотелок (Tepibrionidae) (вып. 2, стр. 319).
- Дубинин В. Б. Чесоточные клещи (Acariformes, Sarcoptoidae) и чесоточные заболевания диких млекопитающих (вып. 6, стр. 1189).
- Дьяконов А. М. Новый вид пяденицы рода *Aspilates* из Центральной и Восточной Сибири (*Aspilates sibirica* Djakopov, sp. n.) (вып. 3, стр. 557).
- Есилевская М. А., Кирichenко Л. Б., Моерман Ю. А. Особенности развития украинской популяции дубового шелкопряда в условиях Украины, Крыма и Закавказья (вып. 6, стр. 1315).
- Жовтый И. Ф. Осенняя жигалка (*Stomoxys calcitrans* L.) в Сибири (вып. 3, стр. 677).
- Заблоцкая Л. В. Бобры в мелких левобережных притоках реки Оки (вып. 3, стр. 679).
- Зайцев Ю. П. К методике сбора пелагической икры рыб в опресненных районах моря (вып. 2, стр. 380).
- Замбраборш Ф. С. О морфологическом сходстве близких видов скумбрии и биологических различиях в пределах вида *Scomber scombrus* L. (вып. 4, стр. 861).
- Земская А. А. Гамазоидные клещи — паразиты большой песчанки (*Rhombotus opimus* Licht.) (вып. 2, стр. 295).
- Зильфин В. Н. и Ананян Е. Л. Роль аргасовых клещей в передаче бруцелл (вып. 1, стр. 98).
- Зиновьева Л. А. Почвенная фауна в различных типах леса Белорусского Полесья (вып. 5, стр. 965).
- Иваненко И. Д. О числе прогрессирующих видах птиц в древесных насаждениях степи (вып. 2, стр. 408).
- Исмагилов М. И. О спячке суслика-песчаника (*Citellus maximus* Pall.) на острове Барса-Кельмес (вып. 2, стр. 454).
- Калабухов Н. И. Эколого-физиологические особенности «жизненных форм» грызунов лесостепи и степей левобережья Украины и Европейской части РСФСР (вып. 4, стр. 734).
- Канаев И. И. Гёте как морфолог (вып. 2, стр. 248).
- Карпевич А. Ф. Некоторые данные о формообразовании у двусторчатых моллюсков (вып. 1, стр. 46).
- Карташев Н. Н. О приспособительном значении возрастных изменений пропорций конечностей у чистиковых птиц (вып. 4, стр. 871).
- Кобахидзе Д. Н. Численность некоторых беспозвоночных в красноземах чайных плантаций Грузии (вып. 4, стр. 719).
- Кожов М. М. Новые данные о жизни толщи вод озера Байкал (вып. 1, стр. 17).
- Козар З. Обзор польских исследований по токсоплазмозу (вып. 5, стр. 1000).
- Коломиец Н. Г. Лиственничная галлица — *Dasyneura laricis* F. Lw. (Diptera, Cecidomyiidae) в лесах Сибири (вып. 2, стр. 347).
- Константинов К. Г. Выявление потенциальных возможностей питания рыб путем морфологического анализа (преимущественно на примере окуневых) (вып. 2, стр. 365).
- Коссобутский В. И. Изучение действия фосфорогранических инсектицидов на хлебного клопа (*Eurygaster integriceps* Put.) при помощи методики меченых атомов (вып. 4, стр. 800).
- Кошкина Т. В. Метод определения возраста рыбых полевок и опыт его применения (вып. 3, стр. 631).
- Крыльцов А. И. Размножение стадных полевок и степных пеструшек в Северном Казахстане (вып. 4, стр. 928).
- Крышталь А. Ф. К изучению динамики энтомофауны почв и подстилки в связи с половодьем в условиях долины среднего течения р. Днепра (вып. 1, стр. 120).
- Кузнецов П. К. К вопросу о перезимовке клещей *Ixodes ricinus* L. в природных условиях Воронежской области (вып. 2, стр. 469).
- Кузнецова И. А. Об изменениях жировой ткани в связи с фотопериодической реакцией и диапаузой насекомых (вып. 3, стр. 532).
- Кузьмина М. А. Материалы по экологии и морфологии темнобрюхого улара и кеклика (вып. 1, стр. 175).
- Кучерук В. В., Сидорова Г. А., Жмаева З. М. О самозащите мелких грызунов от личинок иксодовых клещей (вып. 4, стр. 948).
- Лавров Н. П. Динамика ареала и промыслового значения ондатры в СССР (вып. 2, стр. 441).
- Леванидов В. Я. Питание и рост малков кеты в пресных водах (вып. 2, стр. 371).
- Левин Н. А. Зависимость анатомического строения костного лабиринта птиц от образа их жизни (вып. 3, стр. 601).
- Левицкий П. Ф. Черный дятел на Украине (вып. 6, стр. 1438).
- Ликентов А. В. Плодовитость, вес яиц и выживаемость потомства непарного шелкопряда (вып. 5, стр. 1061).
- Линева В. А. Изменения в овогенезе комнатной мухи (*Musca domestica* L.) под действием ДДТ (вып. 6, стр. 1320).
- Лихачев Г. Н. Мышевидные грызуны и искусственные гнездовья для птиц (вып. 2, стр. 471).
- Лозовой Д. И. Некоторые особенности размножения насекомых — вредителей древесных пород в засушливых районах восточной Грузии (вып. 5, стр. 1031).

- Лукин Е. И. К фауне пиявок бассейна реки Амура (вып. 2, стр. 279).
- Мажуга П. М. Подколенный мускул млекопитающих, его происхождение и функция (вып. 5, стр. 1162).
- Макаров Н. И., Макарова Е. П., Багаева В. Т. Сезонная и возрастная инфекционная чувствительность малого суслика (*Citellus rugosus* Pall.) к туляремии (вып. 3, стр. 652).
- Мамаев Б. М. Соотношение полов и возможность партогенеза у галлиц (*Hoplidae, Diptera*) (вып. 3, стр. 564).
- Мариковский П. И. Новые галлицы рода *Asiodiplosis* Marik. (*Diptera, Itonidae*) из пустыни Казахстана (вып. 2, стр. 336).
- Марков Г. С. и Рогоза М. Л. Годовые изменения паразитофауны травяной лягушки (*Rana temporaria* L.) (вып. 6, стр. 1203).
- Матвеев Б. С. История зоологических наук в Московском университете за две-сти лет (1755—1955) (вып. 4, стр. 701).
- Махотин А. А. Микрохирургические ножницы для морфологических и экспериментальных работ с насекомыми (вып. 3, стр. 658).
- Маширов Е. Т. Трихинеллез диких животных в Тат. АССР (вып. 5, стр. 1008).
- Медведев Л. Н. К фауне листоедов (*Coleoptera, Chrysomelidae*) Средней Азии (вып. 5, стр. 1177).
- Мигулин А. А. Закономерности изменений численности полевок (*Microtinae*), обитающих в полях УССР (вып. 6, стр. 1389).
- Миляновский Е. С. Приспособляемость местных видов насекомых к интродуцируемым субтропическим растениям в условиях влажных субтропиков Черноморского побережья (вып. 1, стр. 101).
- Михайлов В. О некоторых вопросах взаимоотношений между первыми промежуточными хозяевами и личинками цестод (вып. 5, стр. 986).
- Молев Е. В. К вопросу о наличии клинических онхоцерковых очагов лошадей и их связи с мокрецами (вып. 4, стр. 760).
- Мордухай-Болтовской Ф. Д. К вопросу о формировании бентоса в крупных водохранилищах (на примере Рыбинского водохранилища) (вып. 5, стр. 975).
- Мраз И. и Мразова И. Замена яичного белка как метод вегетативной гибридизации птиц (вып. 5, стр. 957).
- Нарчук Э. П. Ритмика размножения и кормовые растения *Oscinella pusilla* Mg. (вып. 5, стр. 1080).
- Никольский Г. В. Об изменчивости организмов (вып. 4, стр. 723).
- Никольский Г. В. О содержании, теоретических основах и основных задачах экологии животных (вып. 1, стр. 68).
- Оливари Г. А. Новые формы личинок подсемейства *Tendipedinae* из нижнего течения река Днепра (вып. 3, стр. 559).
- Олсуфьев Н. Г., Петров В. Г., Ямолова Н. С., Михалева В. А., Самсонова А. П., Хлюстова А. И. О роли клещей *Rhipicephalus rossicus* Jakim. et K.-Jakim. в поддержании туляремийной инфекции в природном очаге пойменного типа (вып. 6, стр. 1224).
- Орлов П. П. Материалы к вопросу о сельскохозяйственном значении дубоноса (*Coccothraustes coccothraustes* L.) и горлицы (*Streptopelia turtur* L.) (вып. 4, стр. 950).
- Павловский Е. Н., Олсуфьев Н. Г., Афанасьев В. В. О поездке в Чехословакскую республику (вып. 2, стр. 464).
- Парамонов А. А. и Турлыгина Е. С. К ревизии семейства *Diplogasteridae* Рагампов, 1952 (*Phasmidia : Diplogasterata*) (вып. 3, стр. 522).
- Пегельман С. Г. Стационарное распределение и вредная деятельность малого суслика на Украине (вып. 5, стр. 1153).
- Пирожников П. Л. К вопросу обогащения кормовой фауны озер и водохранилищ (вып. 2, стр. 267).
- Подковыркин Б. А. Список птиц северной части Курильской гряды (вып. 6, стр. 1379).
- Положенцев П. А. К фауне *Mermithidae* (*Enoplida : Dorylaimata*) СССР (вып. 4, стр. 770).
- Пономарева Л. А. Питание и распределение эуфаузид Японского моря (вып. 1, стр. 85).
- Попов В. В. О паразитическом роде *Radoszkowskiana* (*Nyctepoptera, Megachilidae*) и его происхождении (вып. 3, стр. 547).
- Преображенская Н. К. и Преображенский А. А. Опыт лабораторного культивирования некоторых видов гамазовых клещей — эктопаразитов грызунов (вып. 2, стр. 300).
- Пятаков М. Л. По поводу инкреторной системы у *Cladocera* (вып. 6, стр. 1439).
- Райков И. Б. Деление и реорганизационные процессы у инфузории *Trachelocerca rhoenipterigerus* Cohn (*Holotrichia*) (вып. 4, стр. 747).
- Рецензии (вып. 1, стр. 237, 239; вып. 2, стр. 474, 475, 477, 479; вып. 3, стр. 686, 691, 694, 697; вып. 5, стр. 1184).
- Рожков А. С. Тли — вредители соснового молодняка Прибайкалья (вып. 1, стр. 147).
- Ролль Я. В. и Марковский Ю. М. Планктосток среднего Днепра в связи с прогнозом будущего Кременчугского водохранилища (вып. 3, стр. 506).
- Рольник В. В. Инкубация яиц гаги (*Somateria mollissima* L.) (вып. 4, стр. 885).
- Рустамов А. К. К вопросу о понятии «жизненная форма» в экологии животных (вып. 4, стр. 710).
- Савченко Е. Н. Обзор палеарктических видов комаров-долгоножек (*Diptera, Tipulidae*) из группы *Tipula aino* Alex. (вып. 4, стр. 822).
- Самойлович О. А. Материалы к паразитоценозам крыс в г. Орле (вып. 3, стр. 518).
- Самохвалова Г. В. Изготовление коллекций мелких рыб с сохранением их окраски (вып. 5, стр. 1178).

- Световидов А. Н. О соединении плавательного пузыря с ушными капсулами у рыб семейства Sparidae и о значении его для системы (вып. 4, стр. 837).
- Сдобников В. М. Количественные соотношения популяций обского и копытного леммингов (вып. 6, стр. 1424).
- Семенов Н. М. и Резинко Д. С. Отношение малых сурсков к различным приманкам и способам их подачи (вып. 1, стр. 208).
- Сердюкова Г. В. К вопросу о дифференциальных признаках личинок и нимф иксодовых клещей (Ixodidae) (вып. 5, стр. 1037).
- Скуфьин К. В. О зоологических работах в Румынской Народной Республике (вып. 4, стр. 943).
- Смирнов Е. С. Новый вид *Chlorops Mg.* (Diptera) (вып. 2, стр. 334).
- Снигиревская Е. М. Данные по питанию и колебаниям численности желтогорлой мыши в Жигулях (вып. 2, стр. 432).
- Соколов А. М. Наблюдения над кольчадным шелкопрядом в центральной полосе Европейской части СССР (1950—1952 гг.) (вып. 2, стр. 329).
- Спасский А. А. О независимом возникновении признака сетевидной матки у представителей различных групп гимнолепидид (вып. 5, стр. 1012).
- Старк В. Н. Задержка в развитии у древоядных видов насекомых и значение ее для определения возрастного состава и сроков вылета популяции (вып. 4, стр. 775).
- Степански В. Биоценотические отношения между паразитической фауной и бактериальной флорой пищеварительного тракта (вып. 5, стр. 992).
- Сыроватский И. Я. Влияние осолонения на размножение пресноводных и полупроходных рыб в Веселовском водохранилище (вып. 4, стр. 850).
- Тамарина Н. А. Состав и происхождение фауны желтой акации (*Caragana arborescens* Lam.) в степях Европейской части СССР (вып. 2, стр. 304).
- Танасийчук В. С. и Воноков И. К. Нерест судака в низовьях дельты Волги (вып. 5, стр. 1119).
- Тарануха М. Д. К экологии клопа — вредной черепашки в условиях юга степной зоны УССР (вып. 6, стр. 1272).
- Титенков И. С. Самый мелкий сиг из форм вида *Coregonus lavaretus* в водоемах СССР (вып. 4, стр. 952).
- Третья экологическая конференция (вып. 3, стр. 660).
- Умнов М. П. Американская белая бабочка (*Hurantanria cunea* Drury) — новый в Европе вредитель растений (вып. 6, стр. 1292).
- Ушаков Б. П. Термоустойчивость соматической мускулатуры земноводных в связи с условиями существования вида (вып. 3, стр. 578).
- Федотов Д. М. Критический разбор основных и некоторых частных обобщений А. Н. Северцова и задачи современной морфологии животных (вып. 1, стр. 216).
- Флинт В. Е. и Шилова-Крассова С. А. К методике наблюдений за синичими стаями (вып. 6, стр. 1386).
- Флоров Д. Н. Происхождение (становление) энтомофауны тайги (вып. 4, стр. 789).
- Фомичева Л. И. О некоторых закономерностях распределения пестрой дубовой тли (*Lachnus goboris* L.) в лесных массивах степной зоны (вып. 5, стр. 1085).
- Халилов Ф. К сравнительной морфологии кишечника млекопитающих в связи с характером питания (вып. 2, стр. 415).
- Хроника (вып. 4, стр. 955; вып. 5, стр. 1180).
- Цыганков Д. С. Методика определения возраста и продолжительность жизни ондатры (*Fiber zibethicus* L.) (вып. 3, стр. 640).
- Цымбал Т. Г. и Литвишко Н. Т. Об ушном акариазисе у крупного рогатого скота (вып. 6, стр. 1229).
- Чугунова Н. И. О восстановлении истории индивидуальной жизни рыбы по ее чешуе (вып. 5, стр. 1099).
- Шапошников Ф. Д. К экологии и морфологии алтайского северного оленя (вып. 1, стр. 191).
- Шаров А. Г. О путях и закономерностях видеообразования (вып. 3, стр. 491).
- Шавинич Б. Н. Об изменчивости рисунка у чешуекрылых, преимущественно Heterocera (вып. 6, стр. 1283).
- Шварц С. С. Биология землероек лесостепного Зауралья (вып. 4, стр. 915).
- Шамальгаузен И. И. Жабры и жаберные перегородки амфибий (вып. 2, стр. 383).
- Шамальгаузен И. И. Развитие висцеральной мускулатуры у хвостатых амфибий (вып. 1, стр. 162).
- Шамальгаузен И. И. Распределение сеймосенсорных органов у хвостатых амфибий (вып. 6, стр. 1334).
- Штегман Б. К. К вопросу об адаптивных особенностях и филогенетических соотношениях вороновых птиц (вып. 6, стр. 1357).
- Щеголов В. Н. Новая система обработки почвы и задачи сельскохозяйственной энтомологии (вып. 3, стр. 481).
- Эмме А. М. и Ефимов А. Л. Диапауза хлопковой моли (*Pectinophora gossypiella* Saund.) (вып. 5, стр. 1052).
- Юргенсон П. Б. К экологии рыси в лесах средней полосы СССР (вып. 3, стр. 609).
- Юргенсон П. Б. Новые данные по распространению красной полевки и лесного лемминга в Европейской части СССР (вып. 1, стр. 235).
- Юхнева В. С. Годовой цикл питания таировской ряпушки (*Coregonus sardinella* Val.) (вып. 1, стр. 158).
- Яхонтов В. В. Артроподоценоз люцернового поля на севере Узбекистана. I. Отряд Аганеи — пауки (вып. 2, стр. 359).
- Яхонтов В. В. Фауна хлопчатника и ее хозяйственное значение (вып. 5, стр. 1019).
- Яшнов В. А. Морфология, распространение и систематика *Calanus finmarchicus* s. l. (вып. 6, стр. 1210).

СОДЕРЖАНИЕ

Дубинин В. Б. Чесоточные клещи (Acariformes, Sarcoptoidea) и чесоточные заболевания диких млекопитающих	1189
Марков Г. С. и Рогоза М. Л. Годовые различия паразитофауны травяной лягушки (<i>Rana temporaria</i> L.)	1203
Яшинов В. А. Морфология, распространение и систематика <i>Calanus finmarchicus</i> s. l.	1210
Олсуфьев Н. Г., Петров В. Г., Ямолова Н. С., Михалева В. А., Самсонова А. П., Хлюстова А. И. О роли клещей <i>Rhipicephalus rossicus</i> Jakim. et K.-Jakim. в поддержании туляремийной инфекции в природном очаге пойменного типа	1224
Цымбал Т. Г. и Литвишко Н. Т. Об ушном акариазисе у крупного рогатого скота	1229
Даниэл М. и Самшиняк К. <i>Phanolophus nasica</i> André (Acari: Smarididae) — новый паразит итальянского пруса [<i>Calliptamus italicus</i> (L.)]	1242
Бей-Биенко Г. Я. Исследования по фауне и систематике надсемейства Tettigonioidea (Orthoptera) Китая	1250
Тарануха М. Д. К экологии клопа — вредной черепашки в условиях юга степной зоны УССР	1272
Шваневич Б. Н. Об изменчивости рисунка у чешуекрылых, преимущественно <i>Heterocera</i>	1283
Умнов М. П. Американская белая бабочка (<i>Nyctantria cunea</i> Drury) — новый в Европе вредитель растений	1292
Есильевская М. А., Кирichenко Л. Б., Моерман Ю. А. Особенности развития украинской популяции дубового шелкопряда в условиях Украины, Крыма и Закавказья	1315
Линева В. А. Изменения в овогенезе комнатной мухи (<i>Musca domestica</i> L.) под действием ДДТ	1320
Городничий А. Е. Некоторые черты биологии молоди осетровых рыб реки Дона в условиях зарегулированного стока	1326
Акад. Шмальгаузен И. И. Распределение сейсмосенсорных органов у хвостатых амфибий	1334
Штегман Б. К. К вопросу об адаптивных особенностях и филогенетических соотношениях вороновых птиц	1357
Подковыркин Б. А. Список птиц северной части Курильской гряды	1379
Флинт В. Е. и Шилова-Крассова С. А. К методике наблюдений за синичими стаями	1386
Мигулин А. А. Закономерности изменений численности полевок (<i>Microtinae</i>), обитающих на полях УССР	1389
Гептнер В. Г. Заметки о тарпанах	1404
Сдобников В. М. Количественные соотношения популяций обского и копытного леммингов	1424
Гиляров М. С. Зоологические учреждения Италии	1429
Краткие сообщения	
Ахмеров А. Х. Упрощенный метод фиксации и приготовления микроскопических препаратов из миксоспоридий рыб	1437
Левицкий П. Ф. Черный дятел на Украине	1438
Пятаков М. Л. По поводу инкрематорной системы у Cladocera	1439
Содержание XXXIV тома	1441

Т-08616 Подписано к печати 15/XI 1955 г. Тираж 3600 экз. Зак. 1787

Формат бумаги 70×108^{1/16}. Бум. л. 8 Печ. л. 21,92 + 1 вкл. Уч.-изд.л. 24,1

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 22 руб. 50 коп.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1956 ГОД
на «РЕФЕРАТИВНЫЙ ЖУРНАЛ»
подготовляемый Институтом научной
информации Академии наук СССР

Журнал реферирует материалы из всех отечественных и около 9000 иностранных научных и научно-технических периодических и непериодических публикаций, поступающих из 80 стран мира.

В журнале публикуются также данные о новых патентах, книгах и диссертациях.

Журнал рассчитан на широкие круги научных работников, профессорско-преподавательский состав, аспирантов, студентов, работников заводских лабораторий, инженерно-технический персонал, работающий в различных областях промышленности и сельского хозяйства, а также на преподавателей средних школ.

Выпускаются следующие серии «Реферативного журнала»:

Название серий	Количество номеров в год	Подписьная цена на год
СЕРИИ, ВЫПУСКАЕМЫЕ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ АН СССР		
1. АСТРОНОМИЯ И ГЕОДЕЗИЯ	12	91.20
2. БИОЛОГИЯ	24	408.
3. ГЕОГРАФИЯ	12	240.
4. МАТЕМАТИКА	12	108.
5. МЕХАНИКА	12	91.20
6. ФИЗИКА	12	240.
7. ХИМИЯ	24	432.
8. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (раздел Реферативного журнала «Химия»)	24	108.
СЕРИИ, ВЫПУСКАЕМЫЕ ОТРАСЛЕВЫМИ ИЗДАТЕЛЬСТВАМИ		
1. АВТОМАТИКА, РАДИОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (выходит в Энергиздате)	12	240.
2. ГЕОЛОГИЯ (выходит в Госгеолтехиздате)	12	216.
3. МАШИНОСТРОЕНИЕ (выходит в Машизате)	24	384.
4. МЕТАЛЛУРГИЯ (выходит в Металлургиздате)	12	204.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ ГОРОДСКИМИ И РАЙОННЫМИ ОТДЕЛЕНИЯМИ «СОЮЗПЕЧАТИ», ОТДЕЛЕНИЯМИ И АГЕНТСТВАМИ СВЯЗИ, ПОЧТАЛЬОНАМИ И ОБЩЕСТВЕННЫМИ УПОЛНОМОЧЕННЫМИ «СОЮЗПЕЧАТИ» НА ФАБРИКАХ И ЗАВОДАХ, В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТАХ, УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ, И УЧРЕЖДЕНИЯХ, В МАГАЗИНАХ «АКАДЕМКНИГА», А ТАКЖЕ КОНТОРАЙ «АКАДЕМКНИГА»: МОСКВА, ПУШКИНСКАЯ УЛ., Д. 23.